



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
CIVIL

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS
PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS Y
MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO
DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 88003 LAS
AMÉRICAS, DEL DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA
DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH, JULIO – 2019.

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERA CIVIL

AUTORA

LAYZA ROJAS, HELENE IVONNE

ORCID: 0000-0002-2100-070X

ASESOR

LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL

ORCID: 0000-0002-1666-830X

CHIMBOTE – PERÚ

2019

1. Título de Tesis:

Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas y muros de albañilería del cerco perimétrico de la institución educativa 88003 Las Américas, del distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash, julio - 2019.

2. Equipo de trabajo

AUTORA

Layza Rojas, Helene Ivonne

ORCID: 0000-0002-2100-070X

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: 0000-0003-8970-5629

Quevedo Haro, Elena Charo

ORCID: 0000-0003-4367-1480

3. Hoja de firma del jurado y asesor

JURADO

Sotelo Urbano, Johanna Del Carmen

ORCID: 0000-0001-9298-4059

Cerna Chávez, Rigoberto

ORCID: 0000-0003-8970-5629

Quevedo Haro, Elena Charo

ORCID: 0000-0003-4367-1480

León De los Ríos, Gonzalo Miguel

ORCID: 0000-0002-1666-830X

ASESOR

4. Hoja de agradecimiento y dedicatoria

Agradecimiento

A Dios:

Por darme salud y vida para verme realizar esta meta trazada años atrás.

A mi familia:

Mi esposo Alex, el cual, con su amor, apoyo y comprensión en todo este proceso, fue mi fortaleza para seguir adelante y no rendirme.

Mis hijos Ronny, Jorge, Valeria y Rodrigo, por ser siempre una luz en mi camino.

Mis padres Julia y Lucio, por los valores y virtudes que supieron sembrar en mí, por su apoyo y confianza.

Dedicatoria

Esta tesis está dedicada a mis hijos Ronny, Jorge, Valeria y Rodrigo, los cuales deben de ver en este logro un ejemplo, que todo lo que se quiere se puede conseguir, que no hay impedimento para llegar a nuestras metas si tenemos decisión y perseverancia, sin dejar de mencionar también a mi esposo que con su amor y comprensión me demostró su apoyo y a mis padres Lucio Layza Morales y Julia Rojas Castañeda.

**Este logro es para ustedes y de ustedes LOS
AMO.**

5. Resumen y abstract

Resumen

El presente trabajo de investigación, tuvo como problema: ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas y muros de albañilería del cerco perimétrico de la Institución Educativa 88003 Las Américas, nos permitirá obtener el estado actual y condición de servicio de dicha infraestructura en funcionamiento, julio 2019? La metodología utilizada fue de tipo descriptivo, nivel cuantitativo, diseño no experimental y de corte transversal. La población estuvo dada por el cerco perimétrico de la Institución Educativa 88003 Las Américas. La muestra estuvo conformada por el cerco perimétrico de la misma. El área total de la muestra fue de 1043.77 m², la cual se dividió en 25 unidades muestrales, y se utilizó una ficha de recolección de datos y una ficha de evaluación de datos para procesar los datos obtenidos de cada patología. El área afectada de la muestra fue el 23.87 %, y la patología con mayor incidencia es la erosión con un 14.03 % y la de menor incidencia el desprendimiento con un 0.01%. Los muros presentaron mayor porcentaje de patologías con un 22.11 %. Finalmente, después de determinar y evaluar las patologías presentes en la estructura del cerco perimétrico de la institución educativa 88003 Las Américas se concluyó que el nivel de severidad de la muestra es Moderado, porque en su mayoría las unidades de muestra pueden ser reparadas y ampliando la vida útil de la estructura.

Palabras Clave: Patologías del concreto, columnas y muros de albañilería, nivel de severidad.

Abstract

This research work, had the problem: in what extent the determination and evaluation of the pathologies of concrete columns and masonry of the perimeter fence of the 88003 Las Americas educational institution, will allow us to obtain the status current and that infrastructure into operation, July 2019 service status? The methodology used was descriptive, quantitative level, non-experimental design and cross-section. The population was given by the perimeter fence of the 88003 Las Americas educational institution. The sample was conformed by the perimeter fence of the same. The total area of the exhibition was of 1043.77 m², which was divided into 25 sample units, and a data collection form and an evaluation of data sheet was used to process the data obtained from each pathology. The affected area of the sample was the 23.87 %, and pathology with higher incidence is erosion with a 14.03 % and lower incidence of the detachment with a 0.01%. The walls had higher percentage of pathologies with a 22.11 %. Finally, after determine and evaluate the diseases present in the structure of the perimeter fence of the educational institution 88003 Las Americas it was concluded that the level of severity of the sample is moderate, because most units of sample can be repaired and extending the useful life of the structure.

Keywords: Pathology of concrete, columns or walls of masonry, severity level.

6. Contenido

1. Título de Tesis:	ii
2. Equipo de trabajo	iii
3. Hoja de firma del jurado y asesor	iv
4. Hoja de agradecimiento y dedicatoria	v
5. Resumen y abstract	vii
6. Contenido	ix
7. Índice de gráficos tablas y cuadros	xi
I. Introducción	1
II. Revisión de la literatura	3
2.1. Antecedentes	3
2.1.1. Antecedentes Internacionales	3
2.1.2. Antecedentes Nacionales.....	6
2.1.3. Antecedentes Locales	9
2.2. Bases Teóricas de la Investigación	13
2.2.1. Institución educativa	13
2.2.2. Cerco perimétrico.....	13
2.2.3. Cerco perimétrico de albañilería	14
2.2.4. Cerco perimétrico de albañilería en Institución Educativa	14
2.2.5. Albañilería.....	14
2.2.5.1. Tipos de albañilería	15
2.2.5.2. Elementos de albañilería	17
2.2.6. Concreto	19
2.2.6.1. Tipos de concreto	19
2.2.7. Patologías	20
2.2.7.1. Patologías del concreto.....	21
2.2.7.2. Clasificación según su origen:.....	21
2.2.7.3. Tipos de patologías en estructuras.....	22

a. Fisuras	22
b. Grietas	24
c. Eflorescencia:.....	27
d. Corrosión de las armaduras.....	31
e. Desintegración	34
f. Desprendimiento.....	36
g. Erosión	37
h. Desagregación por ataque químico.....	40
2.2.8. Cuadro resumen de patologías en estructuras a evaluar.....	41
2.2.9. Severidad	42
2.2.9.1. Niveles de severidad.....	42
III. Hipótesis	44
IV. Metodología de la Investigación	45
4.1. Diseño de la investigación	45
4.2. Población y muestra	46
4.3. Definición y operacionalización de las variables e indicadores.....	46
4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	48
4.5. Plan de análisis	48
4.6. Matriz de consistencia.....	49
4.7. Principios éticos	51
V. Resultados	53
5.1. Resultados	53
5.2. Análisis de resultados.....	296
VI. Conclusiones.....	301
Aspectos complementarios	302
Referencias bibliográficas	303
Anexos	310

7. Índice de gráficos tablas y cuadros

7.1. Índice de gráficos

Gráfico 1: Institución Educativa	13
Gráfico 2: Cerco perimétrico en Institución Educativa.....	14
Gráfico 3: Muro de albañilería simple.	15
Gráfico 4: Tipos de albañilería armada.	16
Gráfico 5: Muro de albañilería confinada.	16
Gráfico 6: Tipos de unidades de albañilería.....	17
Gráfico 7: Fisura en revoque de muro.....	22
Gráfico 8: Reparación de fisuras en tarrajeo de muro.....	24
Gráfico 9: Detalle de grapa.	26
Gráfico 10: Reparación de grietas.	27
Gráfico 11: Muro con presencia de eflorescencias.	28
Gráfico 12: corrosión en acero en escaleras.....	31
Gráfico 13: Reparación en columnas.	33
Gráfico 14: Desintegración en muros de albañilería.....	35
Gráfico 15: Reparación de desintegración en muros.	36
Gráfico 16: Erosión en elementos de albañilería.	38
Gráfico 17: Reparación de erosiones en muros.....	39
Gráfico 18: Desagregación del hormigón.	40
Gráfico 19: Porcentajes de patologías encontradas en la Unidad Muestral 01.	61
Gráfico 20: Porcentajes de patologías identificadas en el área afectada en la Unidad Muestral 01.....	61

Gráfico 21: Porcentajes de nivel de severidad en área afectada en la Unidad Muestral 01.	62
Gráfico 22: Porcentajes de nivel de severidad en la Unidad Muestral 01.	62
Gráfico 23: Porcentajes de áreas afectadas por patologías en elementos evaluados en la Unidad Muestral 01.....	63
Gráfico 24: Porcentajes de áreas afectadas y no afectadas por patologías en la Unidad Muestral 01.	63
Gráfico 25: Porcentajes de patologías encontradas en la Unidad Muestral 02.	70
Gráfico 26: Porcentajes de patologías identificadas en el área afectada en la Unidad Muestral 02.	70
Gráfico 27: Porcentajes de nivel de severidad en el área afectada por patologías en la Unidad Muestral 02.	71
Gráfico 28: Porcentajes de nivel de severidad en la Unidad Muestral 02.	71
Gráfico 29: Porcentajes de áreas afectadas por patologías en elementos evaluados en la Unidad Muestral 02.....	72
Gráfico 30: Porcentajes de áreas afectadas y no afectadas por patologías en la Unidad Muestral 02.	72
Gráfico 31: Porcentajes de patologías encontradas en la Unidad Muestral 03.	79
Gráfico 32: Porcentajes de patologías identificadas en el área afectada en la Unidad Muestral 03.	79

Gráfico 33: Porcentajes de nivel de severidad en el área afectada por patologías en la Unidad Muestral 03.	80
Gráfico 34: Porcentajes de nivel de severidad en la Unidad Muestral 03.	80
Gráfico 35: Porcentajes de áreas afectadas por patologías en elementos evaluados en la Unidad Muestral 03.....	81
Gráfico 36: Porcentajes totales de áreas afectadas y no afectadas por patologías en la Unidad Muestral 03.	81
Gráfico 37: Porcentajes de patologías encontradas en la Unidad Muestral 04.	88
Gráfico 38: Porcentajes de patologías identificadas en el área afectada en la Unidad Muestral 04.....	88
Gráfico 39: Porcentajes de nivel de severidad en el área afectada por patologías en la Unidad Muestral 04.	89
Gráfico 40: Porcentajes de nivel de severidad en la Unidad Muestral 04.	89
Gráfico 41: Porcentajes de áreas afectadas por patologías en elementos evaluados en la Unidad Muestral 04.....	90
Gráfico 42: Porcentajes totales de áreas afectadas y no afectadas por patologías en la Unidad Muestral 04.	90
Gráfico 43: Porcentajes de patologías encontradas en la Unidad Muestral 05.	97
Gráfico 44: Porcentajes de patologías identificadas en el área afectada en la Unidad Muestral 05.....	97

Gráfico 45: Porcentajes de nivel de severidad en el área afectada por patologías en la Unidad Muestral 05.	98
Gráfico 46: Porcentajes de nivel de severidad en la Unidad Muestral 05.	98
Gráfico 47: Porcentajes de áreas afectadas por patologías en elementos evaluados en la Unidad Muestral 05.....	99
Gráfico 48: Porcentajes de áreas afectadas y no afectadas por patologías en la Unidad Muestral 05.	99
Gráfico 49: Porcentajes de patologías encontradas en la Unidad Muestral 06.	106
Gráfico 50: Porcentajes de patologías identificadas en el área afectada en la Unidad Muestral 06.....	106
Gráfico 51: Porcentajes de nivel de severidad en el área afectada por patologías en la Unidad Muestral 06.	107
Gráfico 52: Porcentajes de nivel de severidad en la Unidad Muestral 06.	107
Gráfico 53: Porcentajes de áreas afectadas por patologías en elementos evaluados en la Unidad Muestral 06.....	108
Gráfico 54: Porcentajes de áreas afectadas y no afectadas por patologías en la Unidad Muestral 06.	108
Gráfico 55: Porcentajes de patologías encontradas en la Unidad Muestral 07.	115
Gráfico 56: Porcentajes de patologías identificadas en el área afectada en la Unidad Muestral 07.....	115

Gráfico 57: Porcentajes de nivel de severidad en el área afectada por patologías en la Unidad Muestral 07.	116
Gráfico 58: Porcentajes de nivel de severidad en la Unidad Muestral 07.	116
Gráfico 59: Porcentajes de áreas afectadas por patologías en elementos evaluados en la Unidad Muestral 07.....	117
Gráfico 60: Porcentajes totales de áreas afectadas y no afectadas por patologías en la Unidad Muestral 07.	117
Gráfico 61: Porcentajes de patologías encontradas en la Unidad Muestral 08.	124
Gráfico 62: Porcentajes de patologías identificadas en el área afectada en la Unidad Muestral 08.....	124
Gráfico 63: Porcentajes de nivel de severidad en el área afectada por patologías en la Unidad Muestral 08.	125
Gráfico 64: Porcentajes de nivel de severidad en la Unidad Muestral 08.	125
Gráfico 65: Porcentajes de áreas afectadas por patologías en elementos evaluados en la Unidad Muestral 08.....	126
Gráfico 66: Porcentajes totales de áreas afectadas y no afectadas por patologías en la Unidad Muestral 08.	126
Gráfico 67: Porcentajes de patologías encontradas en la Unidad Muestral 09.	134
Gráfico 68: Porcentajes de patologías identificadas en el área afectada en la Unidad Muestral 09.....	134

Gráfico 69: Porcentajes de nivel de severidad en el área afectada en la Unidad Muestral 09.	135
Gráfico 70: Porcentajes de nivel de severidad en la Unidad Muestral 09.	135
Gráfico 71: Porcentajes de áreas afectadas por patologías en elementos evaluados en la Unidad Muestral 09.....	136
Gráfico 72: Porcentajes de áreas afectadas y no afectadas por patologías en la Unidad Muestral 09.	136
Gráfico 73: Porcentajes de patologías encontradas en la Unidad Muestral 10.	143
Gráfico 74: Porcentajes de patologías identificadas en el área afectada en la Unidad Muestral 10.....	143
Gráfico 75: Porcentajes de nivel de severidad en el área afectada por patologías en la Unidad Muestral 10.	144
Gráfico 76: Porcentajes de nivel de severidad en la Unidad Muestral 10.	144
Gráfico 77: Porcentajes de áreas afectadas por patologías en elementos evaluados en la Unidad Muestral 10.....	145
Gráfico 78: Porcentajes totales de áreas afectadas y no afectadas por patologías en la Unidad Muestral 10.	145
Gráfico 79: Porcentajes de patologías encontradas en la Unidad Muestral 11.	152
Gráfico 80: Porcentajes de patologías identificadas en el área afectada en la Unidad Muestral 11.....	152

Gráfico 81: Porcentajes de nivel de severidad en el área total afectada por patologías en la Unidad Muestral 11.....	153
Gráfico 82: Porcentajes de nivel de severidad en la Unidad Muestral 11.	153
Gráfico 83: Porcentajes de áreas afectadas por patologías en elementos evaluados en la Unidad Muestral 11.....	154
Gráfico 84: Porcentajes totales de áreas afectadas y no afectadas por patologías en la Unidad Muestral 11.	154
Gráfico 85: Porcentajes de patologías encontradas en la Unidad Muestral 12.	161
Gráfico 86: Porcentajes de patologías identificadas en el área afectada en la Unidad Muestral 12.....	161
Gráfico 87: Porcentajes de nivel de severidad en el área afectada por patologías en la Unidad Muestral 12.	162
Gráfico 88: Porcentajes de nivel de severidad en la Unidad Muestral 12.	162
Gráfico 89: Porcentajes de áreas afectadas por patologías en elementos evaluados en la Unidad Muestral 12.....	163
Gráfico 90: Porcentajes de áreas afectadas y no afectadas por patologías en la Unidad Muestral 12.	163
Gráfico 91: Porcentajes de patologías encontradas en la Unidad Muestral 13.	170
Gráfico 92: Porcentajes de patologías identificadas en el área afectada en la Unidad Muestral 13.....	170

Gráfico 93: Porcentajes de nivel de severidad en el área afectada por patologías en la Unidad Muestral 13.	171
Gráfico 94: Porcentajes de nivel de severidad en la Unidad Muestral 13.	171
Gráfico 95: Porcentajes de áreas afectadas por patologías en elementos evaluados en la Unidad Muestral 13.....	172
Gráfico 96: Porcentajes de áreas afectadas y no afectadas por patologías en la Unidad Muestral 13.	172
Gráfico 97: Porcentajes de patologías encontradas en la Unidad Muestral 14.	180
Gráfico 98: Porcentajes de patologías identificadas en el área afectada en la Unidad Muestral 14.....	180
Gráfico 99: Porcentajes de nivel de severidad en el área afectada por patologías en la Unidad Muestral 14.	181
Gráfico 100: Porcentajes de nivel de severidad en la Unidad Muestral 14.	181
Gráfico 101: Porcentajes de áreas afectadas por patologías en elementos evaluados en la Unidad Muestral 14.....	182
Gráfico 102: Porcentajes de áreas afectadas y no afectadas por patologías en la Unidad Muestral 14.	182
Gráfico 103: Porcentajes de patologías encontradas en la Unidad Muestral 15.	189
Gráfico 104: Porcentajes de patologías identificadas en el área afectada en la Unidad Muestral 15.....	189

Gráfico 105: Porcentajes de nivel de severidad en el área afectada por patologías en la Unidad Muestral 15.	190
Gráfico 106: Porcentajes de nivel de severidad en la Unidad Muestral 15.	190
Gráfico 107: Porcentajes de áreas afectadas por patologías en elementos evaluados en la Unidad Muestral 15.....	191
Gráfico 108: Porcentajes totales de áreas afectadas y no afectadas por patologías en la Unidad Muestral 15.	191
Gráfico 109: Porcentajes de patologías encontradas en la Unidad Muestral 16.	198
Gráfico 110: Porcentajes de patologías identificadas en el área afectada en la Unidad Muestral 16.....	198
Gráfico 111: Porcentajes de nivel de severidad en el área afectada por patologías en la Unidad Muestral 16.	199
Gráfico 112: Porcentajes de nivel de severidad en la Unidad Muestral 16.	199
Gráfico 113: Porcentajes de áreas afectadas por patologías en elementos evaluados en la Unidad Muestral 16.....	200
Gráfico 114: Porcentajes totales de áreas afectadas y no afectadas por patologías en la Unidad Muestral 16.	200
Gráfico 115: Porcentajes de patologías encontradas en la Unidad Muestral 17.	208
Gráfico 116: Porcentajes de patologías identificadas en el área afectada en la Unidad Muestral 17.....	208

Gráfico 117: Porcentajes de nivel de severidad en el área afectada por patologías en la Unidad Muestral 17.	209
Gráfico 118: Porcentajes de nivel de severidad en la Unidad Muestral 17.	209
Gráfico 119: Porcentajes de áreas afectadas por patologías en elementos evaluados en la Unidad Muestral 17.....	210
Gráfico 120: Porcentajes totales de áreas afectadas y no afectadas por patologías en la Unidad Muestral 17.	210
Gráfico 121: Porcentajes de patologías encontradas en la Unidad Muestral 18.	218
Gráfico 122: Porcentajes de patologías identificadas en el área afectada en la Unidad Muestral 18.....	218
Gráfico 123: Porcentajes de nivel de severidad en el área total afectada por patologías en la Unidad Muestral 18.	219
Gráfico 124: Porcentajes de nivel de severidad en la Unidad Muestral 18.	219
Gráfico 125: Porcentajes de áreas afectadas por patologías en elementos evaluados en la Unidad Muestral 18.....	220
Gráfico 126: Porcentajes totales de áreas afectadas y no afectadas por patologías en la Unidad Muestral 18.	220
Gráfico 127: Porcentajes de patologías encontradas en la Unidad Muestral 19.	227
Gráfico 128: Porcentajes de patologías identificadas en el área afectada en la Unidad Muestral 19.....	227

Gráfico 129: Porcentajes de nivel de severidad en el área afectada por patologías en la Unidad Muestral 19.	228
Gráfico 130: Porcentajes de nivel de severidad en la Unidad Muestral 19.	228
Gráfico 131: Porcentajes de áreas afectadas por patologías en elementos evaluados en la Unidad Muestral 19.....	229
Gráfico 132: Porcentajes totales de áreas afectadas y no afectadas por patologías en la Unidad Muestral 19.	229
Gráfico 133: Porcentajes de patologías encontradas en la Unidad Muestral 20.	236
Gráfico 134: Porcentajes de patologías identificadas en el área afectada en la Unidad Muestral 20.....	236
Gráfico 135: Porcentajes de nivel de severidad en el área afectada por patologías en la Unidad Muestral 20.	237
Gráfico 136: Porcentajes de nivel de severidad en la Unidad Muestral 20.	237
Gráfico 137: Porcentajes de áreas afectadas por patologías en elementos evaluados en la Unidad Muestral 20.....	238
Gráfico 138: Porcentajes totales de áreas afectadas y no afectadas por patologías en la Unidad Muestral 20.	238
Gráfico 139: Porcentajes de patologías encontradas en la Unidad Muestral 21.	245
Gráfico 140: Porcentajes de patologías identificadas en el área afectada en la Unidad Muestral 21.....	245

Gráfico 141: Porcentajes de nivel de severidad en el área total afectada por patologías en la Unidad Muestral 21.....	246
Gráfico 142: Porcentajes de nivel de severidad en la Unidad Muestral 21.....	246
Gráfico 143: Porcentajes de áreas afectadas por patologías en elementos evaluados en la Unidad Muestral 21.....	247
Gráfico 144: Porcentajes de áreas afectadas y no afectadas por patologías en la Unidad Muestral 21.....	247
Gráfico 145: Porcentajes de patologías identificadas la Unidad Muestral 22.....	254
Gráfico 146: Porcentajes de patologías identificadas en el área afectada en la Unidad Muestral 22.....	254
Gráfico 147: Porcentajes de nivel de severidad en el área afectada por patologías en la Unidad Muestral 22.....	255
Gráfico 148: Porcentajes de nivel de severidad en la Unidad Muestral 22.....	255
Gráfico 149: Porcentajes de áreas afectadas por patologías en elementos evaluados en la Unidad Muestral 22.....	256
Gráfico 150: Porcentajes totales de áreas afectadas y no afectadas por patologías en la Unidad Muestral 22.....	256
Gráfico 151: Porcentajes de patologías encontradas en la Unidad Muestral 23.....	263
Gráfico 152: Porcentajes de patologías identificadas en el área afectada en la Unidad Muestral 23.....	263

Gráfico 153: Porcentajes de nivel de severidad en el área afectada por patologías en la Unidad Muestral 23.	264
Gráfico 154: Porcentajes de nivel de severidad en la Unidad Muestral 23.	264
Gráfico 155: Porcentajes de áreas afectadas por patologías en elementos evaluados en la Unidad Muestral 23.....	265
Gráfico 156: Porcentajes de áreas afectadas y no afectadas por patologías en la Unidad Muestral 23.	265
Gráfico 157: Porcentajes de patologías encontradas en la Unidad Muestral 24.	272
Gráfico 158: Porcentajes de patologías identificadas en el área afectada en la Unidad Muestral 24.....	272
Gráfico 159: Porcentajes de nivel de severidad en el área afectada por patologías en la Unidad Muestral 24.	273
Gráfico 160: Porcentajes de nivel de severidad en la Unidad Muestral 24.	273
Gráfico 161: Porcentajes de áreas afectadas por patologías en elementos evaluados en la Unidad Muestral 24.....	274
Gráfico 162: Porcentajes totales de áreas afectadas y no afectadas por patologías en la Unidad Muestral 24.	274
Gráfico 163: Porcentajes de patologías encontradas en la Unidad Muestral 25.	281
Gráfico 164: Porcentajes de patologías identificadas en el área afectada en la Unidad Muestral 25.....	281

Gráfico 165: Porcentajes de nivel de severidad en el área afectada por patologías en la Unidad Muestral 25.	282
Gráfico 166: Porcentajes de nivel de severidad en la Unidad Muestral 25.	282
Gráfico 167: Porcentajes de áreas afectadas por patologías en elementos evaluados en la Unidad Muestral 25.....	283
Gráfico 168: Porcentajes de áreas afectadas y no afectadas por patologías en la Unidad Muestral 25.	283
Gráfico 169: Porcentajes de patologías encontradas en la Muestra.	289
Gráfico 170: Porcentajes de patologías identificadas en el área afectada en la Muestra.....	289
Gráfico 171: Porcentaje mayor y menor de áreas afectadas por patologías en la muestra.....	290
Gráfico 172: Porcentaje de áreas afectadas por patologías en cada unidad muestral.....	292
Gráfico 173: Unidades de muestra con mayor y menor porcentaje de área afectada por patologías en la Muestra.....	293
Gráfico 174: Porcentajes de nivel de severidad en el área afectada por patologías en la Muestra.	294
Gráfico 175: Porcentajes totales de nivel de severidad en la Muestra.	294
Gráfico 176: Porcentajes de áreas afectadas por patologías en elementos evaluados en la Muestra.	295
Gráfico 177: Porcentajes de áreas afectadas y no afectadas por patologías en la Muestra.	295

7.2. Índice de tablas

Tabla 1: Especificaciones de nivel de severidad para todas las patologías identificadas.....	43
Tabla 2: Especificaciones de nivel de severidad para totales de unidades muestrales	44
Tabla 3: Matriz de consistencia.....	50
Tabla 4: Ficha de recolección de datos de la unidad muestral 01.....	56
Tabla 5: Ficha de evaluación de datos unidad muestral 01.....	57
Tabla 6: Porcentajes de patologías encontradas en la unidad muestral 01.....	60
Tabla 7: Ficha de recolección de datos de la unidad muestral 02.....	65
Tabla 8: Ficha de evaluación de datos unidad muestral 02.....	66
Tabla 9: Porcentajes de patologías encontradas en la unidad muestral 02.....	69
Tabla 10: Ficha de recolección de datos de la unidad muestral 03.....	74
Tabla 11: Ficha de evaluación de datos de la unidad muestral 03.....	75
Tabla 12: Porcentajes de patologías encontradas en la unidad muestral 03.....	78
Tabla 13: Ficha de recolección de datos de la unidad muestral 04.....	83
Tabla 14: Ficha de evaluación de datos de la unidad muestral 04.....	84
Tabla 15: Porcentajes de patologías encontradas en la unidad muestral 04.....	87
Tabla 16: Ficha de recolección de datos de la unidad muestral 05.....	92
Tabla 17: Ficha de evaluación de datos de la unidad muestral 05.....	93
Tabla 18: Porcentajes de patologías encontrados en la unidad muestral 05.....	96
Tabla 19: Ficha de recolección de datos de la unidad muestral 06.....	101

Tabla 20: Ficha de evaluación de datos de la unidad muestral 06.	102
Tabla 21: Porcentajes de patologías encontradas en la unidad muestral 06.	105
Tabla 22: Ficha de recolección de datos de la Unidad Muestral 07.....	110
Tabla 23: Ficha de evaluación de datos de la Unidad Muestral 07.....	111
Tabla 24: Porcentajes de patologías encontradas en la Unidad Muestral 07.	114
Tabla 25: Ficha de recolección de datos de la unidad muestral 08.....	119
Tabla 26: Ficha de evaluación de datos de la unidad muestral 08.	120
Tabla 27: Porcentajes de patologías encontradas en la unidad muestral 08.	123
Tabla 28: Ficha de recolección de datos de la unidad muestral 09.....	128
Tabla 29: Ficha de evaluación de datos de la unidad muestral 09.	130
Tabla 30: Porcentajes de patologías encontradas en la unidad muestral 09.	133
Tabla 31: Ficha de recolección de datos de la unidad muestral 10.....	138
Tabla 32: Ficha de evaluación de la unidad muestral 10.	139
Tabla 33: Porcentajes de patologías encontradas en la unidad muestral 10.	142
Tabla 34: Ficha de recolección de datos de la unidad muestral 11.....	147
Tabla 35: Ficha de evaluación de datos en la unidad muestral 11.	148
Tabla 36: Porcentajes de patologías encontradas en la unidad muestral 11.	151
Tabla 37: Ficha de recolección de datos de la unidad muestral 12.....	156

Tabla 38: Ficha de evaluación de datos en la unidad muestral 12.	157
Tabla 39: Porcentajes de patologías identificadas en la unidad muestral	
12.	160
Tabla 40: Ficha de recolección de datos de la unidad muestral 13.	165
Tabla 41: Ficha de evaluación de datos de la unidad muestral 13.	166
Tabla 42: Porcentajes de patologías encontradas en la unidad muestral	
13.	169
Tabla 43: Ficha de recolección de datos de la unidad muestral 14.	174
Tabla 44: Ficha de evaluación de datos de la unidad muestral 14.	176
Tabla 45: Porcentajes de patologías identificadas en la unidad muestral	
14.	179
Tabla 46: Ficha de recolección de datos de la unidad muestral 15.	184
Tabla 47: Ficha de evaluación de datos en la unidad muestral 15.	185
Tabla 48: Porcentajes de patologías encontradas en la unidad muestral	
15.	188
Tabla 49: Ficha de recolección de datos de la unidad muestral 16.	193
Tabla 50: Ficha de evaluación de datos de la unidad muestral 16.	194
Tabla 51: Porcentajes de patologías encontradas en la unidad muestral	
16.	197
Tabla 52: Ficha de recolección de datos de la unidad muestral 17.	202
Tabla 53: Ficha de evaluación de los datos de la unidad muestral 17.	204
Tabla 54: Porcentajes de patologías encontradas en la unidad muestral	
17.	207
Tabla 55: Ficha de recolección de datos de la unidad muestral 18.	212

Tabla 56: Ficha de evaluación de datos de la unidad muestral 18.	214
Tabla 57: Porcentajes de patologías encontradas en la unidad muestral 18.	217
Tabla 58: Ficha de recolección de datos de la unidad muestral 19.	222
Tabla 59: Ficha de evaluación de datos de la unidad muestral 19.	223
Tabla 60: Porcentajes de patologías encontradas en la unidad muestral 19.	226
Tabla 61: Ficha de recolección de datos de la unidad muestral 20.	231
Tabla 62: Ficha de evaluación de datos de la unidad muestral 20.	232
Tabla 63: Porcentajes de patologías encontradas en la unidad muestral 20.	235
Tabla 64: Ficha de recolección de datos de la unidad muestral 21.	240
Tabla 65: Ficha de evaluación de los datos de la unidad muestral 21.	241
Tabla 66: Porcentajes de patologías encontradas en la unidad muestral 21.	244
Tabla 67: Ficha de recolección de datos de la unidad muestral 22.	249
Tabla 68: Ficha de evaluación de datos de la unidad de muestra 22.	250
Tabla 69: Porcentajes de patologías encontradas en la unidad muestral 22.	253
Tabla 70: Ficha de recolección de datos en la unidad muestral 23.	258
Tabla 71: Ficha de evaluación de los datos de la unidad muestral 23.	259
Tabla 72: Porcentajes de patologías encontradas en la unidad muestral 23.	262
Tabla 73: Ficha de recolección de datos de la unidad muestral 24.	267

Tabla 74: Ficha de evaluación de datos de la unidad muestral 24.	268
Tabla 75: Porcentajes de patologías encontradas en la unidad muestral 24.	271
Tabla 76: Ficha de recolección de datos de la unidad de muestra 25.	276
Tabla 77: Ficha de evaluación de datos de la unidad muestral 25.	277
Tabla 78: Porcentajes de patologías encontradas en la unidad muestral 24.	280
Tabla 79: Ficha de evaluación de los datos del total la muestra	285
Tabla 80: Porcentajes de patologías encontradas en la muestra.....	288
Tabla 81: Patologías con mayor y menor porcentaje de área afectada.	290
Tabla 82: Resumen de los porcentajes de áreas afectadas por patologías en cada unidad muestral.	291
Tabla 83: Unidades muestrales con mayor y menor porcentaje de afectación.....	293

7.3. Índice de cuadros

Cuadro 1: Especificación de niveles de severidad de las Fisuras.	24
Cuadro 2: Especificación de niveles de severidad de las grietas.	27
Cuadro 3: Especificación de niveles de severidad de las eflorescencias.	30
Cuadro 4: Especificación de niveles de severidad de la corrosión de las armaduras.	33
Cuadro 5: Especificación de niveles de severidad de la desintegración.	36
Cuadro 6: Especificación de niveles de severidad del desprendimiento.	37
Cuadro 7: Especificación de niveles de severidad de la erosión.	39
Cuadro 8: Especificación de niveles de severidad de la desagregación.	41
Cuadro 9: Resumen de patologías	41
Cuadro 10: Operacionalización de las variables.	47

I. Introducción

Existen muchos factores por los cuales se presentan patologías en una estructura de albañilería, estos pueden ser variados y causan daños visibles en la estructura, entre ellos podemos mencionar: la antigüedad de la estructura, la falta de mantenimiento, el mal proceso constructivo, uso inadecuado de materiales, el terreno de fundación y los sismos ya que Chimbote se encuentra en la costa y “la zona costera del Perú es la de mayor riesgo ante la ocurrencia de sismos de elevada magnitud con relativa frecuencia y todas las ciudades cercanas a la zona costera han sido afectadas por sismos en menor y mayor grado”¹. Estos factores dan lugar patologías en las estructuras de albañilería que fueron materia de mi investigación.

Ante esta situación se hizo necesaria una evaluación de las columnas y muros de albañilería del cerco perimétrico de la Institución Educativa 88003 Las Américas, del distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash; los motivos por los que se eligió esta estructura, fue su antigüedad y por la gran cantidad de patologías que presenta, la cual podría fallar ante un evento sísmico.

Siendo el enunciado del problema ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas y muros de albañilería del cerco perimétrico de la Institución Educativa 88003 Las Américas, nos permitirá identificar las patologías del concreto existentes y el nivel de severidad de dicha estructura en funcionamiento, junio - 2019?

El **objetivo general** fue determinar y evaluar las patologías del concreto en columnas y muros de albañilería del cerco perimétrico de la Institución Educativa 88003 Las Américas, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash. Los **objetivos específicos** fueron: Determinar los tipos de patologías del concreto en columnas y

muros de albañilería del Cerco Perimétrico de la Institución Educativa 88003 Las Américas. Analizar las áreas afectadas por los diferentes tipos de patologías y expresarlas en porcentajes de afectación en las columnas y muros de albañilería. Obtener el nivel de severidad de los daños originados por las patologías del concreto presentes en la estructura del Cerco Perimétrico.

Se **justificó** en base a dar a conocer el estado actual de la estructura y los porcentajes de daño por la presencia de patologías en el concreto, la cercanía áreas verdes, la antigüedad y la acción del intemperismo, clasificándolas por tipo y porcentaje de afectación, para dar alternativas de solución y mejorar el estado de la estructura.

La **metodología** que se utilizó fue cuantitativa, cualitativa, diseño no experimental y de corte transversal. Se realizó por medio de la muestra de estudio, variables de objeto de estudio y los resultados. Para la determinación y evaluación, se dividió en unidades muestrales y se tomó todas las columnas y muros de albañilería del cerco perimétrico de la Institución Educativa 88003 Las Américas. **La población** estuvo dada por el cerco perimétrico de la Institución Educativa 88003 Las Américas. **La muestra** estaba dada por el cerco perimétrico de la Institución Educativa 88003 Las Américas, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash. El tipo de evaluación se hizo por medio de la observación directa y se utilizó una ficha de recolección de los datos y la ficha de evaluación de datos. El nivel de severidad que presentó: leve (bajo), moderado (medio), alto (alto). La recopilación de datos y el análisis tuvo un límite temporal desde junio hasta fines de julio del 2019, siendo el límite espacial en el Pueblo Joven Ramón Castilla sin número, frente a la avenida industrial en la Institución Educativa 88003 Las Américas, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash.

II. Revisión de la literatura

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes Internacionales

Según Campiño², En su tesis llamada:

- a. Patología estructural institución educativa nueva granada municipio de Dosquebradas – 2018.

Se tuvo como **objetivo:** Desarrollar un diagnostico patológico en la institución educativa nueva granada del municipio de Dosquebradas, con el fin de conocer el estado estructural de la edificación. Se obtuvieron como **resultados:** presencia de deterioro por oxidación en unión de estructuras metálicas y el concreto, grietas en gradas y grietas en losa deportiva, fisuras y grietas en pisos, presencia de fisuras en muros, humedades en los techos y parte de los muros, cambios de color en muros por humedades. En las visitas de campo se puede comprobar que la edificación presenta deterioro y desgastes en algunos elementos estructurales; tales como las columnas y vigas; debido al paso del tiempo y al uso de la edificación. Se pudo comprobar que la edificación presenta un sistema estructural solido que no representa un problema y que puede garantizar el funcionamiento de la estructura. El ensayo con el esclerómetro revelo que no se ha producido afectación al hormigón de los elementos estructurales lo cual es un dato que revela que la edificación se encuentra en buen estado estructural.

Se **concluyó** que: se logra identificar las patologías presentes y permitió mostrar las condiciones físicas de la estructura. Se logra valorar el estado actual de la edificación y se determina que es bueno, ya que la parte estructural no presenta fallas sin embargo la parte estética de la edificación presenta deterioros. Se encontraron resultados esperados, las patologías encontrados van acorde con las condiciones a las que está sometida la Institución Educativa, se encontraron fisuras, grietas; en elementos no estructurales como lo son andenes, pasillos y placas del patio; no se encontraron daños en los elementos estructurales. Se debe garantizar la funcionalidad de la Institución Educativa Nueva Granada y para esto es necesario realizar un mantenimiento preventivo a los elementos no estructurales de la misma, con el fin de garantizar y prevenir un deterioro de los elementos estructurales.

Según Cortez, Perilla³, en su tesis llamada:

- b. Identificación de patologías estructurales en edificaciones indispensables del municipio de Santa Rosa de Cabal (sector educativo) – 2017.

El **objetivo** general fue: Evaluar las patologías estructurales más recurrentes en la infraestructura educativa del municipio de Santa Rosa de Cabal.

Los **resultados** obtenidos fueron: en el colegio Lorencita Villegas de Santos tuvo como patologías humedades, machas, fisuras, grietas y perdida de material, dando un total de 56 % de afectación en toda la estructura. Colegio Santa María Goretti tuvo como patologías humedades, machas, grietas y perdida de material, dando un total de 56 % de afectación en toda la estructura. COODESCAR tuvo como patologías machas, y perdida de material, dando un total de 56 % de afectación en toda la estructura. Sede Educativa Antonia Santos tuvo como patologías humedades, machas, fisuras, grietas, asentamientos corrosión y perdida de material, dando un total de 89 % de afectación en toda la estructura. Escuela “La Inmaculada” tuvo como patologías humedades, machas, asentamientos y perdida de material, dando un total de 56 % de afectación en toda la estructura. Se dieron como **conclusiones:** En base a los resultados obtenidos en la Sede Educativa Antonia Santos, se concluye que las humedades y manchas tienen un porcentaje del 80%. Las patologías identificadas afectan la seguridad, funcionalidad y restaurar la edificación es necesaria, puesto que el nivel de daños es moderado. La institución en el peor estado era la Sede Educativa Antonio Santos, sus patologías eran numerosas y afectaban la seguridad de la estructura. Los Colegios Santa María Goretti, Lorencita Villegas de Santos, COODESCAR y Escuela “La Inmaculada” tenían afectaciones por manchas, humedades, perdida de material y demás patologías en una gravedad menor al 50%. La Escuela de Guacas “La Inmaculada” presento en su mayoría

humedades y manchas, Las demás instituciones, Lorencita Villegas de Santos, Santa María Goretti y COODESCAR, se consideran patológicamente aceptables y no intervienen en la seguridad ni funcionalidad de la estructura. Los colegios Lorencita Villegas de Santos y Antonia Santos tienen fisuras en su estructura y grietas en las losas de entrepiso y conexiones con vigas y columnas. Comparando las cinco instituciones que se evaluaron, las dos patologías más recurrentes son la pérdida de material y las manchas seguido de los daños y anormalidades y por último las humedades.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

Según Maza⁴ en su tesis denominada:

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.

Objetivo general que se tuvo fue: Determinar y evaluar las patologías del concreto que se presentan en las columnas, sobrecimientos y muros de albañilería confinada de la estructura del cerco perimétrico de la Institución Educativa 14009 Selmira de Varona.

Se dieron como **Resultados:** La mayor afectación se encontró en la unidad de muestra 16 con 21.09 m² correspondiente al 60.06%. La menor afectación se encontró en la unidad de muestra 03 con 3.12 m² correspondiente al 13.48%. El tipo de patología más frecuente es la

Erosión Física con el 7.30% de todas las patologías. El tipo de patología menos predominante es la Oxidación y Corrosión con el 0.15 % de todas las patologías. El nivel de severidad en todas las unidades de muestra es Moderado. El porcentaje total de área afectada en cada elemento es: columna con 5.02%, muro con 16.67%, y sobrecimiento con 5.45%; el elemento con mayor porcentaje de área afectada son los muros. El total de las unidades de muestra analizadas fue 405.26 m², un área con patología de 27.14% y un área sin patología de 72.86%.

Se obtuvieron como **conclusiones**: Que el 27.14% de todo el cerco perimétrico de la Institución Educativa 14009 Selmira de Varona-Piura presenta patologías, y el 72.86% no presenta patologías. La patología más frecuente y predominante es la Erosión Física con 29.60 m², equivalente al 7.30% de todas las patologías. Los elementos que poseen Erosión Física son los muros y columnas; los muros con un área afectada total de 29.48 m² equivalente al 7.27% de todas las patologías; y las columnas con un área afectada total de 0.12 m² equivalente al 0.03% de todas las patologías. Las patologías identificadas son: Humedad (2.44%), Suciedad (0.38%), Erosión Física (7.30%), Deformaciones (1.00%), Grietas (4.05%), Fisuras (1.15%), Desprendimiento (4.40%), Desintegración (0.25%), Eflorescencia (6.01%) y Oxidación y Corrosión (0.15%), y presentan un nivel de severidad promedio Moderado, por lo cual se concluye que dicha estructura se encuentra con un nivel de severidad **Moderado**.

Según Sánchez⁵ en su tesis:

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.

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** obtenidos fueron: Se determina que el área total es de 3675.62 m²; el porcentaje total afectado es de 36.78% con un nivel de severidad moderada y longitud total evaluada es de 566.80 metros lineales. En muros el área afectada es de 36.01%, en columnas el área afectada es de 41.73%, en vigas el área afectada es 44.46%. Se determina las patologías más frecuentes como: erosión, fisuras longitudinales, fisuras diagonales, agrietamiento horizontal, agrietamiento vertical, agrietamiento diagonal, eflorescencia, popouts, desintegración, corrosión, picaduras, humedad y depósito de polvos. La patología más severa fue la eflorescencia con un 36% de área afectada del total de áreas evaluadas, y el menor nivel de severidad fue el agrietamiento diagonal con el 1% de área afectada del total de la evaluación.

Las **conclusiones** fueron: En el tramo 01, con un área evaluada de 982.42 m²; presenta un nivel de severidad moderada, la eflorescencia

con 36.11% es la patología con mayor presencia. El tramo 02, con un área evaluada de 1077.84 m²; presenta un nivel de severidad moderada, la eflorescencia con 33.69% es la patología con mayor presencia. El tramo 03, con un área evaluada de 1077.84 m²; presenta un nivel de severidad leve, la eflorescencia con 37.60% es la patología con mayor presencia. El tramo 04, con un área evaluada de 537.52 m²; la que más destaca es la patología eflorescencia con un 37.36% es la patología con mayor presencia, presenta un nivel de severidad leve. Las patologías con mayor presencia son: la eflorescencia, fisuras longitudinales y diagonales, humedad, depósito de polvo, agrietamientos verticales, corrosión, picaduras, Popouts o cráteres. La eflorescencia es la patología que tiene la mayor presencia en la muestra. 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

Según Retuerto⁶ en su tesis:

- a. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el cerco perimétrico de albañilería confinada de la planta de procesamiento pesquero artesanal Julio Arroyo Castillo ubicado en la avenida Brasil manzana H, lotes 1, 2, 3 y 4 del pueblo joven Villa María, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, región Áncash, agosto-2017.

El **objetivo** general fue: Determinar y evaluar las patologías del concreto en vigas, columnas, sobrecimiento y muros de albañilería

confinada del cerco perimétrico de la Planta de Procesamiento Pesquero Artesanal Julio Arroyo Castillo.

Los **resultados** obtenidos fueron: Los resultados fueron: La mayor incidencia de afectación se encontró en la Unidad Muestral 12 con 14.22 m² correspondiente al 48.57%, La menor incidencia de afectación se encontró en la Unidad Muestral 7 con 2.69 m² correspondiente al 8.99%. El tipo de patología más frecuente y predominante en todas las unidades de muestra es la erosión con un área total de 102.59 m², equivalente al 22.21% de todas las patologías. El tipo de patología menos predominante en todas las unidades de muestra es la corrosión con un área total de 0.34 m², equivalente al 0.07% de todas las patologías. Los niveles de severidad en toda la muestra son: **leve** con 3.35%, **moderado** con 9.02 % y **alto** con 12.15%. El total del área de las unidades de muestra analizadas fue 461.91 m², de los cuales resulta un área con patología de 113.29 m² correspondiente al 24.53% y un área sin patología de 348.63 m² correspondiente al 75.47%.

Las **conclusiones** fueron: Se identificó que los tipos de patologías encontradas en la estructura de albañilería confinada del cerco perimétrico de la planta de procesamiento pesquero artesanal Julio Arroyo Castillo, fueron: Grieta (1.80%), Erosión (22.21%), Eflorescencia (0.44%) y Corrosión (0.07%), siendo la segunda la patología más predominante. Se analizó los tipos de patologías obteniendo como resultado que las causas de las patologías son: para

las grietas asentamientos diferenciales y movimientos sísmicos, para erosión la alta napa freática y spray marino, para corrosión y eflorescencia la humedad por capilaridad; además se determinó el área afectada que corresponde a un 24.53% y el área no afectada corresponde a un 75.47%. Se obtuvo el nivel de severidad el cual presenta un nivel de severidad predominante MODERADO.

b. Según Castillo⁷ en su tesis:

Determinación y evaluación de patologías del concreto en columnas y muros de albañilería del cerco perimétrico del complejo recreativo El Encanto, la campiña km 6.5, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash – octubre 2016.

El **objetivo** general fue: determinar y evaluar las patologías del concreto en columnas y muros de albañilería del Cerco Perimétrico del Complejo Recreativo El Encanto ubicado en el distrito de Chimbote, provincia de Santa, región Áncash.

Los **resultados** fueron: Las patologías encontradas son: Eflorescencia, Delaminación, Desintegración, Erosión, Fisura, Grieta y Picadura. El área total analizada de todo el cerco fue 677.20 m², el área total de afectación es del 19.13 %. La eflorescencia es la patología más predominante en todas las unidades de muestra con el 87.87% del total de patologías en toda la muestra. La desintegración es la patología con menos presencia en la muestra con un 0.30%. la unidad de muestra 02 es la única que presenta nivel de severidad moderado y todas las demás unidades de muestra presentan nivel de severidad leve. La

unidad de muestra 17 presenta la mayor incidencia de patologías con un área de 13.15m² que representa el 1.94% del total de la muestra y la unidad de muestra 11 presenta menor incidencia de patologías con un área de 1.46m² que representa el 0.22% del total de la muestra.

Las **conclusiones** fueron: Se identificaron las siguientes patologías: Delaminación 4.02 m² (3.10%), Desintegración 0.39 m² (0.30%), Eflorescencia 113.73 m² (87.87%), Erosión 5.22 m² (4.04%), Fisura 2.58 m² (1.99%), Grieta 0.81 m² (0.63%) y Picadura 2.68 m² (2.07%). Del total de las unidades muestrales el 19.11% tienen áreas con patologías, el 80.89% no tiene patología y lo que más prevalece es la Eflorescencia. El área total analizada de Columnas y Muros fue 677.20 m², siendo el área afectada 129.53 m² con el 19.13% y el área sin afectar 547.67 m² con el 80.87%. En Columnas tenemos un área total de 39.75 m², área afectada de 8.14 m² (6.28% del área afectada) con las siguientes: Delaminación (0.12%), Desintegración (0.05%), Eflorescencia (5.74%), Erosión (0.21%), Picadura (0.14%), Fisura y Grieta (0.00%). En Muros tenemos un área total de 637.45 m², área afectada de 121.28 m² (93.72% del área afectada) con las siguientes patologías: Delaminación (2.18%), Desintegración (0.24%), Eflorescencia (83.68%), Erosión (3.51%), Fisura (1.35%), Grieta (0.43%) y Picadura (2.33%). Por consiguiente, se concluye que tenemos como resultado que el elemento más afectado son los Muros. Al ser evaluados las 20 unidades muestrales que en total que suman 52 paños, el nivel de severidad de las unidades de la muestra es: Leve

2.2. Bases Teóricas de la Investigación

2.2.1. Institución educativa

Para Minedu⁸. La Institución Educativa, como comunidad de aprendizaje, es la primera y principal instancia de gestión del sistema educativo descentralizado. En ella tiene lugar la prestación del servicio. Puede ser pública o privada. La Institución Educativa, como ámbito físico y social, establece vínculos con los diferentes organismos de su entorno y pone a disposición sus instalaciones para el desarrollo de actividades extracurriculares y comunitarias, preservando los fines y objetivos educativos, así como las funciones específicas del local institucional.



Gráfico 1: Institución Educativa
Fuente: Estremadoyro¹⁰

2.2.2. Cerco perimétrico

“El cierre o cerco perimetral es, básicamente, un sistema de separación que equivale al contorno que divide una propiedad de otra, ya sea esta rural o urbana e industrial y domiciliaria. Es una línea que

permite separar un terreno respecto de otros sitios colindantes y delimita una propiedad asociada a un rol”⁹.

2.2.3. Cerco perimétrico de albañilería

“Cercos perimetrales, donde se emplean columnas de hormigón enchapadas en ladrillo o piedra y mezcladas con estructuras metálicas. Una solución más robusta, que incluya columnas, sin duda otorga más durabilidad y estética a este tipo de soluciones”⁹.

2.2.4. Cerco perimétrico de albañilería en Institución Educativa

“Es el muro perimetral que caracteriza a la mayoría de centros educativos. En el caso de los colegios se emplea como una medida de seguridad para que los alumnos estén protegidos de cualquier tipo de peligro”¹⁰.



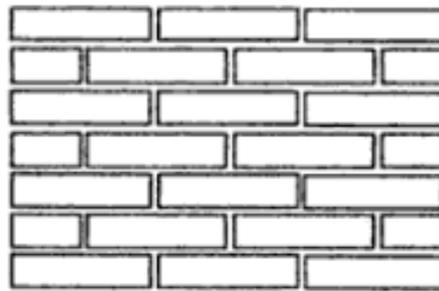
Gráfico 2: Cerco perimétrico en Institución Educativa.
Fuente: Elaboración propia 2019.

2.2.5. Albañilería

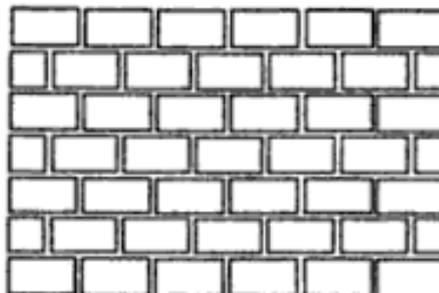
“Albañilería o Mampostería. Material estructural compuesto por unidades de albañilería asentadas con mortero o por unidades de albañilería apiladas, en cuyo caso son integradas con concreto líquido”¹¹.

2.2.5.1. Tipos de albañilería

- a. “Albañilería simple: Son aquellos muros que carecen de refuerzo; o que, teniéndolo, no cumplen con las especificaciones mínimas reglamentarias que debe tener todo muro reforzado”¹².



Soga



Cabeza

Gráfico 3: Muro de albañilería simple.

Fuente: Gallegos¹⁴

- b. Albañilería armada:

Según Gamarra¹³, son comúnmente contruidos de unidades huecas. A través de sus celdas verticales se coloca el acero de refuerzo a flexión y luego se rellenan con mortero. El refuerzo horizontal se coloca entre las juntas en el mortero de pega y en

unidades o bloques especiales que conforman una especie de viga intermedia.

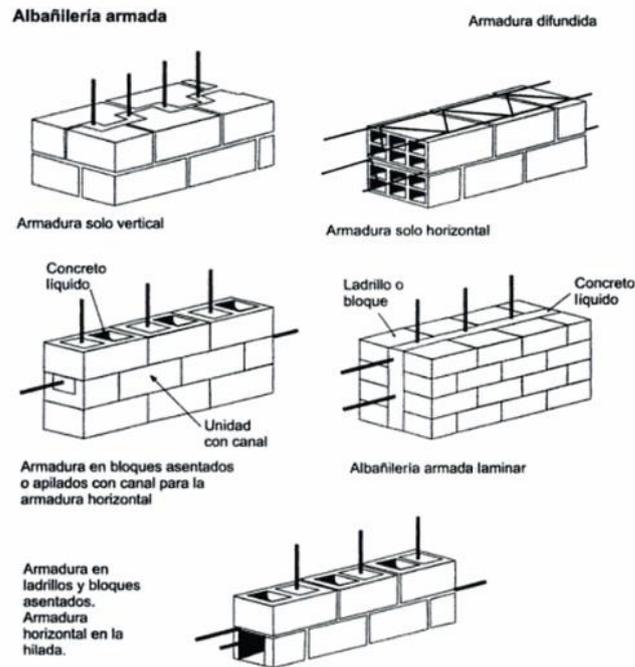


Gráfico 4: Tipos de albañilería armada.
Fuente: Gallegos¹⁴.

c. “La albañilería confinada: está constituida por paños de albañilería simple aproximadamente cuadrados, enmarcados por elementos de concreto armado como columnas y vigas (denominados confinamientos) en sus cuatro bordes”¹³.

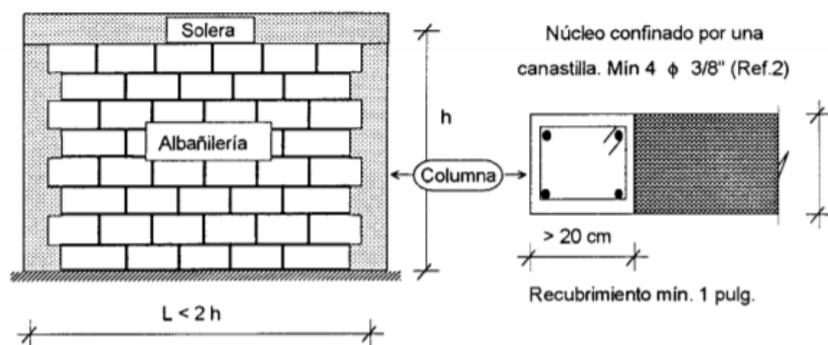


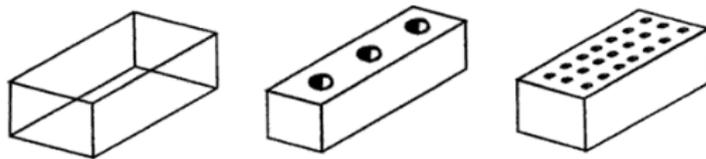
Gráfico 5: Muro de albañilería confinada.
Fuente: San Bartolome¹²

2.2.5.2. Elementos de albañilería

Unidad de albañilería

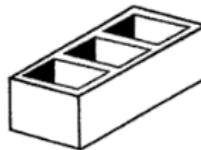
Según Gallegos¹⁴, es el componente básico para la construcción de la albañilería. Puede estar elaborado básicamente por arcilla, de concreto o mezcla de sílice y cal. Se denominan ladrillos cuando pueden ser manipulados y asentados con una mano; y se denomina bloques, si están hechos para manipularse con ambas manos por su peso y tamaño.

Unidad sólida (o maciza)

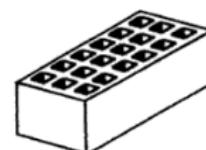


Puede tener huecos o perforaciones perpendiculares a la cara de asiento.
El área de estos vacíos está limitada al 30% del área bruta de la cara de asiento.

Unidad hueca



Unidad perforada



Tienen huecos o perforaciones perpendiculares a la cara de asiento que representa más del 30% de su área bruta.

Unidad tubular



Tiene huecos o perforaciones paralelas a la cara de asiento.
No hay limitaciones de área.

Gráfico 6: Tipos de unidades de albañilería.
Fuente: Gallegos¹⁴.

Muro

“Muro es una construcción que permite dividir o delimitar un espacio. El término suele utilizarse como sinónimo de pared, muralla o tapia, según el contexto”¹⁵.

Tipos de muros según San Bartolome¹² son:

- Los Muros No Portantes: Son los que no reciben carga vertical, como, por ejemplo: los cercos, los parapetos y los tabiques. Estos muros deben diseñarse básicamente ante cargas perpendiculares a su plano, originadas por el viento, sismo u otras cargas de empuje. Mientras que los cercos son empleados como elementos de cierre en los linderos de una edificación (o de un terreno), los tabiques son utilizados como elementos divisorios de ambientes en los edificios; en tanto que los parapetos son usados como barandas de escaleras, cerramientos de azoteas, etc.
- Los Muros Portantes: Son los que se emplean como elementos estructurales de un edificio. Estos muros están sujetos a todo tipo de sollicitación, tanto contenida en su plano como perpendicular a su plano, tanto vertical como lateral y tanto permanente como eventual.

Columna

“Elemento de concreto armado diseñado y construido con el propósito de transmitir cargas horizontales y verticales a la

cimentación. La columna puede funcionar simultáneamente como arriostre o como confinamiento”¹¹.

Vigas

Según Requero¹⁶, las vigas son elementos estructurales que pueden ser de concreto armado, diseñado para sostener cargas lineales, concentradas o uniformes, en una sola dirección. Una viga puede actuar como elemento primario en marcos rígidos de vigas y columnas, aunque también pueden utilizarse para sostener losas macizas o nervadas. La viga soporta cargas de compresión, que son absorbidas por el concreto, y las fuerzas de flexión son contrarrestadas por las varillas de acero corrugado.

2.2.6. Concreto

“El concreto es básicamente una mezcla de dos componentes: agregados y pasta. La pasta, compuesto de cemento Portland y agua, une a los agregados (arena y grava o piedra triturada), para formar una masa semejante a una roca ya que la pasta endurece debido a la reacción química entre el cemento y el agua”¹⁷.

2.2.6.1. Tipos de concreto

Según Montalvo¹⁸ son:

Concreto simple

Es una mezcla de cemento Portland, agregado fino, agregado grueso y agua. En la mezcla el agregado grueso deberá estar totalmente envuelto por la pasta de cemento y el agregado fino

deberá rellenar los espacios entre el agregado grueso y al vez estar recubierto por la misma pasta. Se usa para vaciar el falso piso y contrapiso.

Cemento + a. fino + a. grueso + agua = concreto simple

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.

Concreto simple + armaduras = concreto armado

Concreto ciclópeo

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

Concreto simple + piedra desplazadora = concreto ciclópeo

2.2.7. Patologías

“La palabra proviene del griego pathos: enfermedad, y logos: estudio; y en la construcción, enfoca el conjunto de enfermedades, de origen químico, físico, mecánico o electroquímico, y sus soluciones”¹⁹.

2.2.7.1. Patologías del concreto

“Puede ser definida como la parte de la ingeniería que estudia los síntomas, los mecanismos, las causas y los orígenes de los defectos de las obras civiles, o sea, es el estudio de las partes que componen el diagnóstico del problema”²⁰.

2.2.7.2. Clasificación según su origen:

Para Florentín¹⁹, se clasifican en:

- Lesiones químicas: Se presentan como resultado de la exposición de los materiales a sustancias corrosivas que provienen del exterior o del interior. La corrosión puede generarse por: Corrosión química: reacción de metales con gases; Corrosión electroquímica: corrosión de metales por un medio electrolítico; Corrosión metálica: metales en contacto con agua; Corrosión por erosión: es el desgaste en la sección de los metales; Corrosión por incrustación: por deposición de sarro y barro; Corrosión general: deterioro por acción del medio ambiente como por ej.: la oxidación, la desagregación química de los elementos que conforman el concreto, la eflorescencia aparición de manchas blancas por presencia de sales.
- Lesiones físicas: La causa más común se da por la acción de los agentes climáticos como la lluvia, la lluvia ácida, el viento, el calor, los rayos ultra violetas, la nieve etc., resultando por ej.: la erosión, la dilatación, la deformación, la rigidización, la

fragilidad, el resecamiento, la criptofluorescencia o aumento de volumen por absorción de humedad.

- Lesiones mecánicas: Se Pueden generar por acción de tensiones no estabilizadas, por falta de coordinación de las obras civiles, como por ej.: grietas, fisuras, desintegración, deformaciones, desprendimientos.

2.2.7.3. Tipos de patologías en estructuras

a. Fisuras

Para Muñoz²¹. Se denomina fisura a la separación incompleta entre dos o más partes de un elemento con o sin espacio entre ellas que dañan la superficie o al tarrajeo del elemento constructivo. Su identificación se realizará según su dirección, ancho y profundidad utilizando los siguientes adjetivos: longitudinal, transversal, vertical, diagonal, o aleatoria. Los rangos de los anchos de acuerdo con el ACI son los siguientes:

Fina = Menos de 1 mm

Media = Entre 1 y 2 mm

Ancha = Más de 2 mm

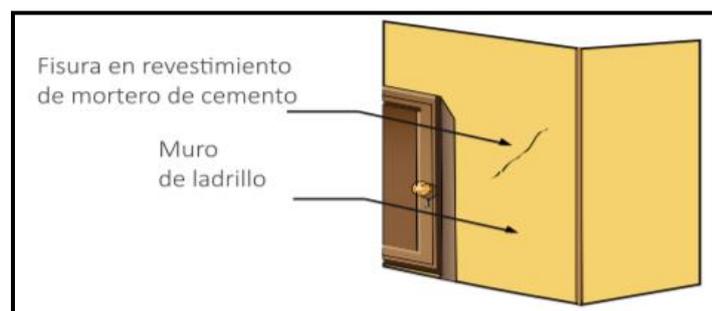


Gráfico 7: Fisura en revoque de muro.

Fuente: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento²³

a.1. Causas para Carreño y Serrano²²

- Relación agua cemento altas.
- Malas prácticas constructivas.
- Ambientes agresivos: Se debe realizar un lavado con agua dulce excesivo para eliminar los agentes de la superficie (secado de la superficie).
- Bajo recubrimiento.
- Concretos de bajas resistencias.
- Curado deficiente: Se producen por desecación superficial del concreto en estado plástico. Causas Principales: Aire seco y/o el soleamiento. Aparecen en las primeras horas del fraguado y en general carecen de importancia estructural y sólo han de tenerse en cuenta si pueden facilitar la corrosión de las armaduras o por problemas estéticos.
- Variaciones Térmicas: Se pueden producir por el gradiente de temperatura que se produce en el concreto por su baja conductividad.
- Ataque químico.

a.2. Intervención

Para Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento²³

se deben seguir los siguientes pasos:

Identificar la zona que presente fisuras, picar en forma de “V” a una distancia de 1.5cm de los bordes de la fisura hasta llegar al muro, limpiar todos los restos de polvo y

material suelto con ayuda aire a presión, humedecer toda la zona a resanar con abundante agua, preparar un mortero con relación cemento: arena de 1:4, resanar las fisuras y con la ayuda de la plancha dar un acabado homogéneo a la superficie, mantener humedad la zona reparada por 3 días.

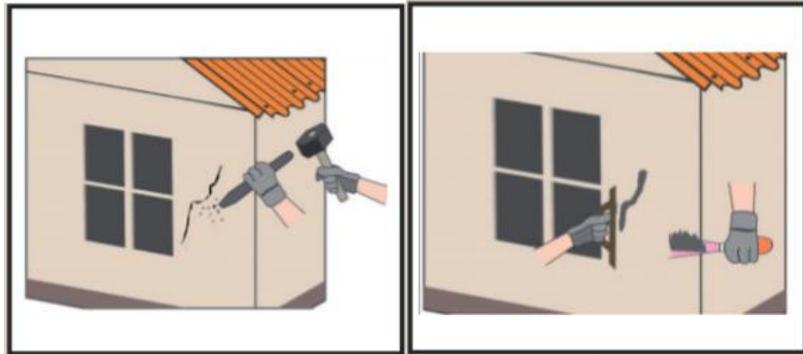


Gráfico 8: Reparación de fisuras en tarrajeo de muro.
Fuente: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento²³.

a.3. Nivel de severidad

Cuadro 1: Especificación de niveles de severidad de las Fisuras.

Tipo de patología	Nivel de severidad	Especificaciones del nivel de severidad
Fisuras	Leve	Fisuras con espesores entre 0.20 mm a 0.60 mm.
	Moderado	Fisuras con espesores entre 0.60 mm a 1.00 mm.
	Alto	Fisuras con espesores de 1.00 mm hasta 1.50 mm.

Fuente: Maza⁴.

b. Grietas

“se trata de aberturas longitudinales que afectan a todo el espesor de un elemento constructivo, estructural o de cerramiento. Son aberturas que presentan espesores mayores a 1.5 mm y afectan a la estructura de una manera más severa. Se

aclara que las aberturas que solo afectan a la superficie o acabado no se considera grieta sino fisura”²⁴

b.1. Causas para Jelco y Padilla²⁰:

- deficiencia de ejecución y/o materiales.
- Falta adherencia muro y el mortero.
- acciones mecánicas externas (cargas o asentamientos del terreno). Los esfuerzos son de tracción, corte o rasantes.
- Asentamientos diferenciales de los cimientos. Los suelos varían su resistencia de acuerdo a su perfil estratigráfico.
- En los cimientos que ceden en forma puntual, como ocurre al romperse un caño, o desagües que aflojan el terreno, las grietas pueden ser verticales o en forma de “V” invertida sobre el eje del asiento, o ligeramente inclinados en algunos tramos por los esfuerzos del corte.
- Cargas puntuales. Estas pueden provocar aplastamientos. Estos se manifiestan con una grieta vertical acompañada de ramificaciones.
- Muros sometidos a estados de carga muy diferentes. En dos muros colindantes se puede dar diferencias de cargas, ambos se deformarán de distinta manera produciéndose rajaduras.

b.2. Intervención

Para teais²⁵ el sistema está formado por unas piezas metálicas que son las grapas, de hierro galvanizado de 20

cm de largo y 4.5mm de diámetro, morteros de reparación sin retracción, que permiten la colocación de las grapas con buena resistencia mecánica y sin mermas en el alojamiento donde se colocan las piezas, También se utilizan resinas epoxi de consistencia pastosa, que permiten colocar las grapas en el concreto en el caso de estructuras.



Gráfico 9: Detalle de grapa.

Fuente: Teais soluciones constructivas²⁵.

Según teais²⁵, la reparación de grietas es necesario realizar cortes perpendiculares a la grieta y siguiendo su dirección, los cortes se separaran entre 25 y 30 cm, se harán con amoladora para dejar una reparación y relleno definidos, el hueco en el que se colocará la grapa debe ir hasta la mitad de la sección que se está reparando, una vez realizados los cortes se elimina el polvo y se rellenan los huecos con mortero de reparación y se introducen las grapas, una unidad en cada hueco y alternando la posición de las patas de las mismas. Una vez colocadas las grapas se nivela la superficie y se rellena el resto de la grieta que queda entre los tramos de la reparación con emplaste de interiores o

exteriores según el caso o si el hueco es muy pronunciado se rellenara con el mismo mortero. En el caso de unión con una parte estructural, se procederá del mismo modo sobre el tabique, y en la columna o viga se realiza solo un agujero con taladro donde se alojará la pata más corta de la grapa. Para hacer la colocación en el hormigón se utiliza un adhesivo epoxi, que garantizará una resistencia adecuada.



Gráfico 10: Reparación de grietas.

Fuente: Teais soluciones constructivas²⁵.

b.3. Niveles de severidad

Cuadro 2: Especificación de niveles de severidad de las grietas.

Tipos de patologías	Nivel de severidad	Especificaciones del nivel de severidad
Grietas	Leve	Grietas con ancho mayor a 1.50 mm hasta 2.00 mm.
	Moderado	Grietas con ancho mayor de 2.00 mm a 4.00 mm.
	Alto	Grietas con ancho mayores a 4.00 mm.

Fuente: Maza⁴.

c. Eflorescencia:

“Proceso patológico que suele tener como causa directa la aparición de humedad, los materiales contienen sales solubles

y están son arrastradas por el agua al exterior durante su evaporación y cristalizan en la superficie del material generalmente de color blanco”²¹.

Se distinguen dos tipos de eflorescencias:

- Eflorescencia Primaria

“Se forma debido a la humedad de la obra recién terminada. Comúnmente este tipo de eflorescencia es inevitable, pero desaparece en pocos meses”²⁶.

- Eflorescencia Secundaria

“Aparecen en obras de más de un año de antigüedad debido a condiciones desfavorables propias de la estructura o del medio (alta porosidad, elevada humedad permanente, defectos constructivos, etc.). Son evitables”²⁶.



Gráfico 11: Muro con presencia de eflorescencias.

Fuente: Águila²⁶

c.1. Causas

Según Águila²⁶ es muy frecuente encontrar terrenos con altos contenidos en sales de sulfatos como calcio, sodio o magnesio.

En término general los terrenos esquistosos arcillosos suelen estar muy contaminados por sales. Esta contaminación se presenta también en terrenos urbanos que contienen escorias, escombros o residuos industriales.

c.2. Intervención:

Según Osuna²⁷

- En el caso de eflorescencias blancas de sulfatos bastará con realizar un cepillado cuidadoso y lavar con agua pura.
- Para tratar las eflorescencias de sulfatos alcalinos se recomienda en algunos casos el uso de una solución de jabón sódico al 1% colocada sobre la pared. Este tratamiento, se aplicará después de cepillar las eflorescencias, se aplicará entre 0,1 a 0,2 litros de solución por metro cuadrado de muro, lo cual corresponde entre 1 a 2 gramos de jabón.
- Se usarán diluciones de ácido clorhídrico que puede ser muy adecuado para desaparecer las eflorescencias de carbonatos. Primero se debe realizar un cepillado en seco para eliminar las sales precipitadas, luego emparar la pared con agua limpia para impedir que la superficie del muro absorba el ácido en exceso, después, se aplica el ácido diluido y por último se lava bien el muro otra vez con agua limpia para retirar el exceso de ácido, luego aplicar una capa de barniz impermeabilizante.

- El tratamiento con soluciones de siliconas, que se harán principalmente con el fin de impermeabilizar el ladrillo, siendo eficaz para combatir las eflorescencias. Este tratamiento no es eficiente si se aplica cuando ya existe presencia de eflorescencias. Por tratamiento con siliconas se consigue que se desplace la zona de evaporación desde la superficie del ladrillo hacia su interior. De esta manera, las sales solubles ya no se depositan en la superficie, sino en el interior de la pieza, haciendo que las eflorescencias permanezcan invisibles.
- Cuando hay presencia de manchas verdosas, a causa de la vegetación, en paredes muy húmedas, se puede colocar una solución diluida de carbonato de cobre que contenga un poco de amoníaco, suele ser un tratamiento muy eficaz.

c.3. Nivel de severidad

Cuadro 3: Especificación de niveles de severidad de las eflorescencias.

Tipo de patología	Nivel de severidad	Especificaciones del nivel de severidad
Eflorescencia	Leve	Presencia de eflorescencias de color blanco y pardusco, presencia de humedad y pequeñas manchas causadas por la cristalización de sales.
	Moderado	Presencia de humedad y presencia de cristalizaciones de sales, afectando la superficie del elemento, pequeñas erosiones en el elemento
	Alto	Abundante humedad con gran cantidad de cristalización de sales, que originan daños como erosiones en el elemento.

Fuente: Maza⁴.

d. Corrosión de las armaduras

Según Paredes²⁸ es la interacción entre un metal y el medio que lo rodea, produciendo el deterioro de sus propiedades físicas y químicas. La corrosión se da mediante una reacción química (oxido-reducción) en la que interviene el acero, el ambiente y el agua, o por medio de una reacción electroquímica. También se produce la corrosión por acción de los cloruros presentes en las zonas costeras, los iones de cloruro que se encuentran en el ambiente penetran en el hormigón destruyendo la capa protectora del acero provocando condiciones desfavorables en la superficie produciendo una acelerada penetración de la corrosión en el acero de refuerzo.



Gráfico 12: corrosión en acero en escaleras.
Fuente: Paredes²⁸.

d.1. Causas para Porto²⁹

- Empleo de agua o áridos inadecuados.

- Armadura con escaso recubrimiento.
- Hormigón poco compacto con exceso de agua.
- hormigón muy poroso por un mal vibrado.
- Ausencia de protección superficial anti corrosión en ambientes muy agresivos con alto contenido de cloruros (zonas marinas, industrias, etc.).

d.2. Intervención

Según Paredes²⁸, y el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento²³

- Eliminación del hormigón deteriorado, si se observa que existen síntomas de corrosión como manchas de óxido o figuraciones en el acero de la estructura, se debe eliminar todo el hormigón de esas zonas.
- Restauración de la capacidad resistente de las armaduras, si las pérdidas de sección que existen en el acero son menores al 15% no es necesario restaurar la capacidad nominal del acero ya que con ese porcentaje no existen problemas estructurales, pero si las pérdidas pasan el 15% se deberá recalcular la estructura o restaurar la capacidad inicial del acero.
- Se deberá picar hasta encontrar el acero en mejor estado, se retirará la parte del acero afectada dejando un traslape de 40 cm en ambos lados superior e inferior para el amarre del nuevo acero que se colocará.

- Se limpiará el área de todo material suelto, se colocará el nuevo acero se hará el amarre con alambre N° 8, y se colocaran nuevos estribos 1 cada 5, 2 cada 10 y los restantes cada 15 de los extremos de los empalmes.
- Se preparará el concreto con aditivos para pegar concreto nuevo con viejo y aditivos impermeabilizantes si se cree conveniente.
- Se encofrará el área y se realizará el vaciado, desencofrar después de 48 horas y mantener húmedo por 7 días.

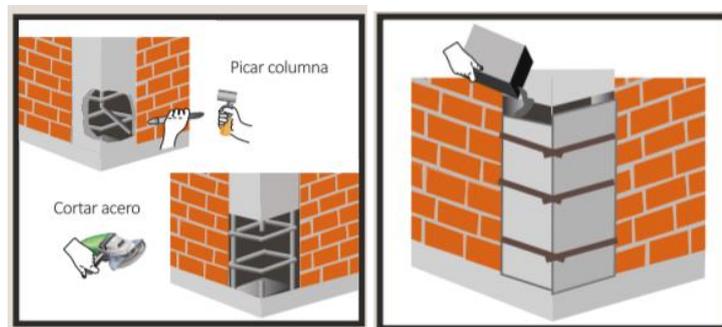


Gráfico 13: Reparación en columnas.

Fuente: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento²³.

d.3. Nivel de severidad

Cuadro 4: Especificación de niveles de severidad de la corrosión de las armaduras.

Tipos de patologías	Nivel de severidad	Especificaciones del nivel de severidad
Corrosión de las armaduras	Leve	No hay desprendimiento del acero, principio de oxidación y corrosión (daño superficial)
	Moderado	Acero oxidado y corroído con presencia de desprendimiento del acero y del concreto, pérdida de sección del acero menor al 15%.
	Alto	Acero totalmente oxidado y corroído, gran cantidad de desprendimiento del material y del concreto, afectando la estructura del elemento, pérdida de sección del acero mayor al 15%.

Fuente: Maza⁴.

e. Desintegración

“Deterioro en pequeños fragmentos o partículas por causa de la abrasión y desgaste asociadas a esfuerzos, que provocan una desintegración de la superficie expuesta del hormigón llegando en algunos casos a afectar el total del espesor de los elementos estructurales”³⁰.

“La desintegración también se da como consecuencia de la fisuración, cuando es tan extensa que el material pierde completamente su integridad”³¹.

e.1. Causa según Gomez³⁰

El grado de alteración que se puede producir en el hormigón y sus componentes va a depender principalmente del nivel de temperatura alcanzado, del tiempo de exposición y de la composición del hormigón.

Ataque por ácidos y bases: la consecuencia del ataque de ácidos es la desintegración de la pasta de cemento, quedando expuestos los agregados.

Acción de los sulfatos: los sulfatos en solución acuosa atacan a los hormigones de cemento portland provocando reacciones expansivas que pueden conducir al deterioro del elemento estructural.

Reacciones deletéreas de los agregados: aunque en primera instancia se asume que los agregados de hormigón son inertes, a menudo interactúan con el medio en el que están inmersos y

producen reacciones expansivas que pueden deteriorar el hormigón.

Abrasión y desgaste: son acciones asociadas a esfuerzos que provocan un desgaste de la superficie expuesta del hormigón.



Gráfico 14: Desintegración en muros de albañilería
Fuente: elaboración propia 2019.

e.2. Intervención

Según el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento²³

Las desintegraciones de muro se tratarán removiendo las zonas colindantes a la desintegración que muestre afectación considerable, se limpiara la zona de residuos y polvo dejados por el picado, se tratará de seguir la forma del ladrillo y juntas entre ellos, para así crear espacios adecuados en los cuales se colocaran nuevos ladrillos con similares dimensiones los cuales reemplazarán y rellenaran el espacio vacío dejado por las desintegraciones, en las juntas se utilizará mortero y aditivos plastificantes si es necesario. Si las áreas de

desintegración son mayores se realizará el apuntalamiento de la parte superior del muro para evitar derrumbe del mismo ya existente y se colocará los nuevos ladrillos hasta cubrir toda el área habilitada para ser reparada.

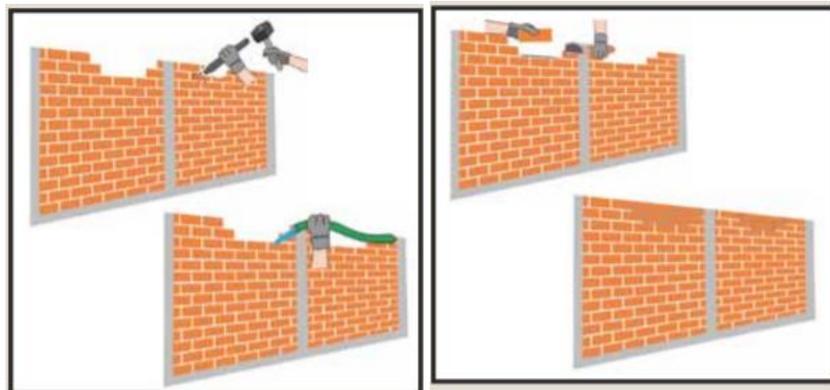


Gráfico 15: Reparación de desintegración en muros.

Fuente: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento²³

e.3. Nivel de severidad

Cuadro 5: Especificación de niveles de severidad de la desintegración.

Tipos de patologías	Nivel de severidad	Especificaciones del nivel de severidad
Desintegración	Leve	Hasta el 90 % del área total del elemento.
	Moderado	Mayor del 90% hasta el 95 % del área total del elemento.
	Alto	Mayores a 95% del área total del elemento.

Fuente: Maza⁴.

f. Desprendimiento

“Es la separación entre un material de acabado y el área al que esta aplicado por falla de adherencia entre ambos, Los desprendimientos afectan tanto al acabado continuo como a los acabados por elementos”²⁴.

f.1. Causas

“Esto puede producirse como consecuencia de otras lesiones previas, como humedades, deformaciones o grietas”²⁴.

f.2. Intervención

Para el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento²³ se deben seguir los siguientes pasos:

Ubicar el área afectada a ser reparada, picar con cincel y comba el área afectada y limpiar con escobilla, humedecer la superficie con agua y utilizar mortero con dosificación cemento: arena 1:4. aplicamos uniformemente el mortero con espátula para rellenar la zona dañada y dejando una superficie uniforme y lisa con la plancha.

f.3. Nivel de severidad

Cuadro 6: Especificación de niveles de severidad del desprendimiento.

Tipos de patologías	Nivel de severidad	Especificaciones del nivel de severidad
Desprendimiento	Leve	Hasta el 10% del área total del revoque del elemento.
	Moderado	Mayor del 10% hasta el 50% del área total del revoque del elemento.
	Alto	Mayor del 50% a más del área total del revoque del elemento.

Fuente: Maza⁴.

g. Erosión

la erosión física de los materiales se define como el resultado de la acción destructora de los agentes atmosféricos que a través del proceso físico provocan alteración y deterioro

progresivo de los materiales, a veces hasta su total destrucción, sin que varíe su composición química.²⁴



Gráfico 16: Erosión en elementos de albañilería.
Fuente: Broto²³.

g.1. Causas según Broto²³:

Cuando el agua que penetra por los poros interiores de los ladrillos causando humedecimiento de los materiales experimentan un aumento de volumen por la acción del agua debido a la absorción capilar, cuando el agua absorbida se evapora el material sufre una retracción que es superior a la dilatación provocada, la repetición de esto causa las erosiones en los materiales.

g.2. Intervención

Para el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento²³ se deben seguir los siguientes pasos:

Ubicar el área afectada a ser reparada, picar con cincel y comba el área afectada y limpiar con escobilla, tratando de que se desprenda todo el material dañado y suelto (solución A). Si

el daño compromete más del 50% de un ladrillo incluyendo el mortero entre ladrillos se picará y cambiará todo el ladrillo (solución B). humedecer la superficie con agua y utilizar mortero con dosificación cemento: arena 1:4. Si se picó parte del ladrillo (solución A) aplicamos uniformemente el mortero con espátula para rellenar la zona dañada y dejando una superficie uniforme. Si se retiró totalmente uno o más ladrillos (solución B) colocar nuevos ladrillos y unir con el mortero presionado con la espátula para que el mortero llegue a llenar todos los espacios entre ladrillos y el área dañada, con la plancha dar un acabado liso y uniforme al muro.

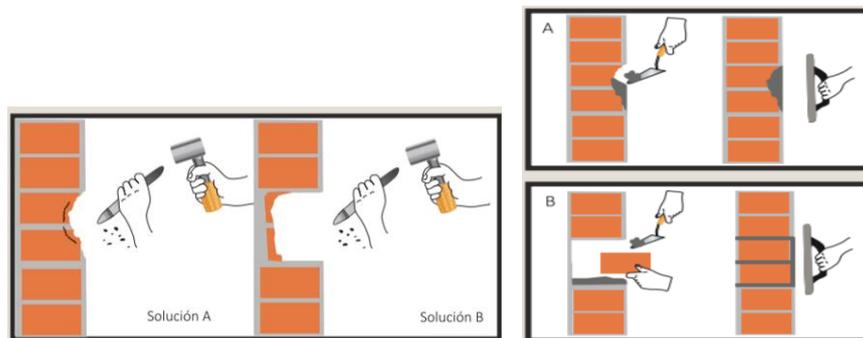


Gráfico 17: Reparación de erosiones en muros.

Fuente: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento²³.

g.3. Nivel de severidad

Cuadro 7: Especificación de niveles de severidad de la erosión.

Tipos de patologías	Nivel de severidad	Especificaciones del nivel de severidad
Erosión	Leve	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: Maza⁴.

h. Desagregación por ataque químico

“Es el desmoronamiento del hormigón debido al ataque químico que sufre de forma lenta y progresiva que acaba deshaciéndolo, además de provocar la corrosión de las armaduras, que es significativo de que se está produciendo una pérdida de resistencia pudiendo llegar al colapso”³².

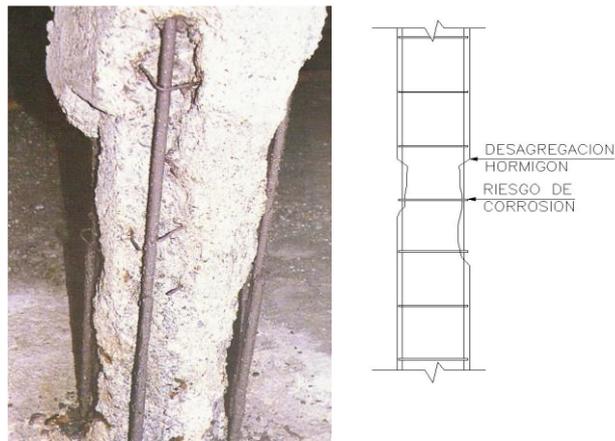


Gráfico 18: Desagregación del hormigón.
Fuente: Porto³²

h.1. Causas según Porto³² pueden ser:

- Elaboración del hormigón con algún componente químico que le ataca desde dentro como áridos reactivos que reaccionan con el agua dando sulfatos, aditivos empleados de forma incorrecta.
- El hormigón está en un ambiente químico agresivo que le ataca desde fuera.
- Posible entumecimiento del hormigón.

h.2. Intervención

Apuntalar con urgencia, si el ataque es del exterior se debe eliminar la causa o proteger el hormigón, si el ataque es del interior se debe sustituir el elemento o añadir otro que lo sustituya.

h.3. Nivel de severidad

Cuadro 8: Especificación de niveles de severidad de la desagregación.

Tipos de patologías	Nivel de severidad	Especificaciones del nivel de severidad
Desagregación por ataque químico	Leve	Se aprecia las partículas del agregado no envueltos en la pasta de cemento, perdida hasta el 5% de su espesor.
	Moderado	desprendimiento de los agregados que conforman el concreto, mayor del 5 % hasta el 20 % de su espesor.
	Alto	Desprendimiento de bloques al mínimo esfuerzo, afectado más del 20 % de su espesor. Fallo estructural.

Fuente: Maza ⁴.

2.2.8. Cuadro resumen de patologías en estructuras a evaluar

Cuadro 9: Resumen de patologías

CUADRO RESUMEN DE PATOLOGIAS	
Clases de Patologías	Tipos de Patologías
Mecánicas	Fisuras
	Grietas
	desintegración
	Desprendimiento
Químicas	Eflorescencia
	Desagregación por ataque químico
	Corrosión de las armaduras
Físicas	Erosión

Fuente: Maza ⁴.

2.2.9. Severidad

“condiciones de gravedad que presente la estructura en general, de los elementos estructurales, de los elementos no estructurales”²²

2.2.9.1. Niveles de severidad

Los niveles de severidad se basarán en los porcentajes de afectación de cada patología, en tablas que brindarán los términos para evaluar y clasificar cada patología encontrada y en el análisis y criterio del evaluador para dar su diagnóstico final de toda la estructura a evaluarse. Se considerarán 2 tablas para clasificar los niveles de severidad a encontrarse en la estructura los cuales nos darán una visión más clara para poder definir los niveles de severidad de cada patología, de cada elemento y del total de la estructura, estas son:

La primera tabla nos muestra las patologías que pueden presentarse en la estructura y especifica los niveles de severidad con respecto a las características que presenta dicha patología en la estructura, tales como su área, longitud, espesor y/o profundidad según sea el caso, también se observa los niveles de seriedad clasificándolos en 3 tipos: leve (bajo) moderado (medio) y alto (alto) todo esto se detalla en la tabla 1, que a continuación se muestra.

Tabla 1: Especificaciones de nivel de severidad para todas las patologías identificadas.

Especificaciones de nivel de severidad para todas las patologías identificadas				
Ítem	Clases de Patología	Tipos de patologías	Nivel de severidad	Especificaciones del nivel de severidad
1		Fisuras	Leve	Fisuras con espesores entre 0.20 mm a 0.60 mm.
			Moderado	Fisuras con espesores entre 0.60 mm a 1.00 mm.
			Alto	Fisuras con espesores de 1.00 mm hasta 1.50 mm.
2		Grietas	Leve	Grietas con ancho mayor a 1.50 mm hasta 2.00 mm.
			Moderado	Grietas con ancho mayor de 2.00 mm a 4.00 mm.
			Alto	Grietas con ancho mayores a 4.00 mm.
3	Mecánicas	Desintegración	Leve	Hasta el 90 % del área total del elemento.
			Moderado	Mayor del 90 % hasta el 95 % del área total del elemento.
			Alto	Mayores a 95 % del área total del elemento.
4		Desprendimiento	Leve	Hasta el 10% del área total del revoque del elemento.
			Moderado	Mayor del 10 % hasta el 50 % del área total del revoque del elemento.
			Alto	Mayor del 50 % a más del área total del revoque del elemento.
5		Eflorescencia	Leve	Presencia de eflorescencias de color blanco y pardusco, presencia de humedad y pequeñas manchas causadas por la cristalización de sales.
			Moderado	Presencia de Humedad y presencia de cristalizaciones de sales afectando la superficie del elemento, pequeñas erosiones en el elemento
			Alto	Abundante humedad con gran cantidad de cristalizaciones de sales, que originan daños como la erosiones en el elemento.
6	Químicas	Desagregación por ataque químico	Leve	Se aprecia las partículas del agregado no envueltos en la pasta de cemento, perdida hasta el 5% de su espesor.
			Moderado	desprendimiento de los agregados que conforman el concreto, mayor del 5 % hasta el 20 % de su espesor.
			Alto	Desprendimiento de bloques al mínimo esfuerzo, afectado más del 20 % de su espesor. Fallo estructural.
7		Corrosión de las armaduras	Leve	No hay desprendimiento del acero principio de oxidación y corrosión, daño superficial.
			Moderado	Acero oxidado y corroído con presencia de desprendimiento del acero y del concreto, pérdida de sección del acero menor al 15%.
			Alto	Acero totalmente oxidado y corroído, gran cantidad de desprendimiento del material y del concreto, afectando la estructura del elemento, pérdida de sección del acero mayor al 15%.
8	Físicas	Erosión	Leve	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: Maza⁴.

La segunda tabla nos muestra los niveles de severidad con respecto a cada elemento de la estructura siendo estos los muros y columnas, para esto se considerará el grado de afectación que tenga cada elemento su porcentaje de daño y de

esta manera poder dar un diagnostico por elemento que conforma la estructura a evaluarse, todo esto se detalla en la tabla 2, que a continuación se muestra.

Tabla 2: Especificaciones de nivel de severidad para totales de unidades muestrales

Especificaciones de nivel de severidad para totales de unidades muestrales			
Ítem	Elemento evaluado	Nivel de severidad	Especificación de nivel de severidad
1	Columnas	Leve	Presencia de erosiones y/o grietas que no afectan al elemento estructural.
		Moderado	Presencia de corrosión y/o grietas que afecta al elemento estructural, pero puede ser reparable.
		Severo	Elemento estructural a demoler por desintegración del concreto y corrosión acero de refuerzo.
2	Muros	Leve	Presencia de patologías que no afectan al muro.
		Moderado	Presencia de patologías que afectan al muro pero pueden ser reparados.
		Severo	Muro a demoler que presenta daños no reparables a causa de patologías.
3	Unidad Muestral	Leve	Presencia de patologías que no afectan la estructura.
		Moderado	Presencia de patologías que afectan la estructura pero pueden ser reparados.
		Severo	Estructura a demoler que presenta daños no reparables a causa de patologías.
4	Muestra total	Leve	Presencia de patologías que no afectan la estructura total de la muestra.
		Moderado	Presencia de patologías que afectan la estructura total de la muestra pero pueden ser reparados.
		Severo	Estructura total de la muestra a demoler que presenta daños no reparables a causa de patologías.

Fuente: Elaboración propia 2019.

III. Hipótesis

No aplica por ser una investigación descriptiva

IV. Metodología de la Investigación

4.1. Diseño de la investigación

El diseño de la investigación fue de tipo descriptivo y consistió en la recolección de datos, la descripción, la especificación y evaluación de la muestra, obteniendo resultados que serán analizados e interpretados, según el grado de cuantificación el nivel de investigación será cuantitativo y cualitativo, fue no experimental, porque las Variables se analizaron sin recurrir al apoyo de un laboratorio; siendo de corte transversal, porque se efectuó el análisis en el periodo de julio del 2019.

Los procedimientos que se utilizaron para el desarrollo del proyecto de investigación fueron:

- a) La investigación se desarrolló, con la ayuda de planos, ejes y tramos proyectados facilitando la aplicación de métodos como cálculos de áreas, siendo posible utilizar software para facilitar el procesamiento de datos y reducir errores en las evaluaciones de los estudios realizados.
- b) La recopilación de los datos se realizó: identificando, determinando, evaluando y cuantificando las patologías presentes en las unidades de muestra, luego los datos fueron registrados en la ficha de recolección de datos y clasificándose por porcentajes y nivel de severidad, también se realizó el recuento fotográfico necesario de las patologías, dicha información fue necesaria para cumplir con los objetivos establecidos en el proyecto.
- c) El diseño y método de investigación, se realizó de la siguiente manera:



Donde:

Mi: muestra de estudio.
Xi: Variables del objeto de estudio.
O1: Resultados.

4.2. Población y muestra

a) Población

Para el presente informe de investigación, la **población** estuvo comprendida por el cerco perimétrico de la Institución Educativa 88003 Las Américas, del distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Ancash.

b) Muestra

La **muestra** tomada en el informe, comprendió en su conjunto al cerco perimétrico de la Institución Educativa 88003 Las Américas, con los elementos que lo conforman como columnas y muros de albañilería, las cuales se ha dividido en veinticinco (25) unidades muestrales, cada una de ellas estuvo subdividida en su mayoría por 4 paños, habiendo obtenido de esta manera una mejor determinación y evaluación de las patologías en la infraestructura del Cerco Perimétrico de la Institución Educativa 88003 Las Américas. La longitud total del cerco perimétrico fue de 411.94 m.

4.3. Definición y operacionalización de las variables e indicadores

Cuadro 10: Operacionalización de las variables.

CUADRO DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES				
VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES
Patología del concreto	Según Florentín ¹⁹ , La palabra proviene del griego “pathos”:	Lesiones físicas	La investigación se hará por medio de la observación directa	- Fisuras - Grietas - Desintegración - Desprendimiento
	enfermedad, y “logos”:	Lesiones químicas	empleando una ficha de evaluación en la que se	- Desagregación - Eflorescencia - Corrosión
	la construcción, enfoca el conjunto de enfermedades, de origen químico,	Lesiones mecánicas	determinará lesiones patológicas en estructuras de albañilería.	- Erosión.
	físico, mecánico o electroquímico, y sus soluciones.	Áreas afectadas	Análisis de las patologías que presenta la estructura del cerco	% Afectada % No afectada
		Nivel de Severidad	perimétrico a partir de las mediciones de los daños.	- Leve (1) - Moderado (2) - Alto (3)

Fuente: Elaboración propia 2019.

4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Se utilizó la técnica de observación y medición de áreas para identificar y clasificar cada una de las patologías presentes en la muestra, el procesamiento y análisis de los datos obtenidos se realizaron por medio de programas tales como Excel y AutoCAD. y se recurrió a los siguientes instrumentos:

- Ficha de recolección de datos, donde se colocaron los tipos de patologías identificadas, el área que representaban y su nivel de severidad.
- Ficha de evaluación de datos, donde se procesaron, calcularon y se obtuvieron, los porcentajes de niveles de severidad de cada patología identificada, de la unidad muestral y del total de la muestra.

Para la evaluación y verificación de la condición de la estructura se utilizó los siguientes equipos:

- Wincha metálica de 5 metros y 50 metros de lona para medir área y longitudes en general.
- Regla para establecer las profundidades y anchos de las grietas y/o fisuras.
- Cámara fotográfica digital.

4.5. Plan de análisis

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

- El análisis se realizó, teniendo el conocimiento general de la ubicación del área que está en estudio. Según los diferentes ejes y tramos proyectados en los planos para mejor evaluación.
- Se evaluó de manera general, la parte externa de toda la estructura, se pudo determinar los diferentes tipos de patologías que existen, sus áreas y niveles de severidad.

- Procedimiento de recopilación de información de campo, se realizó con la ayuda de la ficha de recolección de datos para luego con estos datos calcular los porcentajes de afectación de cada tipo de patología.
- Con los porcentajes de afectación de cada tipo de patología se determinaron los niveles de severidad de cada elemento y de cada unidad muestral llegando así a obtener el nivel de severidad de la muestra total representada por la estructura del Cerco Perimétrico de la Institución Educativa 88003 Las Américas.

4.6. Matriz de consistencia

Tabla 3: Matriz de consistencia

Matriz de consistencia				
Título de Tesis: Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas y muros de albañilería del cerco perimétrico de la Institución Educativa 88003 Las Américas, del distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash, junio – 2019				
Problema	Objetivos	Marco teórico y conceptual	metodología	Bibliografía
<p>Caracterización del problema: Se hace necesario la evaluación de las columnas y muros de albañilería del cerco perimétrico de la Institución Educativa 88003 Las Américas, del distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash; los motivos por los que se eligió esta estructura, serán su antigüedad y por la gran cantidad de patologías que presenta la estructura, la cual podría fallar ante un evento sísmico.</p> <p>El enunciado del problema ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas y muros de albañilería del cerco perimétrico de la Institución Educativa 88003 Las Américas, nos permitirá obtener el estado actual y condición de servicio de dicha estructura en funcionamiento, junio 2019?</p>	<p>El objetivo general: es determinar y evaluar las patologías del concreto en columnas y muros de albañilería del cerco perimétrico de la Institución Educativa 88003 Las Américas, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash.</p> <p>Los objetivos específicos son: - Determinar los tipos de patologías del concreto en columnas y muros de albañilería del Cerco Perimétrico de la Institución Educativa 88003 Las Américas. - Analizar las áreas afectadas por los diferentes tipos de patologías y expresarlas en porcentajes de afectación en las columnas y muros de albañilería. - Obtener el nivel de severidad de los daños originados por las patologías del concreto presentes en la estructura del Cerco Perimétrico.</p>	<p>Antecedentes. Los antecedentes encontrados en internet tienen que ver con determinación y evaluación de patologías de concreto en estructuras de albañilería confiada. -Antecedentes Internacionales. - Antecedentes nacionales. - Antecedentes locales.</p> <p>Bases Teóricas: Cerco perimétrico de albañilería. -Cerco perimétrico en instituciones educativas. -Concreto. -Albañilería. -Albañilería armada. -Patología del concreto. -Tipos de patología. -Inspección y evaluación de la patología. - ·</p>	<p>Tipo y nivel de investigación: Descriptivo, cuantitativo, cualitativo, no experimental y de corte transversal en junio del 2019.</p> <p>Diseño de investigación: Mi---Xi---O1 Mi: muestra, Xi: Variable del objeto de estudios, O1: Resultados</p> <p>Población y muestra: Población: estuvo dada por el cerco perimétrico de la Institución Educativa 88003 Las Américas, del distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash. Muestra: Estaba dada por las estructuras del cerco perimétrico.</p> <p>Definición y operacionalización de las variables: Variable, Definición conceptual dimensiones, Definición operacional Indicadores.</p> <p>Técnicas e instrumentos de recolección: Técnica: la observación Instrumento: Ficha de recolección de datos.</p> <p>Plan de análisis Principios éticos</p>	<p>(1) Tavera H. Evaluación del peligro asociado a los sismos y efectos secundarios en Perú. [Seriado en línea] 2014. [Citado 2019 junio 9]. Disponible en https://repositorio.igp.gob.pe/bitstream/handle/IGP/777/peligrosismo-s-Per%c3%ba.pdf?sequence=1&isAllowed=y</p> <p>(4) Sánchez 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 de Pregrado]. Ucayali, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2016.</p>

Fuente: Elaboración propia 2019.

4.7. Principios éticos

a) **Ética para el inicio de la evaluación:** Se solicitaron los permisos correspondientes y se dieron a conocer de manera concisa los objetivos y justificación de nuestra investigación antes de acudir a la zona de estudio, obteniendo la aprobación respectiva para la ejecución del proyecto de investigación.

b) “El consentimiento informado: La finalidad de este es que el investigador acepte participar en la investigación cuando esta concuerda tanto con sus valores y principios como con el interés que les despierta el aportar su experiencia frente al fenómeno estudiado, sin que esta participación les signifique algún perjuicio moral”³³.

Se realizó la evaluación de manera responsable y ordenada, los materiales que empleados en campo fueron previamente seleccionados y verificado su buen estado.

c) **Ética en la recolección de datos:** La recolección de datos en la muestra se realizó con responsabilidad y veracidad.

Para Santiesteban³⁴ La observación directa debe ser objetiva: ella debe estar despojada lo más posible de todo elemento de subjetividad, evitando que sus juicios valorativos puedan verse reflejados en la información registrada. El documento guía de la observación debe ser lo suficientemente preciso y claro para garantizar que diferentes observadores al aplicar este en un momento dado, lo entiendan y apliquen de la misma manera. Cuando este requisito se cumple decimos que la observación es confiable.

De esa forma los análisis e interpretaciones de datos serán los más veraces y así se obtendrán resultados conforme a lo que se estudiará, recopilará y evaluará.

- d) Ética para la solución de análisis: Se tuvo en cuenta las posibles causas de los daños por los cuales hayan sido afectados los elementos estudiados propios del proyecto.

“Se aludieron las diferentes operaciones que se pueden realizar con los datos obtenidos a través de diversos métodos y técnicas de carácter empírico. No obstante, es notorio acotar que: procesar los datos, significa organizarlos, clasificarlos de manera que se pueda hacer un análisis lo más objetivo y fiable posible de dicha información”²⁹.

Se tuvo en cuenta el proyectarse en lo que respecta al área afectada, la cual podría posteriormente ser considerada para la rehabilitación basándose en los datos obtenidos en este trabajo de investigación de tesis.

- e) Ética en la solución de resultados: Se obtuvieron los resultados de la muestra, teniendo en cuenta la veracidad de áreas obtenidas y los tipos de daños que la afectan. Se realizará un trabajo objetivo en la interpretación de los datos.

V. Resultados

5.1. Resultados

Los resultados obtenidos en la presente investigación cuyo objetivo general fue Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la Institución Educativa 88003 Las Américas, del distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash julio 2019, se presentarán a continuación basándose en los datos obtenidos en mi trabajo de campo, el cual se verá reflejado en las fichas de recolección de datos, la ficha de evaluación de datos, los cuadros, los gráficos y las tablas de Excel.

para obtener los resultados de la muestra (cerco perimétrico), se dividieron en unidades muestrales que a su vez se sub dividen en 4 paños cada uno, para cada unidad de muestra se elaboró una ficha de recolección de datos en la cual se colocaron los datos obtenidos en trabajo de campo, se analizaron en la ficha de evaluación y al final se hizo un resumen total para así tener los resultados finales.

Los resultados obtenidos de cada unidad muestral nos dan datos en porcentajes de áreas afectadas por cada patología y a su vez se evaluó el nivel de severidad de cada patología presente en cada unidad muestral, para determinar los niveles de severidad, nos basamos en la Tabla 1 en la cual se detalla los parámetros para determinar el nivel de severidad de cada patología.

Los resultados estarán sustentados por medio de las fotos obtenidas en campo y por los planos que reflejarán las dimensiones exactas de cada elemento que conforme la estructura.

Unidad Muestral 01

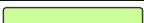
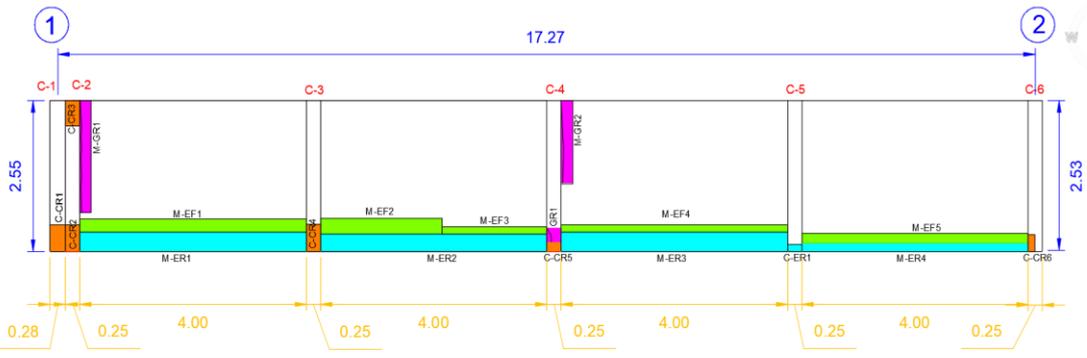
DETERMINACIÓN DE LOS TIPOS DE PATOLOGÍAS

tabla 4: ficha de recolección de datos de la unidad muestral 01.

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS																				
UNIDAD MUESTRAL 01																				
Evaluadora: Bach. Helene Ivonne Layza Rojas									Asesor: Mgtr. Gonzalo Miguel León de los Ríos											
Patologías del concreto:									Elementos a evaluar:											
Fisuras (FS)			Desprendimiento (DP)			Corrosión (CR)			Columnas y muros											
Grietas (GR)			Eflorescencias (EF)			Erosión (ER)			Ubicación: A.H. Ramón Castilla -Av. Industrial - Chimbote											
Desintegración (DS)									Fecha de inspección: 15/07/2019											
ELEMENTOS A EVALUAR : COLUMNAS = C MUROS = M 																				
PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 01																				
COLUMNA MURO																				
Unidad Muestral	Eje	Patologías del concreto	Código	Largo (m)	Ancho (m)	espesor (cm)	Profundidad (cm)	% de profundidad	Área afectada (m2)	Nivel de severidad	Código	Largo (m)	Ancho (m)	espesor (cm)	Profundidad (cm)	% de profundidad	Área afectada (m2)	Nivel de severidad		
1	1-2	Grietas (GR)	C-GR1	0.25	0.24	0.20			0.06	Leve	M-GR1	1.89	0.20	0.30			0.38	Moderado		
											M-GR2	1.39	0.20	0.20			0.28	Leve		
		Eflorescencias (EF)										M-EF1	4.00	0.22				0.88	Moderado	
												M-EF2	2.15	0.27				0.58	Moderado	
												M-EF3	1.85	0.13				0.24	Moderado	
												M-EF4	4.00	0.12				0.48	Moderado	
												M-EF5	4.00	0.18				0.72	Moderado	
		Corrosión (CR)		C-CR1	0.45	0.28					0.13	Alto								
				C-CR2	0.45	0.25					0.11	Moderado								
				C-CR3	0.43	0.25					0.11	Moderado								
				C-CR4	0.46	0.25					0.12	Moderado								
				C-CR5	0.25	0.15					0.04	Moderado								
				C-CR6	0.28	0.13					0.04	Moderado								
		Erosión (ER)		C-ER1	0.25	0.12			0.80	3.20	0.03	Leve	M-ER1	4.00	0.33		3.20	26.67	1.32	Alto
											M-ER2	4.00	0.29		4.10	34.17	1.16	Alto		
											M-ER3	4.00	0.32		4.30	35.83	1.28	Alto		
											M-ER4	4.00	0.13		3.90	32.50	0.52	Alto		

Fuente: Elaboración propia 2019.

Tabla 5: Ficha de evaluación de datos unidad muestral 01.

FICHA DE EVALUACIÓN DE DATOS						
		Título de Tesis: Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas y muros de albañilería del cerco perimétrico de la Institución Educativa 88003 Las Américas, del distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash, julio – 2019.				
UNIDAD MUESTRAL 01						
Autora: Bach. Helene Ivonne Layza Rojas			Asesor: Mgtr. Gonzalo Miguel León de los Ríos			
UBICACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL = UM 1			Ubicación: A.H. Ramón Castilla -Av. Industrial - Chimbote Elementos a evaluar: columnas y muros Antigüedad : 54 años Fecha de inspección: 15/07/2019 Paños : 4 paños			
			INSTITUCIÓN EDUCATIVA 88003 LAS AMÉRICAS			
longitud de la Unidad Muestra 01 = 17.27 m						
Patologías del concreto:						
Fisuras (FS)		Desprendimiento (DP)		Corrosión (CR)		
Grietas (GR)		Eflorescencias (EF)		Erosión (ER)		
Desintegración (DS)						
ELEMENTOS A EVALUAR	CODIGO	REPRESENTACIÓN	NIVELES DE SEVERIDAD			
COLUMNAS	C		LEVE = 1	MODERADO = 2	ALTO = 3	
MUROS	M					
PLANO DE ELEVACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL 01						
						
FOTOGRAFÍA DE LAS PATOLOGÍAS EN UNIDAD MUESTRAL 01						
						

ANÁLISIS DE ÁREAS AFECTADAS Y REPRESENTADAS EN PORCENTAJES

Tabla 5...Continúa

RESUMEN DE PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 01										
Elemento evaluado	Área total (m2)	Patologias encontradas	Área afectada (m2)	Área no afectada (m2)	ESTADÍSTICA DE DAÑOS		Nivel de severidad de cada patología	Nivel de severidad de elemento evaluado		
					% Afectado	% No afectado				
Columnas	2.95	Grietas	0.06	2.89	2.04	97.96	1	2		
		Corrosión	0.53	2.41	18.11	81.89	2			
		Erosión	0.03	2.92	1.02	98.98	1			
Muros	40.80	Grietas	0.66	40.14	1.61	98.39	2	2		
		Eflorescencia	2.90	37.90	7.11	92.89	2			
		Erosión	4.28	36.52	10.49	89.51	3			
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD MUESTRAL 01										
Área total de unidad muestral (m2)	elemento evaluado	Patologias encontradas	Área afectada (m2)	% de área Afectada	Nivel de daño		Nivel de severidad (m2)			Nivel de severidad de unidad muestral
					superficial	estructural	Leve	Moderado	Alto	
43.75	Columnas	Grietas	0.06	0.14		x	0.06			MODERADO (2)
		Corrosión	0.53	1.22				0.53		% LEVE
		Erosión	0.03	0.07	x			0.03		6.84
	Muros	Grietas	0.66	1.50			x	0.66		% MODERADO
		Eflorescencia	2.90	6.63	x			2.90		12.50
		Erosión	4.28	9.78			x		4.28	0.00
	Total			8.46	19.34	Nivel de severidad (m2)		2.99	5.47	0.00

OBTENCIÓN DE NIVELES DE SEVERIDAD

Tabla 5...Continúa

RESUMEN SEGÚN ELEMENTOS EVALUADOS EN LA UNIDAD MUESTRAL 01								
Área total de unidad muestral (m2)	MUROS				COLUMNAS			
	Área total en muros (m2)	% Área en muros	Área afectada en muros (m2)	% Área afectada en muros	Área total en columnas (m2)	% de área en columnas	Área afectada en columnas (m2)	% Área afectada en columnas
43.75	40.80	93.27	7.84	17.92	2.95	6.73	0.62	1.43
RESUMEN TOTAL DE RESULTADOS UNIDAD MUESTRAL 01								
	AREA TOTAL (m2)	AREA TOTAL AFECTADA (m2)	AREA TOTAL NO AFECTADA (m2)	% TOTAL AFECTADA	% TOTAL NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD		
COLUMNAS	2.95	0.62	2.32	21.17	78.83	MODERADO (2)		
MUROS	40.80	7.84	32.96	19.21	80.79	MODERADO (2)		
UNIDAD DE MUESTRA	43.75	8.46	35.28	19.34	80.66	MODERADO (2)		

Fuente: Elaboración propia 2019.

Tabla 6: Porcentajes de patologías encontradas en unidad de muestral 01.

PORCENTAJES DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 01					
ITEM	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA NO AFECTADA (M2)	% ÁREA AFECTADA	%ÁREA NO AFECTADA
1	Fisuras	0.00	43.75	0.00	100.00
2	Grietas	0.72	43.03	1.64	98.36
3	Desintegración	0.00	43.75	0.00	100.00
4	Desprendimiento	0.00	43.75	0.00	100.00
5	Eflorescencias	2.90	40.85	6.63	93.37
6	Corrosión	0.47	43.28	1.08	98.92
7	Erosión	4.31	39.44	9.85	90.15
TOTAL		8.40		19.19	

Fuente: Elaboración propia 2019.

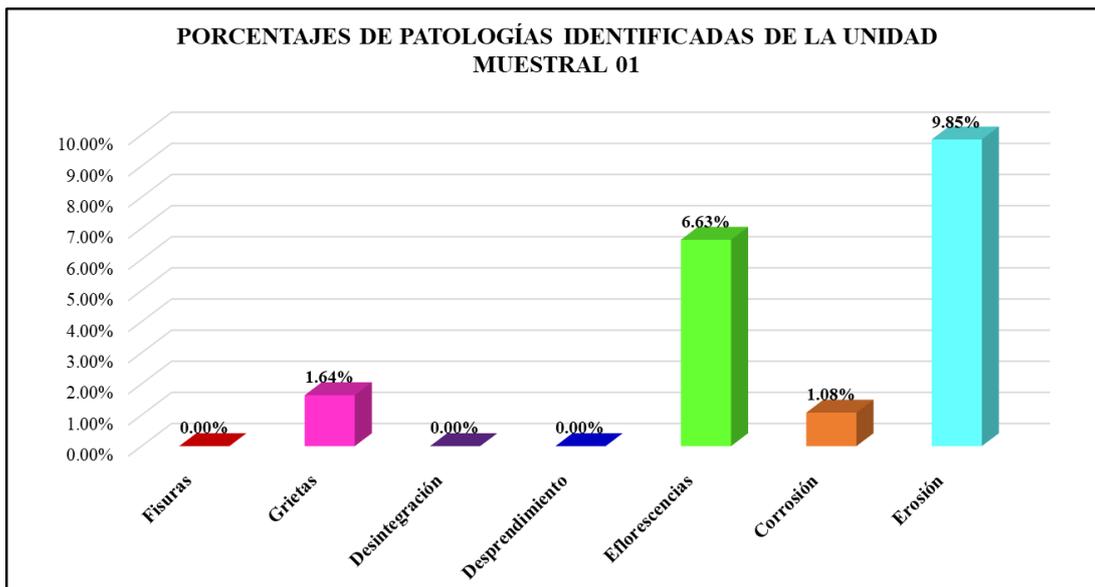


Gráfico 19: Porcentajes de patologías encontradas en la Unidad Muestral 01.
Fuente: Elaboración propia 2019.



Gráfico 20: Porcentajes de patologías identificadas en el área afectada en la Unidad Muestral 01.
Fuente: Elaboración propia 2019.

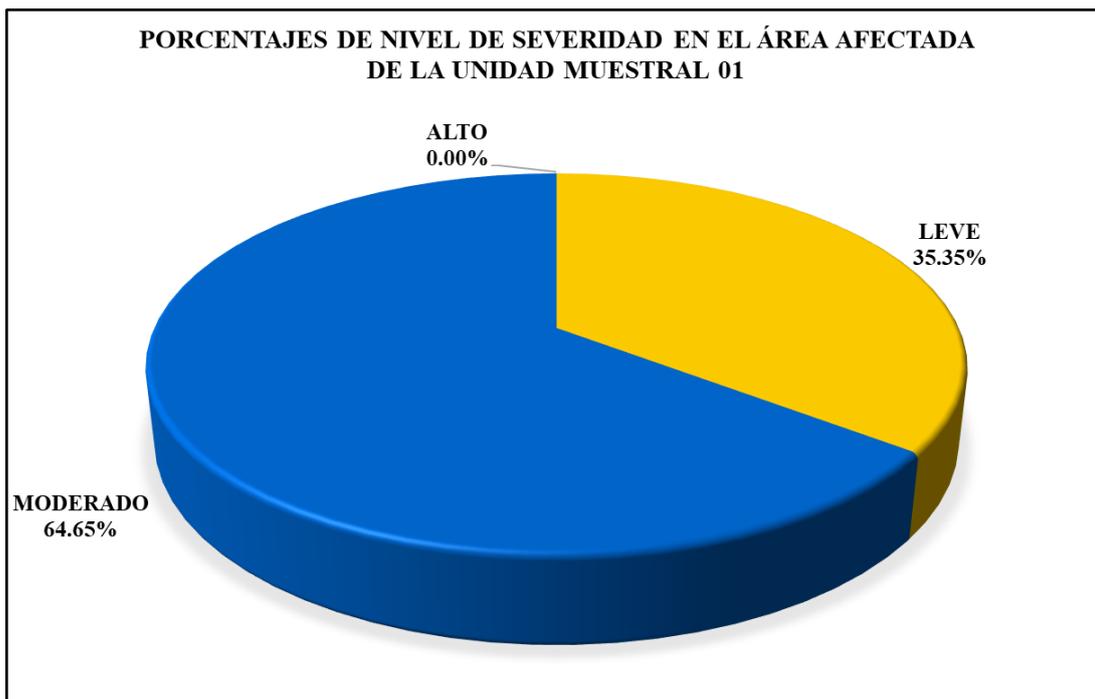


Gráfico 21: Porcentajes de nivel de severidad en área afectada en la Unidad Muestral 01.

Fuente: Elaboración propia 2019.

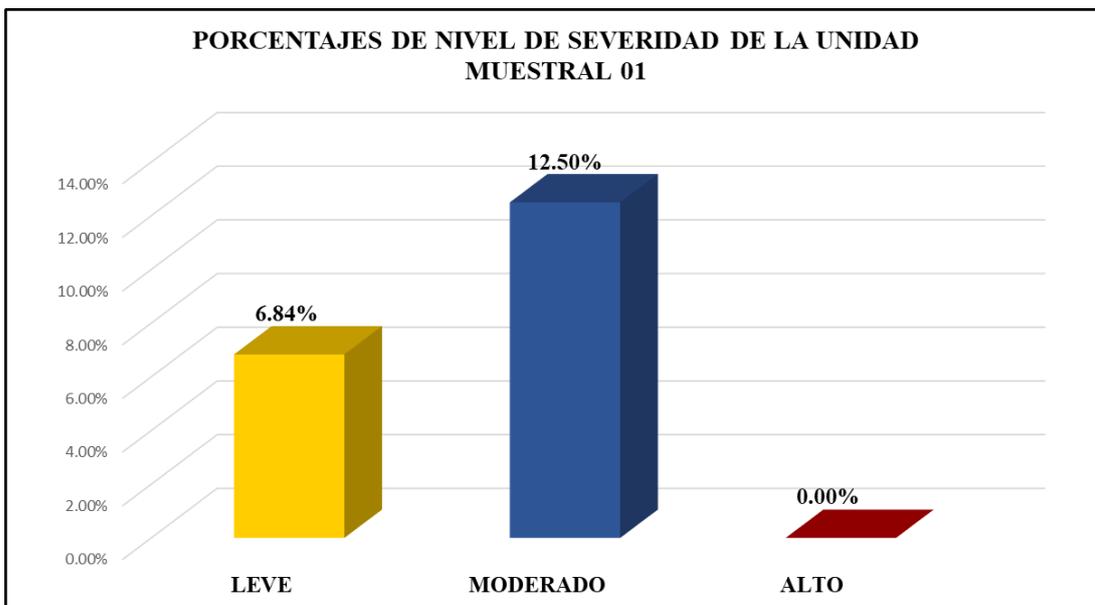


Gráfico 22: Porcentajes de nivel de severidad en la Unidad Muestral 01.

Fuente: Elaboración propia 2019.

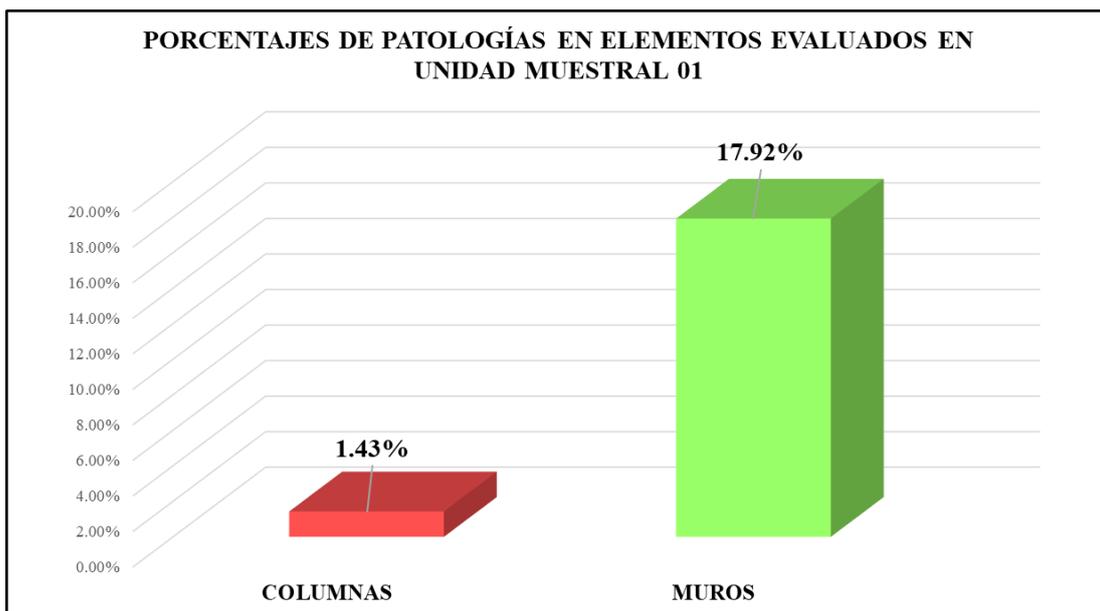


Gráfico 23: Porcentajes de áreas afectadas por patologías en elementos evaluados en la Unidad Muestral 01.

Fuente: Elaboración propia 2019.

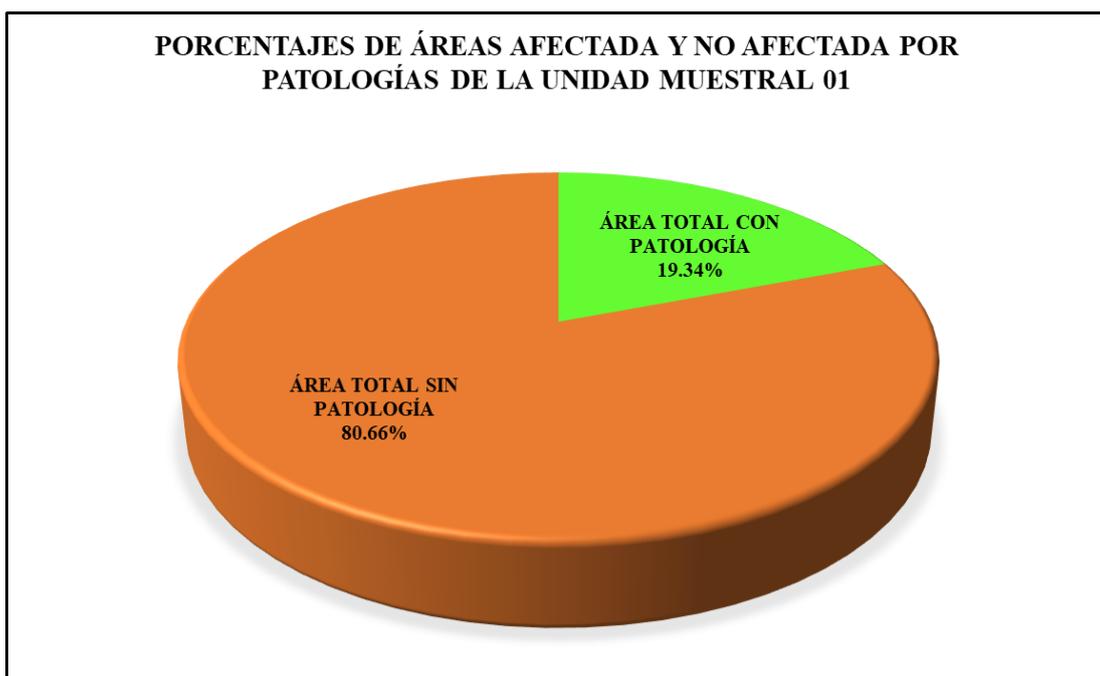


Gráfico 24: Porcentajes de áreas afectadas y no afectadas por patologías en la Unidad Muestral 01.

Fuente: Elaboración propia 2019.

Unidad Muestral 02

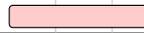
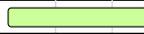
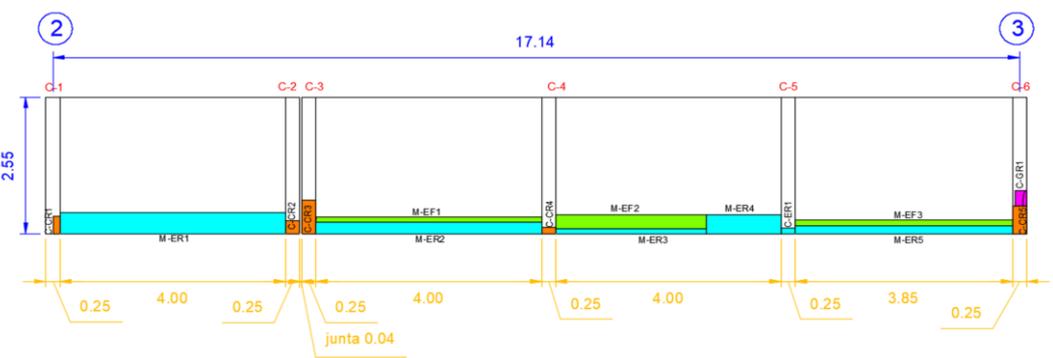
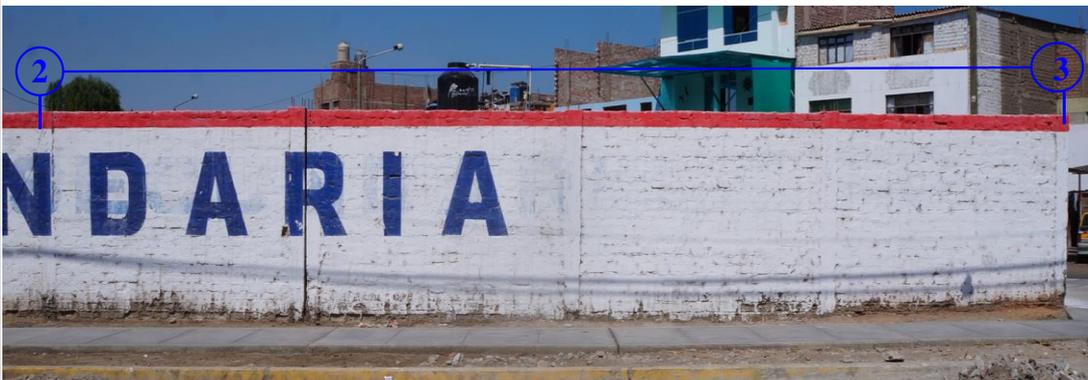
DETERMINACIÓN DE LOS TIPOS DE PATOLOGÍAS

Tabla 7: Ficha de recolección de datos de la unidad muestral 02.

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS																					
UNIDAD MUESTRAL 02																					
Evaluadora: Bach. Helene Ivonne Layza Rojas									Asesor: Mgtr. Gonzalo Miguel León de los Ríos												
Patologías del concreto:									Elementos a evaluar:												
Fisuras (FS)			Desprendimiento (DP)			Corrosión (CR)			Columnas y muros												
Grietas (GR)			Eflorescencias (EF)			Erosión (ER)			Ubicación: A.H. Ramón Castilla -Av. Industrial - Chimbote												
Desintegración (DS)			Fecha de inspección: 15/07/2019																		
ELEMENTOS A EVALUAR : COLUMNAS = C ■ MUROS = M ■ NIVELES DE SEVERIDAD: Leve (1) Moderado (2) Alto (3)																					
PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 02																					
COLUMNA											MURO										
Unidad Muestral	Eje	Patologías del concreto	Código	Largo (m)	Ancho (m)	espesor (cm)	Profundidad (cm)	% de profundidad	Área afectada (m2)	Nivel de severidad	Código	Largo (m)	Ancho (m)	espesor (cm)	Profundidad (cm)	% de profundidad	Área afectada (m2)	Nivel de severidad			
2	2-3	Grietas (GR)	C-GR1	0.29	0.20	0.18			0.06	Leve											
		Eflorescencias (EF)									M-EF1	4.00	0.11					0.44	Alto		
											M-EF2	2.67	0.26					0.69	Alto		
											M-EF3	3.85	0.11					0.42	Alto		
		Corrosión (CR)		C-CR1	0.34	0.13					0.04	Moderado									
				C-CR2	0.25	0.25					0.06	Moderado									
				C-CR3	0.62	0.25					0.16	Moderado									
				C-CR4	0.25	0.12					0.03	Moderado									
				C-CR5	0.52	0.25					0.13	Alto									
		Erosión (ER)		C-ER1	0.25	0.1			0.50	2.00	0.03	Leve	M-ER1	4.00	0.39		3.00	25.00	1.56	Alto	
												M-ER2	4.00	0.21		2.70	22.50	0.84	Alto		
												M-ER3	2.67	0.10		0.40	3.33	0.27	Leve		
												M-ER4	1.33	0.36		0.80	6.67	0.48	Moderado		
										M-ER5	4.00	0.13		1.50	12.50	0.52	Moderado				

Fuente: Elaboración propia 2019.

Tabla 8: Ficha de evaluación de datos unidad muestral 02.

FICHA DE EVALUACIÓN DE DATOS					
		Título de Tesis: Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas y muros de albañilería del cerco perimétrico de la Institución Educativa 88003 Las Américas, del distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash, julio – 2019.			
UNIDAD MUESTRAL 02					
Autora: Bach. Helene Ivonne Layza Rojas			Asesor: Mgtr. Gonzalo Miguel León de los Ríos		
UBICACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL = UM 2			Ubicación: A.H. Ramón Castilla -Av. Industrial - Chimbote Elementos a evaluar: columnas y muros Antigüedad : 54 años Fecha de inspección: 15/07/2019 Paños : 4 paños		
 <p style="text-align: center;">longitud de la Unidad Muestra 02 = 17.14 m</p>			INSTITUCIÓN EDUCATIVA 88003 LAS AMÉRICAS		
Patologías del concreto:					
Fisuras (FS)		Desprendimiento (DP)		Corrosión (CR)	
Grietas (GR)		Eflorescencias (EF)		Erosión (ER)	
Desintegración (DS)					
ELEMENTOS A EVALUAR	CODIGO	REPRESENTACIÓN	NIVELES DE SEVERIDAD		
COLUMNAS	C		LEVE = 1	MODERADO = 2	ALTO = 3
MUROS	M				
PLANO DE ELEVACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL 02					
					
FOTOGRAFÍA DE LAS PATOLOGÍAS EN UNIDAD MUESTRAL 02					
					

ANÁLISIS DE ÁREAS AFECTADAS Y REPRESENTADAS EN PORCENTAJES

Tabla 8 ... continúa

RESUMEN DE PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 02										
Elemento evaluado	Área total (m2)	Patologías encontradas	Área afectada (m2)	Área no afectada (m2)	ESTADÍSTICA DE DAÑOS		Nivel de severidad de cada patología	Nivel de severidad de elemento evaluado		
					% Afectado	% No afectado				
Columnas	3.51	Grietas	0.06	3.45	1.65	98.35	1	2		
		Corrosión	0.42	3.09	11.97	88.03	2			
		Erosión	0.03	3.49	0.71	99.29	1			
Muros	40.42	Eflorescencia	1.56	38.86	3.85	96.15	3	2		
		Erosión	3.67	36.75	9.07	90.93	2			
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD MUESTRAL 02										
Área total de unidad muestral (m2)	elemento evaluado	Patologías encontradas	Área afectada (m2)	% de área Afectada	Nivel de daño		Nivel de severidad (m2)			Nivel de severidad de unidad muestral
					superficial	estructural	Leve	Moderado	Alto	
43.93	Columnas	Grietas	0.06	0.13		x	0.06			MODERADO (2)
		Corrosión	0.42	0.96		x		0.42		% LEVE
		Erosión	0.03	0.06	x		0.03			3.73
	Muros									% MODERADO
		Eflorescencia	1.56	3.55	x		1.56			19.95
		Erosión	3.67	8.34		x		8.34		% ALTO
Total			5.73	13.04	Nivel de severidad (m2)		1.64	8.76	0.00	0.00

OBTENCIÓN DE NIVELES DE SEVERIDAD

Tabla 8: ... continúa

RESUMEN SEGÚN ELEMENTOS EVALUADOS EN LA UNIDAD MUESTRAL 02									
Área total de unidad muestral (m2)	MUROS				COLUMNAS				
	Área total en muros (m2)	% Área en muros	Área afectada en muros (m2)	% Área afectada en muros	Área total en columnas (m2)	% de área en columnas	Área afectada en columnas (m2)	% Área afectada en columnas	
43.93	40.42	92.01	5.22	11.89	3.51	7.99	0.50	1.15	
RESUMEN TOTAL DE RESULTADOS UNIDAD MUESTRAL 02									
	AREA TOTAL (m2)	AREA TOTAL AFECTADA (m2)	AREA TOTAL NO AFECTADA (m2)	% TOTAL AFECTADA	% TOTAL NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD			
COLUMNAS	3.51	0.50	3.01	14.33	85.67	MODERADO (2)			
MUROS	40.42	5.22	35.20	12.92	87.08	MODERADO (2)			
UNIDAD DE MUESTRA	43.93	5.73	38.20	13.04	86.96	MODERADO (2)			

Fuente: Elaboración propia 2019.

Tabla 9: Porcentajes de patologías encontradas en la unidad muestral 02.

PORCENTAJES DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 02					
ITEM	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA NO AFECTADA M2	% ÁREA AFECTADA	%ÁREA NO AFECTADA
1	Fisuras	0.00	43.93	0.00	100.00
2	Grietas	0.06	43.87	0.13	99.87
3	Desintegración	0.00	43.93	0.00	100.00
4	Desprendimiento	0.00	43.93	0.00	100.00
5	Eflorescencias	1.56	42.37	3.55	96.45
6	Corrosión	0.42	43.51	0.96	99.04
7	Erosión	3.69	40.24	8.40	91.60
TOTAL		5.73		13.04	

Fuente: Elaboración propia 2019.

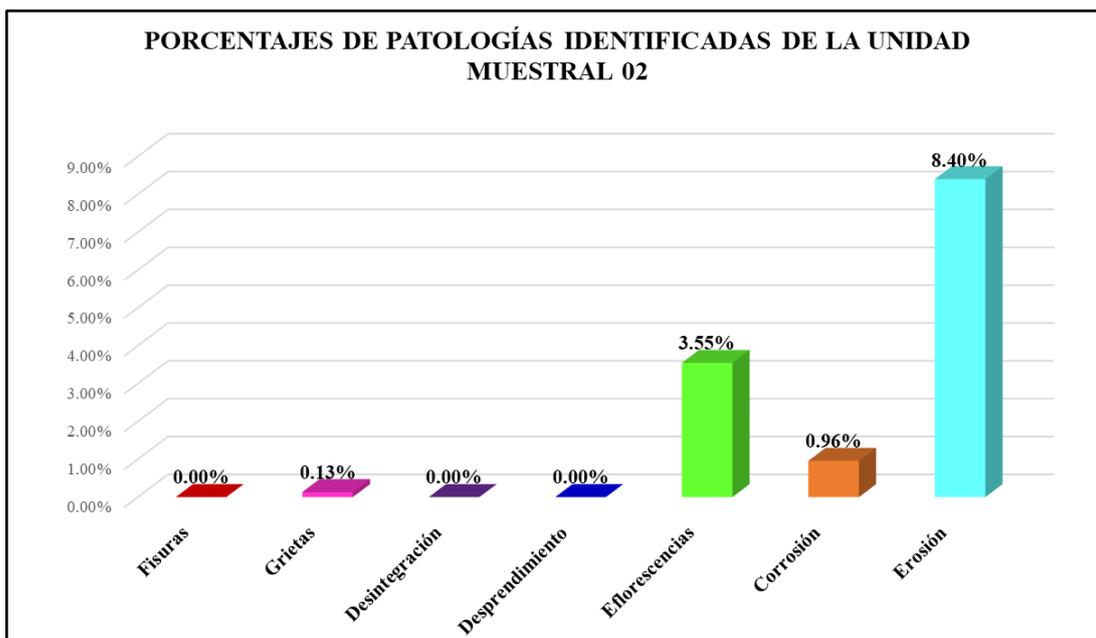


Gráfico 25: Porcentajes de patologías encontradas en la Unidad Muestral 02.
Fuente: Elaboración propia 2019.

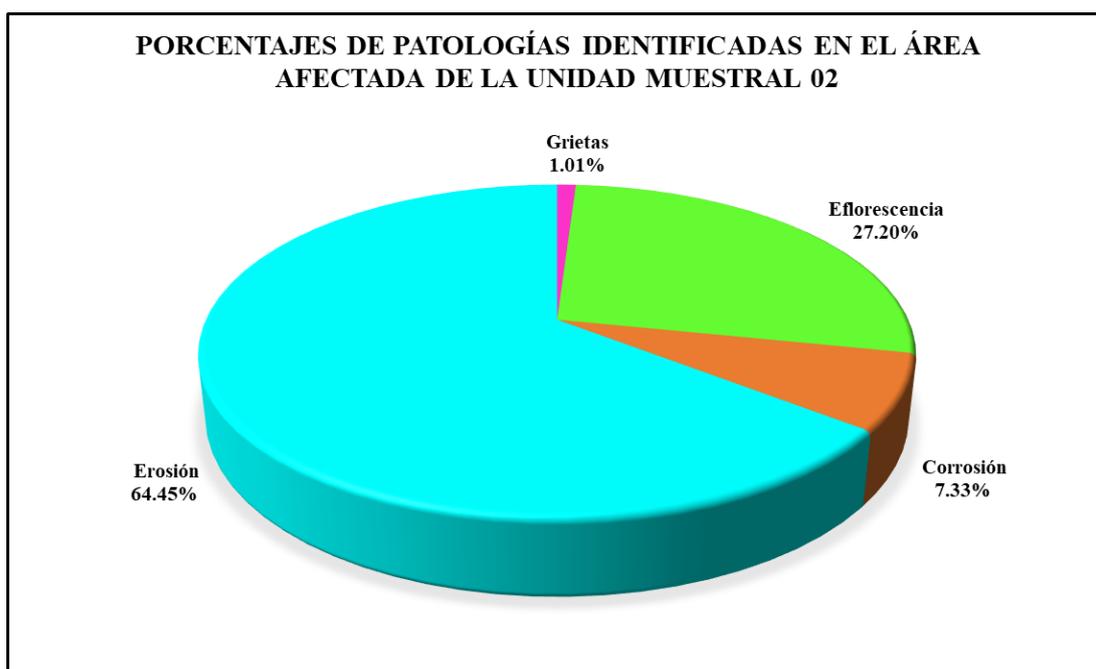


Gráfico 26: Porcentajes de patologías identificadas en el área afectada en la Unidad Muestral 02.
Fuente: Elaboración propia 2019.

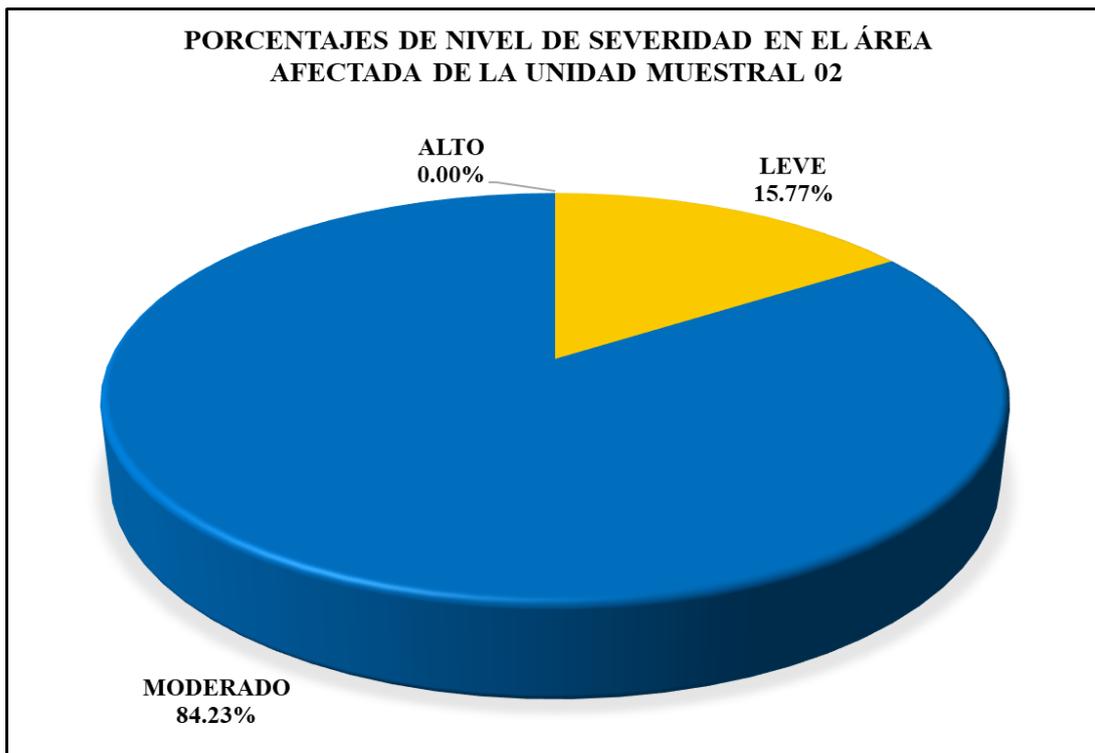


Gráfico 27: Porcentajes de nivel de severidad en el área afectada por patologías en la Unidad Muestral 02.

Fuente: Elaboración propia 2019.

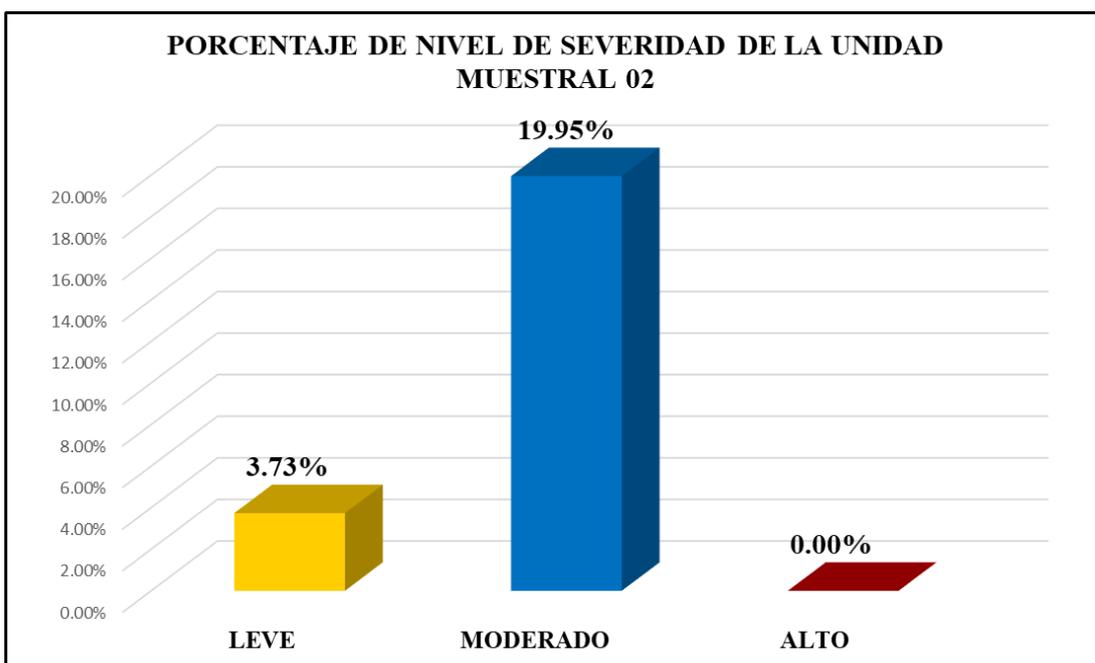


Gráfico 28: Porcentajes de nivel de severidad en la Unidad Muestral 02.

Fuente: Elaboración propia 2019.

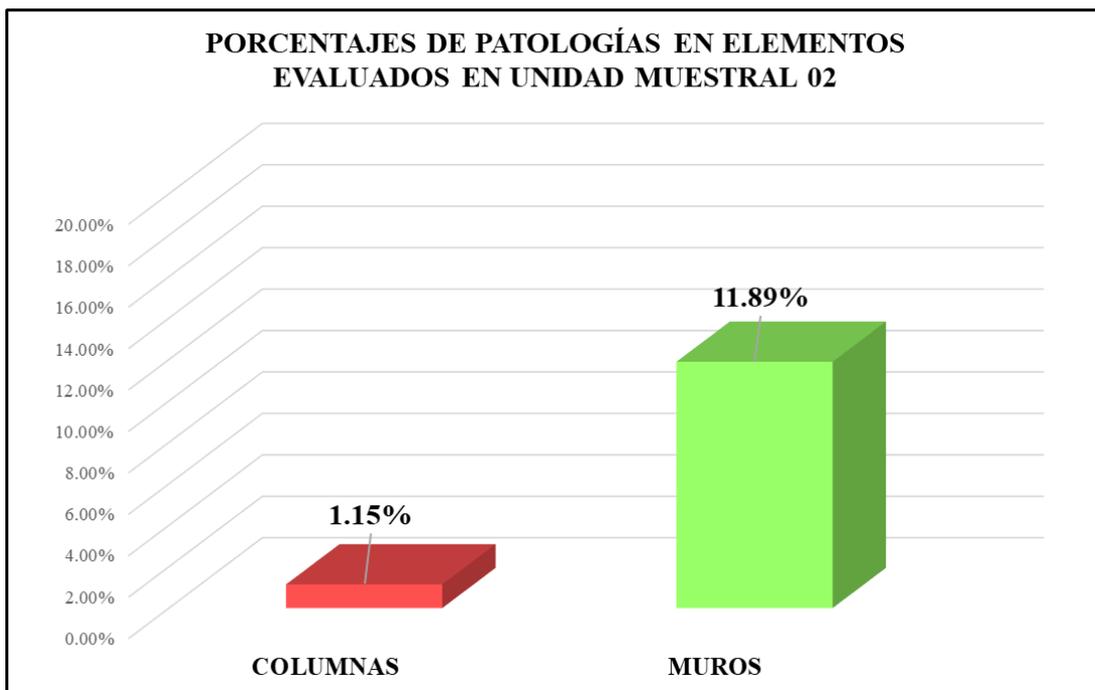


Gráfico 29: Porcentajes de áreas afectadas por patologías en elementos evaluados en la Unidad Muestral 02.

Fuente: Elaboración propia 2019.



Gráfico 30: Porcentajes de áreas afectadas y no afectadas por patologías en la Unidad Muestral 02.

Fuente: Elaboración propia 2019.

Unidad Muestral 03

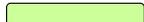
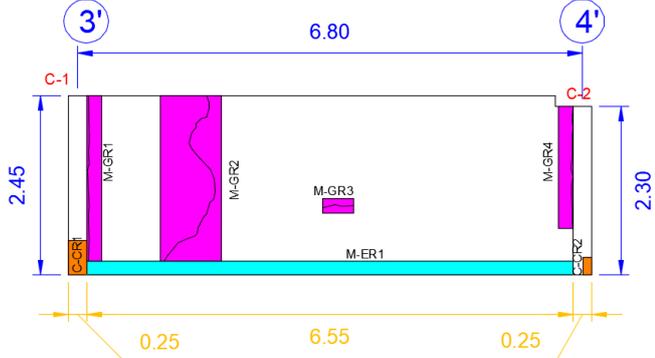
DETERMINACIÓN DE LOS TIPOS DE PATOLOGÍAS

Tabla 10: Ficha de recolección de datos de la unidad muestral 03.

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS																						
UNIDAD MUESTRAL 03																						
Evaluadora: Bach. Helene Ivonne Layza Rojas										Asesor: Mgr. Gonzalo Miguel León de los Ríos												
Patologías del concreto:										Elementos a evaluar:												
Fisuras (FS)			Desprendimiento (DP)			Corrosión (CR)				Columnas y muros												
Grietas (GR)			Eflorescencias (EF)			Erosión (ER)				Ubicación: A.H. Ramón Castilla -Av. Industrial - Chimbote												
Desintegración (DS)			Fecha de inspección: 15/07/2019																			
ELEMENTOS A EVALUAR : COLUMNAS = C ■										MUROS = M ■					NIVELES DE SEVERIDAD:		Leve (1)		Moderado (2)		Alto (3)	
PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 03																						
COLUMNA										MURO												
Unidad Muestral	Eje	Patologías del concreto	Código	Largo (m)	Ancho (m)	espesor (cm)	Profundidad (cm)	% de profundidad	Área afectada (m2)	Nivel de severidad	Código	Largo (m)	Ancho (m)	espesor (cm)	Profundidad (cm)	% de profundidad	Área afectada (m2)	Nivel de severidad				
3	3'-4'	Grietas (GR)												M-GR1	2.26	0.20	0.50		0.45	Alto		
														M-GR2	2.26	0.83	0.25		1.88	Moderado		
														M-GR3	0.42	0.20	0.15		0.08	Leve		
														M-GR4	1.66	0.20	0.22		0.33	Moderado		
		Corrosión (CR)	C-CR1	0.47	0.25					0.12	Moderado											
			C-CR2	0.25	0.12					0.03	Moderado											
		Erosión (ER)																				
													M-ER1	6.55	0.19			0.50	4.17	1.24	Leve	

Fuente: Elaboración propia 2019.

Tabla 11: Ficha de evaluación de datos de la unidad muestral 03.

FICHA DE EVALUACIÓN DE DATOS					
		Título de Tesis: Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas y muros de albañilería del cerco perimétrico de la Institución Educativa 88003 Las Américas, del distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash, julio – 2019.			
UNIDAD MUESTRAL 03					
Autora: Bach. Helene Ivonne Layza Rojas			Asesor: Mgr. Gonzalo Miguel León de los Ríos		
UBICACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL = UM 3			Ubicación: A.H. Ramón Castilla - Av. Industrial - Chimbote Elementos a evaluar: columnas y muros Antigüedad : 54 años Fecha de inspección: 15/07/2019 Paños : 4 paños		
 <p style="text-align: center; color: red;">INSTITUCIÓN EDUCATIVA 88003 LAS AMÉRICAS</p> <p style="text-align: center;">longitud de la Unidad Muestral 03 = 7.05 m</p>					
Patologías del concreto:					
Fisuras (FS) 		Desprendimiento (DP) 		Corrosión (CR) 	
Grietas (GR) 		Eflorescencias (EF) 		Erosión (ER) 	
Desintegración (DS) 					
ELEMENTOS A EVALUAR	CODIGO	REPRESENTACIÓN	NIVELES DE SEVERIDAD		
COLUMNAS	C		LEVE = 1	MODERADO = 2	ALTO = 3
MUROS	M				
PLANO DE ELEVACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL 03					
					
FOTOGRAFÍA DE LAS PATOLOGÍAS EN UNIDAD MUESTRAL 03					
					

ANÁLISIS DE ÁREAS AFECTADAS Y REPRESENTADAS EN PORCENTAJES

Tabla 11... continúa

RESUMEN DE PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 03											
Elemento evaluado	Área total (m2)	Patologías encontradas	Área afectada (m2)	Área no afectada (m2)	ESTADÍSTICA DE DAÑOS		Nivel de severidad de cada patología	Nivel de severidad de elemento evaluado			
					% Afectado	% No afectado					
Columnas	1.19	Corrosión	0.15	1.04	12.39	87.61	2	2			
Muros	16.05	Grietas	2.74	13.31	17.10	82.90	3	3			
		Erosión	1.24	14.81	7.75	92.25	1				
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD MUESTRAL 03											
Área total de unidad muestral (m2)	elemento evaluado	Patologías encontradas	Área afectada (m2)	% de área Afectada	Nivel de daño		Nivel de severidad (m2)			Nivel de severidad de unidad muestral	
					superficial	estructural	Leve	Moderado	Alto		
17.24	Columnas	Grietas	0.00	0.00			0.00			ALTO (3)	
		Corrosión	0.15	0.86		x		0.15		% LEVE	
		Erosión	0.00	0.00				0.00		7.22	
	Muros									% MODERADO	
		Grietas	2.74	15.92		x			2.74	0.86	
		Erosión	1.24	7.22	x		1.24			% ALTO	
		Total		4.14	23.99			Nivel de severidad (m2)	1.24	0.15	2.74

OBTENCIÓN DE NIVELES DE SEVERIDAD

Tabla 11... continúa

RESUMEN SEGÚN ELEMENTOS EVALUADOS EN LA UNIDAD MUESTRAL 03								
Área total de unidad muestral (m ²)	MUROS				COLUMNAS			
	Área total en muros (m ²)	% Área en muros	Área afectada en muros (m ²)	% Área afectada en muros	Área total en columnas (m ²)	% de área en columnas	Área afectada en columnas (m ²)	% Área afectada en columnas
17.24	16.05	93.10	3.99	23.13	1.19	6.90	0.15	0.86
RESUMEN TOTAL DE RESULTADOS UNIDAD MUESTRAL 03								
	AREA TOTAL (m ²)	AREA TOTAL AFECTADA (m ²)	AREA TOTAL NO AFECTADA (m ²)	% TOTAL AFECTADA	% TOTAL NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD		
COLUMNAS	1.19	0.15	1.04	12.39	87.61	MODERADO (2)		
MUROS	16.05	3.99	12.06	24.85	75.15	ALTO (3)		
UNIDAD DE MUESTRA	17.24	4.14	13.10	23.99	76.01	ALTO (3)		

Fuente: Elaboración propia 2019.

Tabla 12: Porcentajes de patologías encontradas en la unidad muestral 03.

PORCENTAJES DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 03					
ITEM	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA M2	ÁREA NO AFECTADA M2	% ÁREA AFECTADA	%ÁREA NO AFECTADA
1	Fisuras	0.00	17.24	0.00	100.00
2	Grietas	2.74	14.50	15.92	84.08
3	Desintegración	0.00	17.24	0.00	100.00
4	Desprendimiento	0.00	17.24	0.00	100.00
5	Eflorescencias	0.00	17.24	0.00	100.00
7	Corrosión	0.15	17.09	0.86	99.14
8	Erosión	1.24	16.00	7.22	92.78
TOTAL		4.14		23.99	

Fuente: Elaboración propia 2019.

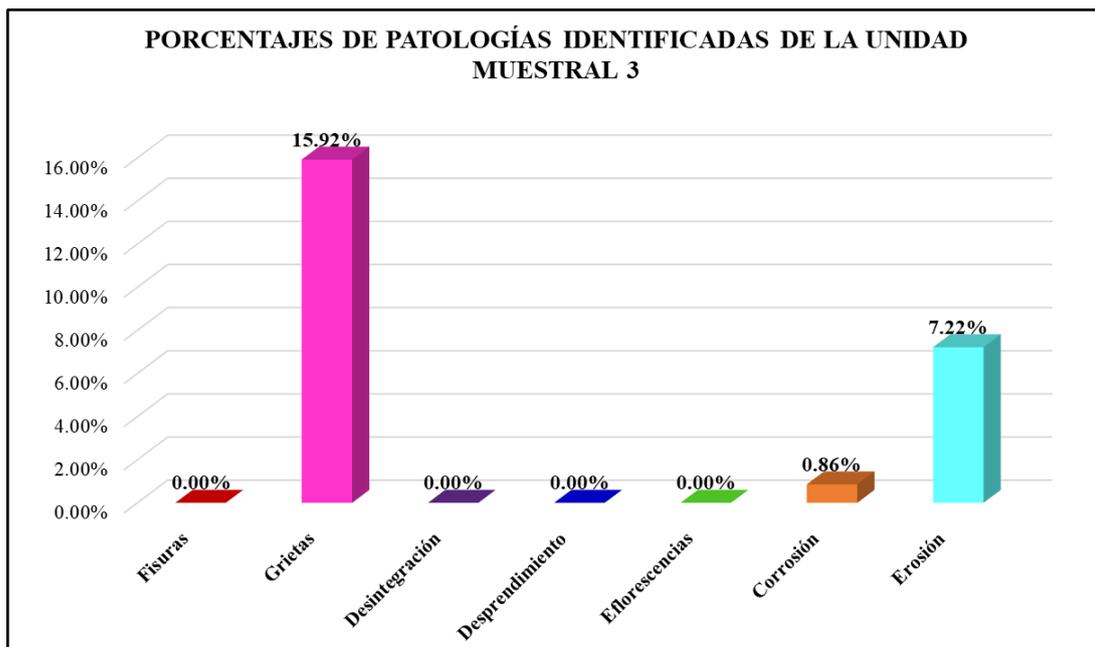


Gráfico 31: Porcentajes de patologías encontradas en la Unidad Muestral 03.
Fuente: Elaboración propia 2019.



Gráfico 32: Porcentajes de patologías identificadas en el área afectada en la Unidad Muestral 03.
Fuente: Elaboración propia 2019.

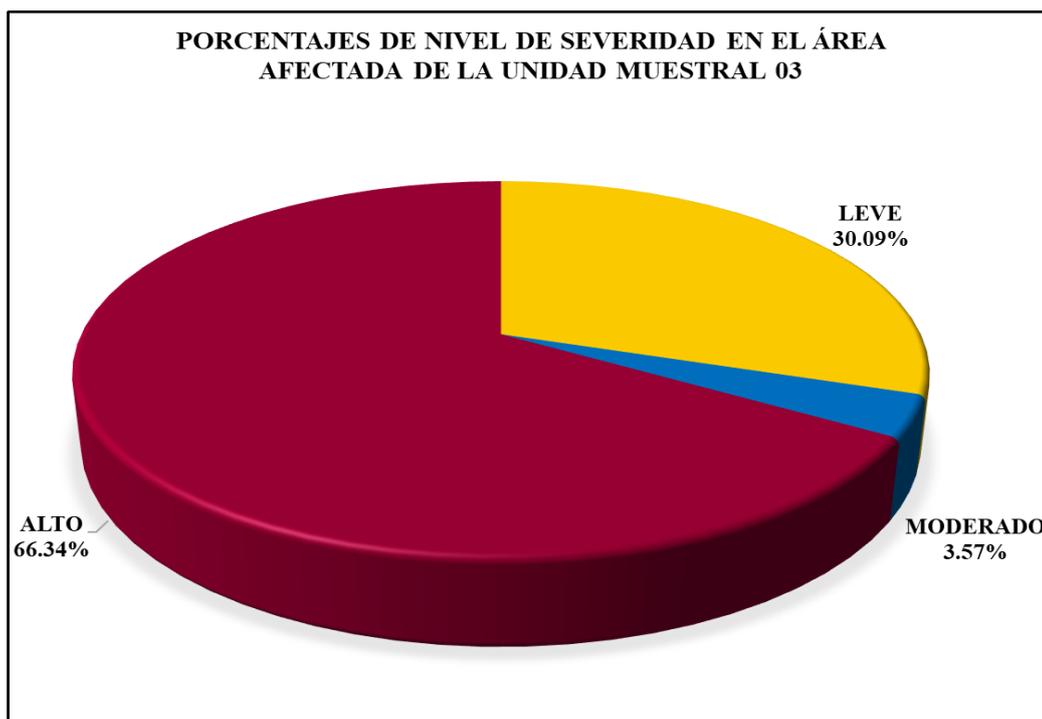


Gráfico 33: Porcentajes de nivel de severidad en el área afectada por patologías en la Unidad Muestral 03.

Fuente: Elaboración propia 2019.

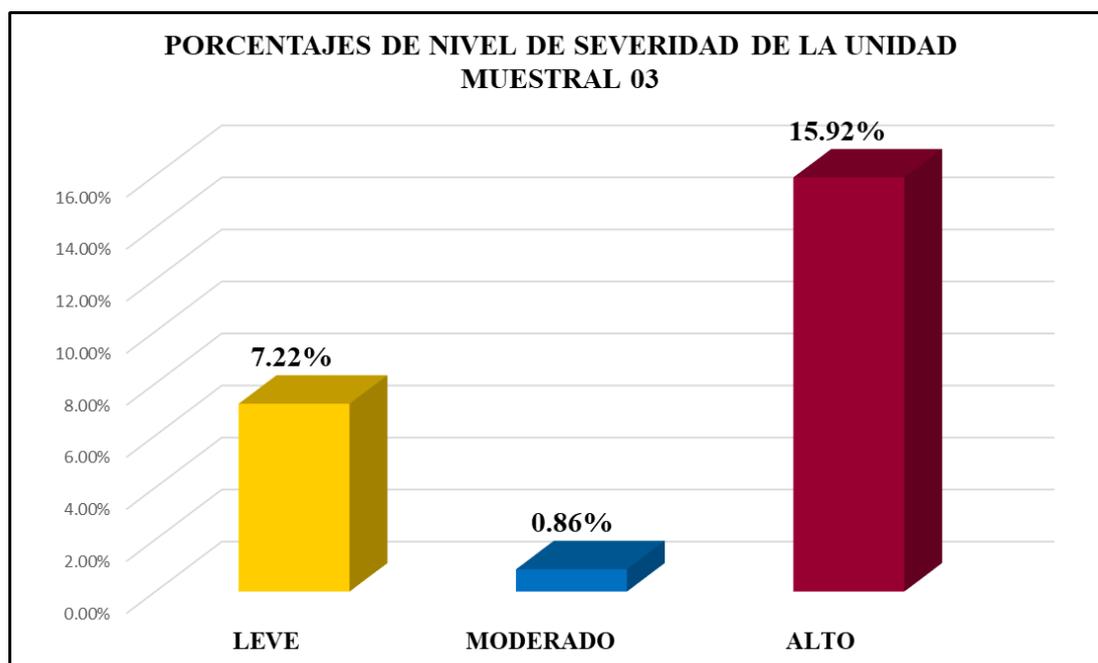


Gráfico 34: Porcentajes de nivel de severidad en la Unidad Muestral 03.

Fuente: Elaboración propia 2019.

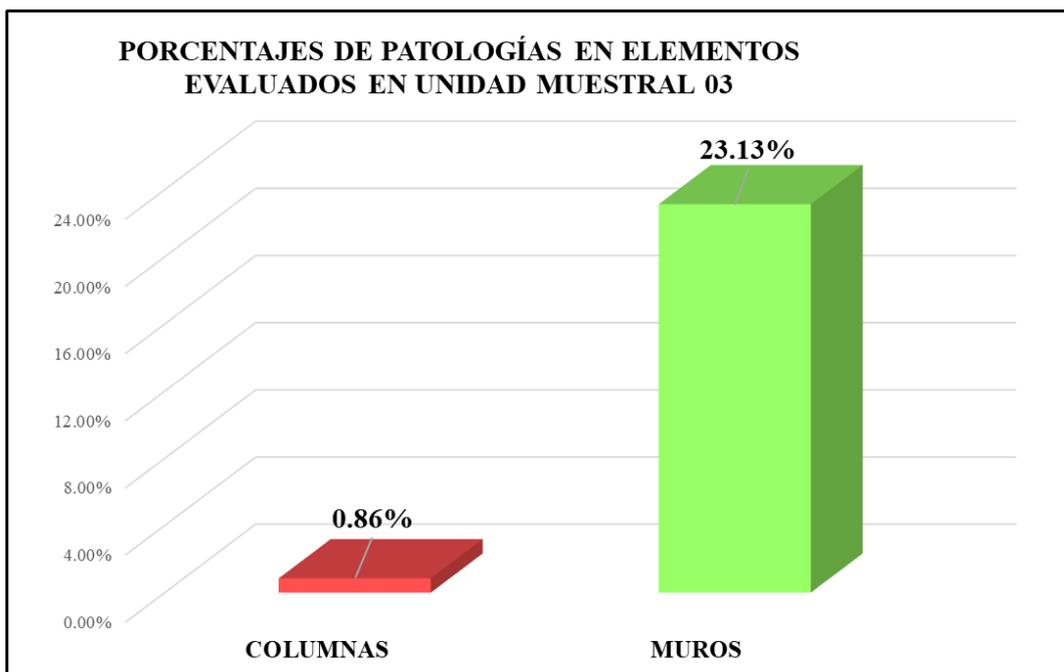


Gráfico 35: Porcentajes de áreas afectadas por patologías en elementos evaluados en la Unidad Muestral 03.

Fuente: Elaboración propia 2019.

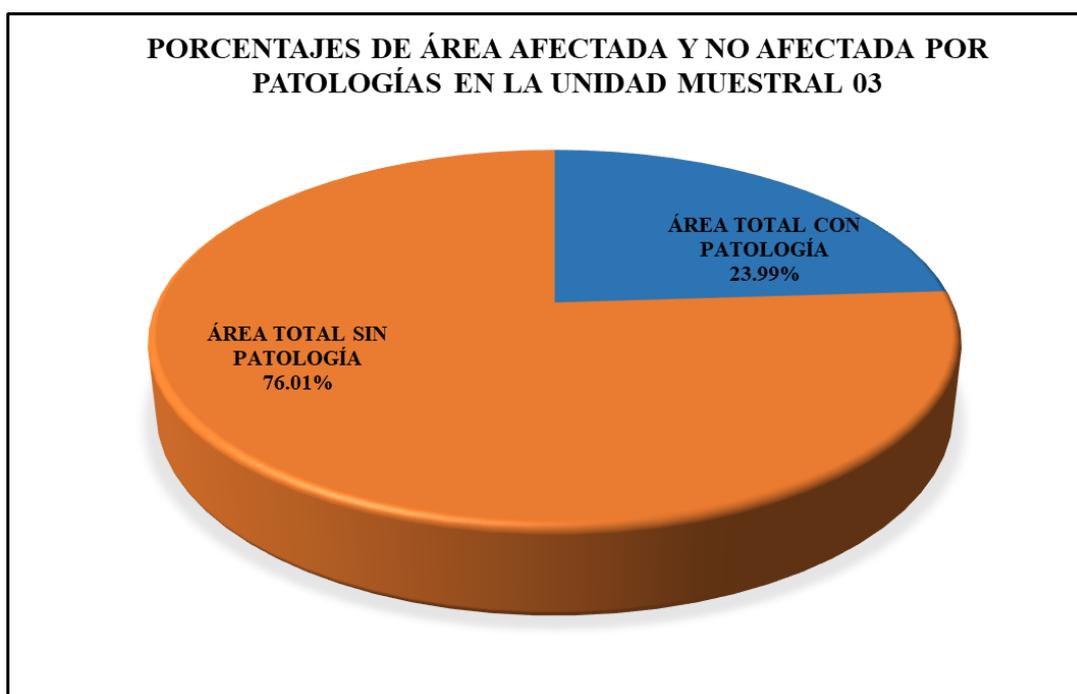


Gráfico 36: Porcentajes totales de áreas afectadas y no afectadas por patologías en la Unidad Muestral 03.

Fuente: Elaboración propia 2019.

Unidad Muestral 04

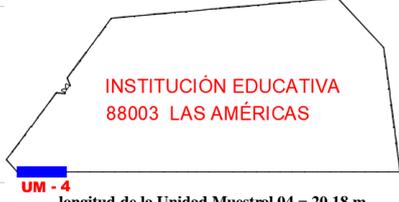
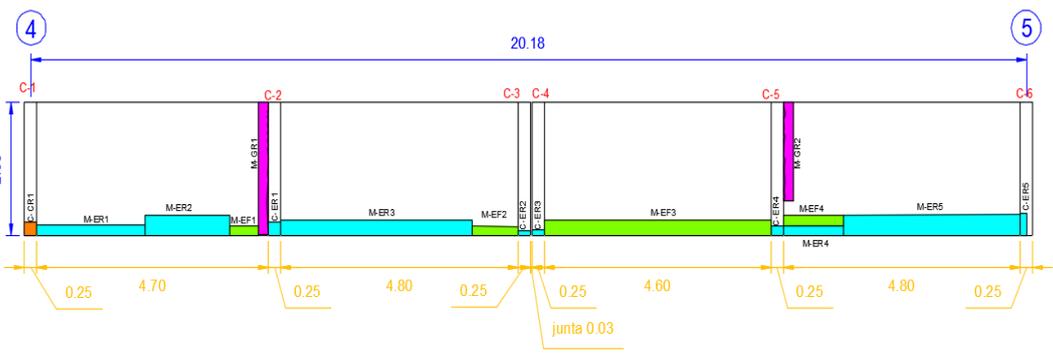
DETERMINACIÓN DE LOS TIPOS DE PATOLOGÍAS

Tabla 13: Ficha de recolección de datos de la unidad muestral 04.

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS																				
UNIDAD MUESTRAL 04																				
Evaluadora: Bach. Helene Ivonne Layza Rojas									Asesor: Mgtr. Gonzalo Miguel León de los Ríos											
Patologías del concreto:									Elementos a evaluar:											
Fisuras (FS)			Desprendimiento (DP)			Corrosión (CR)			Columnas y muros											
Grietas (GR)			Eflorescencias (EF)			Erosión (ER)			Ubicación: A.H. Ramón Castilla -Av. Industrial - Chimbote											
Desintegración (DS)			Fecha de inspección: 15/07/2019																	
ELEMENTOS A EVALUAR : COLUMNAS = C MUROS = M 																				
PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 04																				
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> COLUMNA MURO </div>																				
Unidad Muestral	Eje	Patologías del concreto	Código	Largo (m)	Ancho (m)	espesor (cm)	Profundidad (cm)	% de profundidad	Área afectada (m ²)	Nivel de severidad	Código	Largo (m)	Ancho (m)	espesor (cm)	Profundidad (cm)	% de profundidad	Área afectada (m ²)	Nivel de severidad		
4	4-5	Grietas (GR)																		
			M-GR1	2.29	0.20	0.18	0.46	Leve												
		M-GR2	1.70	0.20	0.15	0.34	Leve													
		Corrosión (CR)																		
			C-CR1	0.25	0.24			0.06	Moderado											
		Eflorescencia (EF)																		
			M-EF1	0.59	0.17			0.10	Alto											
M-EF2	0.92		0.16			0.15	Alto													
M-EF3	4.60		0.26			1.20	Alto													
M-EF4	1.23	0.20			0.25	Alto														
Erosión (ER)																				
	C-ER1	0.25	0.23			0.60	2.40	0.06	Leve	M-ER1	2.20	0.18			0.25	2.08	0.40	Leve		
	C-ER2	0.25	0.09			0.40	1.60	0.02	Leve	M-ER2	1.71	0.35			0.40	3.33	0.60	Leve		
	C-ER3	0.25	0.10			0.50	2.00	0.03	Leve	M-ER3	3.88	0.27			0.30	2.50	1.05	Leve		
	C-ER4	0.25	0.16			1.20	4.80	0.04	Leve	M-ER4	1.23	0.16			0.30	2.50	0.20	Leve		
C-ER5	0.38	0.13			0.90	3.60	0.05	Leve	M-ER5	3.58	0.36			0.50	4.17	1.29	Leve			

Fuente. Elaboración propia 2019.

Tabla 14: Ficha de evaluación de datos de la unidad muestral 04.

FICHA DE EVALUACIÓN DE DATOS								
		Título de Tesis: Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas y muros de albañilería del cerco perimétrico de la Institución Educativa 88003 Las Américas, del distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash, julio – 2019.						
UNIDAD MUESTRAL 04								
Autora: Bach. Helene Ivonne Layza Rojas UBICACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL = UM 4			Asesor: Mgtr. Gonzalo Miguel León de los Ríos					
 <p style="text-align: center; color: red;">INSTITUCIÓN EDUCATIVA 88003 LAS AMÉRICAS</p> <p style="text-align: center; color: red;">UM - 4</p> <p style="text-align: center;">longitud de la Unidad Muestral 04 = 20.18 m</p>			Ubicación: A.H. Ramón Castilla -Av. Industrial - Chimbote Elementos a evaluar: columnas y muros Antigüedad : 54 años Fecha de inspección: 15/07/2019 Paños : 4 paños					
			Patologías del concreto:					
			Fisuras (FS) ■		Desprendimiento (DP) ■		Corrosión (CR) ■	
			Grietas (GR) ■		Eflorescencias (EF) ■		Erosión (ER) ■	
			Desintegración (DS) ■					
ELEMENTOS A EVALUAR	CODIGO	REPRESENTACIÓN	NIVELES DE SEVERIDAD					
COLUMNAS	C	■	LEVE = 1	MODERADO = 2	ALTO = 3			
MUROS	M	■						
PLANO DE ELEVACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL 04								
								
FOTOGRAFÍA DE LAS PATOLOGÍAS EN UNIDAD MUESTRAL 04								
								

ANÁLISIS DE ÁREAS AFECTADAS Y REPRESENTADAS EN PORCENTAJES

Tabla 14... continúa

RESUMEN DE PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 04										
Elemento evaluado	Área total (m2)	Patologías encontradas	Área afectada (m2)	Área no afectada (m2)	ESTADÍSTICA DE DAÑOS		Nivel de severidad de cada patología	Nivel de severidad de elemento evaluado		
					% Afectado	% No afectado				
Columnas	3.45	Corrosión	0.06	3.39	1.74	98.26	2	1		
		Erosión	0.19	3.26	5.58	94.42	1			
Muros	43.47	Grietas	0.80	42.67	1.84	98.16	1	1		
		Eflorescencia	1.69	41.78	3.89	96.11	3			
		Erosión	3.53	39.94	8.12	91.88	1			
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD MUESTRAL 04										
Área total de unidad muestral (m2)	elemento evaluado	Patologías encontradas	Área afectada (m2)	% de área Afectada	Nivel de daño		Nivel de severidad (m2)			Nivel de severidad de unidad muestral
					superficial	estructural	Leve	Moderado	Alto	
46.92	Columnas	Corrosión	0.06	0.13		x		0.06		LEVE (1)
		Erosión	0.19	0.41	x		0.19			% LEVE 13.23
	Muros	Grietas	0.80	1.70		x	0.80			% MODERADO
		Eflorescencia	1.69	3.60	x		1.69			0.13
		Erosión	3.53	7.52	x		3.53			% ALTO
	Total			2.74	5.84	Nivel de severidad (m2)		6.21	0.06	0.00

OBTENCIÓN DE NIVELES DE SEVERIDAD

Tabla 14... continúa

RESUMEN SEGÚN ELEMENTOS EVALUADOS EN LA UNIDAD MUESTRAL 04								
Área total de unidad muestral (m2)	MUROS				COLUMNAS			
	Área total en muros (m2)	% Área en muros	Área afectada en muros (m2)	% Área afectada en muros	Área total en columnas (m2)	% de área en columnas	Área afectada en columnas (m2)	% Área afectada en columnas
46.92	43.47	92.65	6.02	12.82	3.45	7.35	0.25	0.54
RESUMEN TOTAL DE RESULTADOS UNIDAD MUESTRAL 04								
	AREA TOTAL (m2)	AREA TOTAL AFECTADA (m2)	AREA TOTAL NO AFECTADA (m2)	% TOTAL AFECTADA	% TOTAL NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD		
COLUMNAS	3.45	0.25	3.20	7.32	92.68	LEVE (1)		
MUROS	43.47	6.02	37.45	13.84	86.16	LEVE (1)		
UNIDAD DE MUESTRA	46.92	6.27	40.65	13.36	86.64	LEVE (1)		

Fuente: Elaboración propia 2019.

Tabla 15: Porcentajes de patologías encontradas en la unidad muestral 04.

PORCENTAJES DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 04					
ITEM	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA NO AFECTADA (M2)	% ÁREA AFECTADA	%ÁREA NO AFECTADA
1	Fisuras	0.00	46.92	0.00	100.00
2	Grietas	0.80	46.12	1.70	98.30
3	Desintegración	0.00	46.92	0.00	100.00
4	Desprendimiento	0.00	46.92	0.00	100.00
5	Eflorescencias	1.69	45.23	3.60	96.40
6	Corrosión	0.06	46.86	0.13	99.87
7	Erosión	3.72	43.20	7.93	92.07
TOTAL		6.27		13.36	

Fuente: Elaboración propia 2019.

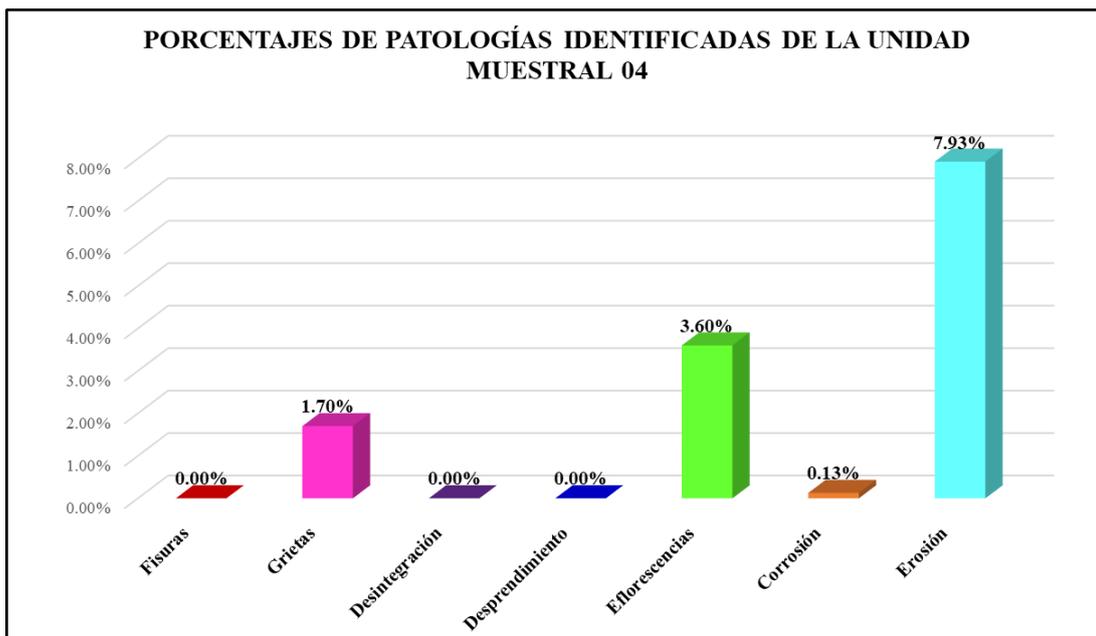


Gráfico 37: Porcentajes de patologías encontradas en la Unidad Muestral 04.
Fuente: Elaboración propia 2019.

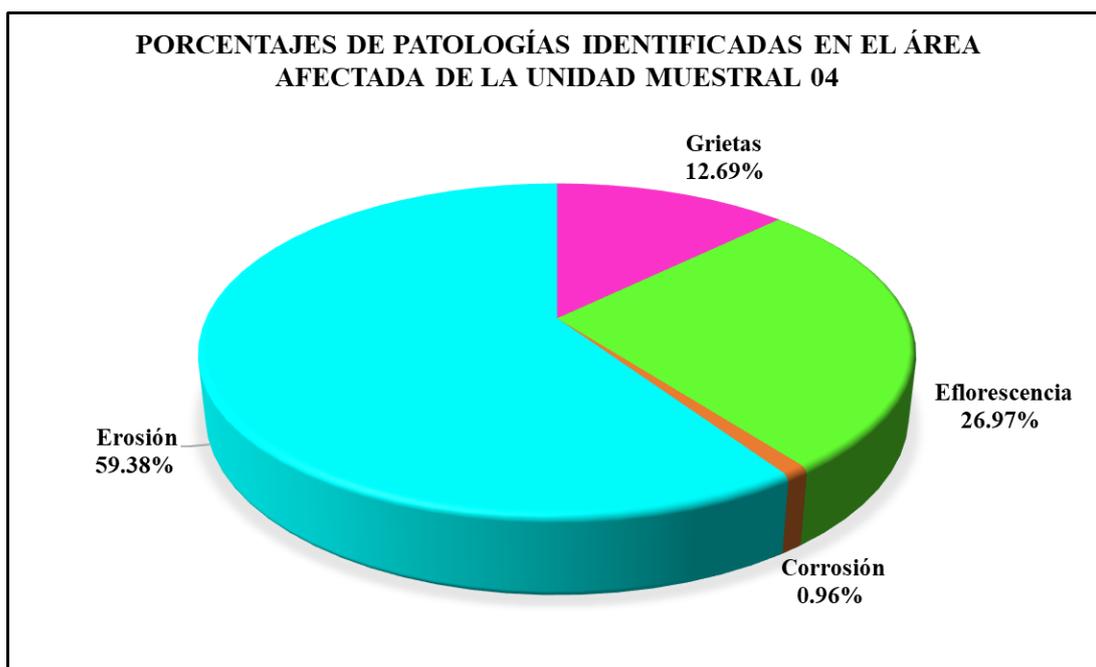


Gráfico 38: Porcentajes de patologías identificadas en el área afectada en la Unidad Muestral 04.
Fuente: Elaboración propia 2019.



Gráfico 39: Porcentajes de nivel de severidad en el área afectada por patologías en la Unidad Muestral 04.

Fuente: Elaboración propia 2019.

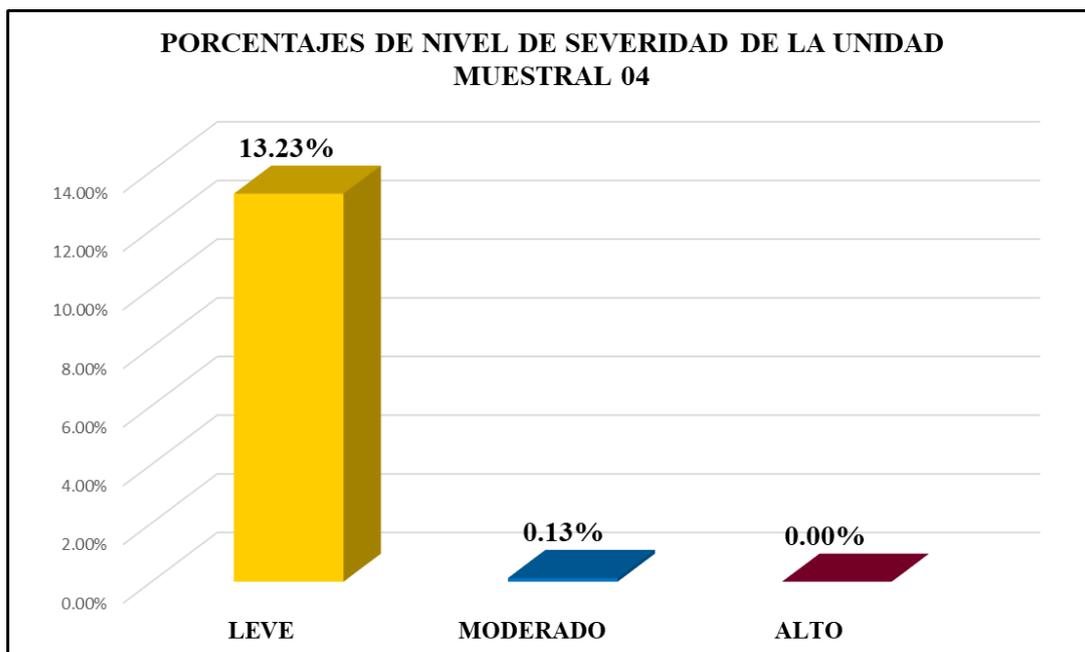


Gráfico 40: Porcentajes de nivel de severidad en la Unidad Muestral 04.

Fuente: Elaboración propia 2019.

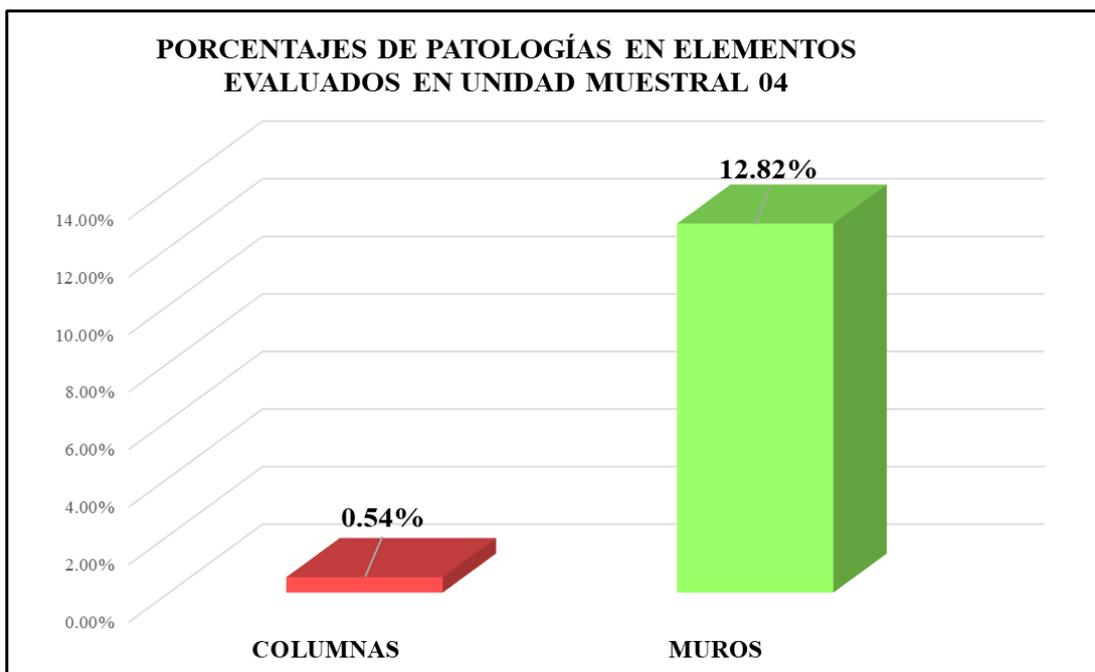


Gráfico 41: Porcentajes de áreas afectadas por patologías en elementos evaluados en la Unidad Muestral 04.

Fuente: Elaboración propia 2019.

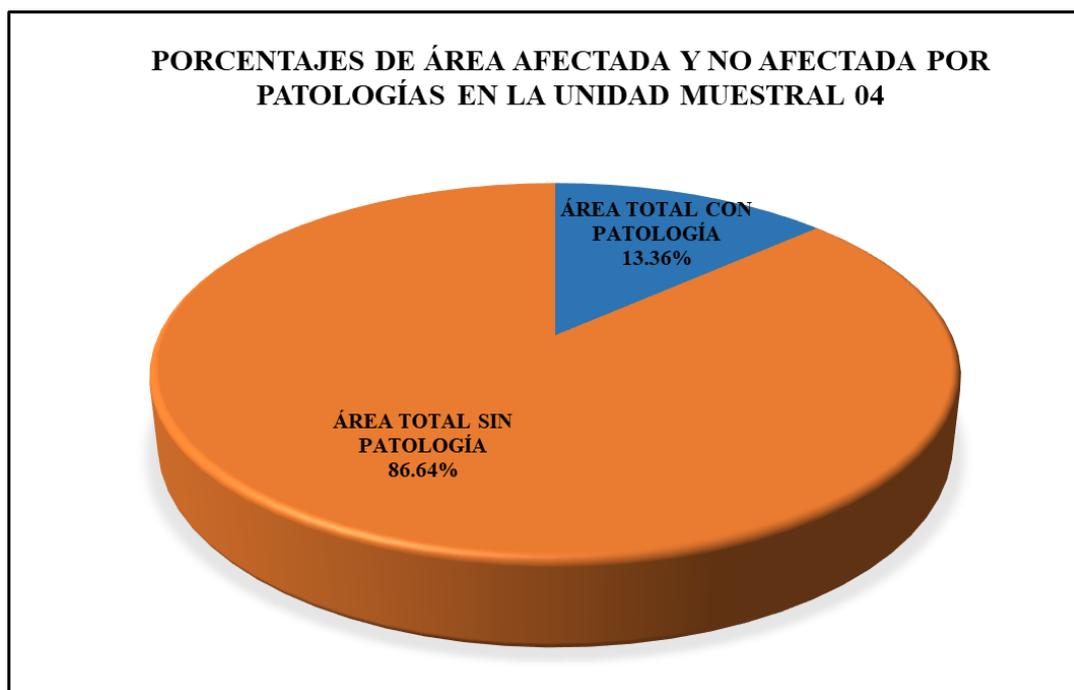


Gráfico 42: Porcentajes totales de áreas afectadas y no afectadas por patologías en la Unidad Muestral 04.

Fuente: Elaboración propia 2019.

Unidad Muestral 05

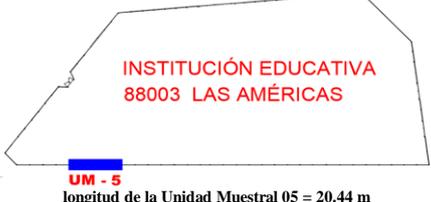
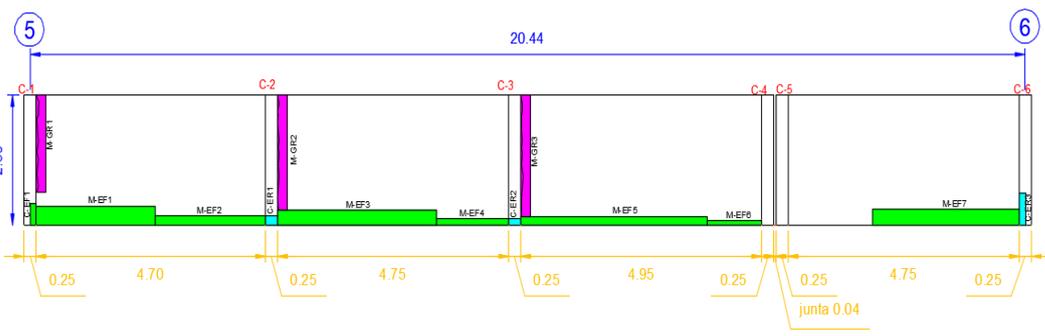
DETERMINACIÓN DE LOS TIPOS DE PATOLOGÍAS

Tabla 16: Ficha de recolección de datos de la unidad muestral 05.

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS																					
UNIDAD MUESTRAL 05																					
Evaluadora: Bach. Helene Ivonne Layza Rojas										Asesor: Mgtr. Gonzalo Miguel León de los Ríos											
Patologías del concreto:										Elementos a evaluar:											
Fisuras (FS)		Desprendimiento (DP)		Corrosión (CR)		Columnas y muros															
Grietas (GR)		Eflorescencias (EF)		Erosión (ER)		Ubicación: A.H. Ramón Castilla -Av. Industrial - Chimbote															
Desintegración (DS)		Fecha de inspección: 15/07/2019																			
ELEMENTOS A EVALUAR : COLUMNAS = C MUROS = M NIVELES DE SEVERIDAD: Leve (1) Moderado (2) Alto (3)																					
PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 05																					
		COLUMNA										MURO									
Unidad Muestral	Eje	Patologías del concreto	Código	Largo (m)	Ancho (m)	espesor (cm)	Profundidad (cm)	% de profundidad	Área afectada (m ²)	Nivel de severidad	Código	Largo (m)	Ancho (m)	espesor (cm)	Profundidad (cm)	% de profundidad	Área afectada (m ²)	Nivel de severidad			
5	5-6	Grietas (GR)									M-GR1	1.72	0.20	0.15			0.34	Leve			
												M-GR2	2.03	0.20	0.16			0.41	Leve		
													M-GR3	2.14	0.20	0.20			0.43	Leve	
		Eflorescencia (EF)	C-EF1	0.38	0.13					0.05	Alto	M-EF1	2.44	0.34					0.83	Alto	
												M-EF2	2.56	0.17					0.44	Alto	
												M-EF3	3.27	0.27					0.88	Alto	
												M-EF4	1.48	0.12					0.18	Alto	
												M-EF5	3.82	0.16					0.61	Alto	
													M-EF6	1.13	0.08					0.09	Alto
													M-EF7	3.00	0.29					0.87	Alto
Erosión (ER)	C-ER1	0.25	0.17		0.30	1.20	0.04		Leve												
	C-ER2	0.25	0.12		0.30	1.20	0.03		Leve												
	C-ER3	0.57	0.13		0.40	1.60	0.07		Leve												

Fuente: Elaboración propia 2019.

Tabla 17: Ficha de evaluación de datos de la unidad muestral 05.

FICHA DE EVALUACIÓN DE DATOS					
		Título de Tesis: Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas y muros de albañilería del cerco perimétrico de la Institución Educativa 88003 Las Américas, del distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash, julio – 2019.			
UNIDAD MUESTRAL 05					
Autora: Bach. Helene Ivonne Layza Rojas			Asesor: Mgtr. Gonzalo Miguel León de los Ríos		
UBICACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL = UM 5			Ubicación: A.H. Ramón Castilla -Av. Industrial - Chimbote Elementos a evaluar: columnas y muros Antigüedad : 54 años Fecha de inspección: 15/07/2019 Paños : 4 paños		
 <p style="text-align: center;">UM - 5 longitud de la Unidad Muestral 05 = 20.44 m</p>					
Patologías del concreto:					
Fisuras (FS) ■	Desprendimiento (DP) ■	Corrosión (CR) ■			
Grietas (GR) ■	Eflorescencias (EF) ■	Erosión (ER) ■			
Desintegración (DS) ■					
ELEMENTOS A EVALUAR	CODIGO	REPRESENTACIÓN	NIVELES DE SEVERIDAD		
COLUMNAS	C		LEVE = 1	MODERADO = 2	ALTO = 3
MUROS	M				
PLANO DE ELEVACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL 05					
					
FOTOGRAFÍA DE LAS PATOLOGÍAS EN UNIDAD MUESTRAL 05					
					

ANÁLISIS DE ÁREAS AFECTADAS Y REPRESENTADAS EN PORCENTAJES

Tabla 17 ... continúa

RESUMEN DE PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 05										
Elemento evaluado	Área total (m2)	Patologías encontradas	Área afectada (m2)	Área no afectada (m2)	ESTADÍSTICA DE DAÑOS		Nivel de severidad de cada patología	Nivel de severidad de elemento evaluado		
					% Afectado	% No afectado				
Columnas	3.45	Eflorescencia	0.05	3.40	1.38	98.62	3	1		
		Erosión	0.14	3.31	4.17	95.83	1			
Muros	44.05	Grietas	1.18	42.87	2.67	97.33	1	1		
		Eflorescencia	3.90	40.15	8.85	91.15	3			
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD MUESTRAL 05										
Área total de unidad muestral (m2)	elemento evaluado	Patologías encontradas	Área afectada (m2)	% de área Afectada	Nivel de daño		Nivel de severidad (m2)			Nivel de severidad de unidad muestral
					superficial	estructural	Leve	Moderado	Alto	
47.50	Columnas									LEVE (1)
		Eflorescencia	0.05	0.10	x		0.05			% LEVE
		Erosión	0.14	0.30	x		0.14			11.09
	Muros									% MODERADO
		Grietas	1.18	2.48		x	1.18			0.00
		Eflorescencia	3.90	8.20	x		3.90			% ALTO
	Total		5.27	11.09		Nivel de severidad (m2)	5.27	0.00	0.00	0.00

OBTENCIÓN DE NIVELES DE SEVERIDAD

Tabla 17 ... continúa

RESUMEN SEGÚN ELEMENTOS EVALUADOS EN LA UNIDAD MUESTRAL 05								
Área total de unidad muestral (m2)	MUROS				COLUMNAS			
	Área total en muros (m2)	% Área en muros	Área afectada en muros (m2)	% Área afectada en muros	Área total en columnas (m2)	% de área en columnas	Área afectada en columnas (m2)	% Área afectada en columnas
47.50	44.05	92.74	5.07	10.68	3.45	7.26	0.19	0.40
RESUMEN TOTAL DE RESULTADOS UNIDAD MUESTRAL 05								
	AREA TOTAL (m2)	AREA TOTAL AFECTADA (m2)	AREA TOTAL NO AFECTADA (m2)	% TOTAL AFECTADA	% TOTAL NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD		
COLUMNAS	3.45	0.19	3.26	5.54	94.46	LEVE (1)		
MUROS	44.05	5.07	38.98	11.52	88.48	LEVE (1)		
UNIDAD DE MUESTRA	47.50	5.27	42.23	11.09	88.91	LEVE (1)		

Fuente: Elaboración propia 2019.

Tabla 18: Porcentajes de patologías encontrados en la unidad muestral 05.

PORCENTAJES DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA 5					
ITEM	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA NO AFECTADA (M2)	% ÁREA AFECTADA	%ÁREA NO AFECTADA
1	Fisuras	0.00	47.50	0.00	100.00
2	Grietas	1.18	46.32	2.48	97.52
3	Desintegración	0.00	47.50	0.00	100.00
4	Desprendimiento	0.00	47.50	0.00	100.00
5	Eflorescencias	3.94	43.56	8.30	91.70
6	Corrosión	0.00	47.50	0.00	100.00
7	Erosión	0.14	47.36	0.30	99.70
TOTAL		5.27		11.09	

Fuente: Elaboración propia 2019.

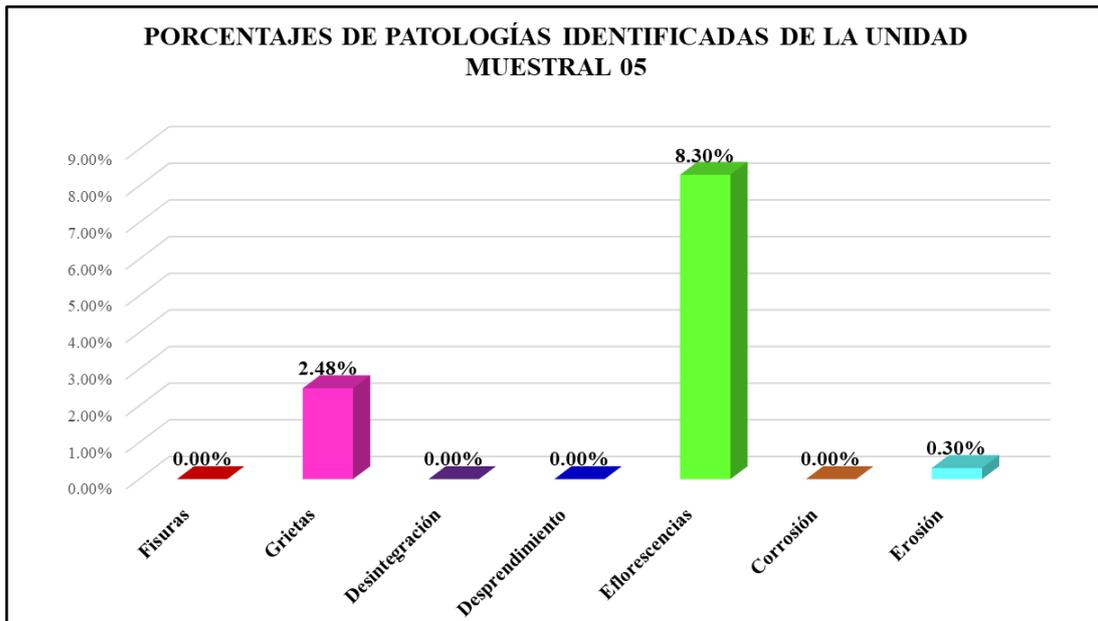


Gráfico 43: Porcentajes de patologías encontradas en la Unidad Muestral 05.
Fuente: Elaboración propia 2019.

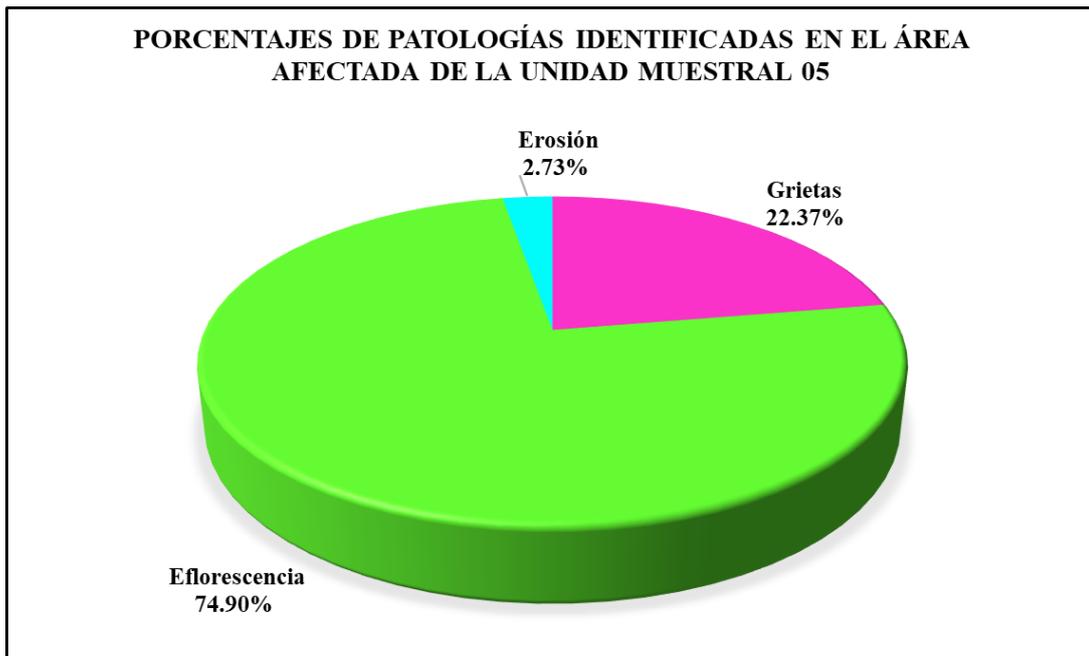


Gráfico 44: Porcentajes de patologías identificadas en el área afectada en la Unidad Muestral 05.
Fuente: Elaboración propia 2019.



Gráfico 45: Porcentajes de nivel de severidad en el área afectada por patologías en la Unidad Muestral 05.

Fuente: Elaboración propia 2019.

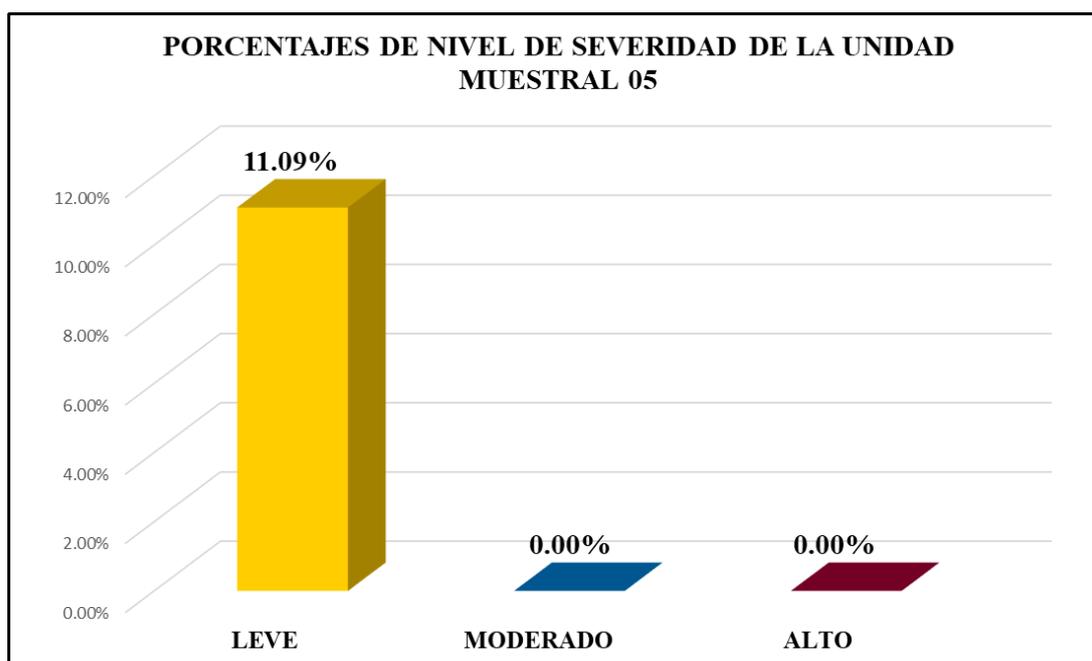


Gráfico 46: Porcentajes de nivel de severidad en la Unidad Muestral 05.

Fuente: Elaboración propia 2019.

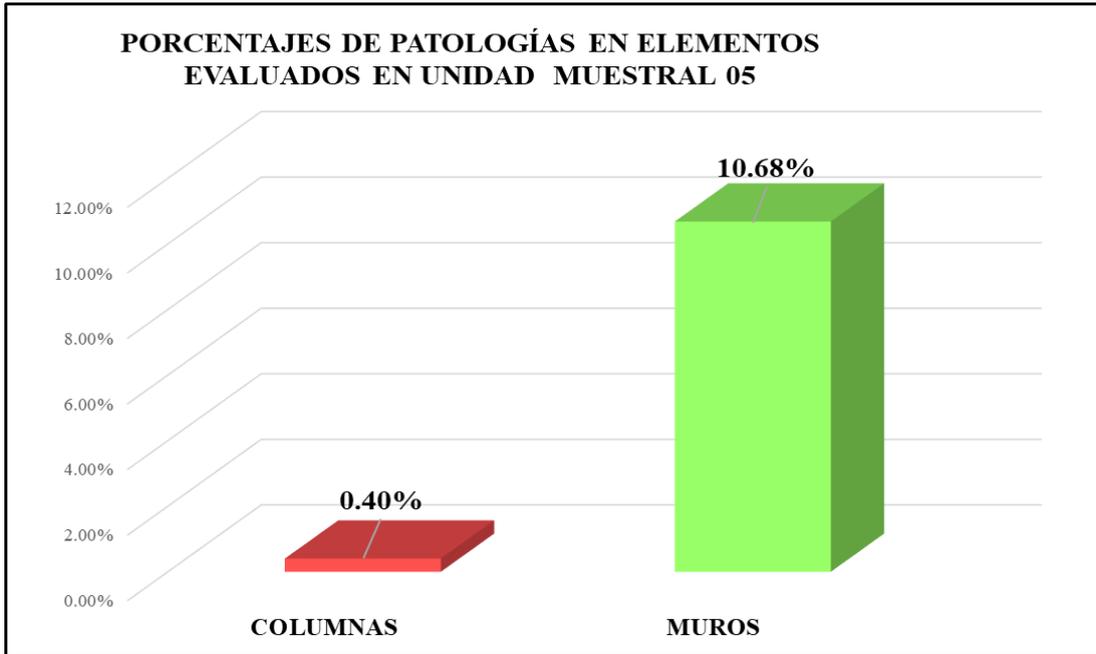


Gráfico 47: Porcentajes de áreas afectadas por patologías en elementos evaluados en la Unidad Muestral 05.

Fuente: Elaboración propia 2019.

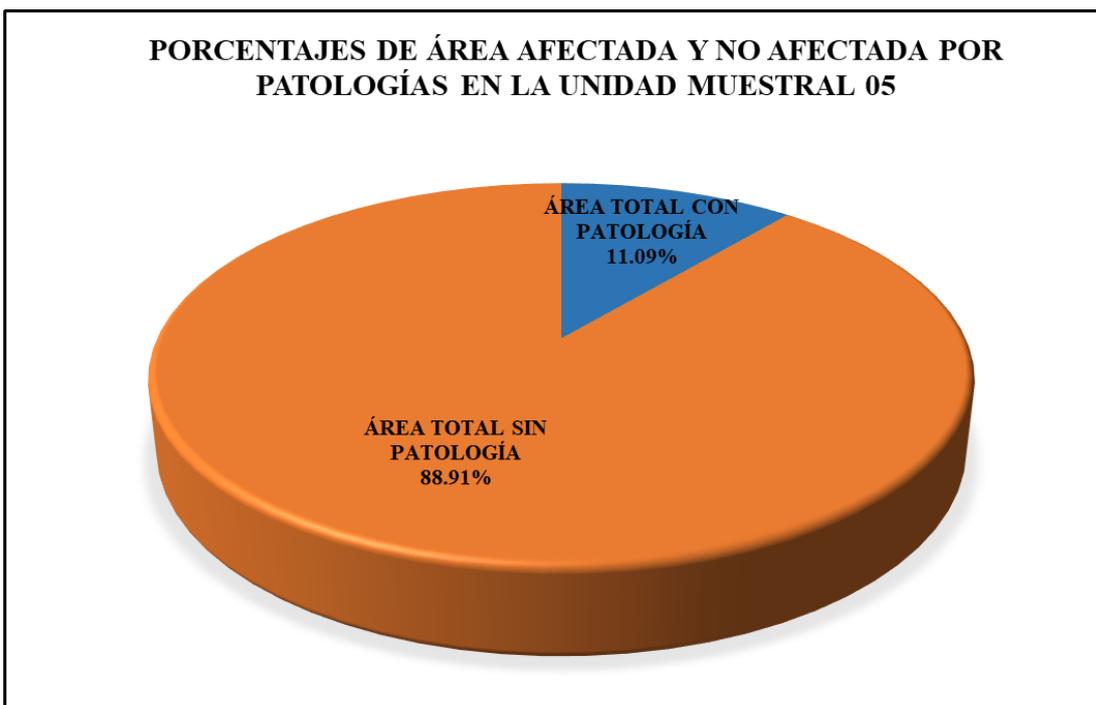


Gráfico 48: Porcentajes de áreas afectadas y no afectadas por patologías en la Unidad Muestral 05.

Fuente: Elaboración propia 2019.

Unidad Muestral 06

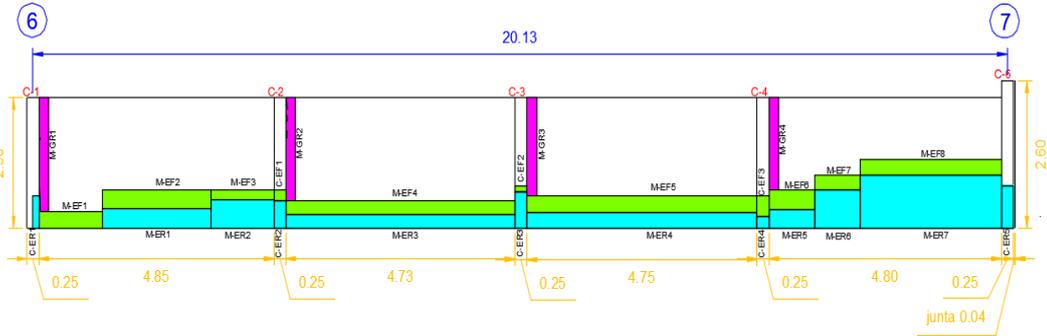
DETERMINACIÓN DE LOS TIPOS DE PATOLOGÍAS

Tabla 19: Ficha de recolección de datos de la unidad muestral 06.

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS																				
UNIDAD MUESTRAL 06																				
Evaluadora: Bach. Helene Ivonne Layza Rojas									Asesor: Mgtr. Gonzalo Miguel León de los Ríos											
Patologías del concreto:									Elementos a evaluar:											
Fisuras (FS)			Desprendimiento (DP)			Corrosión (CR)			Columnas y muros											
Grietas (GR)			Eflorescencias (EF)			Erosión (ER)			Ubicación: A.H. Ramón Castilla -Av. Industrial - Chimbote											
Desintegración (DS)			Fecha de inspección: 15/07/2019																	
ELEMENTOS A EVALUAR : COLUMNAS = C MUROS = M 																				
PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 06																				
COLUMNA											MURO									
Unidad Muestral	Eje	Patologías del concreto	Código	Largo (m)	Ancho (m)	espesor (cm)	Profundidad (cm)	% de profundidad	Área afectada (m2)	Nivel de severidad	Código	Largo (m)	Ancho (m)	espesor (cm)	Profundidad (cm)	% de profundidad	Área afectada (m2)	Nivel de severidad		
6	6-7	Grietas (GR)									M-GR1	2.00	0.20	2.00			0.40	Leve		
												M-GR2	1.82	0.20	0.17			0.36	Leve	
													M-GR3	1.73	0.20	0.17			0.35	Leve
													M-GR4	1.62	0.20	0.15			0.32	Leve
		Eflorescencia (EF)	C-EF1	0.25	0.19						0.05	Alto	M-EF1	1.30	0.29				0.38	Alto
			C-EF2	0.25	0.11						0.03	Alto	M-EF2	2.25	0.34				0.77	Alto
			C-EF3	0.37	0.25						0.09	Alto	M-EF3	2.30	0.18				0.41	Alto
													M-EF4	4.73	0.24				1.14	Alto
													M-EF5	4.75	0.29				1.38	Alto
													M-EF6	0.94	0.35				0.33	Alto
													M-EF7	0.94	0.26				0.24	Alto
													M-EF8	2.92	0.28				0.82	Alto
		Erosión (ER)	C-ER1	0.57	0.13				0.25	1.00	0.07	Leve	M-ER1	2.25	0.34		1.20	10.00	0.77	Moderado
			C-ER2	0.49	0.25				0.34	1.36	0.12	Leve	M-ER2	1.30	0.50		2.00	16.67	0.65	Moderado
			C-ER3	0.64	0.25				0.40	1.60	0.16	Leve	M-ER3	4.73	0.24		1.20	10.00	1.14	Moderado
			C-ER4	0.25	0.19				0.35	1.40	0.05	Leve	M-ER4	4.75	0.28		2.80	23.33	1.33	Alto
			C-ER5	0.75	0.25				0.50	2.00	0.19	Leve	M-ER5	0.94	0.33		2.00	16.67	0.31	Moderado
											M-ER6	0.94	0.68		2.50	20.83	0.64	Alto		
											M-ER7	2.92	0.93		2.70	22.50	2.72	Alto		

Fuente: Elaboración propia 2019.

Tabla 20: Ficha de evaluación de datos de la unidad muestral 06.

FICHA DE EVALUACIÓN DE DATOS								
		Título de Tesis: Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas y muros de albañilería del cerco perimétrico de la Institución Educativa 88003 Las Américas, del distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash, julio – 2019.						
UNIDAD MUESTRAL 06								
Autora: Bach. Helene Ivonne Layza Rojas UBICACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL = UM 6			Asesor: Mgtr. Gonzalo Miguel León de los Ríos					
 <p style="text-align: center; color: red;">INSTITUCIÓN EDUCATIVA 88003 LAS AMÉRICAS</p> <p style="text-align: center; color: red;">UM - 6</p> <p style="text-align: center;">longitud de la Unidad Muestral 06 = 20.13 m</p>			Ubicación: A.H. Ramón Castilla -Av. Industrial - Chimbote Elementos a evaluar: columnas y muros Antigüedad : 54 años Fecha de inspección: 15/07/2019 Paños : 4 paños					
			Patologías del concreto:					
			Fisuras (FS) ■		Desprendimiento (DP) ■		Corrosión (CR) ■	
			Grietas (GR) ■		Eflorescencias (EF) ■		Erosión (ER) ■	
Desintegración (DS) ■								
ELEMENTOS A EVALUAR	CODIGO	REPRESENTACIÓN	NIVELES DE SEVERIDAD					
COLUMNAS	C	■	LEVE = 1	MODERADO = 2	ALTO = 3			
MUROS	M	■						
PLANO DE ELEVACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL 06								
								
FOTOGRAFÍA DE LAS PATOLOGÍAS EN UNIDAD MUESTRAL 06								
								

ANÁLISIS DE ÁREAS AFECTADAS Y REPRESENTADAS EN PORCENTAJES

Tabla 20 ... continúa

RESUMEN DE PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 06										
Elemento evaluado	Área total (m2)	Patologias encontradas	Área afectada (m2)	Área no afectada (m2)	ESTADÍSTICA DE DAÑOS		Nivel de severidad de cada patología	Nivel de severidad de elemento evaluado		
					% Afectado	% No afectado				
Columnas	2.95	Eflorescencia	0.17	2.78	5.68	94.32	3	1		
		Erosión	0.59	2.36	19.96	80.04	1			
Muros	44.00	Grietas	1.43	42.57	3.26	96.74	1	2		
		Eflorescencia	5.46	38.54	12.41	87.59	3			
		Erosión	7.55	36.45	17.15	82.85	2			
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD MUESTRAL 06										
Área total de unidad muestral (m2)	elemento evaluado	Patologias encontradas	Área afectada (m2)	% de área Afectada	Nivel de daño		Nivel de severidad (m2)			Nivel de severidad de unidad muestral
					superficial	estructural	Leve	Moderado	Alto	
46.95	Columnas									MODERADO (2)
		Eflorescencia	0.17	0.36	x		0.17			% LEVE
	Erosión	0.59	1.25	x		0.59			13.24	
	Muros	Grietas	1.43	3.05		x		1.43		% MODERADO
		Eflorescencia	5.46	11.63	x		5.46			19.13
		Erosión	7.55	16.07		x		7.55		% ALTO
	Total			15.20	32.36	Nivel de severidad (m2)		6.22	8.98	0.00

OBTENCIÓN DE NIVELES DE SEVERIDAD

Tabla 20 ... continúa

RESUMEN SEGÚN ELEMENTOS EVALUADOS EN LA UNIDAD MUESTRAL 06								
Área total de unidad muestral (m ²)	MUROS				COLUMNAS			
	Área total en muros (m ²)	% Área en muros	Área afectada en muros (m ²)	% Área afectada en muros	Área total en columnas (m ²)	% de área en columnas	Área afectada en columnas (m ²)	% Área afectada en columnas
46.95	44.00	93.72	14.44	30.75	2.95	6.28	0.76	1.61
RESUMEN TOTAL DE RESULTADOS UNIDAD MUESTRAL 06								
	AREA TOTAL (m ²)	AREA TOTAL AFECTADA (m ²)	AREA TOTAL NO AFECTADA (m ²)	% TOTAL AFECTADA	% TOTAL NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD		
COLUMNAS	2.95	0.76	2.19	25.64	74.36	LEVE (1)		
MUROS	44.00	14.44	29.56	32.82	67.18	MODERADO (2)		
UNIDAD DE MUESTRA	46.95	15.20	31.75	32.36	67.64	MODERADO (2)		

Fuente: Elaboración propia 2019.

Tabla 21: Porcentajes de patologías encontradas en la unidad muestral 06.

PORCENTAJES DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 06					
ITEM	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA NO AFECTADA (M2)	% ÁREA AFECTADA	%ÁREA NO AFECTADA
1	Fisuras	0.00	46.95	0.00	100.00
2	Grietas	1.43	45.52	3.05	96.95
3	Desintegración	0.00	46.95	0.00	100.00
4	Desprendimiento	0.00	46.95	0.00	100.00
5	Eflorescencias	5.63	41.32	11.99	88.01
6	Corrosión	0.00	46.95	0.00	100.00
7	Erosión	8.13	38.82	17.32	82.68
TOTAL		15.20		32.36	

Fuente: Elaboración propia 2019.

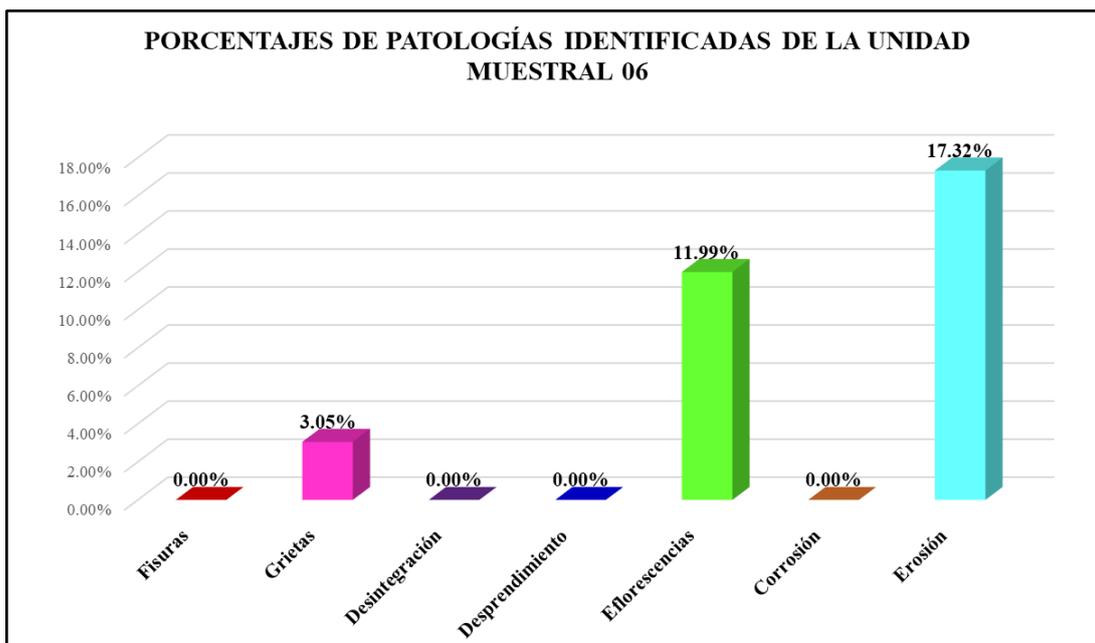


Gráfico 49: Porcentajes de patologías encontradas en la Unidad Muestral 06.
Fuente: Elaboración propia 2019.



Gráfico 50: Porcentajes de patologías identificadas en el área afectada en la Unidad Muestral 06.

Fuente: Elaboración propia 2019.

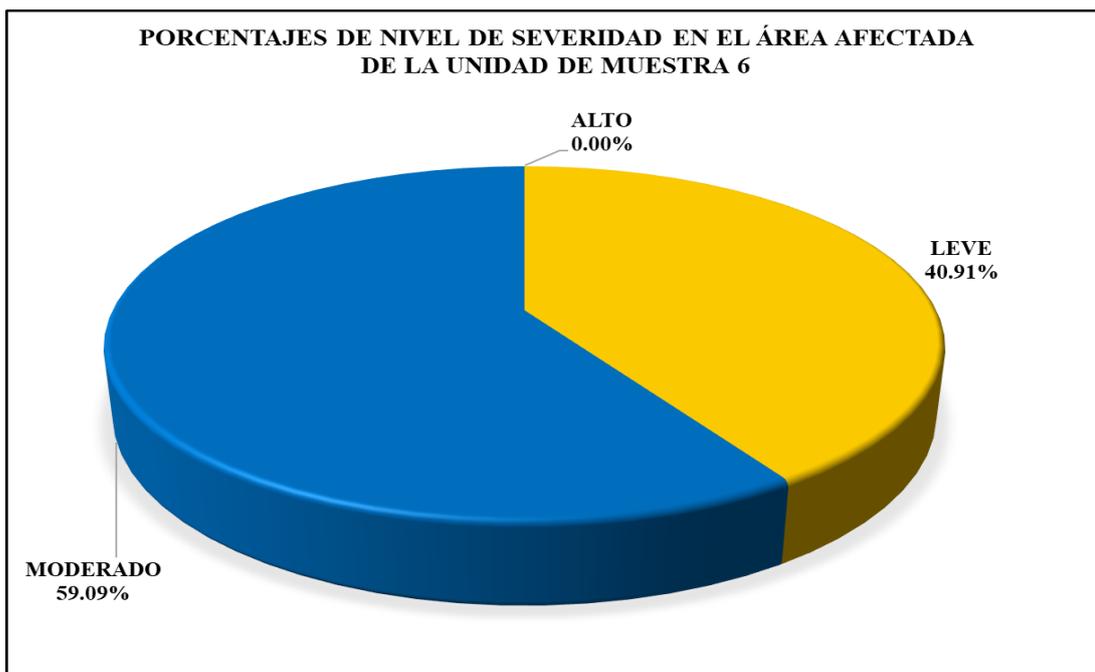


Gráfico 51: Porcentajes de nivel de severidad en el área afectada por patologías en la Unidad Muestral 06.

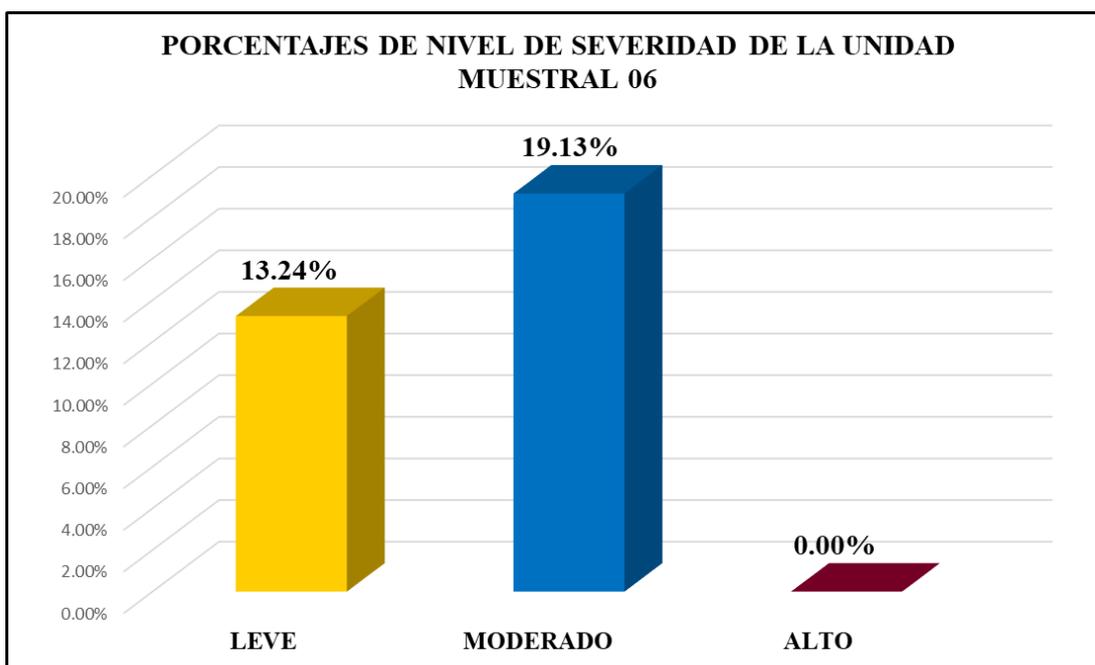


Gráfico 52: Porcentajes de nivel de severidad en la Unidad Muestral 06.
Fuente: Elaboración propia 2019.

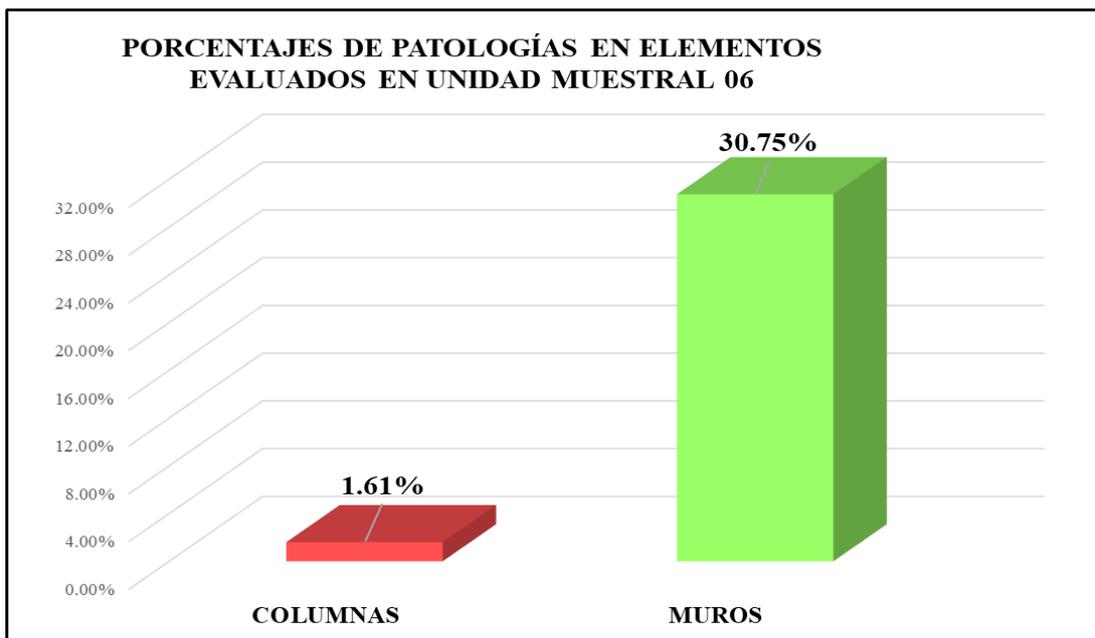


Gráfico 53: Porcentajes de áreas afectadas por patologías en elementos evaluados en la Unidad Muestral 06.

Fuente: Elaboración propia 2019.

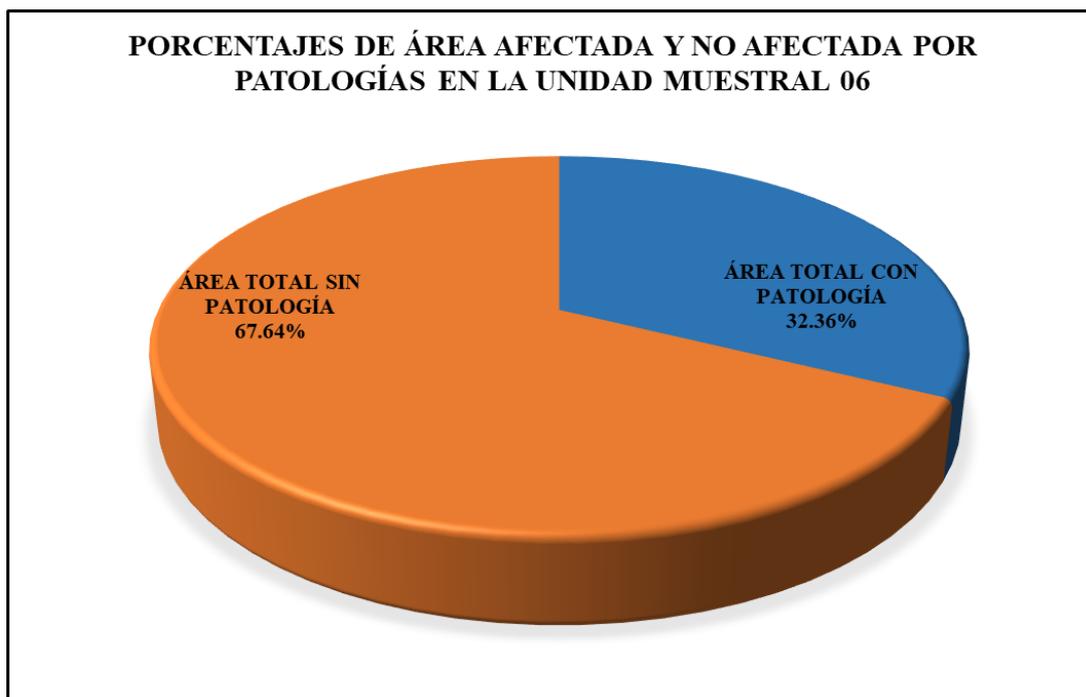


Gráfico 54: Porcentajes de áreas afectadas y no afectadas por patologías en la Unidad Muestral 06.

Fuente: Elaboración propia 2019.

Unidad Muestral 07

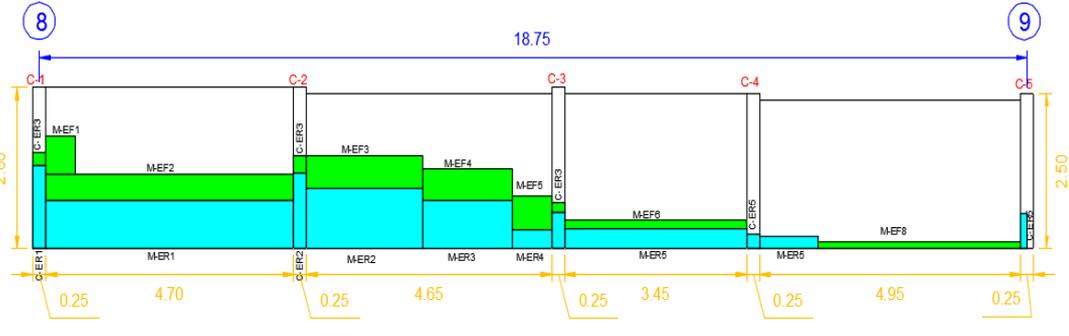
DETERMINACIÓN DE LOS TIPOS DE PATOLOGÍAS

Tabla 22: Ficha de recolección de datos de la Unidad Muestral 07.

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS																				
UNIDAD MUESTRAL 07																				
Evaluadora: Bach. Helene Ivonne Layza Rojas										Asesor: Mgtr. Gonzalo Miguel León de los Ríos										
Patologías del concreto:										Elementos a evaluar:										
Fisuras (FS)		Desprendimiento (DP)			Corrosión (CR)					Columnas y muros										
Grietas (GR)		Eflorescencias (EF)			Erosión (ER)					Ubicación: A.H. Ramón Castilla -Av. Industrial - Chimbote										
Desintegración (DS)		Fecha de inspección: 15/07/2019																		
ELEMENTOS A EVALUAR :		COLUMNAS = C ■			MUROS = M ■			NIVELES DE SEVERIDAD:			Leve (1)			Moderado (2)			Alto (3)			
PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 07																				
		COLUMNA										MURO								
Unidad Muestral	Eje	Patologías del concreto	Código	Largo (m)	Ancho (m)	espesor (cm)	Profundidad (cm)	% de profundidad	Área afectada (m ²)	Nivel de severidad	Código	Largo (m)	Ancho (m)	espesor (cm)	Profundidad (cm)	% de profundidad	Área afectada (m ²)	Nivel de severidad		
7	8-9	Eflorescencia (EF)	C-EF1	0.25	0.21				0.05	Moderado	M-EF1	0.62	0.56					0.35	Alto	
			C-EF2	0.28	0.25				0.07	Moderado	M-EF2	4.70	0.42					1.97	Alto	
			C-EF3	0.25	0.16				0.04	Moderado	M-EF3	2.20	0.53					1.17	Alto	
												M-EF4	1.70	0.67					1.14	Alto
												M-EF5	0.75	0.54					0.41	Alto
												M-EF6	3.45	0.14					0.48	Alto
												M-EF7	3.84	0.12					0.46	Alto
		Erosión (ER)	C-ER1	1.34	0.25		0.35	1.40	0.34	Leve	M-ER1	4.70	0.79		3.00	25.00	3.71	Alto		
			C-ER2	1.22	0.25		0.38	1.52	0.31	Leve	M-ER2	2.20	0.97		2.60	21.67	2.13	Alto		
			C-ER3	0.58	0.25		0.20	0.80	0.15	Leve	M-ER3	1.70	0.78		1.80	15.00	1.33	Moderado		
			C-ER4	0.25	0.24		0.22	0.88	0.06	Leve	M-ER4	0.75	0.31		1.20	10.00	0.23	Moderado		
			C-ER5	0.58	0.25		0.30	1.20	0.15	Leve	M-ER5	3.45	0.32		2.00	16.67	1.10	Moderado		
												M-ER6	1.11	0.19		0.90	7.50	0.21	Moderado	

Fuente: Elaboración propia 2019.

Tabla 23: Ficha de evaluación de datos de la Unidad Muestral 07.

FICHA DE EVALUACIÓN DE DATOS						
		Título de Tesis: Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas y muros de albañilería del cerco perimétrico de la Institución Educativa 88003 Las Américas, del distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash, julio – 2019.				
UNIDAD MUESTRAL 07						
Autora: Bach. Helene Ivonne Layza Rojas			Asesor: Mgtr. Gonzalo Miguel León de los Ríos			
UBICACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL = UM 7			Ubicación: A.H. Ramón Castilla -Av. Industrial - Chimbote Elementos a evaluar: columnas y muros Antigüedad : 54 años Fecha de inspección: 15/07/2019 Paños : 4 paños			
 <p style="text-align: center; color: red; font-weight: bold;">INSTITUCIÓN EDUCATIVA 88003 LAS AMÉRICAS</p> <p style="text-align: center; color: red; font-weight: bold;">UM - 7</p> <p style="text-align: center;">longitud de la Unidad Muestral 07 = 18.75 m</p>						
Patologías del concreto:						
Fisuras (FS) ■		Desprendimiento (DP) ■		Corrosión (CR) ■		
Grietas (GR) ■		Eflorescencias (EF) ■		Erosión (ER) ■		
Desintegración (DS) ■						
ELEMENTOS A EVALUAR	CODIGO	REPRESENTACIÓN	NIVELES DE SEVERIDAD			
COLUMNAS	C		LEVE = 1	MODERADO = 2	ALTO = 3	
MUROS	M					
PLANO DE ELEVACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL 07						
						
FOTOGRAFÍA DE LAS PATOLOGÍAS EN UNIDAD MUESTRAL 07						
						

ANÁLISIS DE ÁREAS AFECTADAS Y REPRESENTADAS EN PORCENTAJES

Tabla 23 ... continúa

RESUMEN DE PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 07										
Elemento evaluado	Área total (m2)	Patologías encontradas	Área afectada (m2)	Área no afectada (m2)	ESTADÍSTICA DE DAÑOS		Nivel de severidad de cada patología	Nivel de severidad de elemento evaluado		
					% Afectado	% No afectado				
Columnas	2.91	Eflorescencia	0.16	2.75	5.58	94.42	2	1		
		Erosión	0.99	1.92	34.02	65.98	1			
Muros	44.35	Eflorescencia	5.98	38.38	13.47	86.53	3	2		
		Erosión	8.72	35.63	19.66	80.34	2			
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD MUESTRAL 07										
Área total de unidad muestral (m2)	elemento evaluado	Patologías encontradas	Área afectada (m2)	% de área Afectada	Nivel de daño		Nivel de severidad (m2)			Nivel de severidad de unidad muestral
					superficial	estructural	Leve	Moderado	Alto	
47.26	Columnas									MODERADO (2)
		Eflorescencia	0.16	0.34	x		0.16			% LEVE
	Erosión	0.99	2.09	x		0.99			15.08	
	Muros									% MODERADO
		Eflorescencia	5.98	12.64	x		5.98			18.45
	Erosión	8.72	18.45		x			8.72		% ALTO
	Total		15.85	33.53		Nivel de severidad (m2)	7.13	8.72	0.00	0.00

OBTENCIÓN DE NIVELES DE SEVERIDAD

Tabla 23 ... continúa

RESUMEN SEGÚN ELEMENTOS EVALUADOS EN LA UNIDAD MUESTRAL 07								
Área total de unidad muestral (m2)	MUROS				COLUMNAS			
	Área total en muros (m2)	% Área en muros	Área afectada en muros (m2)	% Área afectada en muros	Área total en columnas (m2)	% de área en columnas	Área afectada en columnas (m2)	% Área afectada en columnas
47.26	44.35	93.84	14.70	31.09	2.91	6.16	1.15	2.44
RESUMEN TOTAL DE RESULTADOS UNIDAD MUESTRAL 07								
		AREA TOTAL (m2)	AREA TOTAL AFECTADA (m2)	AREA TOTAL NO AFECTADA (m2)	% TOTAL AFECTADA	% TOTAL NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	
COLUMNAS		2.91	1.15	1.76	39.60	60.40	LEVE (1)	
MUROS		44.35	14.70	29.65	33.14	66.86	MODERADO (2)	
UNIDAD DE MUESTRA		47.26	15.85	31.41	33.53	66.47	MODERADO (2)	

Fuente: Elaboración propia 2019.

Tabla 24: Porcentajes de patologías encontradas en la Unidad Muestral 07.

PORCENTAJES DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 07					
ITEM	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA NO AFECTADA (M2)	% ÁREA AFECTADA	%ÁREA NO AFECTADA
1	Fisuras	0.00	47.26	0.00	100.00
2	Grietas	0.00	47.26	0.00	100.00
3	Desintegración	0.00	47.26	0.00	100.00
4	Desprendimiento	0.00	47.26	0.00	100.00
5	Eflorescencias	6.14	41.12	12.99	87.01
6	Corrosión	0.00	47.26	0.00	100.00
7	Erosión	9.71	37.55	20.55	79.45
TOTAL		15.85		33.53	

Fuente: Elaboración propia 2019.

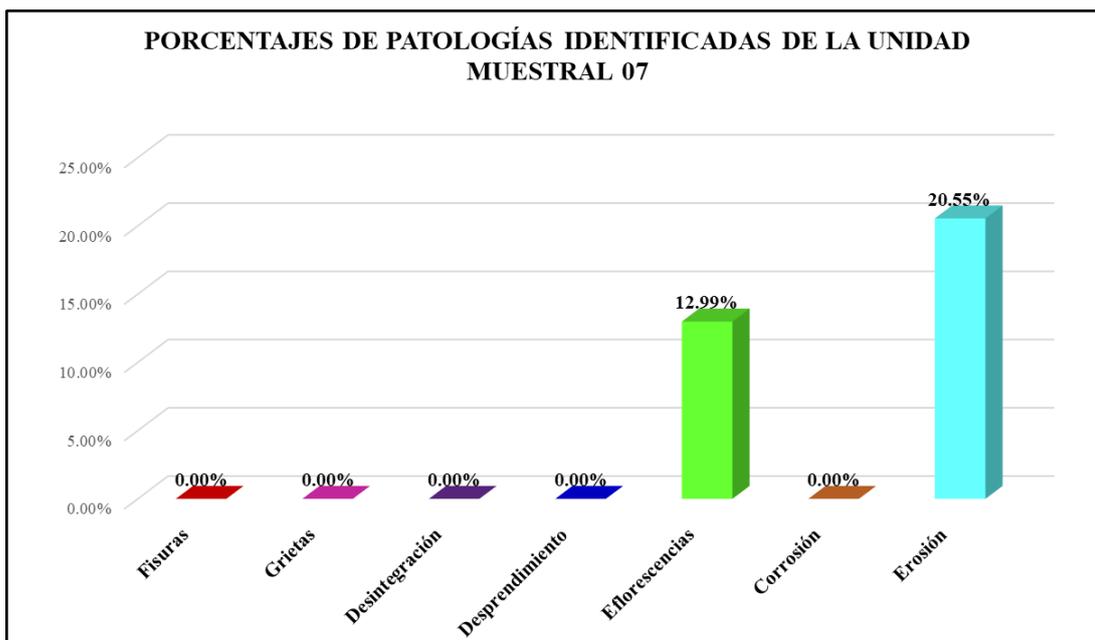


Gráfico 55: Porcentajes de patologías encontradas en la Unidad Muestral 07.
Fuente: Elaboración propia 2019.



Gráfico 56: Porcentajes de patologías identificadas en el área afectada en la Unidad Muestral 07.
Fuente: Elaboración propia 2019.



Gráfico 57: Porcentajes de nivel de severidad en el área afectada por patologías en la Unidad Muestral 07.

Fuente: Elaboración propia 2019.

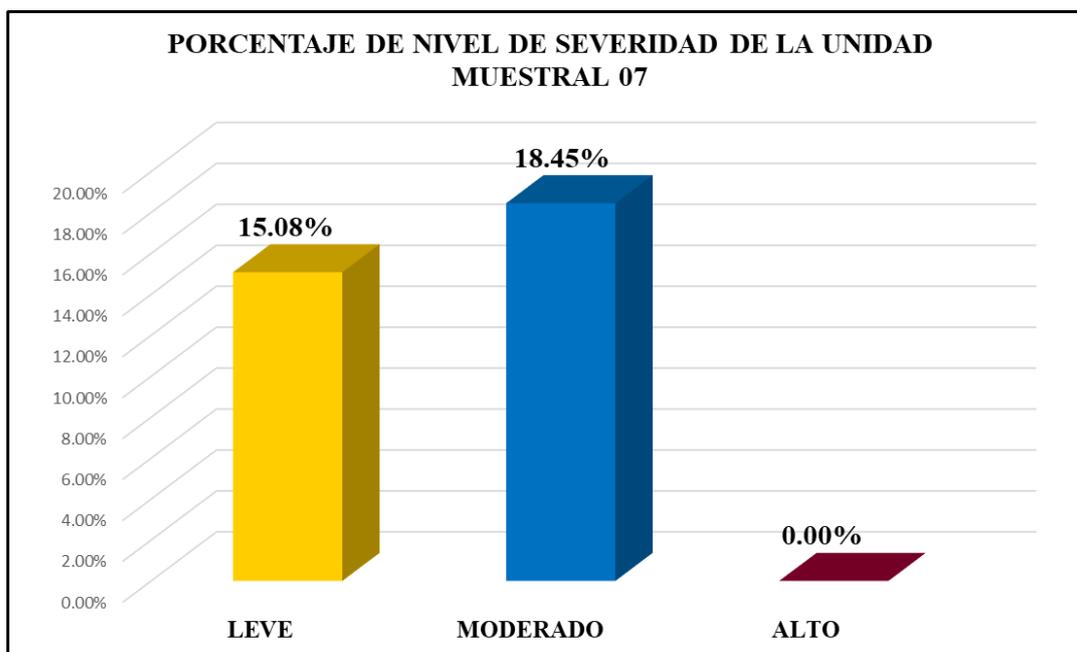


Gráfico 58: Porcentajes de nivel de severidad en la Unidad Muestral 07.

Fuente: Elaboración propia 2019.

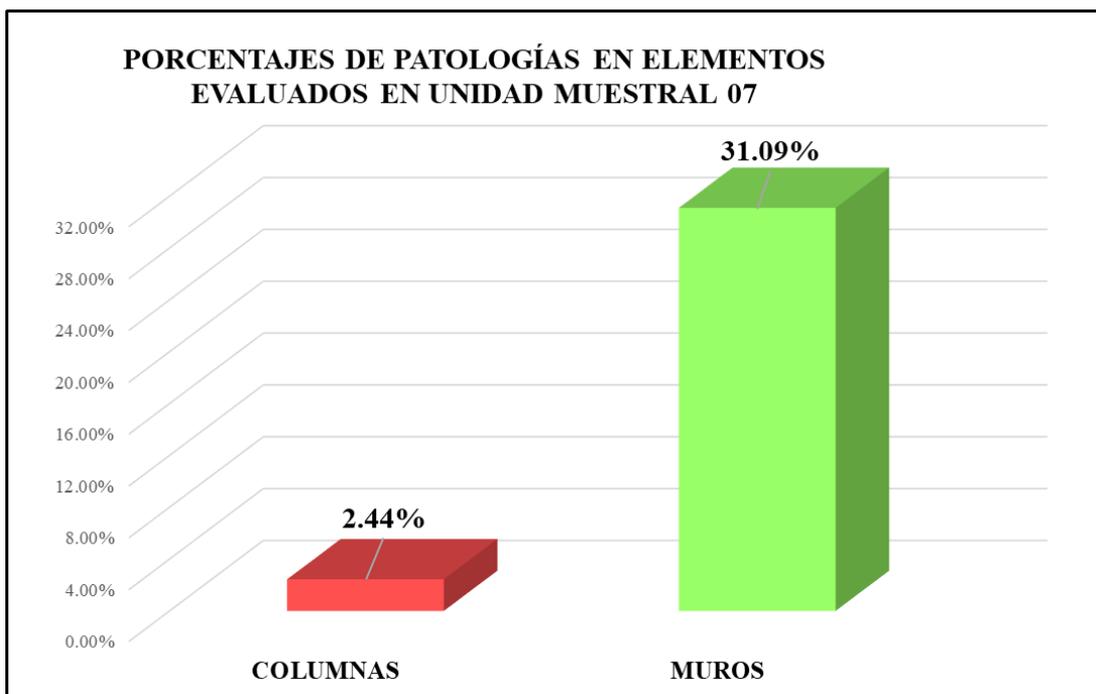


Gráfico 59: Porcentajes de áreas afectadas por patologías en elementos evaluados en la Unidad Muestral 07.

Fuente: Elaboración propia 2019.

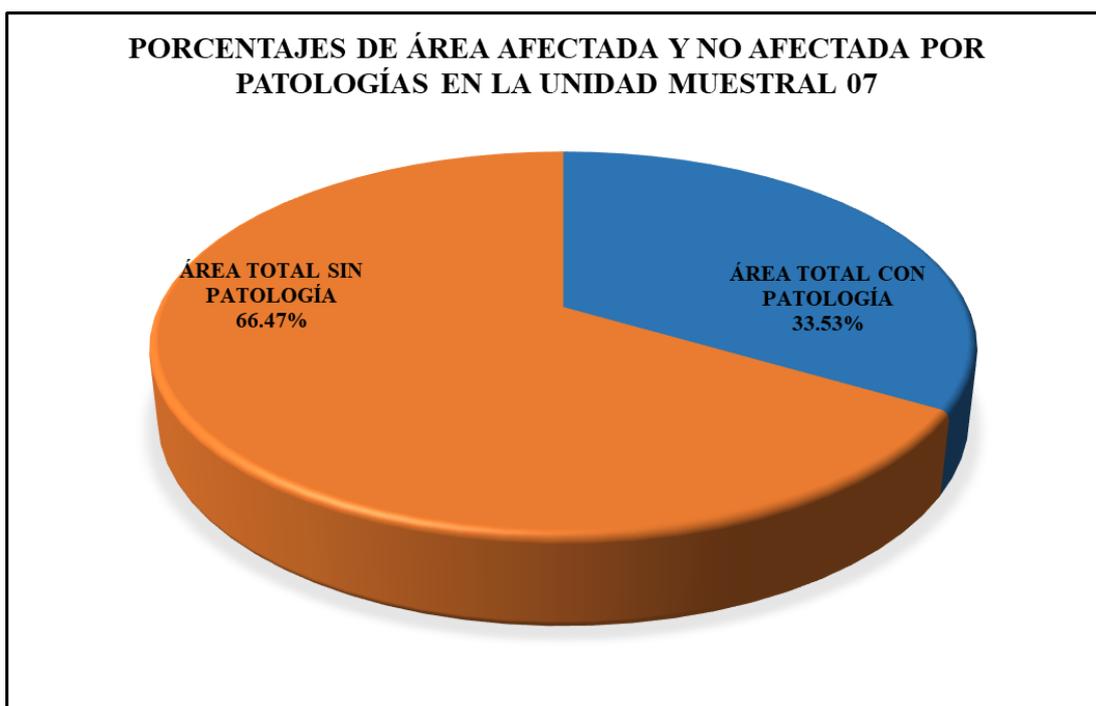


Gráfico 60: Porcentajes totales de áreas afectadas y no afectadas por patologías en la Unidad Muestral 07.

Fuente: Elaboración propia 2019.

Unidad Muestral 08

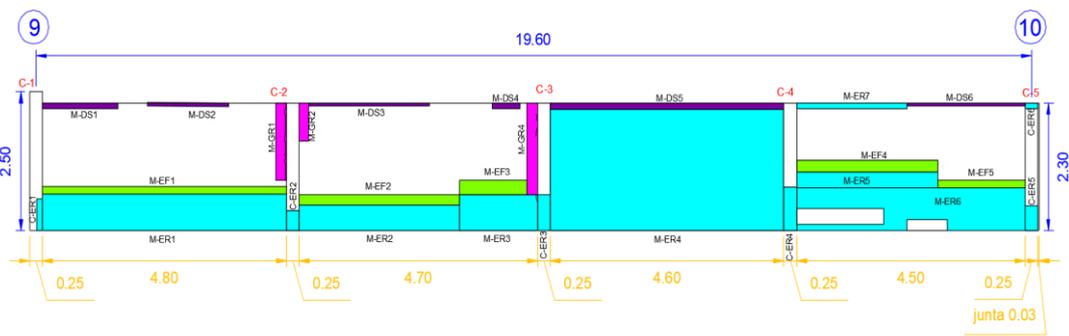
DETERMINACIÓN DE LOS TIPOS DE PATOLOGÍAS

Tabla 25: Ficha de recolección de datos de la unidad muestral 08.

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS																				
UNIDAD MUESTRAL 08																				
Evaluadora: Bach. Helene Ivonne Layza Rojas									Asesor: Mgtr. Gonzalo Miguel León de los Ríos											
Patologías del concreto:									Elementos a evaluar:											
Fisuras (FS)			Desprendimiento (DP)			Corrosión (CR)			Columnas y muros											
Grietas (GR)			Eflorescencias (EF)			Erosión (ER)			Ubicación: A.H. Ramón Castilla -Av. Industrial - Chimbote											
Desintegración (DS)									Fecha de inspección: 15/07/2019											
ELEMENTOS A EVALUAR : COLUMNAS = C						MUROS = M						NIVELES DE SEVERIDAD:			Leve (1)		Moderado (2)		Alto (3)	
PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 08																				
COLUMNA											MURO									
Unidad Muestral	Eje	Patologías del concreto	Código	Largo (m)	Ancho (m)	espesor (cm)	Profundidad (cm)	% de profundidad	Área afectada (m ²)	Nivel de severidad	Código	Largo (m)	Ancho (m)	espesor (cm)	Profundidad (cm)	% de profundidad	Área afectada (m ²)	Nivel de severidad		
8	9-10	Grietas (GR)									M-GR1	1.39	0.20	0.18			0.28	Leve		
												M-GR2	0.69	0.20	0.18			0.14	Leve	
												M-GR3	1.65	0.20	0.15			0.33	Leve	
		Eflorescencia (EF)											M-EF1	4.80	0.14				0.67	Alto
													M-EF2	3.16	0.19				0.60	Alto
													M-EF3	1.33	0.26				0.35	Alto
													M-EF4	2.79	0.22				0.61	Alto
													M-EF5	1.72	0.14				0.24	Alto
		Desintegración (DS)											M-DS1	1.48	0.10		12.00	100.00	0.15	Alto
													M-DS2	1.60	0.06		12.00	100.00	0.10	Alto
													M-DS3	2.38	0.05		12.00	100.00	0.12	Alto
													M-DS4	0.54	0.10		12.00	100.00	0.05	Alto
													M-DS5	4.60	0.10		12.00	100.00	0.46	Alto
													M-DS6	2.33	0.05		12.00	100.00	0.12	Alto
		Erosión (ER)			C-ER1	0.57	0.13		0.30	1.20	0.07	Leve	M-ER1	4.80	0.65		3.40	28.33	3.12	Alto
					C-ER2	0.36	0.25		0.28	1.12	0.09	Leve	M-ER2	3.16	0.46		2.50	20.83	1.45	Alto
					C-ER3	0.65	0.25		0.30	1.20	0.16	Leve	M-ER3	1.54	0.65		1.80	15.00	1.00	Moderado
					C-ER4	0.78	0.25		0.32	1.28	0.20	Leve	M-ER4	4.60	2.19		4.50	37.50	10.07	Alto
			C-ER5	0.45	0.25		0.25	1.00	0.11	Leve	M-ER5	2.79	0.28		1.60	13.33	0.78	Moderado		
											M-ER6	4.50	0.77		2.50	20.83	2.83	Alto		

Fuente: Elaboración propia 2019.

Tabla 26: Ficha de evaluación de datos de la unidad muestral 08.

FICHA DE EVALUACIÓN DE DATOS						
		Título de Tesis: Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas y muros de albañilería del cerco perimétrico de la Institución Educativa 88003 Las Américas, del distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash, julio – 2019.				
UNIDAD MUESTRAL 08						
Autora: Bach. Helene Ivonne Layza Rojas			Asesor: Mgtr. Gonzalo Miguel León de los Ríos			
UBICACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL = UM 8			Ubicación: A.H. Ramón Castilla -Av. Industrial - Chimbote Elementos a evaluar: columnas y muros Antigüedad : 54 años Fecha de inspección: 15/07/2019 Paños : 4 paños			
 <p style="text-align: center;">UM - 8 longitud de la Unidad Muestral 08 = 19.60 m</p>						
Patologías del concreto:						
Fisuras (FS)		Desprendimiento (DP)		Corrosión (CR)		
Grietas (GR)		Eflorescencias (EF)		Erosión (ER)		
Desintegración (DS)						
ELEMENTOS A EVALUAR	CODIGO	REPRESENTACIÓN	NIVELES DE SEVERIDAD			
COLUMNAS	C		LEVE = 1	MODERADO = 2	ALTO = 3	
MUROS	M					
PLANO DE ELEVACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL 08						
						
FOTOGRAFÍA DE LAS PATOLOGÍAS EN UNIDAD MUESTRAL 08						
						

ANÁLISIS DE ÁREAS AFECTADAS Y REPRESENTADAS EN PORCENTAJES

Tabla 26 ... continúa

RESUMEN DE PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 08										
Elemento evaluado	Área total (m2)	Patologías encontradas	Área afectada (m2)	Área no afectada (m2)	ESTADÍSTICA DE DAÑOS		Nivel de severidad de cada patología	Nivel de severidad de elemento evaluado		
					% Afectado	% No afectado				
Columnas	2.61	Erosión	0.63	1.98	24.19	75.81	1	1		
Muros	42.78	Grieta	0.75	42.03	1.74	98.26	1	3		
		Desintegración	0.99	41.79	2.32	97.68	3			
		Eflorescencia	2.47	40.31	5.78	94.22	3			
		Erosión	19.26	23.52	45.02	54.98	3			
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD MUESTRAL 08										
Área total de unidad muestral (m2)	elemento evaluado	Patologías encontradas	Área afectada (m2)	% de área Afectada	Nivel de daño		Nivel de severidad (m2)			Nivel de severidad de unidad muestral
					superficial	estructural	Leve	Moderado	Alto	
45.39	Columnas	Erosión	0.63	1.39	x		0.63			ALTO (3)
										% LEVE
	Muros	Grieta	0.75	1.64			x	0.75		% MODERADO
		Desintegración	0.99	2.19			x		0.99	2.19
		Eflorescencia	2.47	5.45			x	2.47		
		Erosión	19.26	42.43			x			19.26
	Total			24.10	53.10	Nivel de severidad (m2)		3.85	0.99	19.26

OBTENCIÓN DE NIVELES DE SEVERIDAD

Tabla 26 ... continúa

RESUMEN SEGÚN ELEMENTOS EVALUADOS EN LA UNIDAD MUESTRAL 08									
Área total de unidad muestral (m2)	MUROS					COLUMNAS			
	Área total en muros (m2)	% Área en muros	Área afectada en muros (m2)	% Área afectada en muros	Área total en columnas (m2)	% de área en columnas	Área afectada en columnas (m2)	% Área afectada en columnas	
45.39	42.78	94.25	23.47	51.71	2.61	5.75	0.63	1.39	
RESUMEN TOTAL DE RESULTADOS UNIDAD MUESTRAL 08									
	AREA TOTAL (m2)	AREA TOTAL AFECTADA (m2)	AREA TOTAL NO AFECTADA (m2)	% TOTAL AFECTADA	% TOTAL NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD			
COLUMNAS	2.61	0.63	1.98	24.19	75.81	LEVE (1)			
MUROS	42.78	23.47	19.31	54.87	45.13	ALTO (3)			
UNIDAD DE MUESTRA	45.39	24.10	21.29	53.10	46.90	ALTO (3)			

Fuente: Elaboración propia 2019.

Tabla 27: Porcentajes de patologías encontradas en la unidad muestral 08.

TOTALES DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 08					
ITEM	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA NO AFECTADA (M2)	% ÁREA AFECTADA	%ÁREA NO AFECTADA
1	Fisuras	0.00	45.39	0.00	100.00
2	Grietas	0.75	44.64	1.64	98.36
3	Desintegración	0.99	44.40	2.19	97.81
4	Desprendimiento	0.00	45.39	0.00	100.00
5	Eflorescencias	2.47	42.92	5.45	94.55
6	Corrosión	0.00	45.39	0.00	100.00
7	Erosión	19.89	25.50	43.82	56.18
TOTAL		24.10		53.10	

Fuente: Elaboración propia 2019.

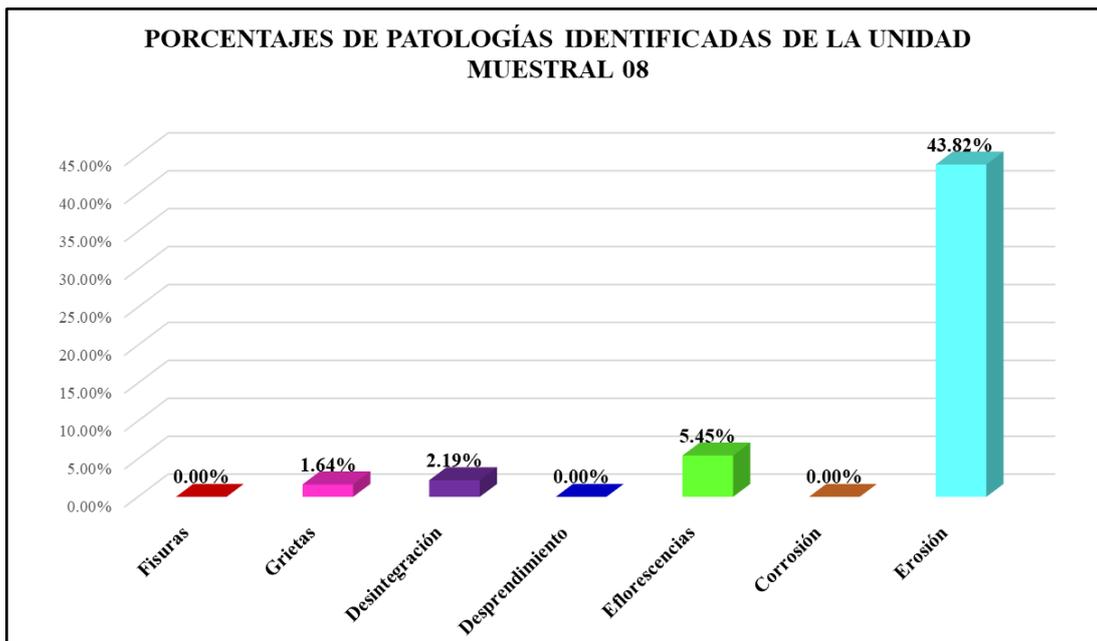


Gráfico 61: Porcentajes de patologías encontradas en la Unidad Muestral 08.
Fuente: Elaboración propia 2019.

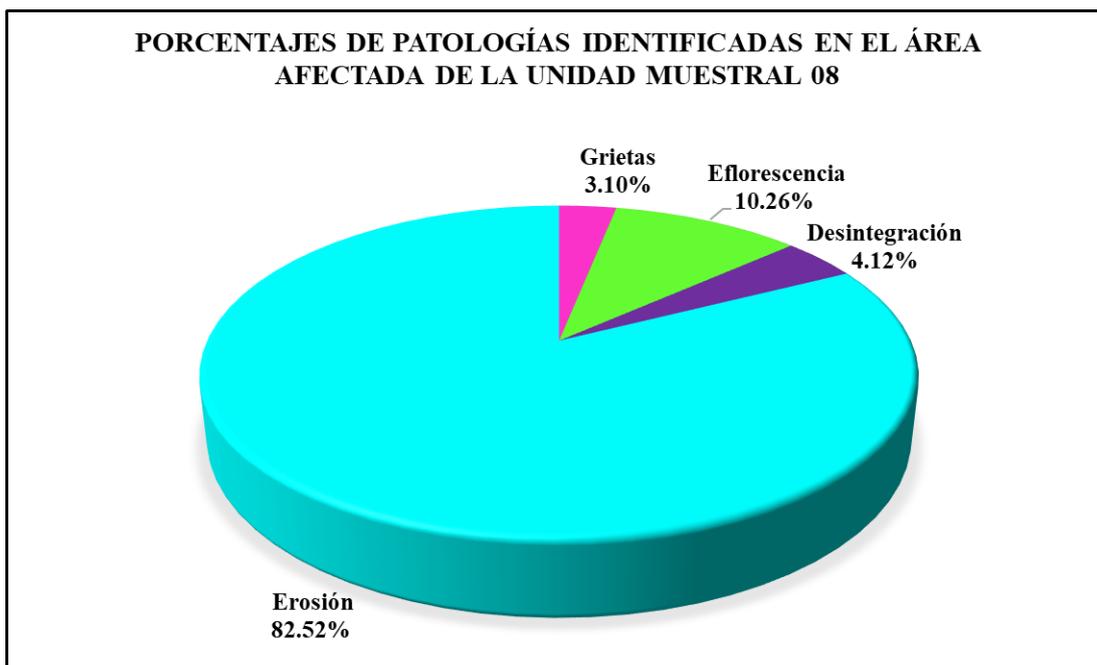


Gráfico 62: Porcentajes de patologías identificadas en el área afectada en la Unidad Muestral 08.
Fuente: Elaboración propia 2019.

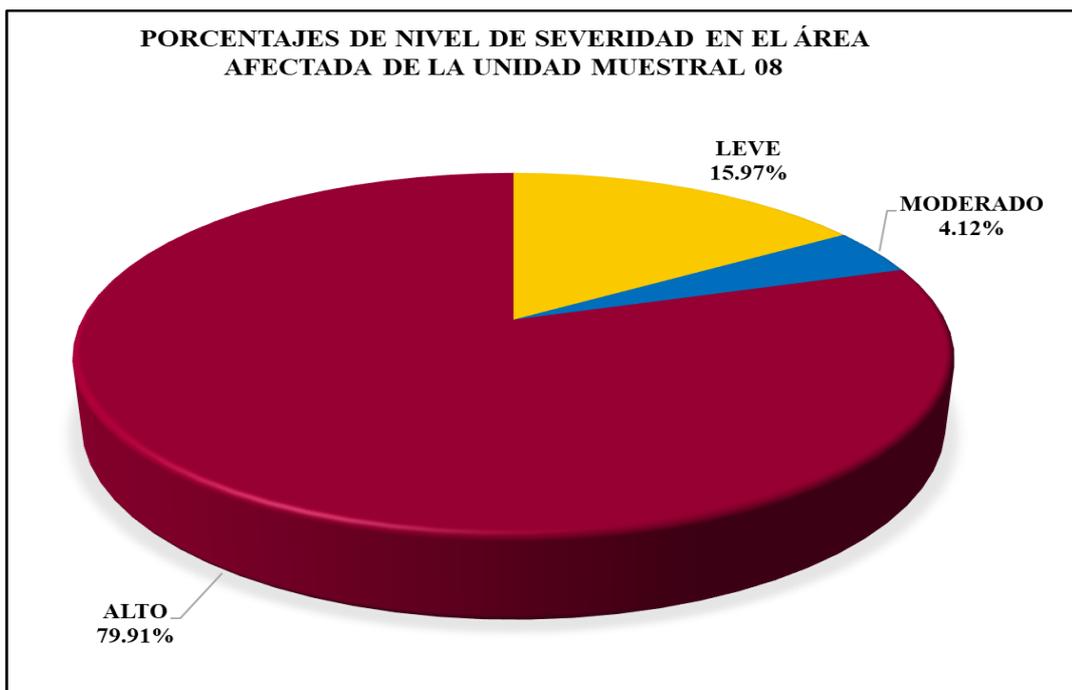


Gráfico 63: Porcentajes de nivel de severidad en el área afectada por patologías en la Unidad Muestral 08.

Fuente: Elaboración propia 2019.

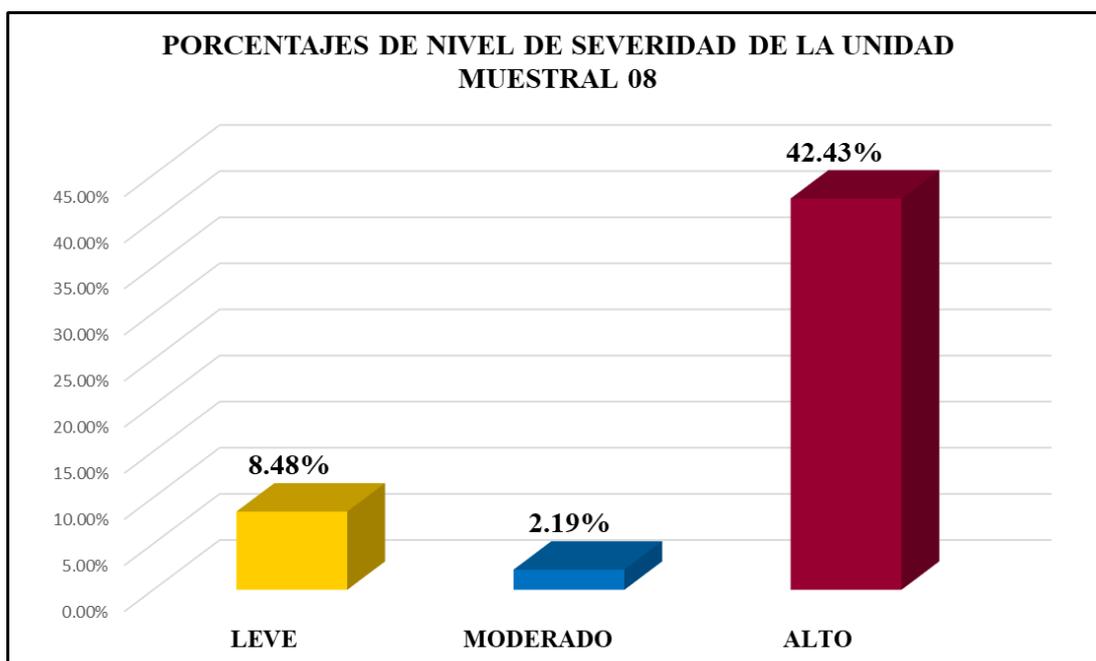


Gráfico 64: Porcentajes de nivel de severidad en la Unidad Muestral 08.

Fuente: Elaboración propia 2019.

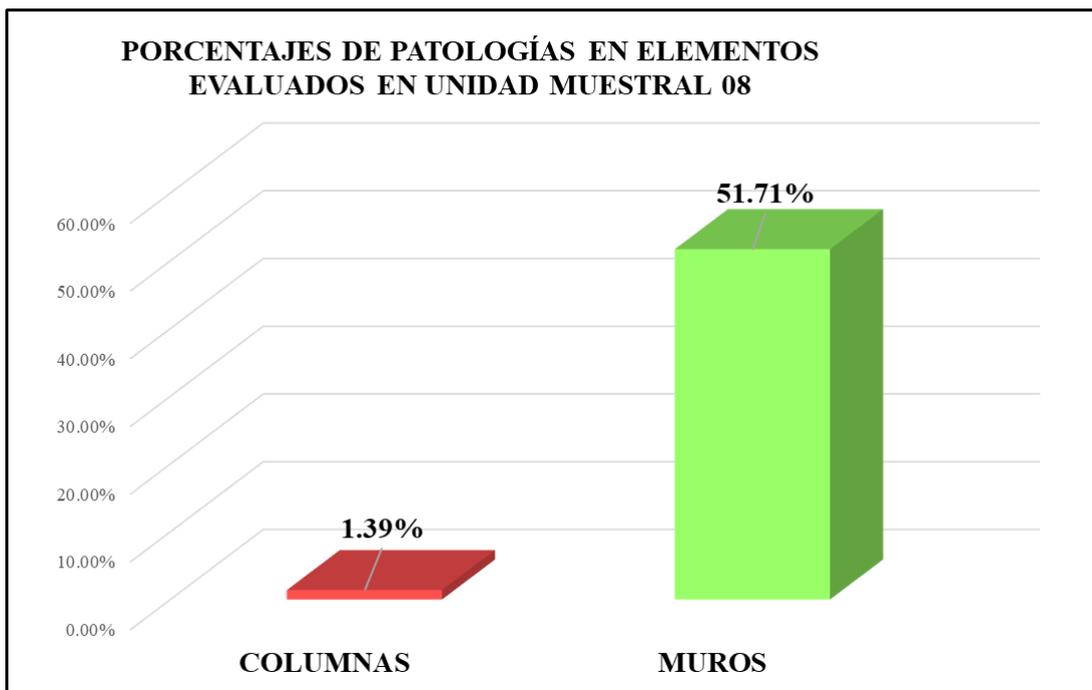


Gráfico 65: Porcentajes de áreas afectadas por patologías en elementos evaluados en la Unidad Muestral 08.

Fuente: Elaboración propia 2019.

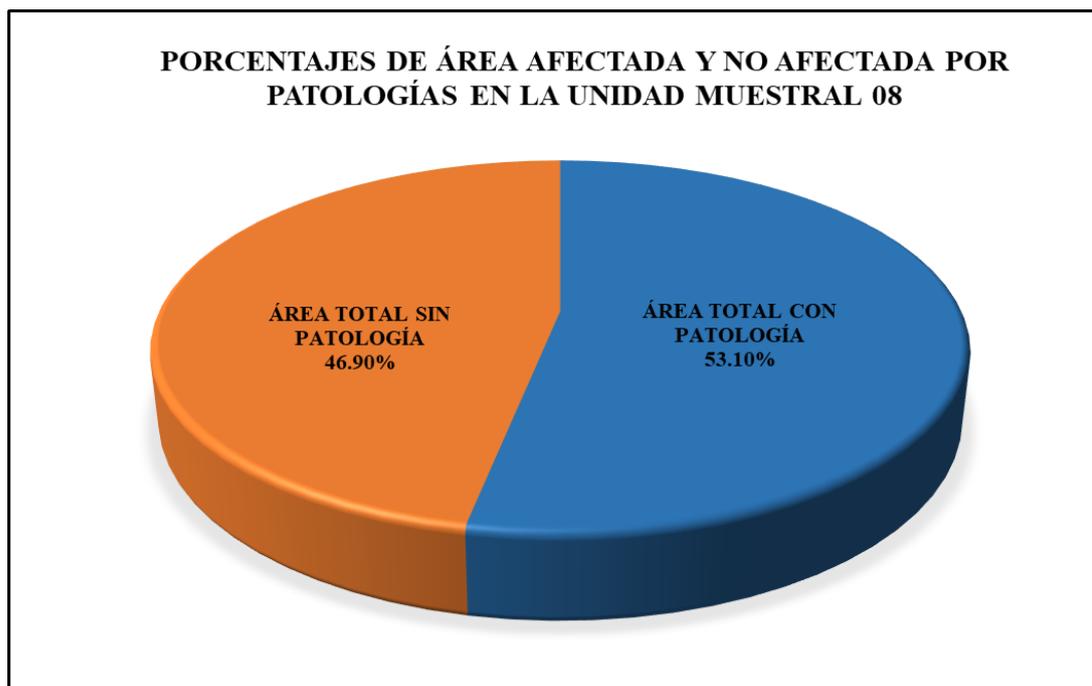


Gráfico 66: Porcentajes totales de áreas afectadas y no afectadas por patologías en la Unidad Muestral 08.

Fuente: Elaboración propia 2019.

Unidad Muestral 09

DETERMINACIÓN DE LOS TIPOS DE PATOLOGÍAS

Tabla 28: Ficha de recolección de datos de la unidad muestral 09.

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS																					
UNIDAD MUESTRAL 09																					
Evaluadora: Bach. Helene Ivonne Layza Rojas									Asesor: Mgtr. Gonzalo Miguel León de los Ríos												
Patologías del concreto:									Elementos a evaluar:												
Fisuras (FS)			Desprendimiento (DP)			Corrosión (CR)			Columnas y muros												
Grietas (GR)			Eflorescencias (EF)			Erosión (ER)			Ubicación: A.H. Ramón Castilla -Av. Industrial - Chimbote												
Desintegración (DS)									Fecha de inspección: 15/07/2019												
ELEMENTOS A EVALUAR :			COLUMNAS = C ■			MUROS = M ■			NIVELES DE SEVERIDAD:			Leve (1)			Moderado (2)			Alto (3)			
PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 09																					
		COLUMNA									MURO										
Unidad Muestral	Eje	Patologías del concreto	Código	Largo (m)	Ancho (m)	espesor (cm)	Profundidad (cm)	% de profundidad	Área afectada (m ²)	Nivel de severidad	Código	Largo (m)	Ancho (m)	espesor (cm)	Profundidad (cm)	% de profundidad	Área afectada (m ²)	Nivel de severidad			
9	11-12	Grietas (GR)	C-GR1	0.20	0.15	0.15			0.03	Leve	M-GR1	1.61	0.20	0.20			0.32	Leve			
												M-GR2	1.51	0.20	0.22			0.30	Moderado		
		Eflorescencia (EF)	C-EF1	0.26	0.25					0.07	Moderado	M-EF1	1.75	0.16					0.28	Alto	
			C-EF2	0.25	0.14					0.04	Moderado	M-EF2	1.15	0.16					0.18	Alto	
			C-EF3	0.25	0.17					0.04	Moderado	M-EF3	1.69	0.16					0.27	Alto	
			C-EF4	0.25	0.20					0.05	Moderado	M-EF4	4.60	0.15					0.69	Alto	
			C-EF5	0.27	0.25					0.07	Moderado	M-EF5	2.99	0.29					0.87	Alto	
													M-EF6	1.61	0.26					0.42	Alto
													M-EF7	1.60	0.63					1.01	Alto
													M-EF8	2.41	0.52					1.25	Alto
		Desintegración (DS)											M-EF9	1.14	0.89					1.01	Alto
													M-DS1	0.21	0.10		12.00	100.00	0.02	Alto	
													M-DS2	0.32	0.10		12.00	100.00	0.03	Alto	
													M-DS3	1.67	0.13		12.00	100.00	0.22	Alto	
		Corrosión (CR)											M-DS4	0.29	0.13		12.00	100.00	0.04	Alto	
			C-CR1	0.16	0.10						0.02	Moderado									
			C-CR2	0.25	0.17						0.04	Moderado									

Tabla 28 ... continúa

			C-ER1	0.46	0.25	0.32	1.28	0.12	Leve	M-ER1	1.75	0.21	0.80	6.67	0.37	Moderado	
			C-ER2	0.17	0.15	0.30	1.20	0.03	Leve	M-ER2	4.60	0.35	2.50	20.83	1.61	Alto	
			C-ER3	0.50	0.25	0.18	0.72	0.13	Leve	M-ER3	1.69	0.28	1.80	15.00	0.47	Moderado	
			C-ER4	0.35	0.25	0.32	1.28	0.09	Leve	M-ER4	4.60	0.11	0.50	4.17	0.51	Leve	
			C-ER5	0.43	0.25	0.28	1.12	0.11	Leve	M-ER5	4.60	0.54	2.80	23.33	2.48	Alto	
			C-ER6	0.67	0.25	0.25	1.00	0.17	Leve	M-ER6	4.18	0.10	0.50	4.17	0.42	Leve	
		Erosión (ER)								M-ER7	3.00	0.31	2.40	20.00	0.93	Alto	
											M-ER8	1.61	0.53	3.00	25.00	0.85	Alto
											M-ER9	3.41	0.10	1.60	13.33	0.34	Moderado
											M-ER10	2.52	0.16	2.80	23.33	0.40	Alto
											M-ER11	0.82	0.29	2.00	16.67	0.24	Moderado
											M-ER12	3.30	0.36	0.50	4.17	1.19	Leve
											M-ER13	1.72	0.16	0.50	4.17	0.28	Leve
											M-ER14	1.67	0.12	0.80	6.67	0.20	Moderado
											M-ER15	0.94	0.12	1.00	8.33	0.11	Moderado

Fuente: Elaboración propia 2019.

Tabla 29: Ficha de evaluación de datos de la unidad muestral 09.

FICHA DE EVALUACIÓN DE DATOS						
		Título de Tesis: Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas y muros de albañilería del cerco perimétrico de la Institución Educativa 88003 Las Américas, del distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash, julio – 2019.				
UNIDAD MUESTRAL 09						
Autora: Bach. Helene Ivonne Layza Rojas			Asesor: Mgtr. Gonzalo Miguel León de los Ríos			
UBICACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL = UM 9			Ubicación: A.H. Ramón Castilla -Av. Industrial - Chimbote Elementos a evaluar: columnas y muros Antigüedad : 54 años Fecha de inspección: 15/07/2019 Paños : 4 paños			
 <p style="text-align: center;">UM - 9 longitud de la Unidad Muestral 09 = 19.70 m</p>						
Patologías del concreto:						
Fisuras (FS)		Desprendimiento (DP)		Corrosión (CR)		
Grietas (GR)		Eflorescencias (EF)		Erosión (ER)		
Desintegración (DS)						
ELEMENTOS A EVALUAR	CODIGO	REPRESENTACIÓN	NIVELES DE SEVERIDAD			
COLUMNAS	C		LEVE = 1	MODERADO = 2	ALTO = 3	
MUROS	M					
PLANO DE ELEVACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL 09						
FOTOGRAFÍA DE LAS PATOLOGÍAS EN UNIDAD MUESTRAL 09						
						

ANÁLISIS DE ÁREAS AFECTADAS Y REPRESENTADAS EN PORCENTAJES

Tabla 29 ... continúa

RESUMEN DE PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 09										
Elemento evaluado	Área total (m2)	Patologias encontradas	Área afectada (m2)	Área no afectada (m2)	ESTADÍSTICA DE DAÑOS		Nivel de severidad de cada patología	Nivel de severidad de elemento evaluado		
					% Afectado	% No afectado				
Columnas	2.88	Grieta	0.03	2.85	1.04	98.96	1	2		
		Eflorescencia	0.26	2.62	9.03	90.97	2			
		Corrosión	0.06	2.82	2.03	97.97	2			
		Erosión	0.63	2.25	21.81	78.19	1			
Muros	43.01	Grieta	0.62	42.39	1.45	98.55	2	3		
		Desintegración	0.31	42.70	0.72	99.28	3			
		Eflorescencia	5.99	37.02	13.92	86.08	3			
		Erosión	10.40	32.61	24.18	75.82	3			
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD MUESTRAL 09										
Área total de unidad muestral (m2)	elemento evaluado	Patologias encontradas	Área afectada (m2)	% de área Afectada	Nivel de daño		Nivel de severidad (m2)			Nivel de severidad de unidad muestral
					superficial	estructural	Leve	Moderado	Alto	
45.89	Columnas	Grieta	0.03	0.07	x					ALTO (3)
		Eflorescencia	0.26	0.57	x					
		Corrosión	0.06	0.13		x				% LEVE
		Erosión	0.63	1.37	x		0.63			14.41
	Muros	Grieta	0.62	1.36		x		0.62		% MODERADO
		Desintegración	0.31	0.67		x		0.31		2.03
		Eflorescencia	5.99	13.04	x		5.99			
		Erosión	10.40	22.66		x			10.40	% ALTO
Total			18.29	39.23	Nivel de severidad (m2)		6.61	0.93	10.40	22.66

OBTENCIÓN DE NIVELES DE SEVERIDAD

Tabla 29 ... continúa

RESUMEN SEGÚN ELEMENTOS EVALUADOS EN LA UNIDAD MUESTRAL 09								
Área total de unidad muestral (m2)	MUROS				COLUMNAS			
	Área total en muros (m2)	% Área en muros	Área afectada en muros (m2)	% Área afectada en muros	Área total en columnas (m2)	% de área en columnas	Área afectada en columnas (m2)	% Área afectada en columnas
45.89	43.01	93.72	17.32	37.74	2.88	6.28	0.98	2.13
RESUMEN TOTAL DE RESULTADOS UNIDAD MUESTRAL 09								
	AREA TOTAL (m2)	AREA TOTAL AFECTADA (m2)	AREA TOTAL NO AFECTADA (m2)	% TOTAL AFECTADA	% TOTAL NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD		
COLUMNAS	2.88	0.98	1.90	33.91	66.09	LEVE (1)		
MUROS	43.01	17.32	25.69	40.27	59.73	ALTO (3)		
UNIDAD DE MUESTRA	45.89	18.29	27.60	39.87	60.13	ALTO (3)		

Fuente: Elaboración propia 2019.

Tabla 30: Porcentajes de patologías encontradas en la unidad muestral 09.

PORCENTAJES DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 09					
ITEM	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA NO AFECTADA (M2)	% ÁREA AFECTADA	%ÁREA NO AFECTADA
1	Fisuras	0.00	45.89	0.00	100.00
2	Grietas	0.65	45.24	1.43	98.57
3	Desintegración	0.31	45.58	0.67	99.33
4	Desprendimiento	0.00	45.89	0.00	100.00
5	Eflorescencias	6.25	39.64	13.61	86.39
6	Corrosión	0.06	45.83	0.13	99.87
7	Erosión	11.03	34.86	24.03	75.97
TOTAL		18.29		39.87	

Fuente: Elaboración propia 2019.

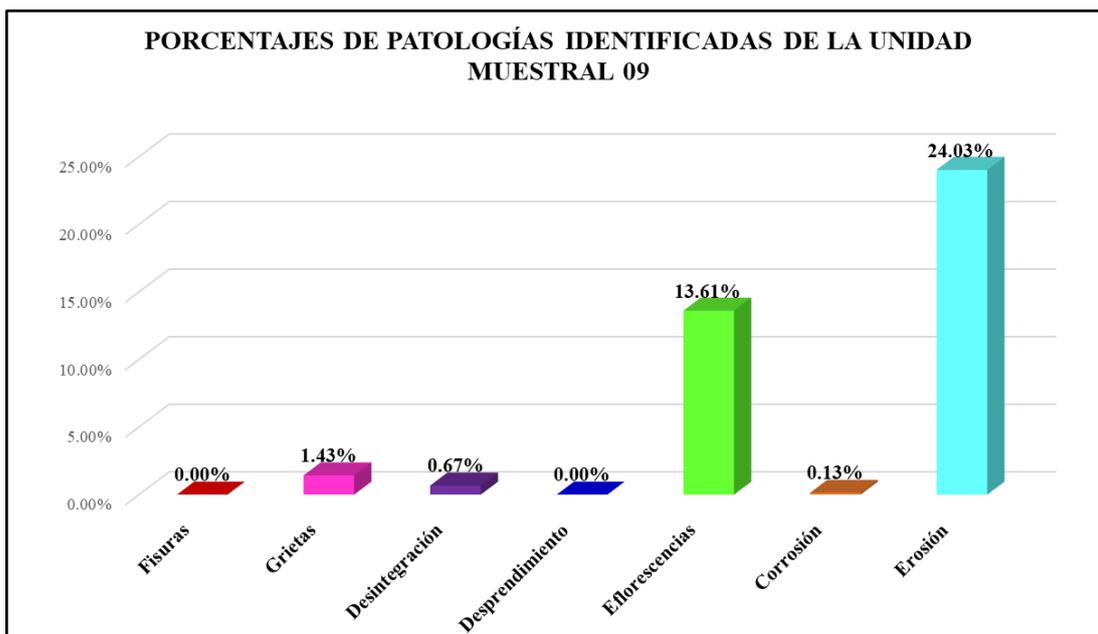


Gráfico 67: Porcentajes de patologías encontradas en la Unidad Muestral 09.
Fuente: Elaboración propia 2019.



Gráfico 68: Porcentajes de patologías identificadas en el área afectada en la Unidad Muestral 09.

Fuente: Elaboración propia 2019.

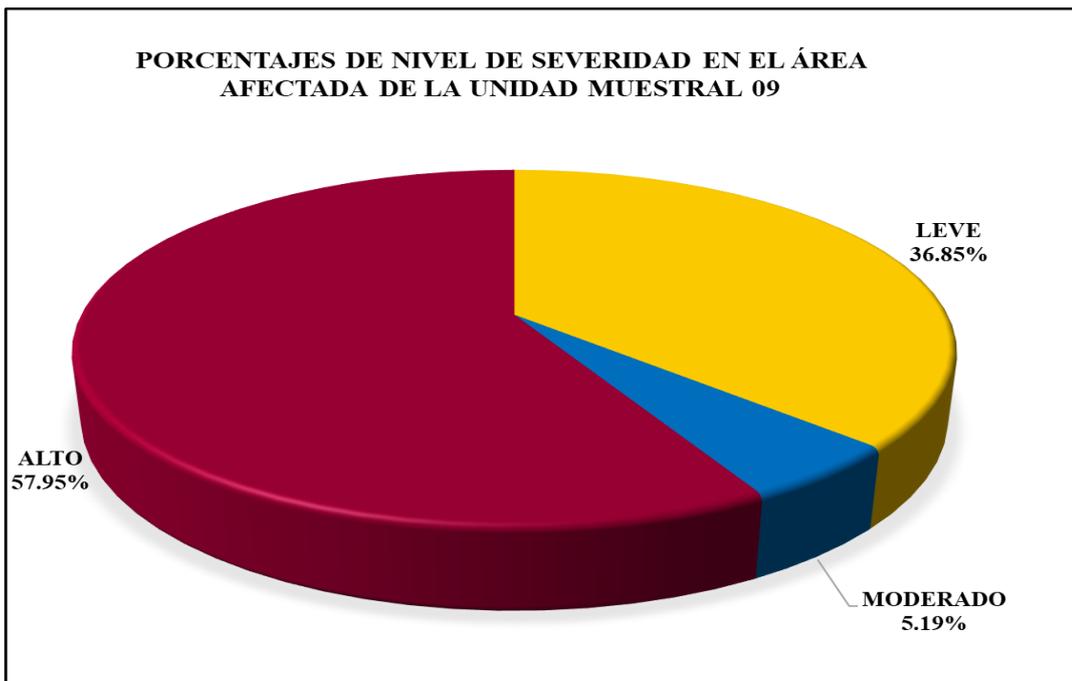


Gráfico 69: Porcentajes de nivel de severidad en el área afectada en la Unidad Muestral 09.

Fuente: Elaboración propia 2019.

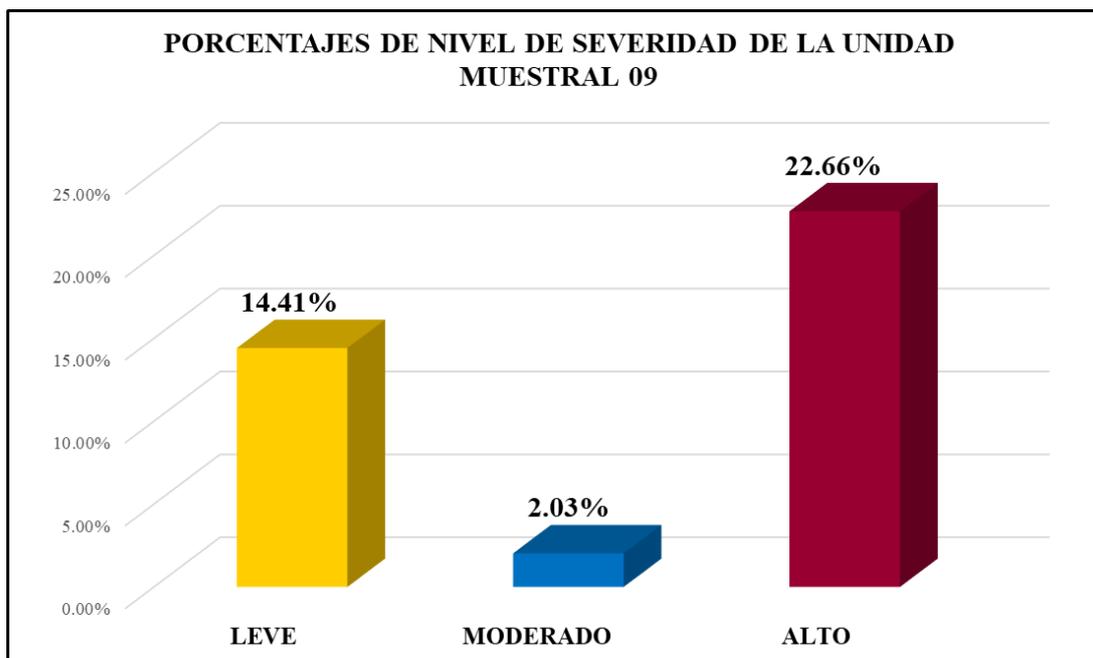


Gráfico 70: Porcentajes de nivel de severidad en la Unidad Muestral 09.

Fuente: Elaboración propia 2019.

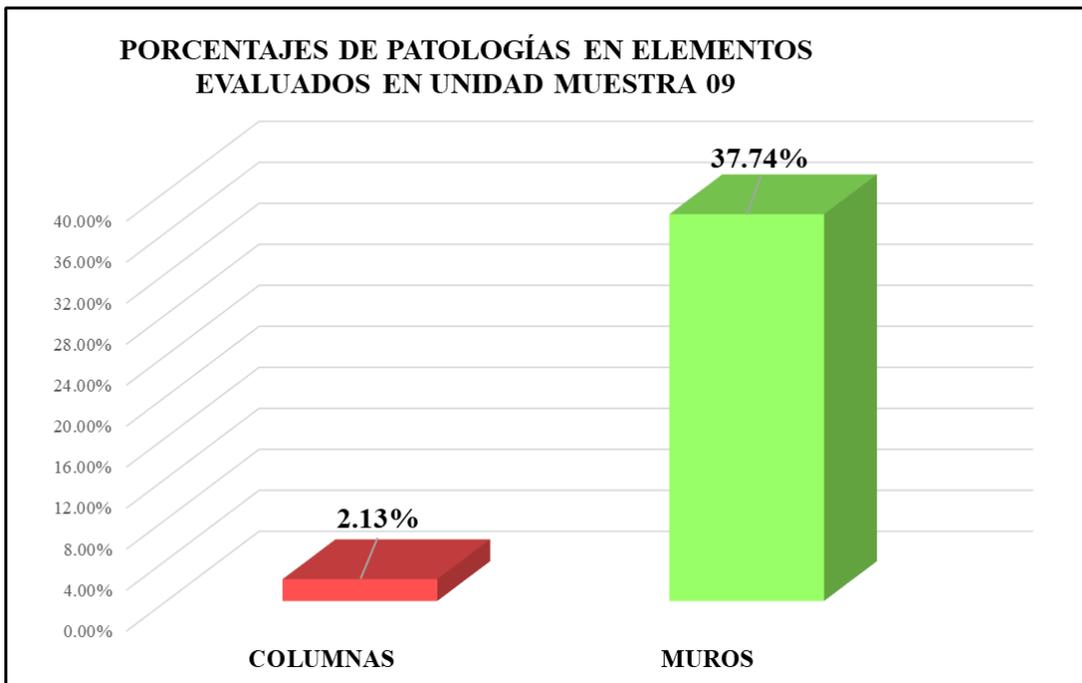


Gráfico 71: Porcentajes de áreas afectadas por patologías en elementos evaluados en la Unidad Muestral 09.

Fuente: Elaboración propia 2019.

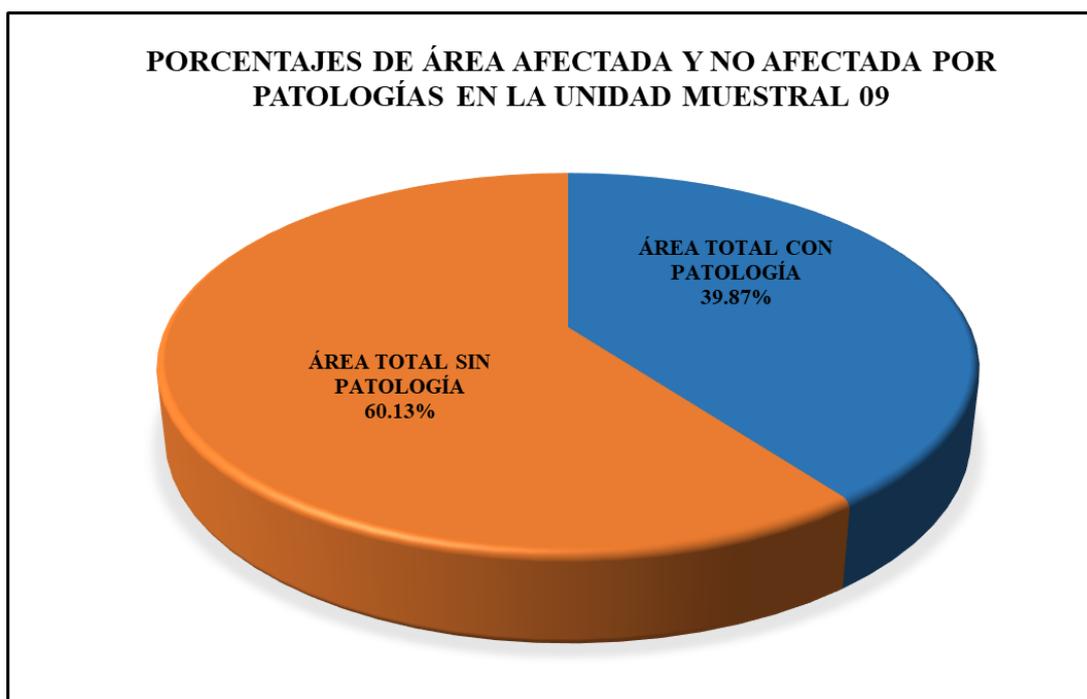


Gráfico 72: Porcentajes de áreas afectadas y no afectadas por patologías en la Unidad Muestral 09.

Fuente: Elaboración propia 2019.

Unidad Muestral 10

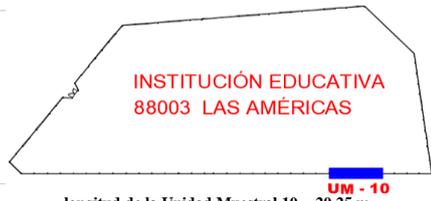
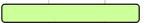
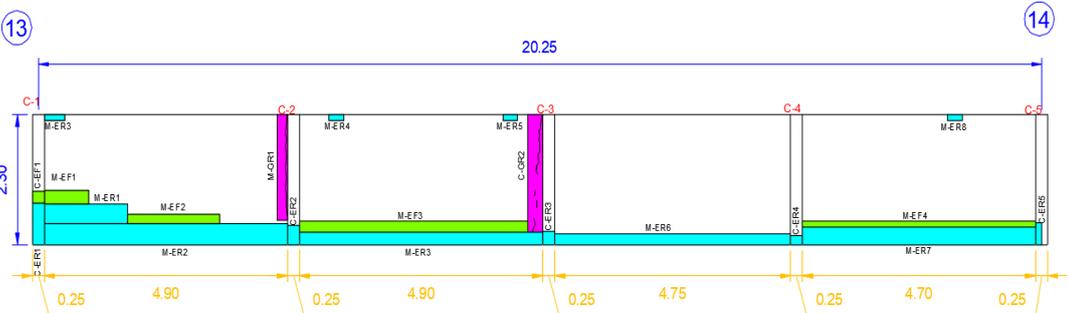
DETERMINACIÓN DE LOS TIPOS DE PATOLOGÍAS

Tabla 31: Ficha de recolección de datos de la unidad muestral 10.

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS																				
UNIDAD MUESTRAL 10																				
Evaluadora: Bach. Helene Ivonne Layza Rojas										Asesor: Mgtr. Gonzalo Miguel León de los Ríos										
Patologías del concreto:										Elementos a evaluar:										
Fisuras (FS)		Desprendimiento (DP)			Corrosión (CR)					Columnas y muros										
Grietas (GR)		Eflorescencias (EF)			Erosión (ER)					Ubicación: A.H. Ramón Castilla -Av. Industrial - Chimbote										
Desintegración (DS)		Fecha de inspección: 15/07/2019																		
ELEMENTOS A EVALUAR : COLUMNAS = C MUROS = M 																				
PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 10																				
COLUMNA										MURO										
Unidad Muestral	Eje	Patologías del concreto	Código	Largo (m)	Ancho (m)	espesor (cm)	Profundidad (cm)	% de profundidad	Área afectada (m2)	Nivel de severidad	Código	Largo (m)	Ancho (m)	espesor (cm)	Profundidad (cm)	% de profundidad	Área afectada (m2)	Nivel de severidad		
10	13-14	Grietas (GR)								M-GR1	1.86	0.20	0.18			0.37	Leve			
										M-GR2	2.07	0.30	0.22			0.62	Moderado			
		Eflorescencia (EF)	C-EF1	0.25	0.21					0.05	Moderado	M-EF1	0.88	0.24			0.21	Alto		
										M-EF2	1.85	0.17			0.31	Alto				
										M-EF3	4.60	0.19			0.87	Alto				
										M-EF4	4.70	0.12			0.56	Alto				
		Erosión (ER)	C-ER1	0.72	0.25			0.25	1.00	0.18	Leve	M-ER1	1.67	0.34			0.20	1.67	0.57	Leve
			C-ER2	0.34	0.25			0.34	1.36	0.09	Leve	M-ER2	4.90	0.37			2.20	18.33	1.81	Moderado
			C-ER3	0.25	0.24			0.18	0.72	0.06	Leve	M-ER3	4.90	0.23			1.80	15.00	1.13	Moderado
			C-ER4	0.25	0.16			0.20	0.80	0.04	Leve	M-ER4	0.30	0.10			0.80	6.67	0.03	Moderado
C-ER5	0.38		0.13			0.24	0.96	0.05	Leve	M-ER5	0.30	0.10			0.50	4.17	0.03	Leve		
							M-ER6	4.75	0.18			0.90	7.50	0.86	Moderado					
							M-ER7	4.70	0.31			1.20	10.00	1.46	Moderado					
							M-ER8	0.30	0.10			0.50	4.17	0.03	Leve					

Fuente: Elaboración propia 2019.

Tabla 32: Ficha de evaluación de la unidad muestral 10.

FICHA DE EVALUACIÓN DE DATOS						
		Título de Tesis: Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas y muros de albañilería del cerco perimétrico de la Institución Educativa 88003 Las Américas, del distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Ancash, julio – 2019.				
UNIDAD MUESTRAL 10						
Autora: Bach. Helene Ivonne Layza Rojas UBICACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL = UM 10			Asesor: Mgtr. Gonzalo Miguel León de los Ríos			
 <p style="text-align: center;">longitud de la Unidad Muestral 10 = 20.25 m</p>			Ubicación: A.H. Ramón Castilla -Av. Industrial - Chimbote Elementos a evaluar: columnas y muros Antigüedad : 54 años Fecha de inspección: 15/07/2019 Paños : 4 paños			
			Patologías del concreto:			
Fisuras (FS) 		Desprendimiento (DP) 		Corrosión (CR) 		
Grietas (GR) 		Eflorescencias (EF) 		Erosión (ER) 		
Desintegración (DS) 						
ELEMENTOS A EVALUAR	CODIGO	REPRESENTACIÓN	NIVELES DE SEVERIDAD			
COLUMNAS	C		LEVE = 1	MODERADO = 2	ALTO = 3	
MUROS	M					
PLANO DE ELEVACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL 10						
						
FOTOGRAFÍA DE LAS PATOLOGÍAS EN UNIDAD MUESTRAL 10						
						

ANÁLISIS DE ÁREAS AFECTADAS Y REPRESENTADAS EN PORCENTAJES

Tabla 32 ...continúa

RESUMEN DE PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 10											
Elemento evaluado	Área total (m2)	Patologias encontradas	Área afectada (m2)	Área no afectada (m2)	ESTADÍSTICA DE DAÑOS		Nivel de severidad de cada patología	Nivel de severidad de elemento evaluado			
					% Afectado	% No afectado					
Columnas	2.59	Eflorescencia	0.05	2.54	2.03	97.97	2	1			
		Erosión	0.41	2.18	15.93	84.07	1				
Muros	44.28	Grieta	0.99	43.29	2.24	97.76	2	2			
		Eflorescencia	1.96	42.32	4.43	95.57	3				
		Erosión	5.91	38.37	13.35	86.65	2				
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD MUESTRAL 10											
Área total de unidad muestral (m2)	elemento evaluado	Patologias encontradas	Área afectada (m2)	% de área Afectada	Nivel de daño		Nivel de severidad (m2)			Nivel de severidad de unidad muestral	
					superficial	estructural	Leve	Moderado	Alto		
46.87	Columnas	Eflorescencia	0.05	0.11	x		0.05			MODERADO (2)	
		Erosión	0.41	0.88	x		0.41			% LEVE	
										5.07	
	Muros	Grieta	0.99	2.12		x		0.99		% MODERADO	
		Eflorescencia	1.96	4.19	x		1.96			14.73	
		Erosión	5.91	12.61		x		5.91		% ALTO	
	Total		9.33	19.80			Nivel de severidad (m2)	2.38	6.90	0.00	0.00

OBTENCIÓN DE NIVELES DE SEVERIDAD

Tabla 32 ... continúa

RESUMEN SEGÚN ELEMENTOS EVALUADOS EN LA UNIDAD MUESTRAL 10								
Área total de unidad muestral (m2)	MUROS				COLUMNAS			
	Área total en muros (m2)	% Área en muros	Área afectada en muros (m2)	% Área afectada en muros	Área total en columnas (m2)	% de área en columnas	Área afectada en columnas (m2)	% Área afectada en columnas
46.87	44.28	94.47	8.87	18.92	2.59	5.53	0.47	0.99
RESUMEN TOTAL DE RESULTADOS UNIDAD MUESTRAL 10								
		AREA TOTAL (m2)	AREA TOTAL AFECTADA (m2)	AREA TOTAL NO AFECTADA (m2)	% TOTAL AFECTADA	% TOTAL NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	
COLUMNAS		2.59	0.47	2.13	17.95	82.05	LEVE (1)	
MUROS		44.28	8.87	35.41	20.02	79.98	MODERADO (2)	
UNIDAD DE MUESTRA		46.87	9.33	37.54	19.91	80.09	MODERADO (2)	

Fuente: Elaboración propia 2019.

Tabla 33: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad muestral 10.

PORCENTAJES DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 10					
ITEM	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA NO AFECTADA (M2)	% ÁREA AFECTADA	%ÁREA NO AFECTADA
1	Fisuras	0.00	46.87	0.00	100.00
2	Grietas	0.99	45.88	2.12	97.88
3	Desintegración	0.00	46.87	0.00	100.00
4	Desprendimiento	0.00	46.87	0.00	100.00
5	Eflorescencias	2.02	44.85	4.30	95.70
6	Corrosión	0.00	46.87	0.00	100.00
7	Erosión	6.32	40.55	13.49	86.51
TOTAL		9.33		19.91	

Fuente: Elaboración propia 2019.

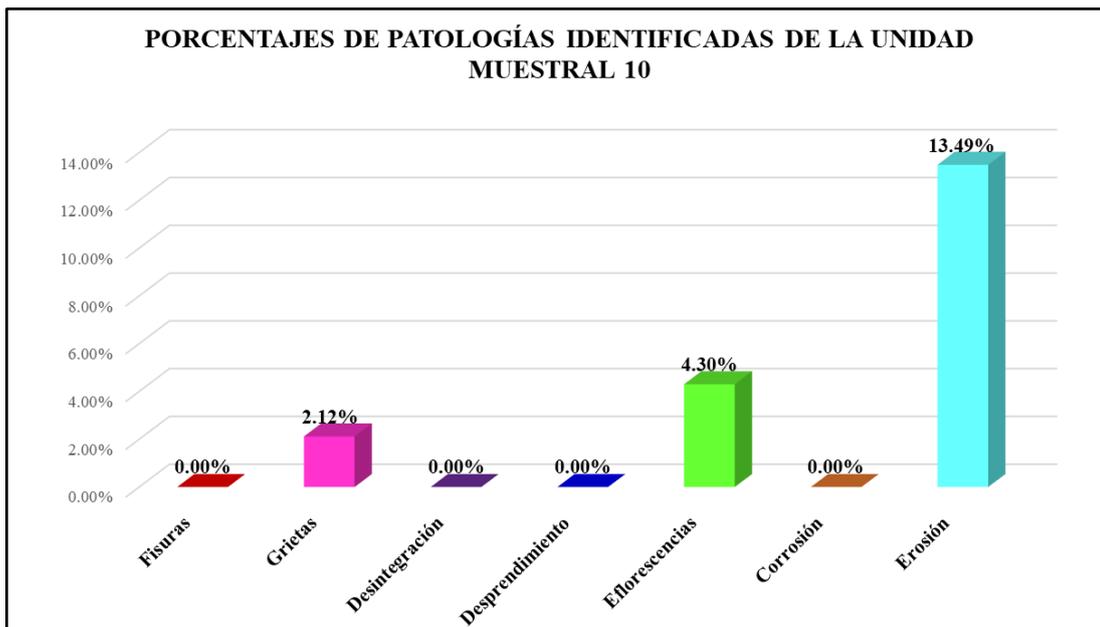


Gráfico 73: Porcentajes de patologías encontradas en la Unidad Muestral 10.
Fuente: Elaboración propia 2019.



Gráfico 74: Porcentajes de patologías identificadas en el área afectada en la Unidad Muestral 10.
Fuente: Elaboración propia 2019.

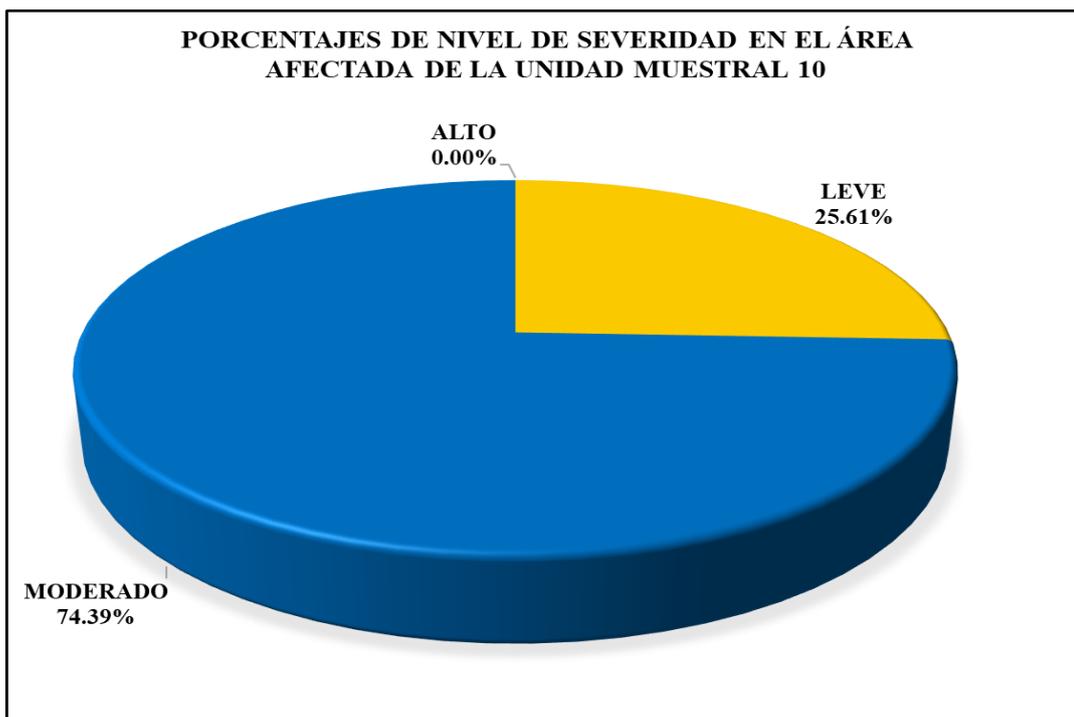


Gráfico 75: Porcentajes de nivel de severidad en el área afectada por patologías en la Unidad Muestral 10.

Fuente: Elaboración propia 2019.

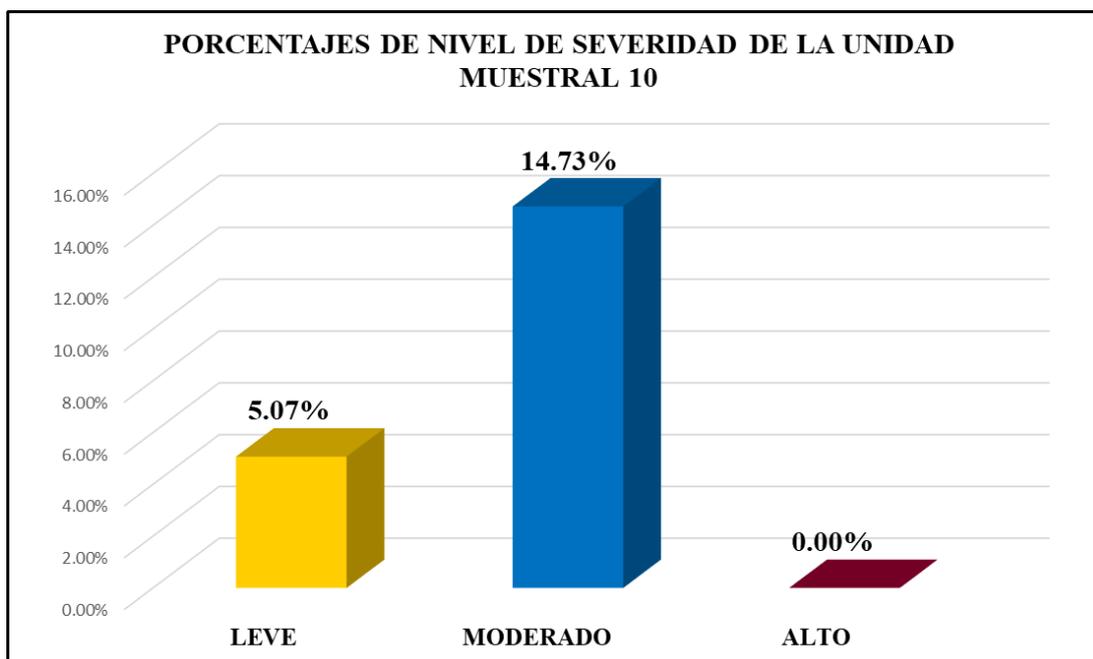


Gráfico 76: Porcentajes de nivel de severidad en la Unidad Muestral 10.

Fuente: Elaboración propia 2019.

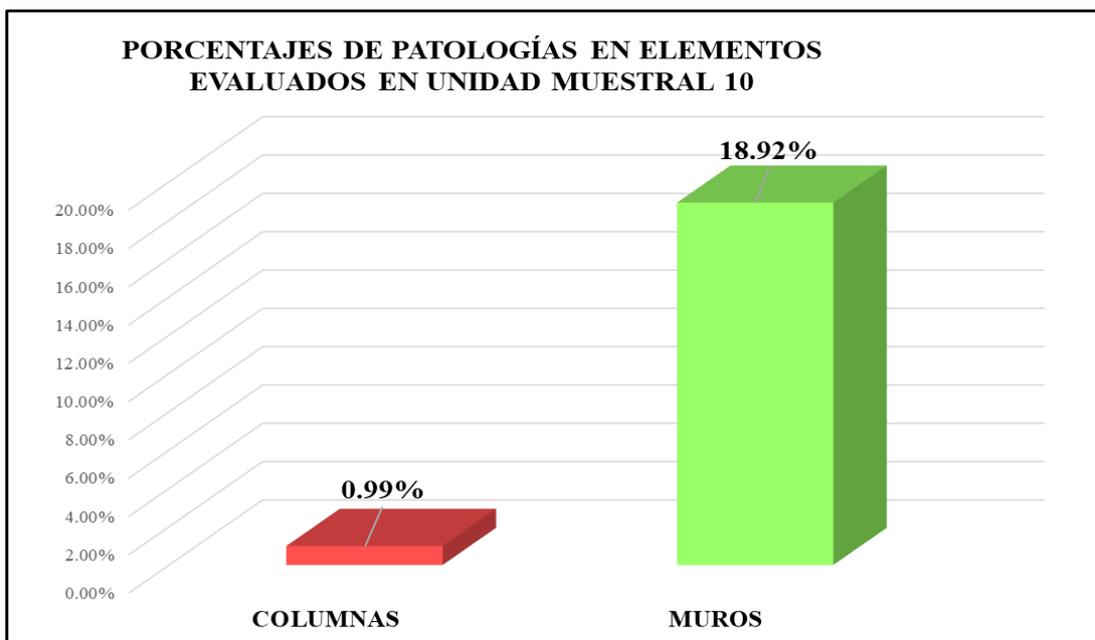


Gráfico 77: Porcentajes de áreas afectadas por patologías en elementos evaluados en la Unidad Muestral 10.
 Fuente: Elaboración propia 2019.

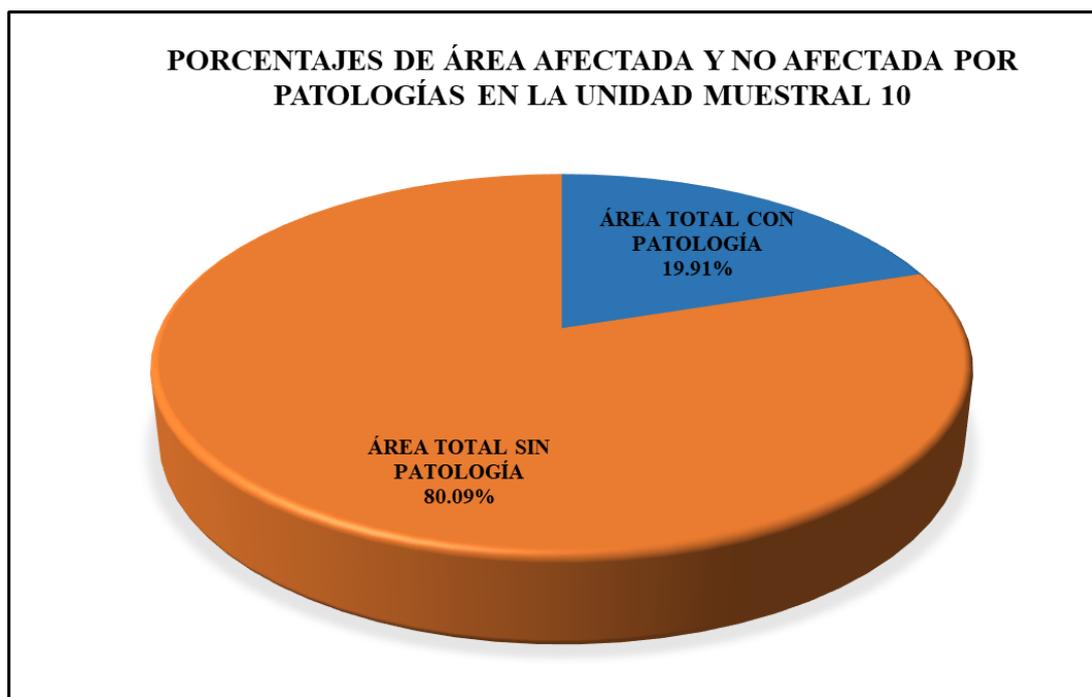


Gráfico 78: Porcentajes totales de áreas afectadas y no afectadas por patologías en la Unidad Muestral 10.
 Fuente: Elaboración propia 2019.

Unidad Muestral 11

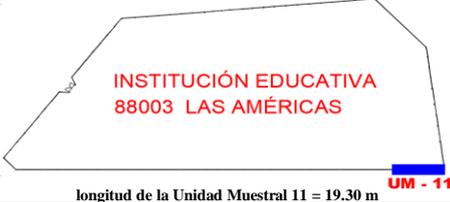
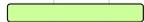
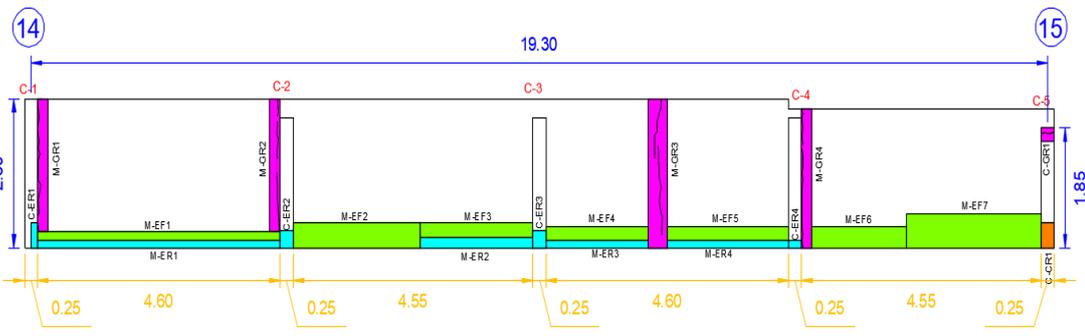
DETERMINACIÓN DE LOS TIPOS DE PATOLOGÍAS

Tabla 34: Ficha de recolección de datos de la unidad muestral 11.

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS																		
UNIDAD MUESTRAL 11																		
Evaluadora: Bach. Helene Ivonne Layza Rojas									Asesor: Mgtr. Gonzalo Miguel León de los Ríos									
Patologías del concreto:									Elementos a evaluar:									
Fisuras (FS)			Desprendimiento (DP)			Corrosión (CR)			Columnas y muros									
Grietas (GR)			Eflorescencias (EF)			Erosión (ER)			Ubicación: A.H. Ramón Castilla -Av. Industrial - Chimbote									
Desintegración (DS)									Fecha de inspección: 15/07/2019									
ELEMENTOS A EVALUAR :		COLUMNAS = C 			MUROS = M 			NIVELES DE SEVERIDAD:		Leve (1)			Moderado (2)			Alto (3)		
PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 11																		
COLUMNA											MURO							
Unidad Muestral	Eje	Patologías del concreto	Código	Largo (m)	Ancho (m)	espesor (cm)	Profundidad (cm)	% de profundidad	Área afectada (m ²)	Nivel de severidad	Código	Largo (m)	Ancho (m)	espesor (cm)	Profundidad (cm)	% de profundidad	Área afectada (m ²)	Nivel de severidad
11	14-15	Grietas (GR)	C-GR1	0.25	0.20	0.15			0.05	Leve	M-GR1	2.05	0.20	0.15			0.41	Leve
			M-GR2	2.05	0.20	0.20			0.41	Moderado								
			M-GR3	2.30	0.36	0.45			0.83	Alto								
			M-GR4	2.15	0.20	0.55			0.43	Alto								
		Eflorescencia (EF)	M-EF1	4.6	0.12			0.55	Alto									
			M-EF2	2.42	0.38			0.92	Alto									
			M-EF3	2.13	0.22			0.47	Alto									
			M-EF4	1.94	0.21			0.41	Alto									
			M-EF5	2.29	0.21			0.48	Alto									
			M-EF6	1.80	0.32			0.58	Alto									
			M-EF7	2.55	0.52			1.33	Alto									
		Corrosión (CR)	C-CR1	0.38	0.25			0.10	Moderado									
		Erosión (ER)	C-ER1	0.38	0.13		0.20	0.80	0.05	Leve	M-ER1	4.60	0.12		0.50	4.17	0.55	Leve
			C-ER2	0.26	0.25		0.15	0.60	0.07	Leve	M-ER2	2.13	0.16		2.00	16.67	0.34	Moderado
C-ER3	0.27		0.25		0.18	0.72	0.07	Leve	M-ER3	1.94	0.12		0.40	3.33	0.23	Leve		
C-ER4	0.25		0.11		0.18	0.72	0.03	Leve	M-ER4	2.29	0.12		0.20	1.67	0.27	Leve		

Fuente: Elaboración propia 2019.

Tabla 35: Ficha de evaluación de datos en la unidad muestral 11.

FICHA DE EVALUACIÓN DE DATOS								
		Título de Tesis: Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas y muros de albañilería del cerco perimétrico de la Institución Educativa 88003 Las Américas, del distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Ancash, julio – 2019.						
UNIDAD MUESTRAL 11								
Autora: Bach. Helene Ivonne Layza Rojas UBICACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL = UM 11			Asesor: Mgtr. Gonzalo Miguel León de los Ríos					
 <p style="text-align: center;">INSTITUCIÓN EDUCATIVA 88003 LAS AMÉRICAS</p> <p style="text-align: right;">UM - 11</p> <p style="text-align: center;">longitud de la Unidad Muestral 11 = 19.30 m</p>			Ubicación: A.H. Ramón Castilla -Av. Industrial - Chimbote Elementos a evaluar: columnas y muros Antigüedad : 54 años Fecha de inspección: 15/07/2019 Paños : 4 paños					
			Patologías del concreto:					
			Fisuras (FS) 		Desprendimiento (DP) 		Corrosión (CR) 	
			Grietas (GR) 		Eflorescencias (EF) 		Erosión (ER) 	
Desintegración (DS) 								
ELEMENTOS A EVALUAR	CODIGO	REPRESENTACIÓN	NIVELES DE SEVERIDAD					
COLUMNAS	C		LEVE = 1	MODERADO = 2	ALTO = 3			
MUROS	M							
PLANO DE ELEVACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL 11								
								
FOTOGRAFÍA DE LAS PATOLOGÍAS EN UNIDAD MUESTRAL 11								
								

ANÁLISIS DE ÁREAS AFECTADAS Y REPRESENTADAS EN PORCENTAJES

Tabla 35 ... continúa

RESUMEN DE PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 11										
Elemento evaluado	Área total (m2)	Patologías encontradas	Área afectada (m2)	Área no afectada (m2)	ESTADÍSTICA DE DAÑOS		Nivel de severidad de cada patología	Nivel de severidad de elemento evaluado		
					% Afectado	% No afectado				
Columnas	2.25	Grieta	0.05	2.20	2.22	97.78	1	1		
		Corrosión	0.10	2.16	4.22	95.78	2			
		Erosión	0.21	2.04	9.22	90.78	1			
Muros	41.18	Grieta	2.08	39.10	5.05	94.95	3	2		
		Eflorescencia	4.73	36.45	11.49	88.51	3			
		Erosión	1.40	39.78	3.40	96.60	1			
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD MUESTRAL 11										
Área total de unidad muestral (m2)	elemento evaluado	Patologías encontradas	Área afectada (m2)	% de área Afectada	Nivel de daño		Nivel de severidad (m2)			Nivel de severidad de unidad muestral
					superficial	estructural	Leve	Moderado	Alto	
43.43	Columnas	Grieta	0.05	0.12	x		0.05			MODERADO (2)
		Corrosión	0.10	0.22		x		0.10		% LEVE
		Erosión	0.21	0.48	x		0.21			11.37
	Muros	Grieta	2.08	4.78		x			2.08	% MODERADO
		Eflorescencia	4.73	10.89	x		4.73			3.44
		Erosión	1.40	3.22		x		1.40		% ALTO
	Total			8.56	19.60	Nivel de severidad (m2)		4.94	1.50	2.08

OBTENCIÓN DE NIVELES DE SEVERIDAD

Tabla 35 ... continúa

RESUMEN SEGÚN ELEMENTOS EVALUADOS EN LA UNIDAD MUESTRAL 11								
Área total de unidad muestral (m2)	MUROS				COLUMNAS			
	Área total en muros (m2)	% Área en muros	Área afectada en muros (m2)	% Área afectada en muros	Área total en columnas (m2)	% de área en columnas	Área afectada en columnas (m2)	% Área afectada en columnas
43.43	41.18	94.82	8.21	18.90	2.25	5.18	0.35	0.81
RESUMEN TOTAL DE RESULTADOS UNIDAD MUESTRAL 11								
	AREA TOTAL (m2)	AREA TOTAL AFECTADA (m2)	AREA TOTAL NO AFECTADA (m2)	% TOTAL AFECTADA	% TOTAL NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD		
COLUMNAS	2.25	0.35	1.90	15.67	84.33	LEVE (1)		
MUROS	41.18	8.21	32.97	19.93	80.07	MODERADO (2)		
UNIDAD DE MUESTRA	43.43	8.56	34.87	19.71	80.29	MODERADO (2)		

Fuente: Elaboración propia 2019.

Tabla 36: Porcentajes de patologías encontradas en la unidad muestral 11.

PORCENTAJES DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 11					
ITEM	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA NO AFECTADA (M2)	% ÁREA AFECTADA	%ÁREA NO AFECTADA
1	Fisuras	0.00	43.44	0.00	100.00
2	Grietas	2.13	41.31	4.90	95.10
3	Desintegración	0.00	43.44	0.00	100.00
4	Desprendimiento	0.00	43.44	0.00	100.00
5	Eflorescencias	4.73	38.71	10.89	89.11
6	Corrosión	0.10	43.35	0.22	99.78
7	Erosión	1.61	41.83	3.70	96.30
TOTAL		8.56		19.71	

Fuente: Elaboración propia 2019.

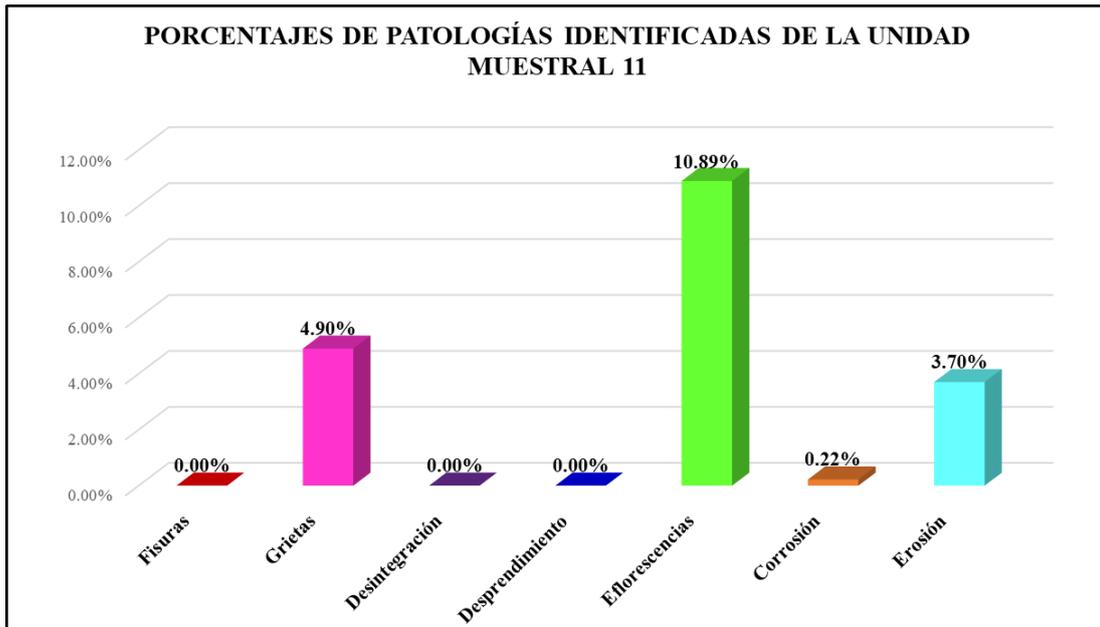


Gráfico 79: Porcentajes de patologías encontradas en la Unidad Muestral 11.
Fuente: Elaboración propia 2019.

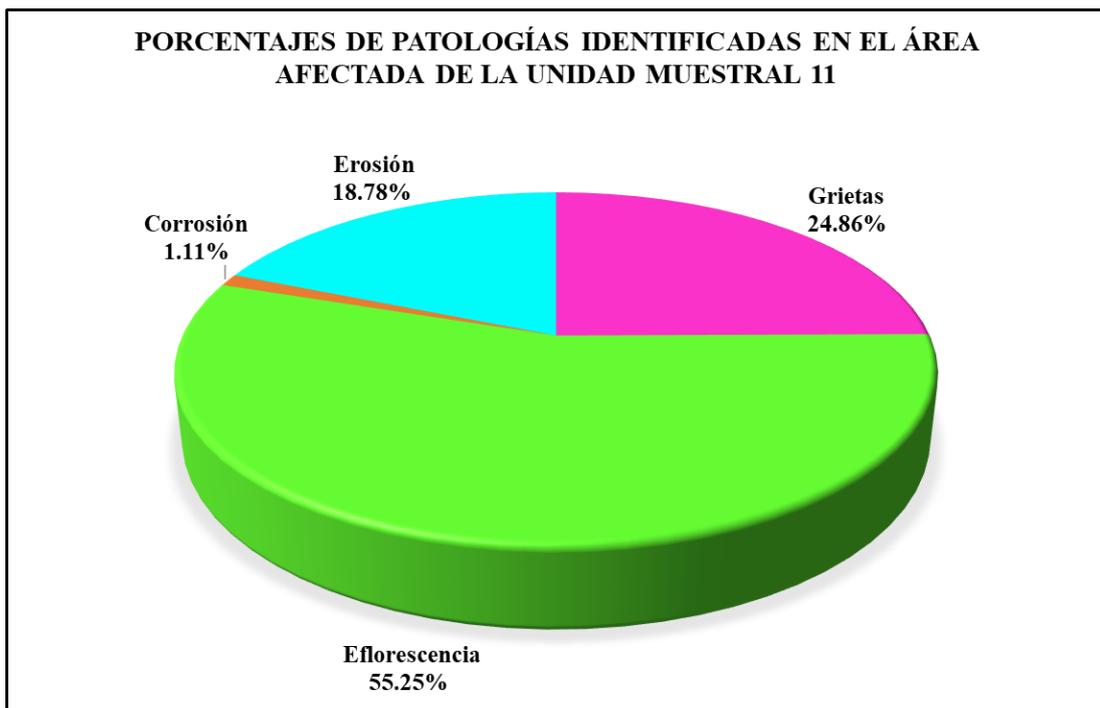


Gráfico 80: Porcentajes de patologías identificadas en el área afectada en la Unidad Muestral 11.
Fuente: Elaboración propia 2019.

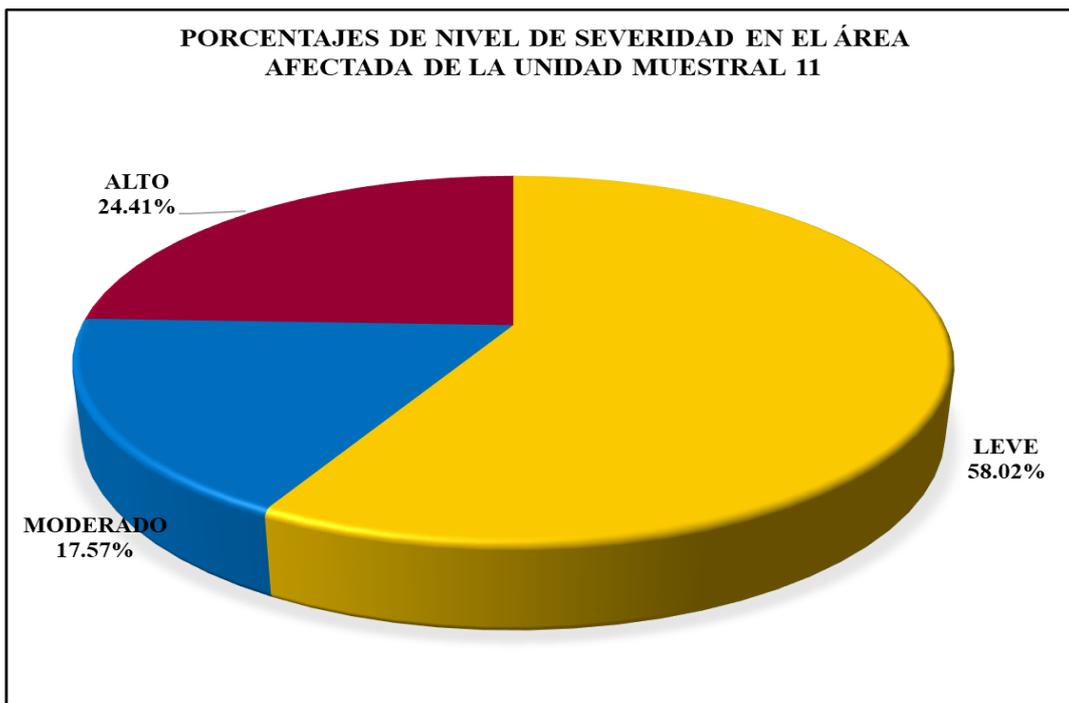


Gráfico 81: Porcentajes de nivel de severidad en el área total afectada por patologías en la Unidad Muestral 11.

Fuente: Elaboración propia 2019.

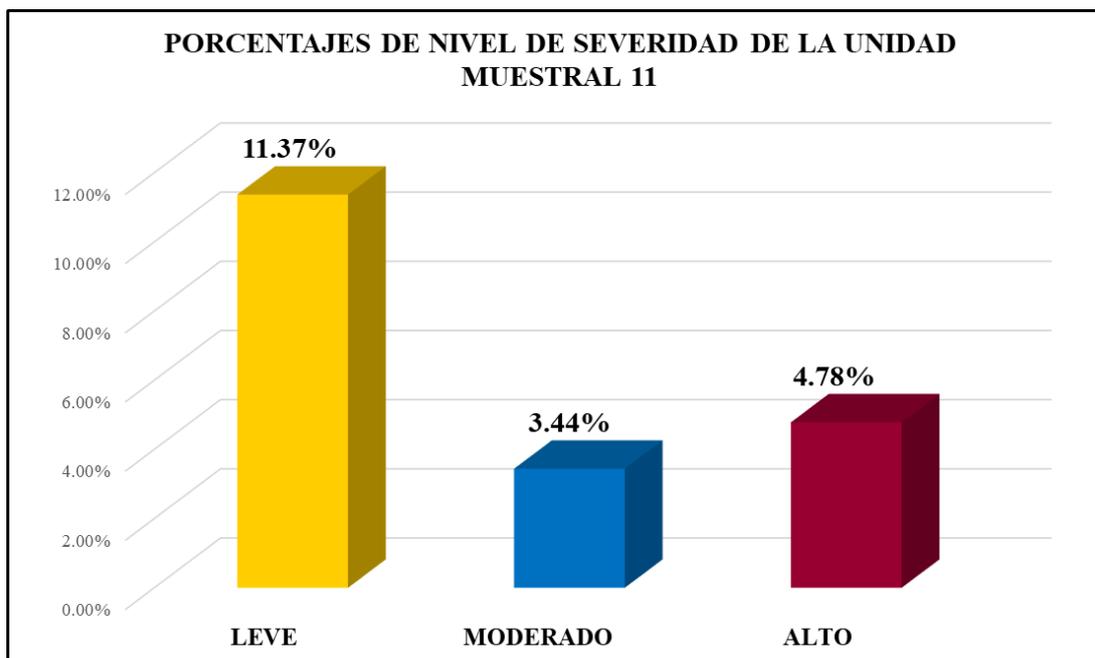


Gráfico 82: Porcentajes de nivel de severidad en la Unidad Muestral 11.

Fuente: Elaboración propia 2019.

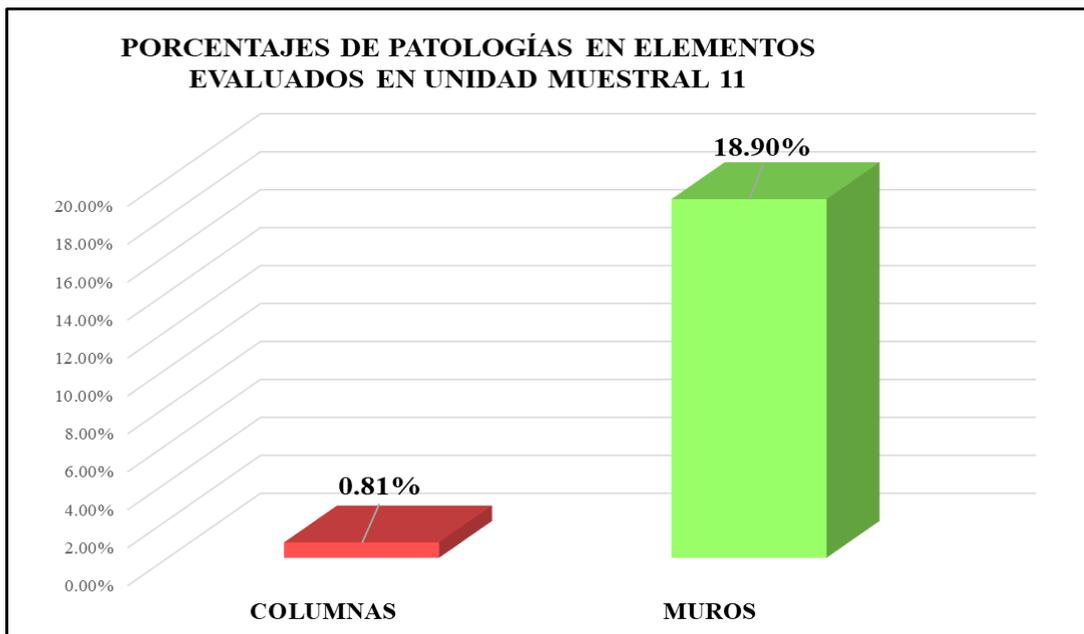


Gráfico 83: Porcentajes de áreas afectadas por patologías en elementos evaluados en la Unidad Muestral 11.

Fuente: Elaboración propia 2019.

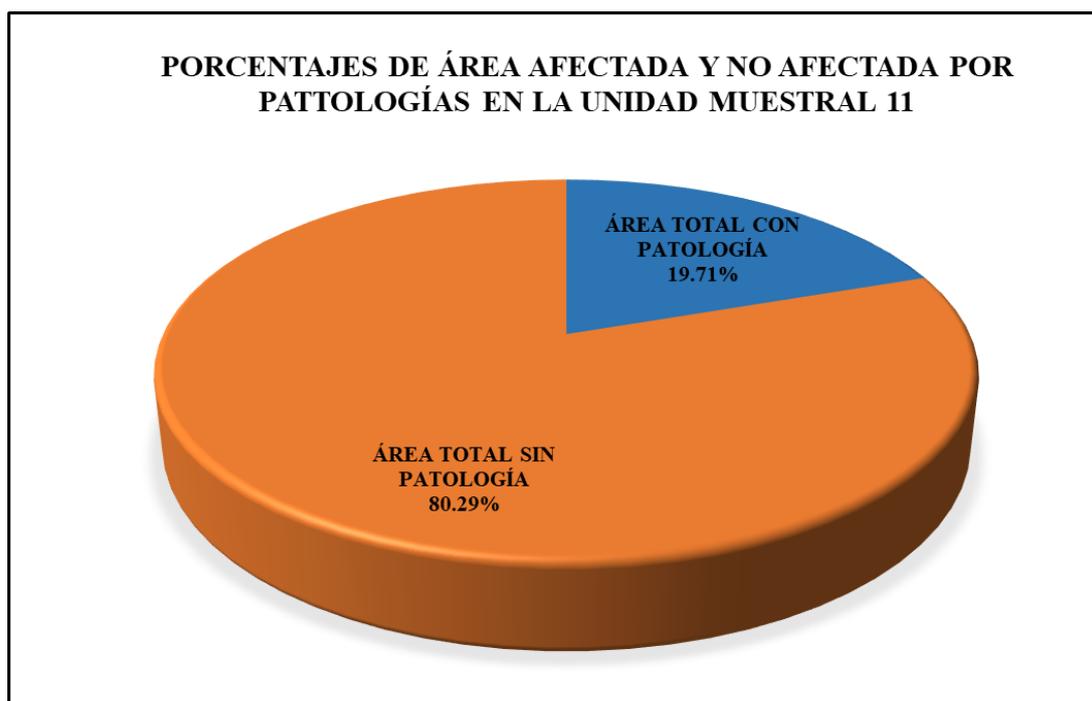


Gráfico 84: Porcentajes totales de áreas afectadas y no afectadas por patologías en la Unidad Muestral 11.

Fuente: Elaboración propia 2019.

Unidad Muestral 12

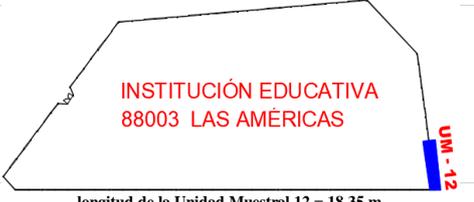
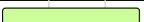
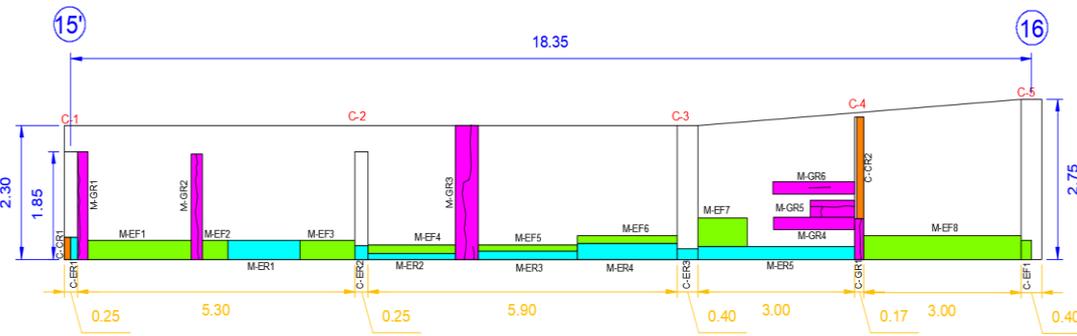
DETERMINACIÓN DE LOS TIPOS DE PATOLOGÍAS

Tabla 37: Ficha de recolección de datos de la unidad muestral 12.

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS																				
UNIDAD MUESTRAL 12																				
Evaluadora: Bach. Helene Ivonne Layza Rojas									Asesor: Mgtr. Gonzalo Miguel León de los Ríos											
Patologías del concreto:									Elementos a evaluar:											
Fisuras (FS)			Desprendimiento (DP)			Corrosión (CR)			Columnas y muros											
Grietas (GR)			Eflorescencias (EF)			Erosión (ER)			Ubicación: A.H. Ramón Castilla -Av. Industrial - Chimbote											
Desintegración (DS)									Fecha de inspección: 15/07/2019											
ELEMENTOS A EVALUAR :																				
COLUMNAS = C						MUROS = M						NIVELES DE SEVERIDAD:			Leve (1)		Moderado (2)		Alto (3)	
PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 12																				
COLUMNA																				
MURO																				
Unidad Muestral	Eje	Patologías del concreto	Código	Largo (m)	Ancho (m)	espesor (cm)	Profundidad (cm)	% de profundidad	Área afectada (m2)	Nivel de severidad	Código	Largo (m)	Ancho (m)	espesor (cm)	Profundidad (cm)	% de profundidad	Área afectada (m2)	Nivel de severidad		
12	15'-16	Grietas (GR)	C-GR1	0.7	0.17	0.50			0.12	Alto	M-GR1	1.85	0.20	0.20			0.37	Leve		
											M-GR2	1.81	0.20	0.15			0.36	Leve		
												M-GR3	2.3	0.45	0.32			1.04	Moderado	
												M-GR4	1.56	0.21	0.22			0.33	Moderado	
												M-GR5	0.85	0.29	0.18			0.25	Leve	
												M-GR6	1.56	0.22	0.22			0.34	Moderado	
		Eflorescencia (EF)	C-EF1	0.33	0.20					0.07	Moderado	M-EF1	1.98	0.32				0.63	Alto	
												M-EF2	0.49	0.32				0.16	Alto	
												M-EF3	1.04	0.32				0.33	Alto	
												M-EF4	1.67	0.15				0.25	Alto	
												M-EF5	1.89	0.11				0.21	Alto	
												M-EF6	1.89	0.13				0.25	Alto	
		Corrosión (CR)	C-CR1	0.38	0.13						0.05	Alto								
			C-CR2	1.75	0.13						0.23	Alto								
		Erosión (ER)	C-ER1	0.38	0.13				0.20	0.80	0.05	Leve	M-ER1	1.39	0.32		1.20	10.00	0.44	Moderado
			C-ER2	0.25	0.23				0.25	1.00	0.06	Leve	M-ER2	1.67	0.10		0.80	6.67	0.17	Moderado
			C-ER3	0.40	0.18				0.15	0.60	0.07	Leve	M-ER3	1.89	0.14		1.20	10.00	0.26	Moderado
													M-ER4	1.89	0.28		2.20	18.33	0.53	Moderado
											M-ER5	3.00	0.22		1.50	12.50	0.66	Moderado		

Fuente: Elaboración propia 2019.

Tabla 38: Ficha de evaluación de datos en la unidad muestral 12.

FICHA DE EVALUACIÓN DE DATOS								
		Título de Tesis: Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas y muros de albañilería del cerco perimétrico de la Institución Educativa 88003 Las Américas, del distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Ancash, julio – 2019.						
UNIDAD MUESTRAL 12								
Autora: Bach. Helene Ivonne Layza Rojas UBICACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL = UM 12			Asesor: Mgtr. Gonzalo Miguel León de los Ríos					
 <p style="text-align: center;">INSTITUCIÓN EDUCATIVA 88003 LAS AMÉRICAS</p> <p style="text-align: center;">longitud de la Unidad Muestral 12 = 18.35 m</p>			Ubicación: A.H. Ramón Castilla -Av. Industrial - Chimbote Elementos a evaluar: columnas y muros Antigüedad : 54 años Fecha de inspección: 15/07/2019 Paños : 4 paños					
			Patologías del concreto:					
			Fisuras (FS) 		Desprendimiento (DP) 		Corrosión (CR) 	
			Grietas (GR) 		Eflorescencias (EF) 		Erosión (ER) 	
			Desintegración (DS) 					
ELEMENTOS A EVALUAR	CODIGO	REPRESENTACIÓN	NIVELES DE SEVERIDAD					
COLUMNAS	C		LEVE = 1	MODERADO = 2	ALTO = 3			
MUROS	M							
PLANO DE ELEVACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL 12								
								
FOTOGRAFÍA DE LAS PATOLOGÍAS EN UNIDAD MUESTRAL 12								
								

ANÁLISIS DE ÁREAS AFECTADAS Y REPRESENTADAS EN PORCENTAJES

Tabla 38 ... continúa

RESUMEN DE PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 12										
Elemento evaluado	Área total (m2)	Patologías encontradas	Área afectada (m2)	Área no afectada (m2)	ESTADÍSTICA DE DAÑOS		Nivel de severidad de cada patología	Nivel de severidad de elemento evaluado		
					% Afectado	% No afectado				
Columnas	2.81	Grieta	0.12	2.69	4.23	95.77	3	2		
		Eflorescencia	0.07	2.74	2.35	97.65	2			
		Corrosión	0.28	2.54	9.79	90.21	3			
		Erosión	0.18	2.63	6.30	93.70	1			
Muros	40.95	Grieta	2.68	38.27	6.56	93.44	2	3		
		Eflorescencia	3.52	37.43	8.59	91.41	3			
		Erosión	2.07	38.88	5.04	94.96	2			
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD MUESTRAL 12										
Área total de unidad muestral (m2)	elemento evaluado	Patologías encontradas	Área afectada (m2)	% de área Afectada	Nivel de daño		Nivel de severidad (m2)			Nivel de severidad de unidad muestral
					superficial	estructural	Leve	Moderado	Alto	
43.76	Columnas	Grieta	0.12	0.27		x			0.12	ALTO (3)
		Eflorescencia	0.07	0.15	x		0.12			
		Corrosión	0.28	0.63		x			0.28	
		Erosión	0.18	0.40	x		0.18			
	Muros	Grieta	2.68	6.13		x			2.68	% MODERADO
		Eflorescencia	3.52	8.04	x		3.52			4.72
		Erosión	2.07	4.72		x		2.07		% ALTO
		Total	8.90	20.35	Nivel de severidad (m2)		3.81	2.07	3.08	7.03

OBTENCIÓN DE NIVELES DE SEVERIDAD

Tabla 38 ... continúa

RESUMEN SEGÚN ELEMENTOS EVALUADOS EN LA UNIDAD MUESTRAL 12								
Área total de unidad muestral (m2)	MUROS				COLUMNAS			
	Área total en muros (m2)	% Área en muros	Área afectada en muros (m2)	% Área afectada en muros	Área total en columnas (m2)	% de área en columnas	Área afectada en columnas (m2)	% Área afectada en columnas
43.76	40.95	93.58	8.27	18.89	2.81	6.42	0.64	1.46
RESUMEN TOTAL DE RESULTADOS UNIDAD MUESTRAL 12								
	AREA TOTAL (m2)	AREA TOTAL AFECTADA (m2)	AREA TOTAL NO AFECTADA (m2)	% TOTAL AFECTADA	% TOTAL NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD		
COLUMNAS	2.81	0.64	2.17	22.67	77.33	MODERADO (2)		
MUROS	40.95	8.27	32.68	20.19	79.81	ALTO (3)		
UNIDAD DE MUESTRA	43.76	8.90	34.86	20.35	79.65	ALTO (3)		

Fuente: Elaboración propia 2019.

Tabla 39: Porcentajes de patologías identificadas en la unidad muestral 12.

PORCENTAJES DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 12					
ITEM	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA NO AFECTADA (M2)	% ÁREA AFECTADA	%ÁREA NO AFECTADA
1	Fisuras	0.00	43.76	0.00	100.00
2	Grietas	2.80	40.96	6.41	93.59
3	Desintegración	0.00	43.76	0.00	100.00
4	Desprendimiento	0.00	43.76	0.00	100.00
5	Eflorescencias	3.58	40.18	8.19	91.81
6	Corrosión	0.28	43.49	0.63	99.37
7	Erosión	2.24	41.52	5.12	94.88
TOTAL		8.90		20.35	

Fuente: Elaboración propia 2019.

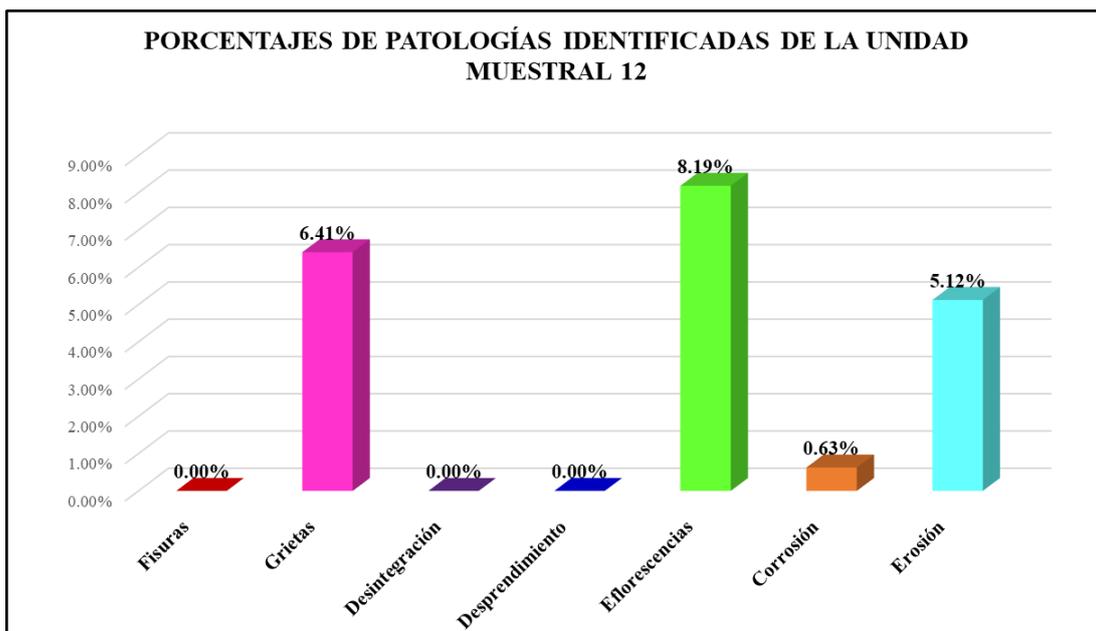


Gráfico 85: Porcentajes de patologías encontradas en la Unidad Muestral 12.
Fuente: Elaboración propia 2019.

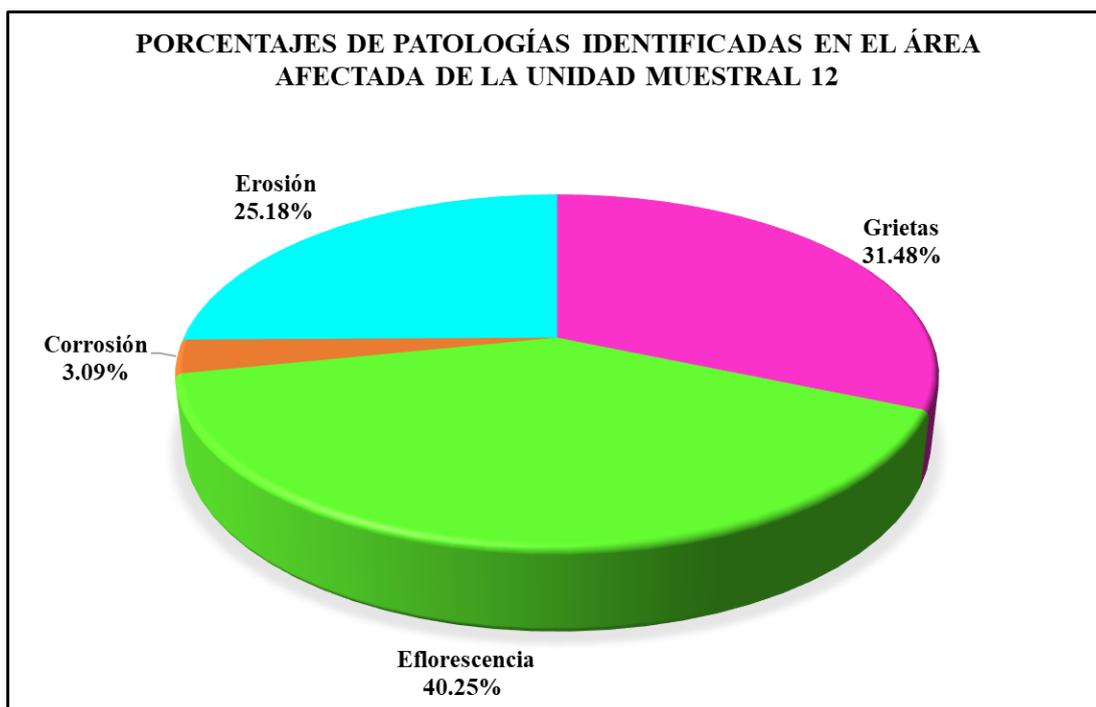


Gráfico 86: Porcentajes de patologías identificadas en el área afectada en la Unidad Muestral 12.
Fuente: Elaboración propia 2019.



Gráfico 87: Porcentajes de nivel de severidad en el área afectada por patologías en la Unidad Muestral 12.

Fuente: Elaboración propia 2019.

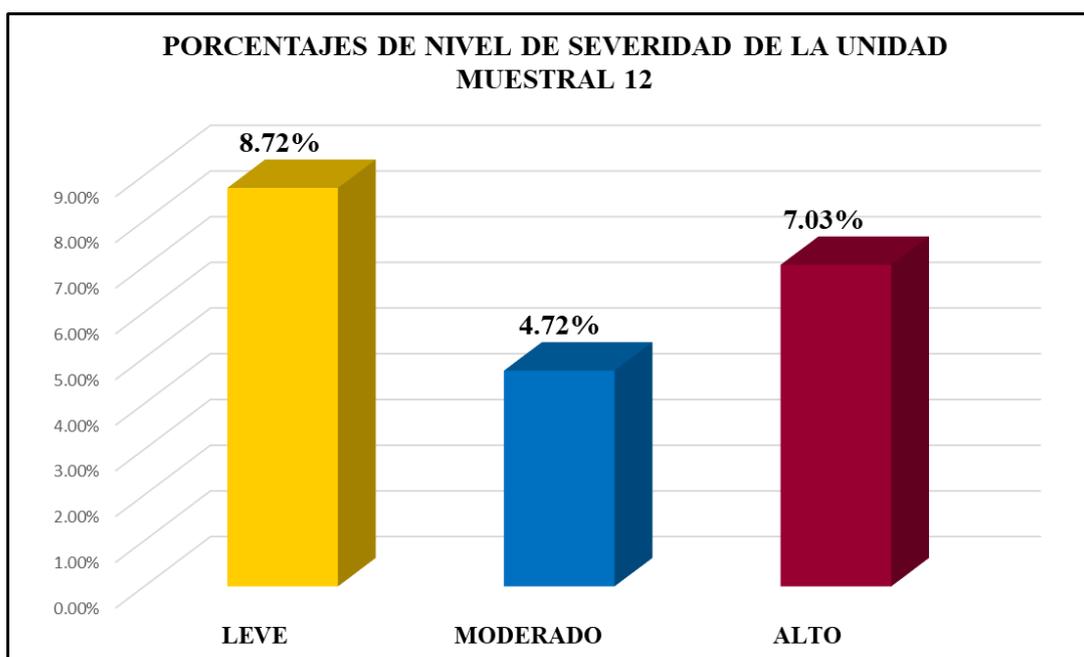


Gráfico 88: Porcentajes de nivel de severidad en la Unidad Muestral 12.

Fuente: Elaboración propia 2019.

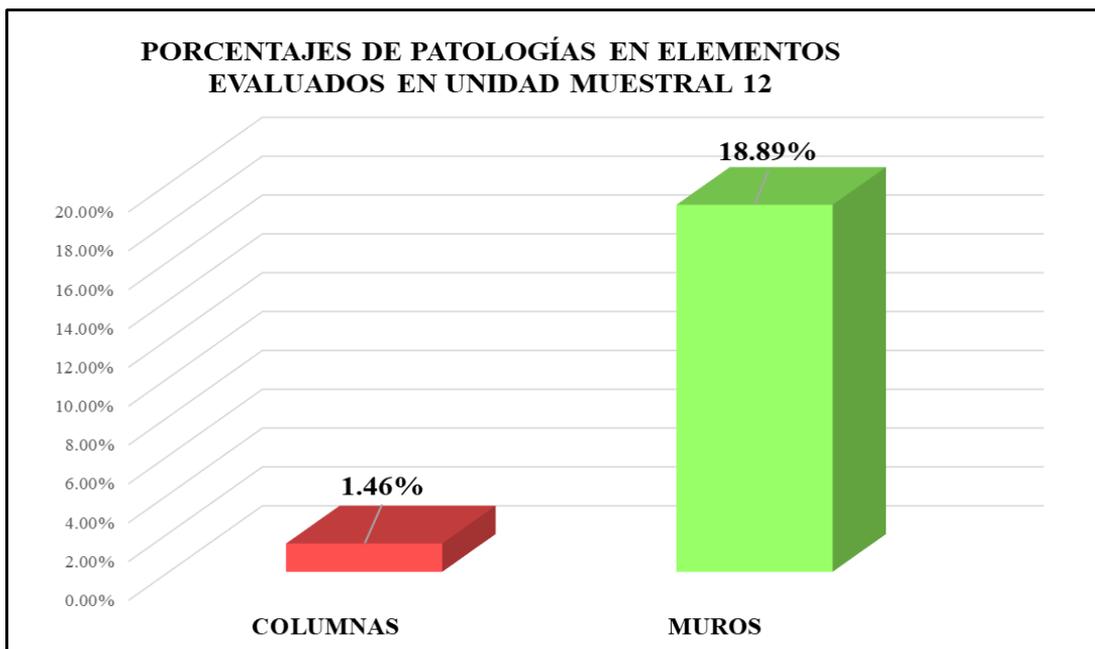


Gráfico 89: Porcentajes de áreas afectadas por patologías en elementos evaluados en la Unidad Muestral 12.

Fuente: Elaboración propia 2019.

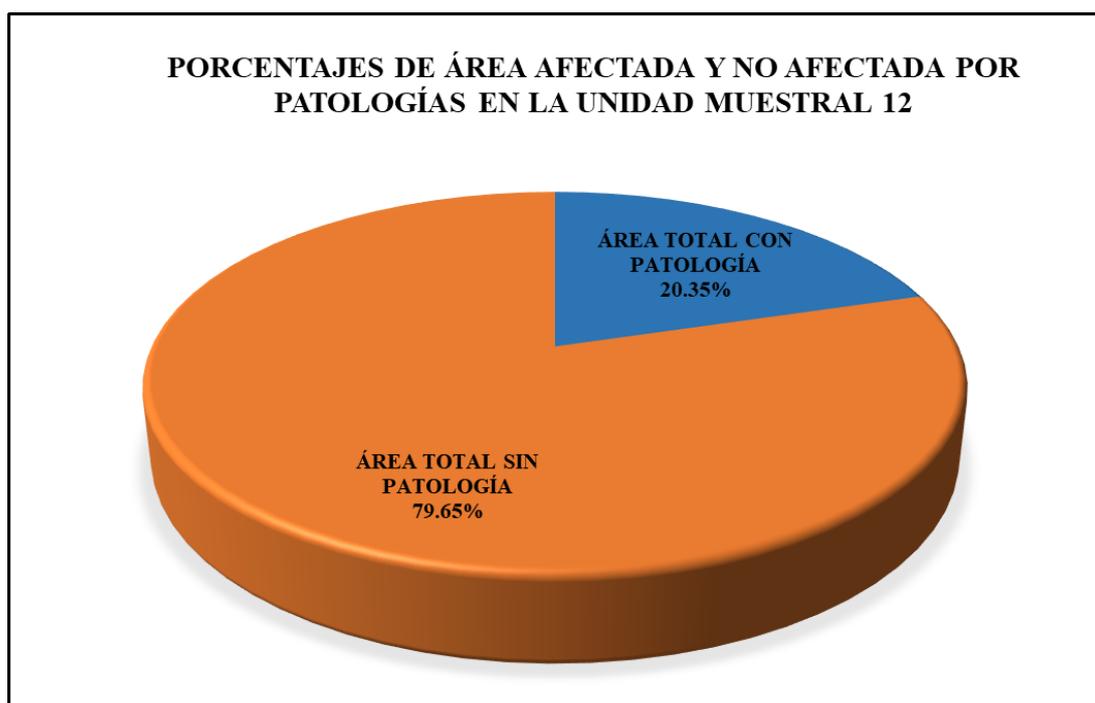


Gráfico 90: Porcentajes de áreas afectadas y no afectadas por patologías en la Unidad Muestral 12.

Fuente: Elaboración propia 2019.

Unidad Muestral 13

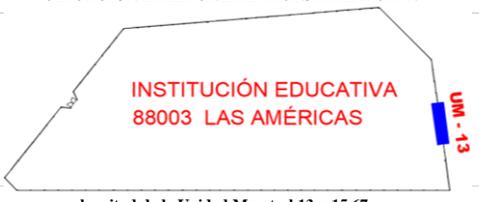
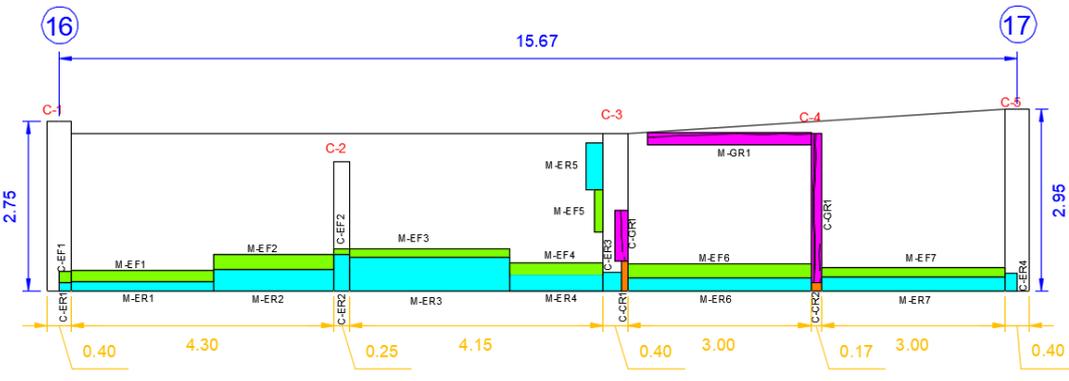
DETERMINACIÓN DE LOS TIPOS DE PATOLOGÍAS

Tabla 40: Ficha de recolección de datos de la unidad muestral 13.

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS																							
UNIDAD MUESTRAL 13																							
Evaluadora: Bach. Helene Ivonne Layza Rojas									Asesor: Mgtr. Gonzalo Miguel León de los Ríos														
Patologías del concreto:									Elementos a evaluar:														
Fisuras (FS)			Desprendimiento (DP)			Corrosión (CR)			Columnas y muros														
Grietas (GR)			Eflorescencias (EF)			Erosión (ER)			Ubicación: A.H. Ramón Castilla -Av. Industrial - Chimbote														
Desintegración (DS)									Fecha de inspección: 15/07/2019														
ELEMENTOS A EVALUAR : COLUMNAS = C ■									MUROS = M ■			NIVELES DE SEVERIDAD:			Leve (1)			Moderado (2)			Alto (3)		
PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 13																							
COLUMNA																							
MURO																							
Unidad Muestral	Eje	Patologías del concreto	Código	Largo (m)	Ancho (m)	espesor (cm)	Profundidad (cm)	% de profundidad	Área afectada (m2)	Nivel de severidad	Código	Largo (m)	Ancho (m)	espesor (cm)	Profundidad (cm)	% de profundidad	Área afectada (m2)	Nivel de severidad					
13	16-17	Grietas (GR)	C-GR1	0.82	0.20	0.18			0.16	Leve	M-GR1	2.68	0.20	0.50			0.54	Alto					
			C-GR2	2.41	0.17	2.00			0.41	Alto													
		Eflorescencia (EF)	C-EF1	0.20	0.18					0.04	Moderado	M-EF1	2.34	0.18					0.42	Alto			
			C-EF2	0.25	0.09					0.02	Moderado	M-EF2	1.97	0.25					0.49	Alto			
												M-EF3	2.63	0.14					0.37	Alto			
												M-EF4	1.53	0.19					0.29	Alto			
												M-EF5	0.68	0.14					0.10	Alto			
												M-EF6	3.00	0.22					0.66	Alto			
												M-EF7	3.00	0.16					0.48	Alto			
		Corrosión (CR)	C-CR1	0.49	0.11						0.05	Moderado											
			C-CR2	0.17	0.14						0.02	Moderado											
		Erosión (ER)	C-ER1	0.20	0.14			0.15	0.60	0.03	Leve	M-ER1	2.34	0.15		1.00	8.33	0.35	Moderado				
			C-ER2	0.60	0.25			0.30	1.20	0.15	Leve	M-ER2	1.97	0.35		2.50	20.83	0.69	Alto				
			C-ER3	0.30	0.30			0.18	0.72	0.09	Leve	M-ER3	2.63	0.55		2.50	20.83	1.45	Alto				
C-ER4	0.30		0.20			0.18	0.72	0.06	Leve	M-ER4	1.52	0.27		2.20	18.33	0.41	Moderado						
											M-ER5	0.76	0.28		1.00	8.33	0.21	Moderado					
											M-ER6	3.00	0.21		1.40	11.67	0.63	Moderado					
											M-ER7	3.00	0.23		0.50	4.17	0.69	Leve					

Fuente: Elaboración propia 2019.

Tabla 41: Ficha de evaluación de datos de la unidad muestral 13.

FICHA DE EVALUACIÓN DE DATOS						
		Título de Tesis: Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas y muros de albañilería del cerco perimétrico de la Institución Educativa 88003 Las Américas, del distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash, julio – 2019.				
UNIDAD MUESTRAL 13						
Autora: Bach. Helene Ivonne Layza Rojas			Asesor: Mgtr. Gonzalo Miguel León de los Ríos			
UBICACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL = UM 13			Ubicación: A.H. Ramón Castilla -Av. Industrial - Chimbote Elementos a evaluar: columnas y muros Antigüedad : 54 años Fecha de inspección: 15/07/2019 Paños : 4 paños			
 <p style="text-align: center;">longitud de la Unidad Muestral 13 = 15.67 m</p>						
Patologías del concreto:						
Fisuras (FS)		Desprendimiento (DP)		Corrosión (CR)		
Grietas (GR)		Eflorescencias (EF)		Erosión (ER)		
Desintegración (DS)						
ELEMENTOS A EVALUAR	CODIGO	REPRESENTACIÓN	NIVELES DE SEVERIDAD			
COLUMNAS	C		LEVE = 1	MODERADO = 2	ALTO = 3	
MUROS	M					
PLANO DE ELEVACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL 13						
						
FOTOGRAFÍA DE LAS PATOLOGÍAS EN UNIDAD MUESTRAL 13						
						

ANÁLISIS DE ÁREAS AFECTADAS Y REPRESENTADAS EN PORCENTAJES

Tabla 41 ...continúa

RESUMEN DE PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 13										
Elemento evaluado	Área total (m2)	Patologías encontradas	Área afectada (m2)	Área no afectada (m2)	ESTADÍSTICA DE DAÑOS		Nivel de severidad de cada patología	Nivel de severidad de elemento evaluado		
					% Afectado	% No afectado				
Columnas	3.12	Grieta	0.57	2.55	18.39	81.61	3	2		
		Eflorescencia	0.06	3.06	1.88	98.13	2			
		Corrosión	0.08	3.04	2.49	97.51	2			
		Erosión	0.33	2.79	10.51	89.49	1			
Muros	37.52	Grieta	0.54	36.98	1.43	98.57	3	2		
		Eflorescencia	2.81	34.71	7.48	92.52	3			
		Erosión	4.43	33.09	11.81	88.19	2			
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD MUESTRAL 13										
Área total de unidad muestral (m2)	elemento evaluado	Patologías encontradas	Área afectada (m2)	% de área Afectada	Nivel de daño		Nivel de severidad (m2)			Nivel de severidad de unidad muestral
					superficial	estructural	Leve	Moderado	Alto	
40.64	Columnas	Grieta	0.57	1.41		x			0.57	MODERADO (2)
		Eflorescencia	0.06	0.14	x		0.06			
		Corrosión	0.08	0.19		x			0.08	% LEVE
		Erosión	0.33	0.81	x		0.33			7.86
	Muros	Grieta	0.54	1.32		x			0.54	% MODERADO
		Eflorescencia	2.81	6.91	x		2.81			10.90
		Erosión	4.43	10.90		x		4.43		% ALTO
Total			8.81	21.68	Nivel de severidad (m2)		3.19	4.43	1.19	2.92

OBTENCIÓN DE NIVELES DE SEVERIDAD

Tabla 41 ...continúa

RESUMEN SEGÚN ELEMENTOS EVALUADOS EN LA UNIDAD MUESTRAL 13								
Área total de unidad muestral (m2)	MUROS				COLUMNAS			
	Área total en muros (m2)	% Área en muros	Área afectada en muros (m2)	% Área afectada en muros	Área total en columnas (m2)	% de área en columnas	Área afectada en columnas (m2)	% Área afectada en columnas
40.64	37.52	92.32	7.77	19.13	3.12	7.68	1.04	2.55
RESUMEN TOTAL DE RESULTADOS UNIDAD MUESTRAL 13								
	AREA TOTAL (m2)	AREA TOTAL AFECTADA (m2)	AREA TOTAL NO AFECTADA (m2)	% TOTAL AFECTADA	% TOTAL NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD		
COLUMNAS	3.12	1.04	2.08	33.27	66.73	MODERADO (2)		
MUROS	37.52	7.77	29.75	20.72	79.28	MODERADO (2)		
UNIDAD DE MUESTRA	40.64	8.81	31.83	21.68	78.32	MODERADO (2)		

Fuente: Elaboración propia 2019.

Tabla 42: Porcentajes de patologías encontradas en la unidad muestral 13.

PORCENTAJE DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 13					
ITEM	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA NO AFECTADA (M2)	% ÁREA AFECTADA	%ÁREA NO AFECTADA
1	Fisuras	0.00	40.64	0.00	100.00
2	Grietas	1.11	39.53	2.73	97.27
3	Desintegración	0.00	40.64	0.00	100.00
4	Desprendimiento	0.00	40.64	0.00	100.00
5	Eflorescencias	2.87	37.77	7.05	92.95
6	Corrosión	0.08	40.56	0.19	99.81
7	Erosión	4.76	35.88	11.71	88.29
TOTAL		8.81		21.68	

Fuente: Elaboración propia 2019.

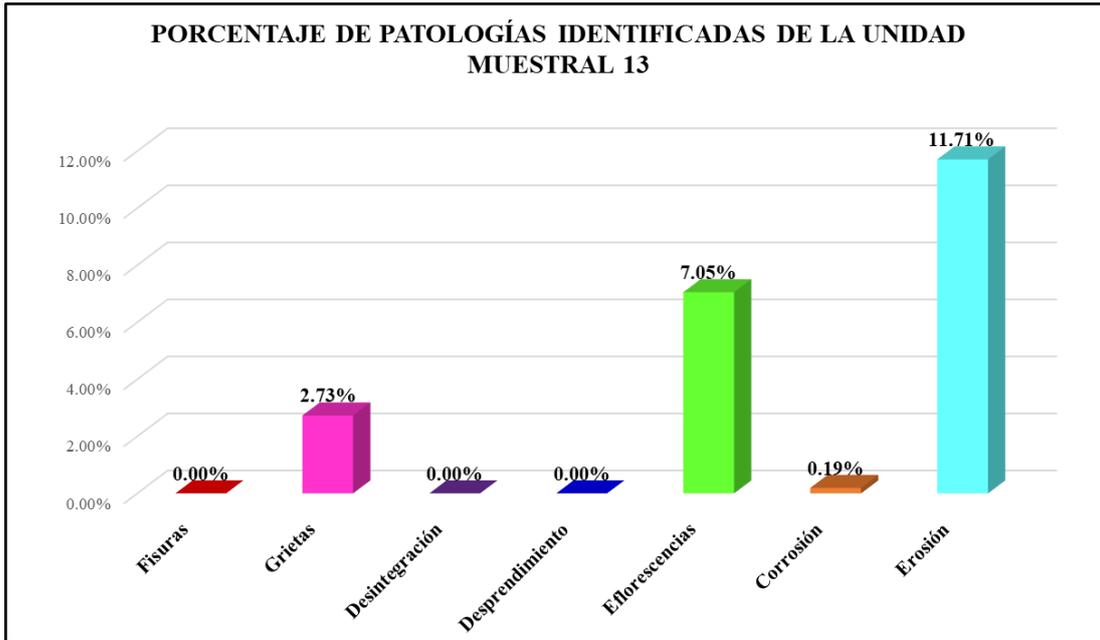


Gráfico 91: Porcentajes de patologías encontradas en la Unidad Muestral 13.
Fuente: Elaboración propia 2019.



Gráfico 92: Porcentajes de patologías identificadas en el área afectada en la Unidad Muestral 13.
Fuente: Elaboración propia 2019.

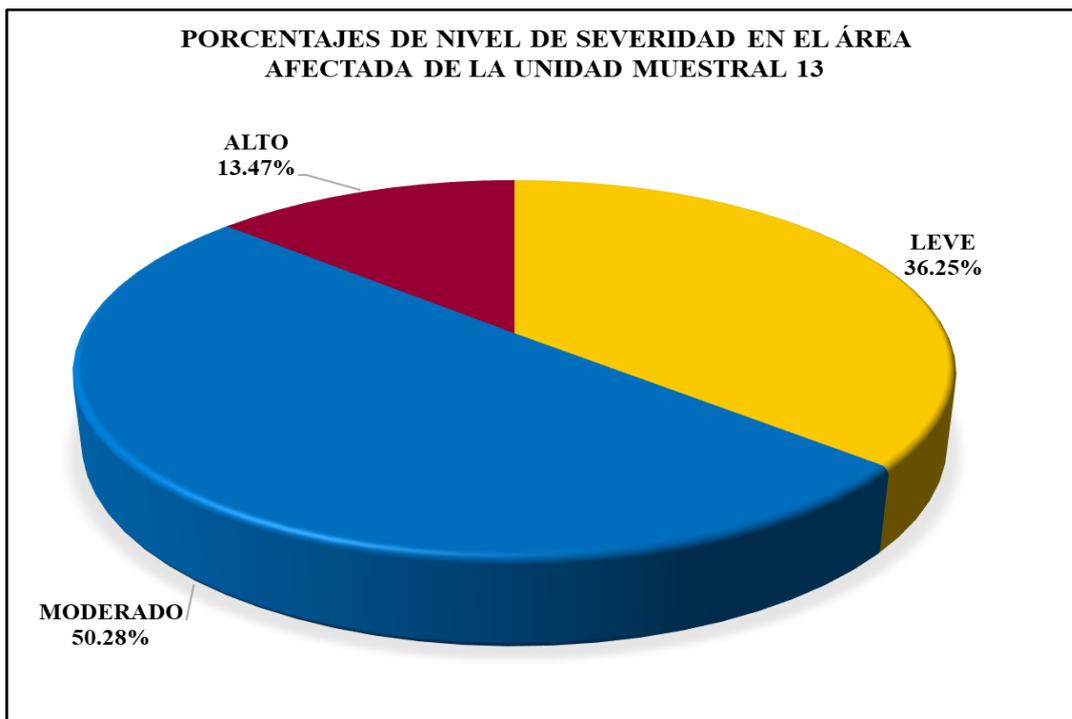


Gráfico 93: Porcentajes de nivel de severidad en el área afectada por patologías en la Unidad Muestral 13.

Fuente: Elaboración propia 2019.

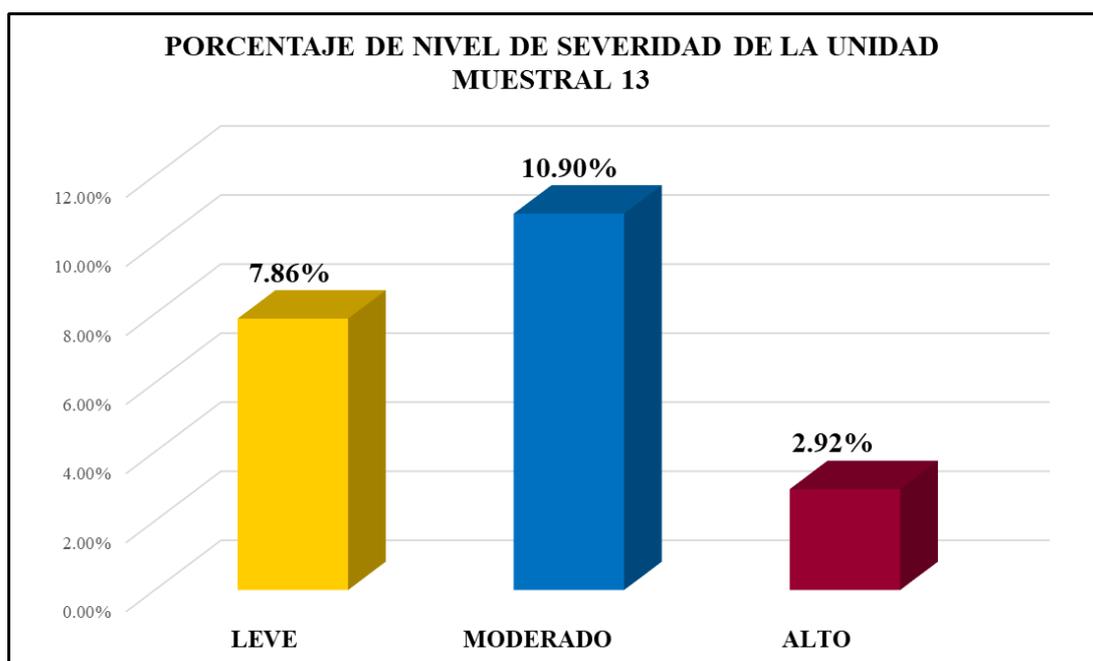


Gráfico 94: Porcentajes de nivel de severidad en la Unidad Muestral 13.

Fuente: Elaboración propia 2019.

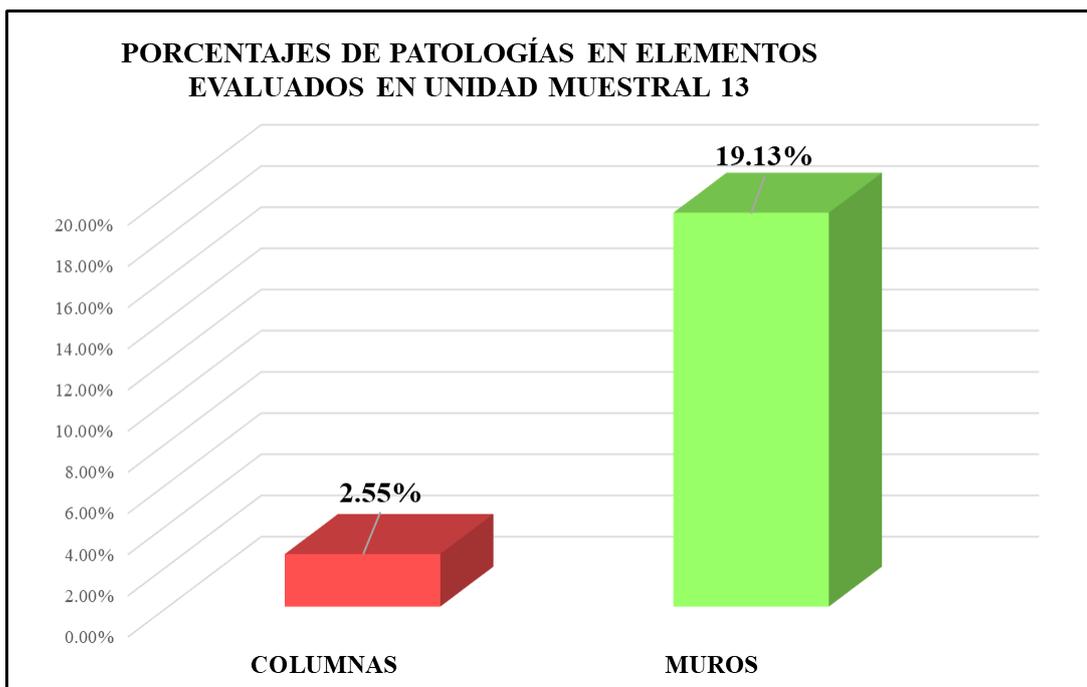


Gráfico 95: Porcentajes de áreas afectadas por patologías en elementos evaluados en la Unidad Muestral 13.

Fuente: Elaboración propia 2019.

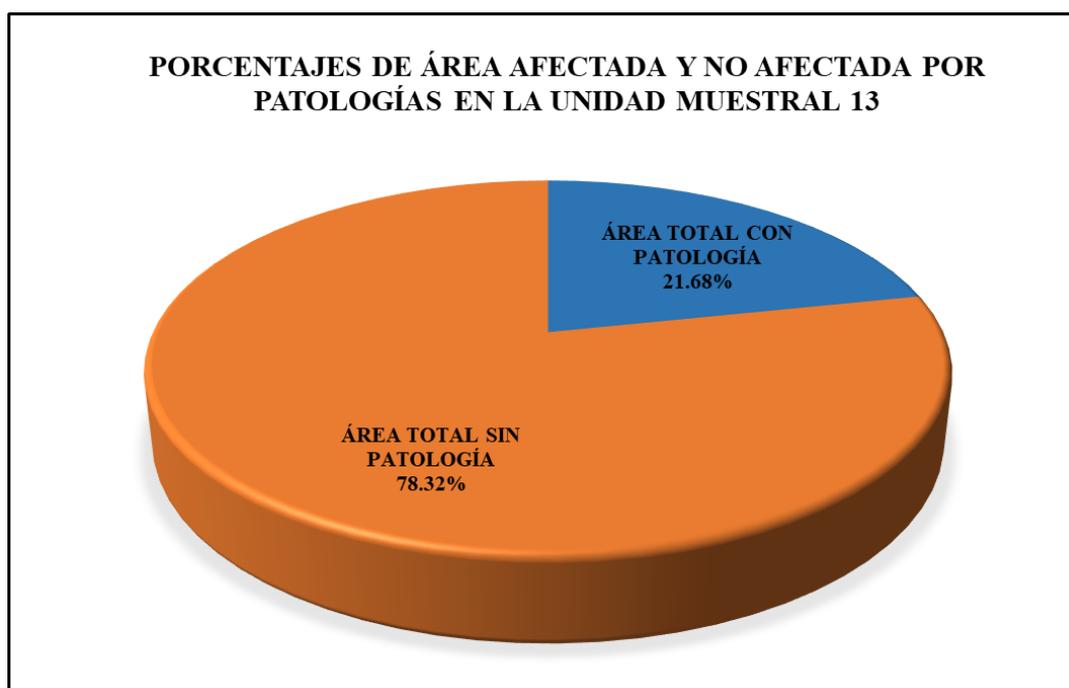


Gráfico 96: Porcentajes de áreas afectadas y no afectadas por patologías en la Unidad Muestral 13.

Fuente: Elaboración propia 2019.

Unidad Muestral 14

DETERMINACIÓN DE LOS TIPOS DE PATOLOGÍAS

Tabla 43: Ficha de recolección de datos de la unidad muestral 14.

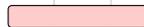
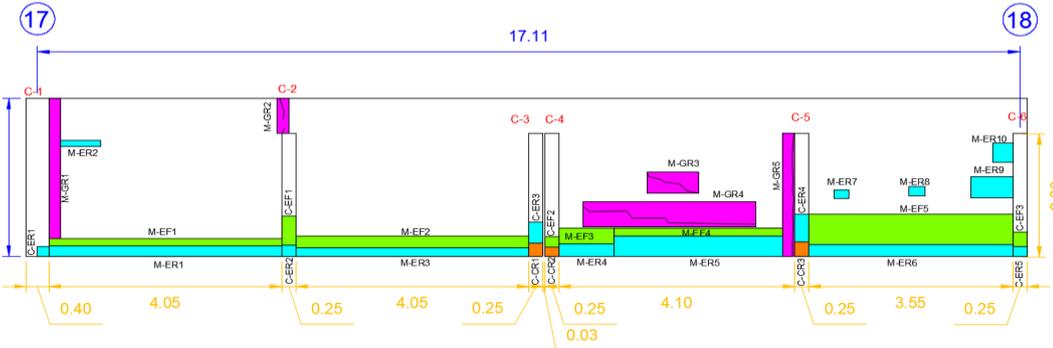
FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS																				
UNIDAD MUESTRAL 14																				
Evaluadora: Bach. Helene Ivonne Layza Rojas										Asesor: Mgtr. Gonzalo Miguel León de los Ríos										
Patologías del concreto:										Elementos a evaluar:										
Fisuras (FS)			Desprendimiento (DP)			Corrosión (CR)				Columnas y muros										
Grietas (GR)			Eflorescencias (EF)			Erosión (ER)				Ubicación: A.H. Ramón Castilla -Av. Industrial - Chimbote										
Desintegración (DS)			Fecha de inspección: 15/07/2019																	
ELEMENTOS A EVALUAR :																				
COLUMNAS = C										MUROS = M										
										NIVELES DE SEVERIDAD:					Leve (1)		Moderado (2)		Alto (3)	
PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 14																				
COLUMNA										MURO										
Unidad Muestral	Eje	Patologías del concreto	Código	Largo (m)	Ancho (m)	espesor (cm)	Profundidad (cm)	% de profundidad	Área afectada (m ²)	Nivel de severidad	Código	Largo (m)	Ancho (m)	espesor (cm)	Profundidad (cm)	% de profundidad	Área afectada (m ²)	Nivel de severidad		
14	17-18	Grietas (GR)									M-GR1	2.62	0.20	0.25			0.52	Moderado		
												M-GR2	0.65	0.20	0.20			0.13	Moderado	
													M-GR3	0.90	0.40	0.20			0.36	Moderado
													M-GR4	3.00	0.47	0.15			1.41	Leve
													M-GR5	2.30	0.20	0.22			0.46	Moderado
		Eflorescencia (EF)	C-EF1	0.54	0.25					0.14	Alto	M-EF1	4.05	0.14					0.57	Alto
			C-EF2	0.25	0.20					0.05	Alto	M-EF2	4.05	0.22					0.89	Alto
			C-EF3	0.27	0.25					0.07	Alto	M-EF3	0.96	0.29					0.28	Alto
												M-EF4	2.93	0.15					0.44	Alto
												M-EF5	3.55	0.56					1.99	Alto
		Corrosión (CR)	C-CR1	0.25	0.25					0.06	Moderado									
			C-CR2	0.25	0.17					0.04	Moderado									
C-CR3	0.27		0.25					0.07	Moderado											

Tabla 43 ... continúa

Erosión (ER)	C-ER1	0.20	0.18	0.08	0.32	0.04	Leve	M-ER1	4.05	0.19	1.50	12.50	0.77	Moderado
	C-ER2	0.25	0.21	0.24	0.96	0.05	Leve	M-ER2	0.69	0.11	0.50	4.17	0.08	Leve
	C-ER3	0.39	0.25	0.30	1.20	0.10	Leve	M-ER3	4.05	0.16	1.20	10.00	0.65	Moderado
	C-ER4	0.51	0.25	0.18	0.72	0.13	Leve	M-ER4	0.96	0.24	0.80	6.67	0.23	Moderado
	C-ER5	0.25	0.18	0.20	0.80	0.05	Leve	M-ER5	2.93	0.38	2.00	16.67	1.11	Moderado
								M-ER6	3.55	0.23	1.80	15.00	0.82	Moderado
								M-ER7	0.26	0.16	3.20	26.67	0.04	Alto
								M-ER8	0.29	0.17	3.50	29.17	0.05	Alto
								M-ER9	0.74	0.39	3.80	31.67	0.29	Alto
								M-ER10	0.36	0.35	3.50	29.17	0.13	Alto

Fuente: Elaboración propia 2019.

Tabla 44: Ficha de evaluación de datos de la unidad muestral 14.

FICHA DE EVALUACIÓN DE DATOS						
		Título de Tesis: Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas y muros de albañilería del cerco perimétrico de la Institución Educativa 88003 Las Américas, del distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash, julio – 2019.				
UNIDAD MUESTRAL 14						
Autora: Bach. Helene Ivonne Layza Rojas UBICACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL = UM 14			Asesor: Mgtr. Gonzalo Miguel León de los Ríos			
 <p style="text-align: center;">longitud de la Unidad Muestral 14 = 17.11 m</p>			Ubicación: A.H. Ramón Castilla -Av. Industrial - Chimbote Elementos a evaluar: columnas y muros Antigüedad : 54 años Fecha de inspección: 15/07/2019 Paños : 4 paños			
			Patologías del concreto:			
Fisuras (FS) 		Desprendimiento (DP) 		Corrosión (CR) 		
Grietas (GR) 		Eflorescencias (EF) 		Erosión (ER) 		
Desintegración (DS) 						
ELEMENTOS A EVALUAR	CODIGO	REPRESENTACIÓN	NIVELES DE SEVERIDAD			
COLUMNAS	C		LEVE = 1	MODERADO = 2	ALTO = 3	
MUROS	M					
PLANO DE ELEVACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL 14						
						
FOTOGRAFÍA DE LAS PATOLOGÍAS EN UNIDAD MUESTRAL 14						
						

ANÁLISIS DE ÁREAS AFECTADAS Y REPRESENTADAS EN PORCENTAJES

Tabla 44 ... continúa

RESUMEN DE PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 14										
Elemento evaluado	Área total (m2)	Patologías encontradas	Área afectada (m2)	Área no afectada (m2)	ESTADÍSTICA DE DAÑOS		Nivel de severidad de cada patología	Nivel de severidad de elemento evaluado		
					% Afectado	% No afectado				
Columnas	3.47	Eflorescencia	0.25	3.22	7.28	92.72	3	2		
		Corrosión	0.17	3.30	4.97	95.03	2			
		Erosión	0.36	3.11	10.33	89.67	1			
Muros	46.46	Grieta	2.88	43.58	6.21	93.79	2	2		
		Eflorescencia	4.16	42.30	8.96	91.04	3			
		Erosión	4.16	42.30	8.95	91.05	2			
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD MUESTRAL 14										
Área total de unidad muestral (m2)	elemento evaluado	Patologías encontradas	Área afectada (m2)	% de área Afectada	Nivel de daño		Nivel de severidad (m2)			Nivel de severidad de unidad muestral
					superficial	estructural	Leve	Moderado	Alto	
49.93	Columnas	Eflorescencia	0.25	0.51	x		0.25			MODERADO (2)
		Corrosión	0.17	0.35		x		0.17		% LEVE
		Erosión	0.36	0.72	x		0.36			9.06
	Muros	Grieta	2.88	5.78		x		2.88		% MODERADO
		Eflorescencia	4.16	8.34	x		4.16			14.45
		Erosión	4.16	8.33		x		4.16		% ALTO
	Total			11.99	24.01	Nivel de severidad (m2)		4.52	7.22	0.00

OBTENCIÓN DE NIVELES DE SEVERIDAD

Tabla 44 ... continúa

RESUMEN SEGÚN ELEMENTOS EVALUADOS EN LA UNIDAD MUESTRAL 14								
Área total de unidad muestral (m2)	MUROS				COLUMNAS			
	Área total en muros (m2)	% Área en muros	Área afectada en muros (m2)	% Área afectada en muros	Área total en columnas (m2)	% de área en columnas	Área afectada en columnas (m2)	% Área afectada en columnas
49.93	46.46	93.05	11.21	22.45	3.47	6.95	0.78	1.57
RESUMEN TOTAL DE RESULTADOS UNIDAD MUESTRAL 14								
	AREA TOTAL (m2)	AREA TOTAL AFECTADA (m2)	AREA TOTAL NO AFECTADA (m2)	% TOTAL AFECTADA	% TOTAL NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD		
COLUMNAS	3.47	0.78	2.69	22.58	77.42	MODERADO (2)		
MUROS	46.46	11.21	35.25	24.12	75.88	MODERADO (2)		
UNIDAD DE MUESTRA	49.93	11.99	37.94	24.01	75.99	MODERADO (2)		

Fuente: Elaboración propia 2019.

Tabla 45: Porcentajes de patologías identificadas en la unidad muestral 14.

PORCENTAJES DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 14					
ITEM	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA NO AFECTADA (M2)	% ÁREA AFECTADA	%ÁREA NO AFECTADA
1	Fisuras	0.00	49.93	0.00	100.00
2	Grietas	2.88	47.05	5.78	94.22
3	Desintegración	0.00	49.93	0.00	100.00
4	Desprendimiento	0.00	49.93	0.00	100.00
5	Eflorescencias	4.42	45.51	8.85	91.15
6	Corrosión	0.17	49.76	0.35	99.65
7	Erosión	4.52	45.41	9.05	90.95
TOTAL		11.99		24.01	

Fuente: Elaboración propia 2019.

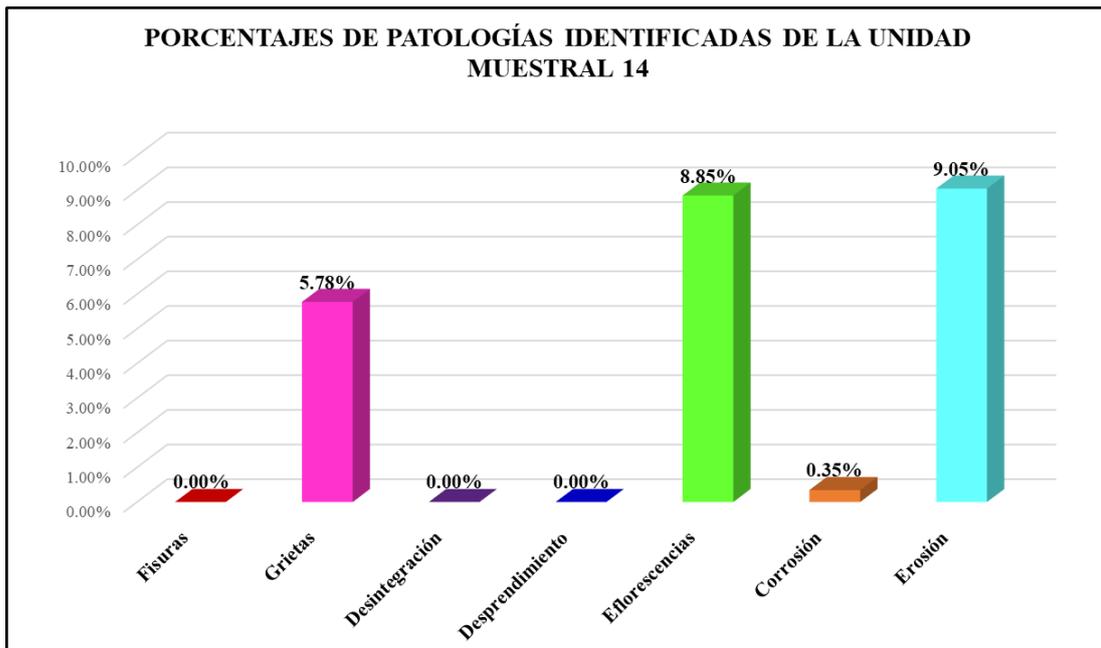


Gráfico 97: Porcentajes de patologías encontradas en la Unidad Muestral 14.
Fuente: Elaboración propia 2019.

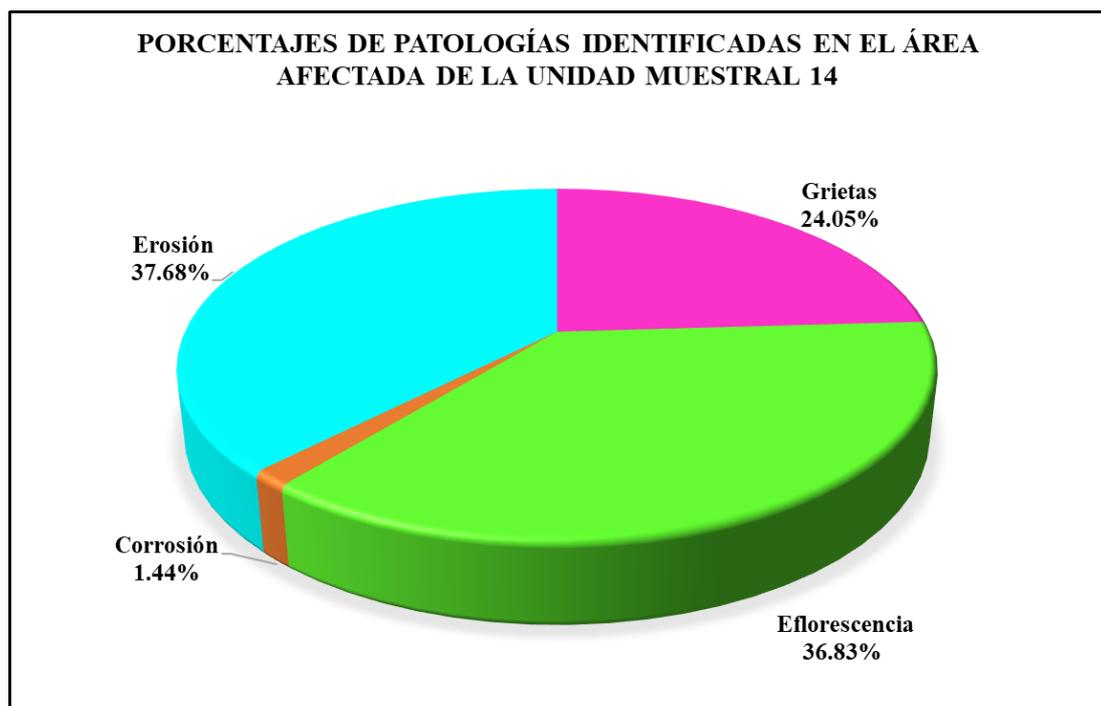


Gráfico 98: Porcentajes de patologías identificadas en el área afectada en la Unidad Muestral 14.
Fuente: Elaboración propia 2019.

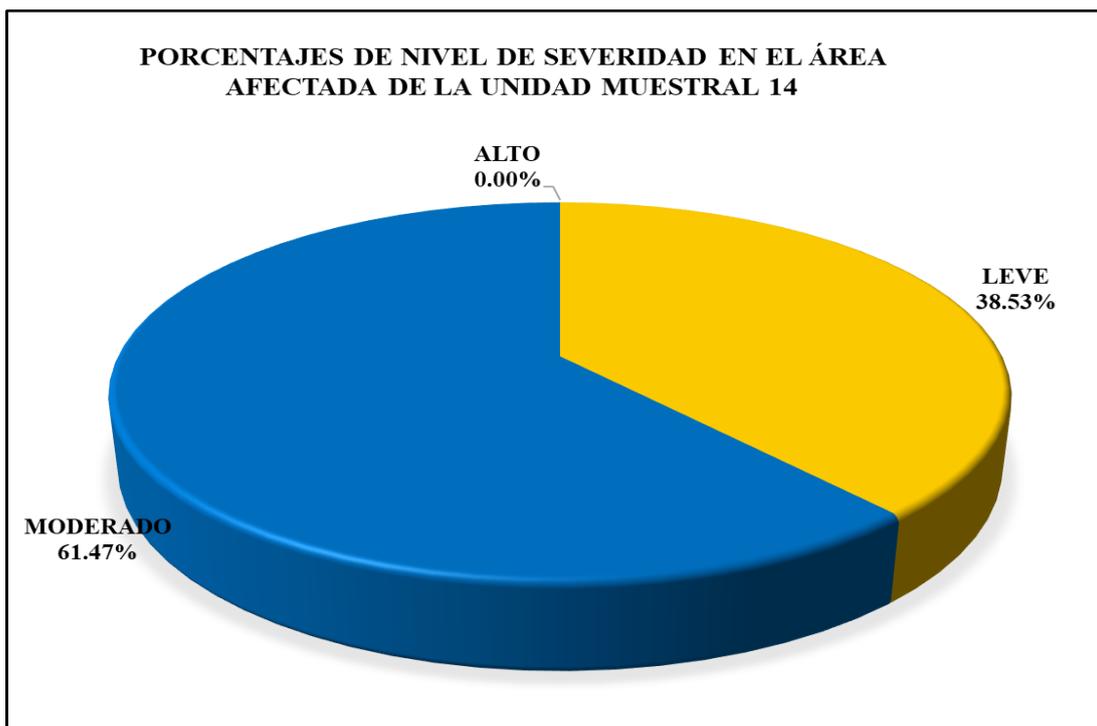


Gráfico 99: Porcentajes de nivel de severidad en el área afectada por patologías en la Unidad Muestral 14.

Fuente: Elaboración propia 2019.

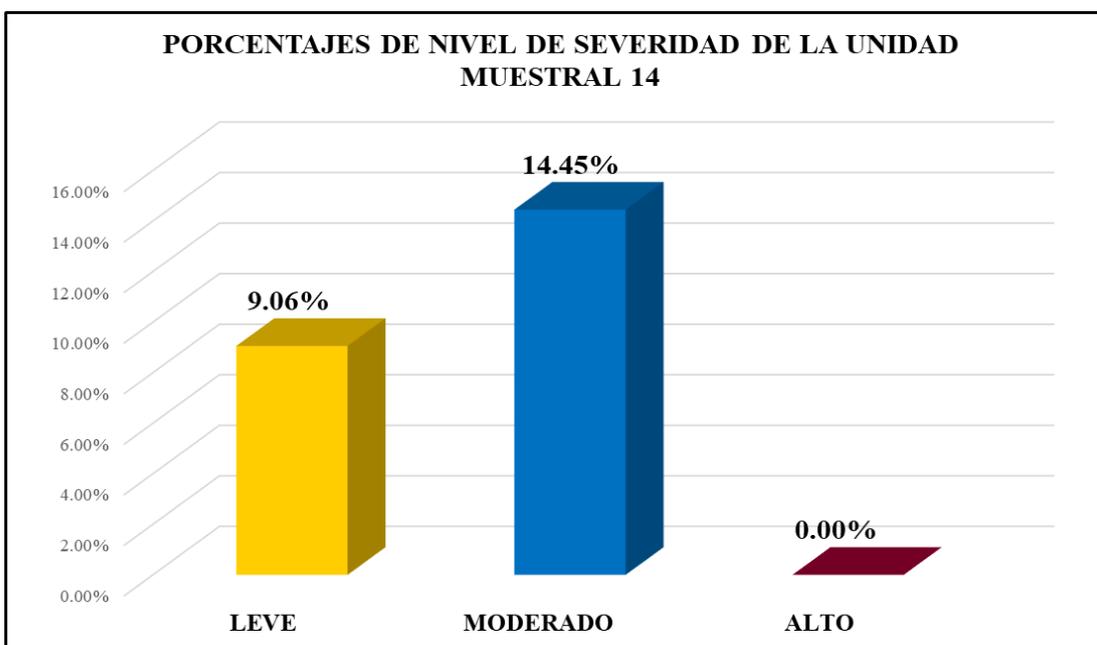


Gráfico 100: Porcentajes de nivel de severidad en la Unidad Muestral 14.

Fuente: Elaboración propia 2019.

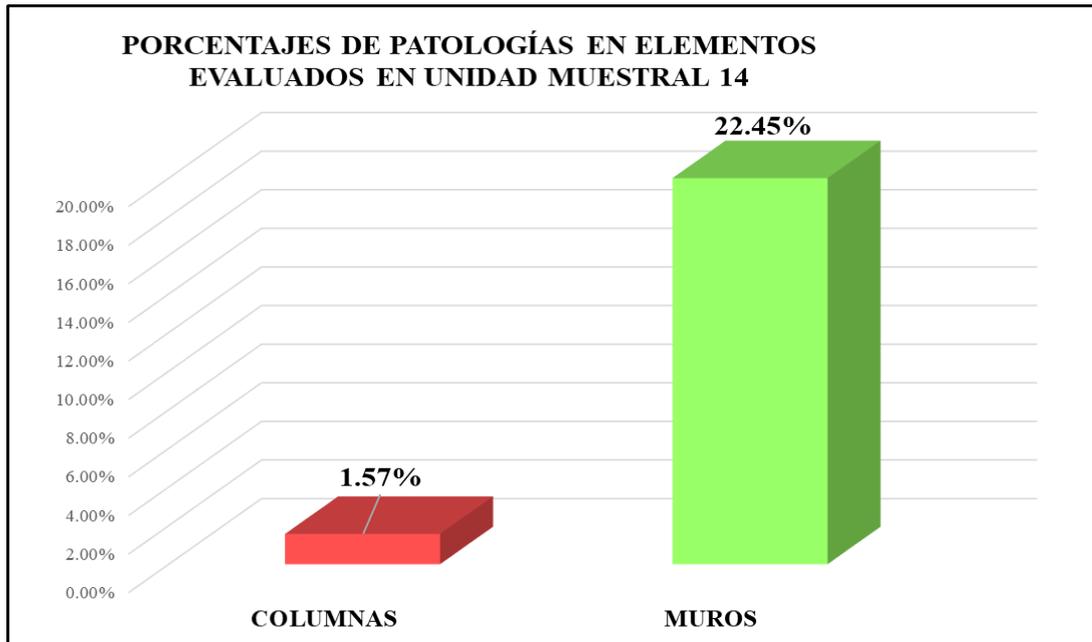


Gráfico 101: Porcentajes de áreas afectadas por patologías en elementos evaluados en la Unidad Muestral 14.

Fuente: Elaboración propia 2019.

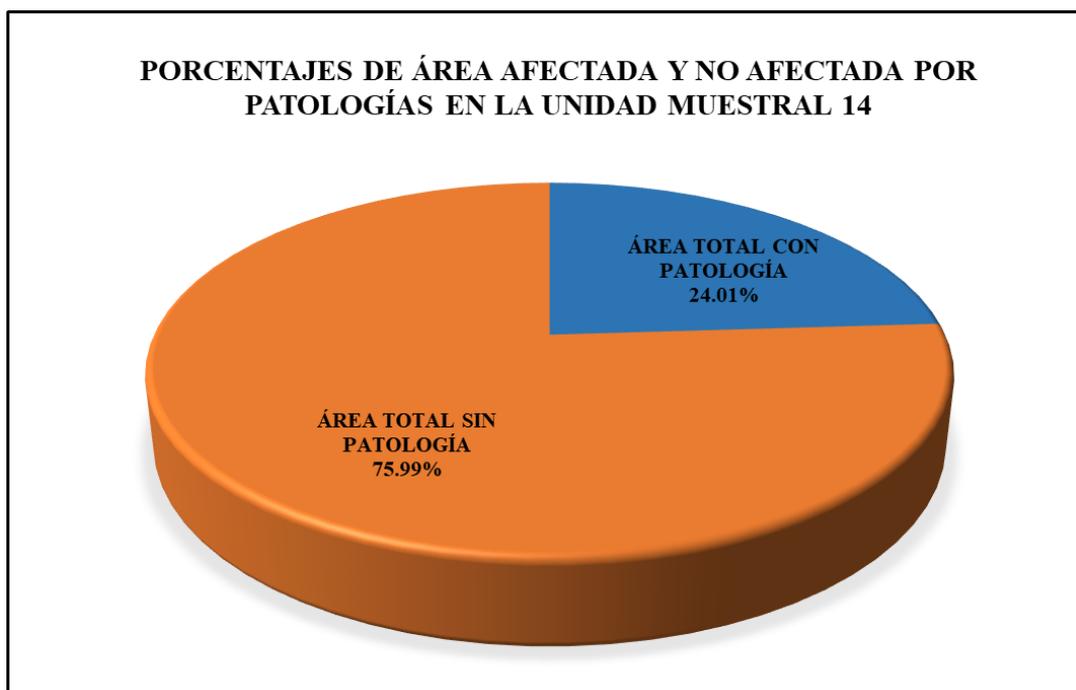


Gráfico 102: Porcentajes de áreas afectadas y no afectadas por patologías en la Unidad Muestral 14.

Fuente: Elaboración propia 2019.

Unidad Muestral 15

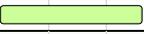
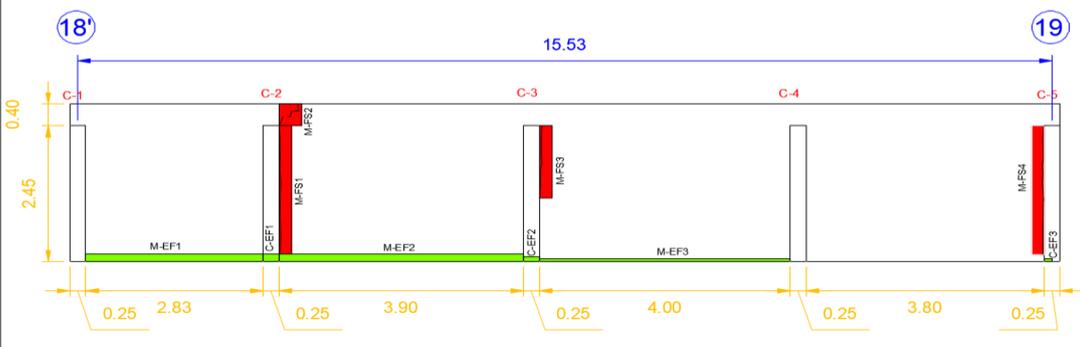
DETERMINACIÓN DE LOS TIPOS DE PATOLOGÍAS

Tabla 46: Ficha de recolección de datos de la unidad muestral 15.

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS																							
UNIDAD MUESTRAL 15																							
Evaluadora: Bach. Helene Ivonne Layza Rojas										Asesor: Mgtr. Gonzalo Miguel León de los Ríos													
Patologías del concreto:										Elementos a evaluar:													
Fisuras (FS)			Desprendimiento (DP)			Corrosión (CR)				Columnas y muros													
Grietas (GR)			Eflorescencias (EF)			Erosión (ER)				Ubicación: A.H. Ramón Castilla -Av. Industrial - Chimbote													
Desintegración (DS)			Fecha de inspección: 15/07/2019																				
ELEMENTOS A EVALUAR :										COLUMNAS = C ■		MUROS = M ■		NIVELES DE SEVERIDAD:			Leve (1)		Moderado (2)		Alto (3)		
PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 15																							
COLUMNA										MURO													
Unidad Muestral	Eje	Patologías del concreto	Código	Largo (m)	Ancho (m)	espesor (cm)	Profundidad (cm)	% de profundidad	Área afectada (m2)	Nivel de severidad	Código	Largo (m)	Ancho (m)	espesor (cm)	Profundidad (cm)	% de profundidad	Área afectada (m2)	Nivel de severidad					
15	18'-19	Fisuras (FS)											M-FS1	2.32	0.20	0.50			0.46	Leve			
													M-FS2	0.40	0.36	0.60			0.14	Leve			
													M-FS3	1.30	0.20	0.50			0.26	Leve			
													M-FS4	2.33	0.20	0.80			0.47	Moderado			
		Eflorescencia (EF)											C-EF1	0.25	0.14			0.04	Leve				
													C-EF2	0.25	0.08			0.02	Leve				
													C-EF3	0.125	0.05			0.01	Leve				

Fuente: Elaboración propia 2019.

Tabla 47: Ficha de evaluación de datos en la unidad muestral 15.

FICHA DE EVALUACIÓN DE DATOS					
		Título de Tesis: Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas y muros de albañilería del cerco perimétrico de la Institución Educativa 88003 Las Américas, del distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash, julio – 2019.			
UNIDAD MUESTRAL 15					
Autora: Bach. Helene Ivonne Layza Rojas UBICACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL = UM 15			Asesor: Mgtr. Gonzalo Miguel León de los Ríos		
 <p style="text-align: center;">longitud de la Unidad Muestral 15 = 15.53 m</p>			Ubicación: A.H. Ramón Castilla -Av. Industrial - Chimbote Elementos a evaluar: columnas y muros Antigüedad : 54 años Fecha de inspección: 15/07/2019 Paños : 4 paños		
Patologías del concreto:					
Fisuras (FS)		Desprendimiento (DP)		Corrosión (CR)	
Grietas (GR)		Eflorescencias (EF)		Erosión (ER)	
Desintegración (DS)					
ELEMENTOS A EVALUAR	CODIGO	REPRESENTACIÓN	NIVELES DE SEVERIDAD		
COLUMNAS	C		LEVE = 1	MODERADO = 2	ALTO = 3
MUROS	M				
PLANO DE ELEVACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL 15					
					
FOTOGRAFÍA DE LAS PATOLOGÍAS EN UNIDAD MUESTRAL 15					
					

ANÁLISIS DE ÁREAS AFECTADAS Y REPRESENTADAS EN PORCENTAJES

Tabla 47 ... continúa

RESUMEN DE PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 15										
Elemento evaluado	Área total (m2)	Patologías encontradas	Área afectada (m2)	Área no afectada (m2)	ESTADÍSTICA DE DAÑOS		Nivel de severidad de cada patología			Nivel de severidad de elemento evaluado
					% Afectado	% No afectado				
Columnas	2.76	Eflorescencia	0.06	2.70	2.22	97.78	1			1
Muros	41.41	Fisura	1.33	40.08	3.22	96.78	1			1
		Eflorescencia	1.14	40.27	2.76	97.24	2			
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD MUESTRAL 15										
Área total de unidad muestral (m2)	elemento evaluado	Patologías encontradas	Área afectada (m2)	% de área Afectada	Nivel de daño		Nivel de severidad (m2)			Nivel de severidad de unidad muestral
					superficial	estructural	Leve	Moderado	Alto	
44.17	Columnas	Eflorescencia	0.06	0.14	x		0.06			LEVE (1)
										% LEVE
										5.74
	Muros	Fisura	1.33	3.02	x		1.33			% MODERADO
		Eflorescencia	1.14	2.59	x		1.14			0.00
									% ALTO	
	Total		2.54	5.74		Nivel de severidad (m2)	2.54	0.00	0.00	0.00

OBTENCIÓN DE NIVELES DE SEVERIDAD

Tabla 47 ... continúa

RESUMEN SEGÚN ELEMENTOS EVALUADOS EN LA UNIDAD MUESTRAL 15								
Área total de unidad muestral (m ²)	MUROS				COLUMNAS			
	Área total en muros (m ²)	% Área en muros	Área afectada en muros (m ²)	% Área afectada en muros	Área total en columnas (m ²)	% de área en columnas	Área afectada en columnas (m ²)	% Área afectada en columnas
44.17	41.41	93.75	2.48	5.61	2.76	6.25	0.06	0.14
RESUMEN TOTAL DE RESULTADOS UNIDAD MUESTRAL 15								
	AREA TOTAL (m ²)	AREA TOTAL AFECTADA (m ²)	AREA TOTAL NO AFECTADA (m ²)	% TOTAL AFECTADA	% TOTAL NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD		
COLUMNAS	2.76	0.06	2.70	2.22	97.78	LEVE (1)		
MUROS	41.41	2.48	38.93	5.98	94.02	LEVE (1)		
UNIDAD DE MUESTRA	44.17	2.54	41.63	5.74	94.26	LEVE (1)		

Fuente: Elaboración propia 2019.

Tabla 48: Porcentajes de patologías encontradas en la unidad muestral 15.

PORCENTAJES DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 15					
ITEM	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA NO AFECTADA (M2)	% ÁREA AFECTADA	%ÁREA NO AFECTADA
1	Fisuras	1.33	42.84	3.02	96.98
2	Grietas	0.00	44.17	0.00	100.00
3	Desintegración	0.00	44.17	0.00	100.00
4	Desprendimiento	0.00	44.17	0.00	100.00
5	Eflorescencias	1.20	42.97	2.72	97.28
6	Corrosión	0.00	44.17	0.00	100.00
7	Erosión	0.00	44.17	0.00	100.00
TOTAL		2.54		5.74	

Fuente: Elaboración propia 2019.

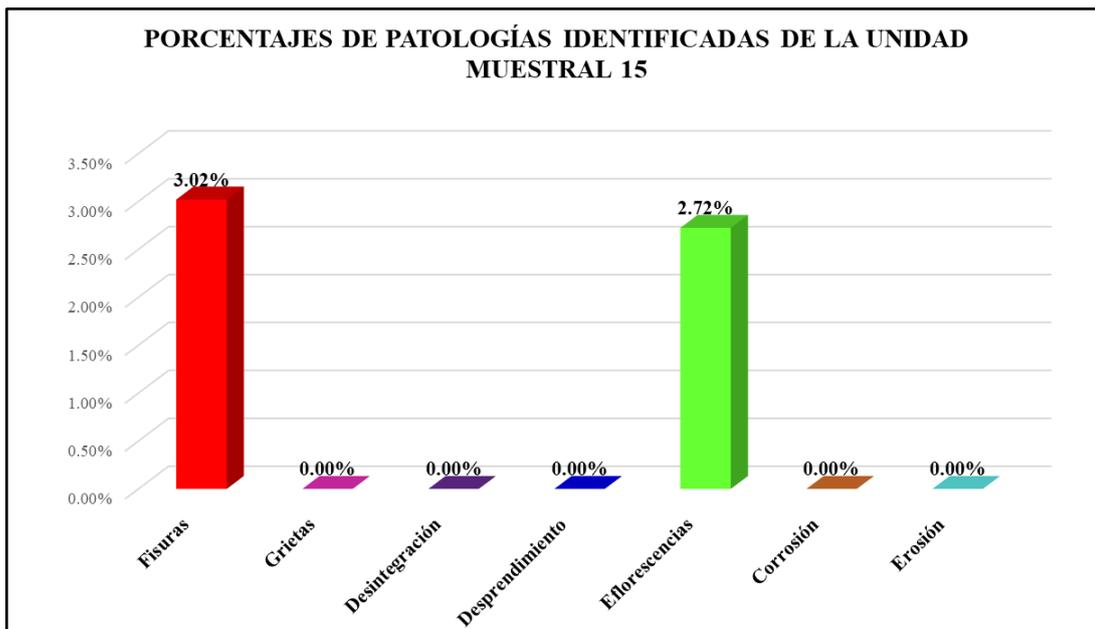


Gráfico 103: Porcentajes de patologías encontradas en la Unidad Muestral 15.
Fuente: Elaboración propia 2019.

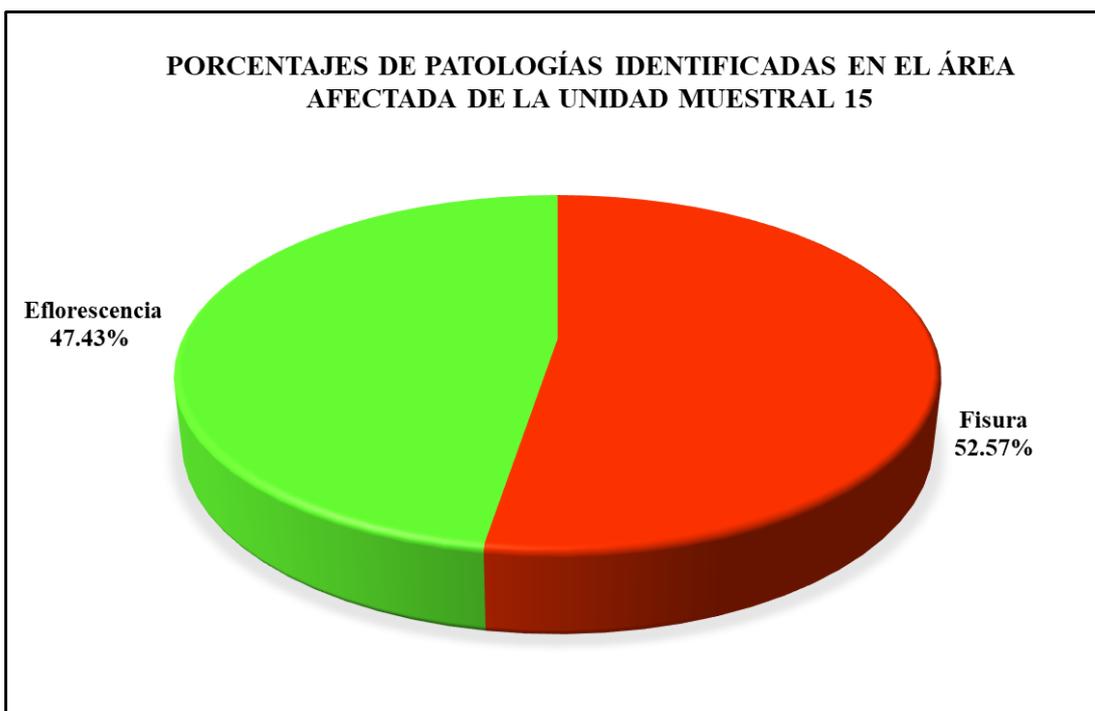


Gráfico 104: Porcentajes de patologías identificadas en el área afectada en la Unidad Muestral 15.
Fuente: Elaboración propia 2019.



Gráfico 105: Porcentajes de nivel de severidad en el área afectada por patologías en la Unidad Muestral 15.

Fuente: Elaboración propia 2019.

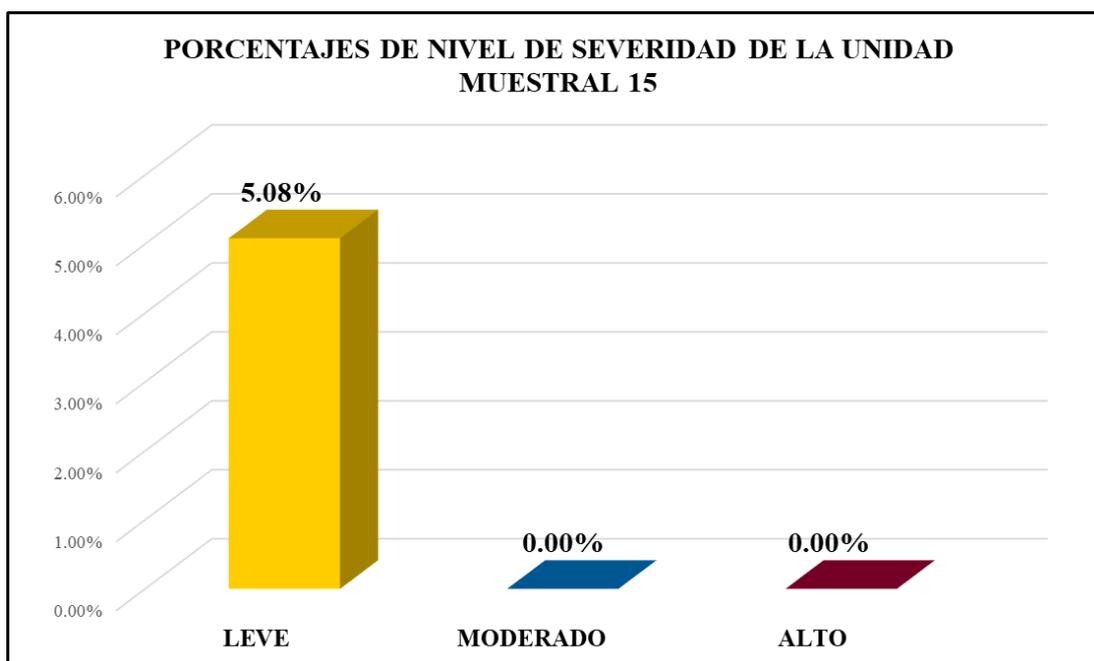


Gráfico 106: Porcentajes de nivel de severidad en la Unidad Muestral 15.

Fuente: Elaboración propia 2019.

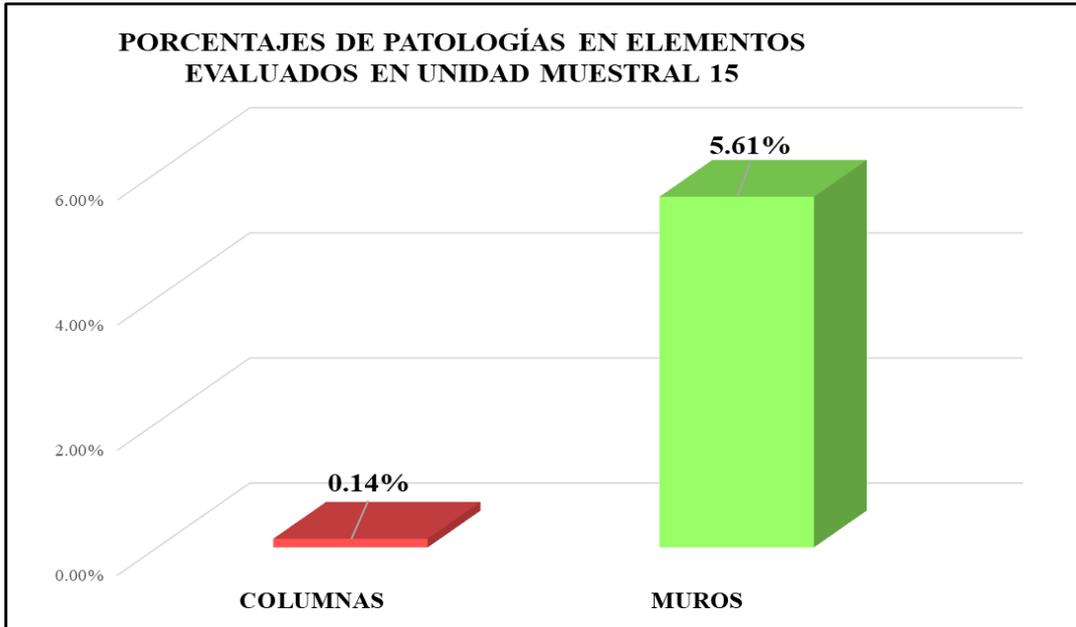


Gráfico 107: Porcentajes de áreas afectadas por patologías en elementos evaluados en la Unidad Muestral 15.

Fuente: Elaboración propia 2019.

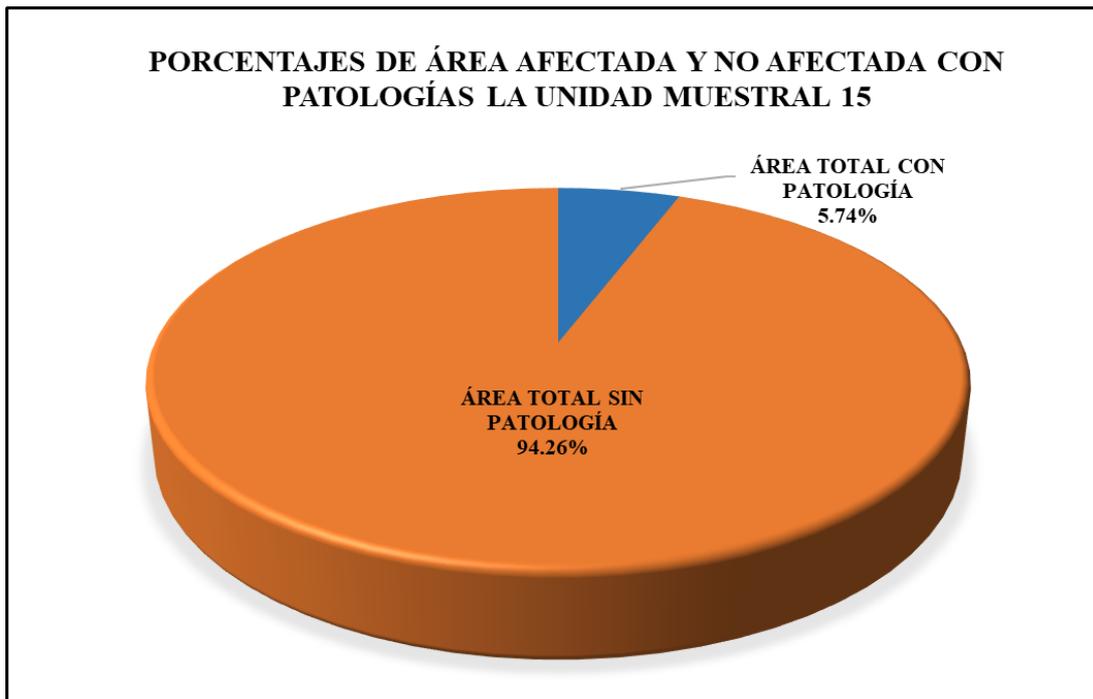


Gráfico 108: Porcentajes totales de áreas afectadas y no afectadas por patologías en la Unidad Muestral 15.

Fuente: Elaboración propia 2019.

Unidad Muestral 16

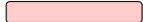
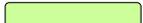
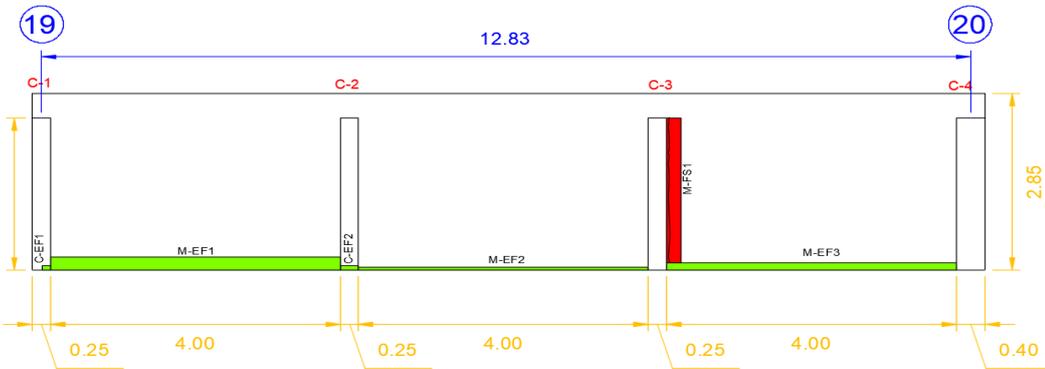
DETERMINACIÓN DE LOS TIPOS DE PATOLOGÍAS

Tabla 49: Ficha de recolección de datos de la unidad muestral 16.

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS																				
UNIDAD MUESTRAL 16																				
Evaluadora: Bach. Helene Ivonne Layza Rojas									Asesor: Mgtr. Gonzalo Miguel León de los Ríos											
Patologías del concreto:									Elementos a evaluar:											
Fisuras (FS)			Desprendimiento (DP)			Corrosión (CR)			Columnas y muros											
Grietas (GR)			Eflorescencias (EF)			Erosión (ER)			Ubicación: A.H. Ramón Castilla -Av. Industrial - Chimbote											
Desintegración (DS)									Fecha de inspección: 15/07/2019											
ELEMENTOS A EVALUAR : COLUMNAS = C MUROS = M NIVELES DE SEVERIDAD: Leve (1) Moderado (2) Alto (3)																				
PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 16																				
COLUMNA											MURO									
Unidad Muestral	Eje	Patologías del concreto	Código	Largo (m)	Ancho (m)	espesor (cm)	Profundidad (cm)	% de profundidad	Área afectada (m ²)	Nivel de severidad	Código	Largo (m)	Ancho (m)	espesor (cm)	Profundidad (cm)	% de profundidad	Área afectada (m ²)	Nivel de severidad		
16	19-20	Fisuras (FS)																		
		Eflorescencia (EF)	C-EF1	1.25	0.08						0.10	Leve	M-EF1	4.00	0.21	0.50			0.84	Leve
			C-EF2	0.25	0.08						0.02	Leve	M-EF2	4.00	0.05				0.20	Leve
											M-EF3	4.00	0.12				0.48	Leve		

Fuente: Elaboración propia 2019.

Tabla 50: Ficha de evaluación de datos de la unidad muestral 16.

FICHA DE EVALUACIÓN DE DATOS						
		Título de Tesis: Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas y muros de albañilería del cerco perimétrico de la Institución Educativa 88003 Las Américas, del distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash, julio – 2019.				
UNIDAD MUESTRAL 16						
Autora: Bach. Helene Ivonne Layza Rojas UBICACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL = UM 16			Asesor: Mgtr. Gonzalo Miguel León de los Ríos			
			Ubicación: A.H. Ramón Castilla -Av. Industrial - Chimbote Elementos a evaluar: columnas y muros Antigüedad : 54 años Fecha de inspección: 15/07/2019 Paños : 4 paños			
			longitud de la Unidad Muestral 16 = 12.63 m			
Patologías del concreto:						
Fisuras (FS) 		Desprendimiento (DP) 		Corrosión (CR) 		
Grietas (GR) 		Eflorescencias (EF) 		Erosión (ER) 		
Desintegración (DS) 						
ELEMENTOS A EVALUAR	CODIGO	REPRESENTACIÓN	NIVELES DE SEVERIDAD			
COLUMNAS	C		LEVE = 1	MODERADO = 2	ALTO = 3	
MUROS	M					
PLANO DE ELEVACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL 16						
						
FOTOGRAFÍA DE LAS PATOLOGÍAS EN UNIDAD MUESTRAL 16						
						

ANÁLISIS DE ÁREAS AFECTADAS Y REPRESENTADAS EN PORCENTAJES

Tabla 50 ...continúa

RESUMEN DE PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 16										
Elemento evaluado	Área total (m2)	Patologías encontradas	Área afectada (m2)	Área no afectada (m2)	ESTADÍSTICA DE DAÑOS		Nivel de severidad de cada patología	Nivel de severidad de elemento evaluado		
					% Afectado	% No afectado				
Columnas	2.51	Eflorescencia	0.12	2.39	4.78	95.22	1	1		
Muros	34.20	Fisura	0.47	33.73	1.36	98.64	1	1		
		Eflorescencia	1.52	32.68	4.44	95.56	1			
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD MUESTRAL 16										
Área total de unidad muestral (m2)	elemento evaluado	Patologías encontradas	Área afectada (m2)	% de área Afectada	Nivel de daño		Nivel de severidad (m2)			Nivel de severidad de unidad muestral
					superficial	estructural	Leve	Moderado	Alto	
36.71	Columnas	Eflorescencia	0.12	0.33	x		0.12			LEVE (1)
										% LEVE
										5.74
	Muros	Fisura	0.47	1.27	x		0.47			% MODERADO
		Eflorescencia	1.52	4.14	x		1.52			0.00
									% ALTO	
	Total		2.11	5.74	Nivel de severidad m2		2.11	0.00	0.00	0.00

OBTENCIÓN DE NIVELES DE SEVERIDAD

Tabla 50 ...continúa

RESUMEN SEGÚN ELEMENTOS EVALUADOS EN LA UNIDAD MUESTRAL 16								
Área total de unidad muestral (m2)	MUROS				COLUMNAS			
	Área total en muros (m2)	% Área en muros	Área afectada en muros (m2)	% Área afectada en muros	Área total en columnas (m2)	% de área en columnas	Área afectada en columnas (m2)	% Área afectada en columnas
36.71	34.20	93.16	1.99	5.41	2.51	6.84	0.12	0.33
RESUMEN TOTAL DE RESULTADOS UNIDAD MUESTRAL 16								
	AREA TOTAL (m2)	AREA TOTAL AFECTADA (m2)	AREA TOTAL NO AFECTADA (m2)	% TOTAL AFECTADA	% TOTAL NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD		
COLUMNAS	2.51	0.12	2.39	4.78	95.22	LEVE (1)		
MUROS	34.20	1.99	32.21	5.81	94.19	LEVE (1)		
UNIDAD DE MUESTRA	36.71	2.11	34.60	5.74	94.26	LEVE (1)		

Fuente: Elaboración propia 2019.

Tabla 51: Porcentajes de patologías encontradas en la unidad de muestra 16.

PORCENTAJES DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 16					
ITEM	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA NO AFECTADA (M2)	% ÁREA AFECTADA	%ÁREA NO AFECTADA
1	Fisuras	0.47	36.24	1.27	98.73
2	Grietas	0.00	36.71	0.00	100.00
3	Desintegración	0.00	36.71	0.00	100.00
4	Desprendimiento	0.00	36.71	0.00	100.00
5	Eflorescencias	1.64	35.07	4.47	95.53
6	Corrosión	0.00	36.71	0.00	100.00
7	Erosión	0.00	36.71	0.00	100.00
TOTAL		2.11		5.74	

Fuente: Elaboración propia 2019.

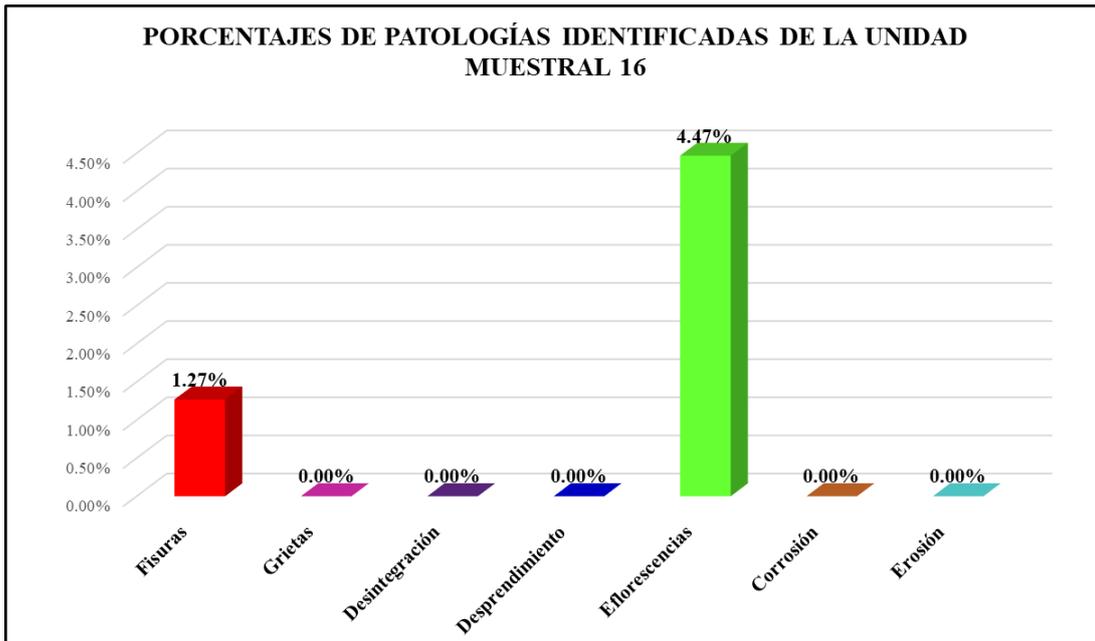


Gráfico 109: Porcentajes de patologías encontradas en la Unidad Muestral 16.
Fuente: Elaboración propia 2019.

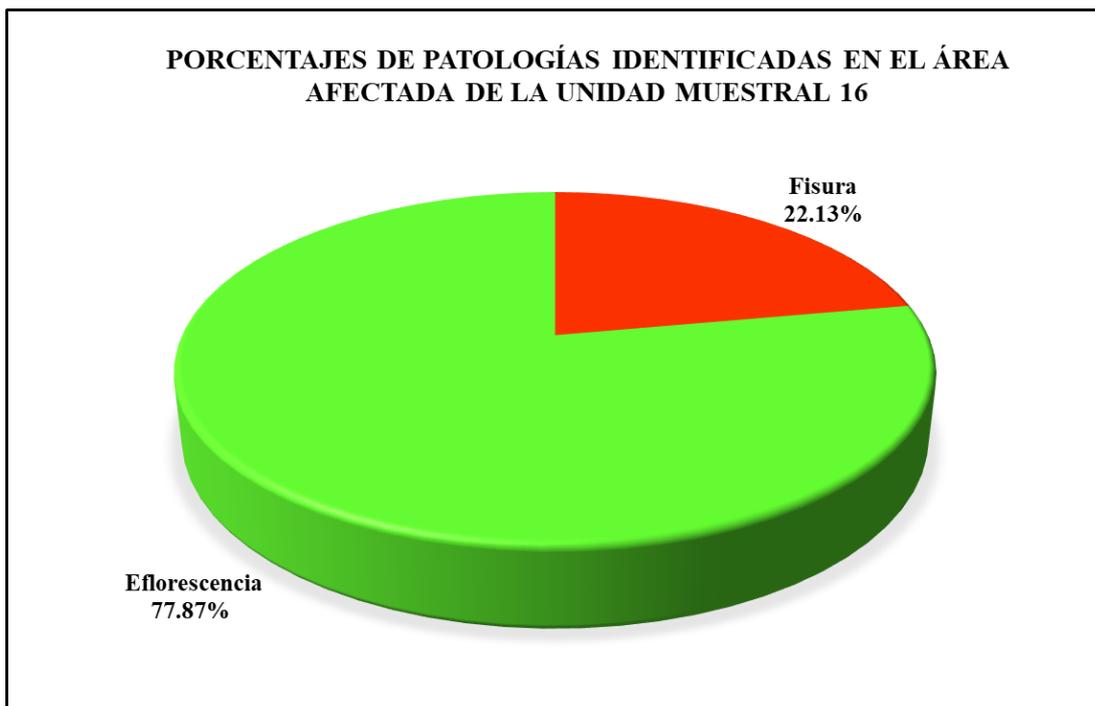


Gráfico 110: Porcentajes de patologías identificadas en el área afectada en la Unidad Muestral 16.



Gráfico 111: Porcentajes de nivel de severidad en el área afectada por patologías en la Unidad Muestral 16.

Fuente: Elaboración propia 2019.

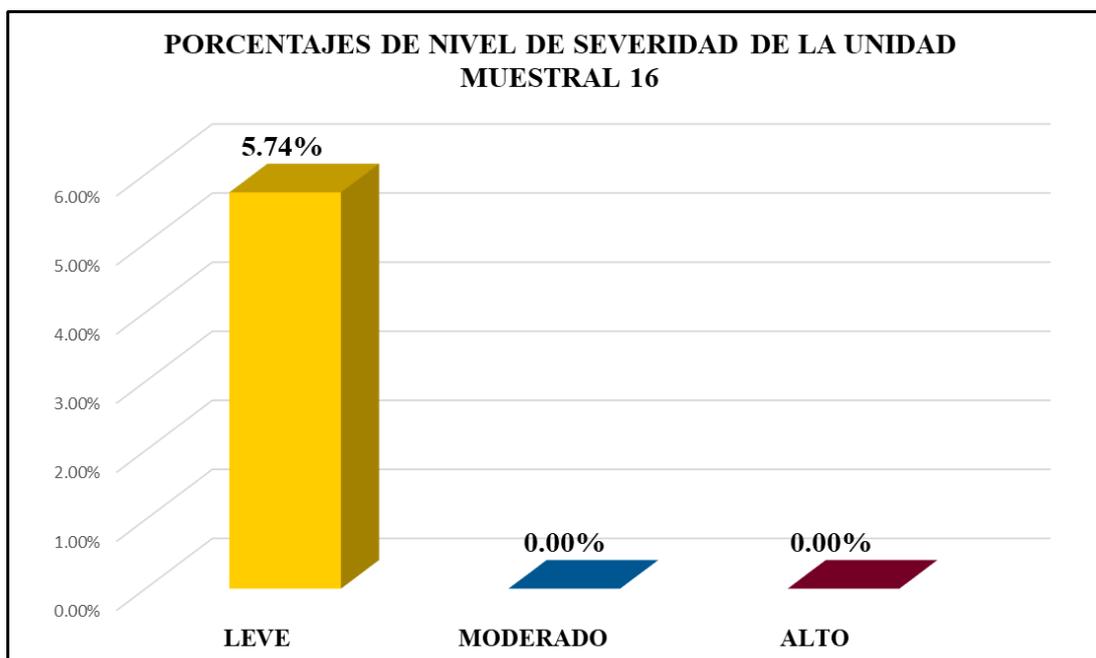


Gráfico 112: Porcentajes de nivel de severidad en la Unidad Muestral 16.

Fuente: Elaboración propia 2019.

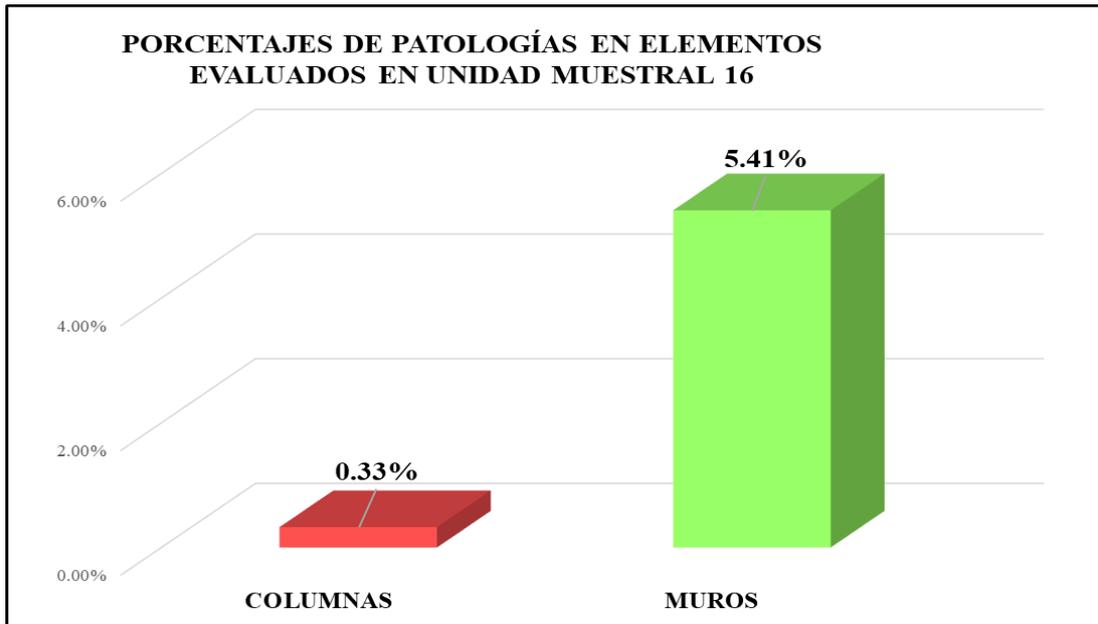


Gráfico 113: Porcentajes de áreas afectadas por patologías en elementos evaluados en la Unidad Muestral 16.

Fuente: Elaboración propia 2019.

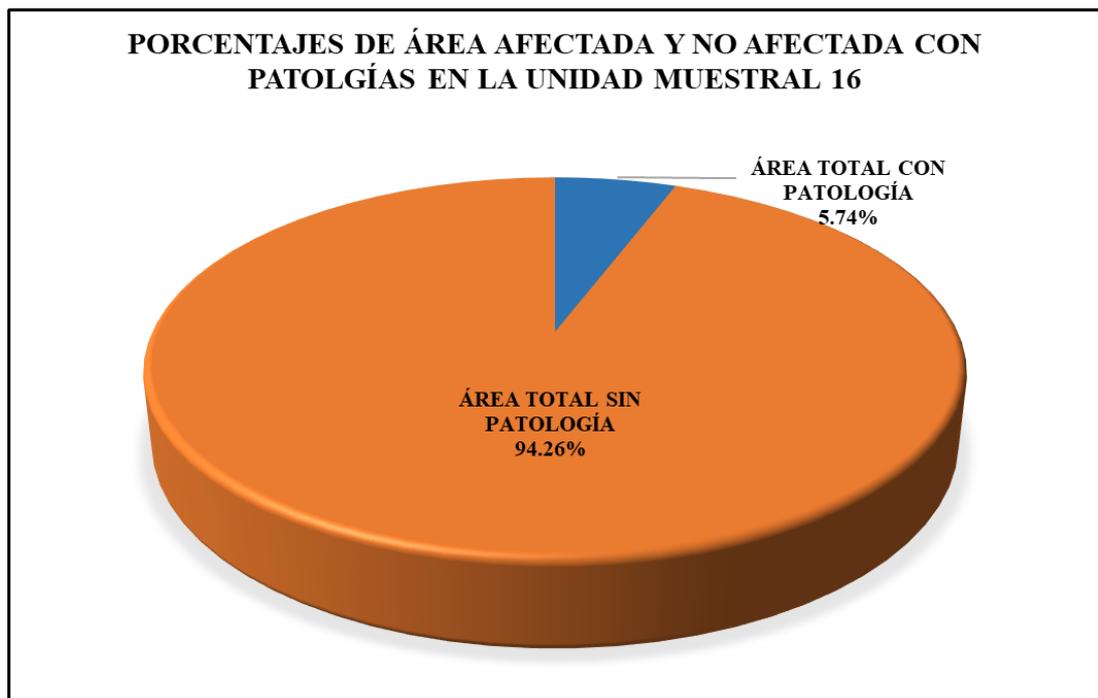


Gráfico 114: Porcentajes totales de áreas afectadas y no afectadas por patologías en la Unidad Muestral 16.

Fuente: Elaboración propia 2019.

Unidad Muestral 17

DETERMINACIÓN DE LOS TIPOS DE PATOLOGÍAS

Tabla 52: Ficha de recolección de datos de la unidad muestral 17.

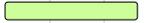
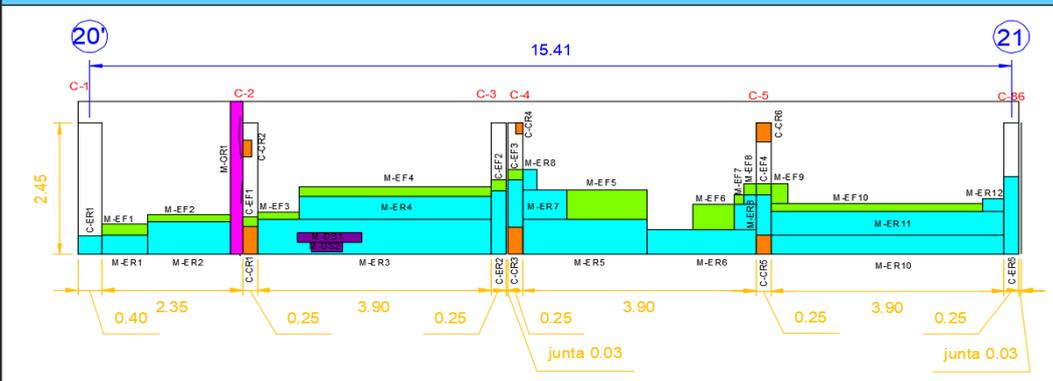
FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS																						
UNIDAD MUESTRAL 17																						
Evaluadora: Bach. Helene Ivonne Layza Rojas										Asesor: Mgtr. Gonzalo Miguel León de los Ríos												
Patologías del concreto:										Elementos a evaluar:												
Fisuras (FS)			Desprendimiento (DP)			Corrosión (CR)				Columnas y muros												
Grietas (GR)			Eflorescencias (EF)			Erosión (ER)				Ubicación: A.H. Ramón Castilla -Av. Industrial - Chimbote												
Desintegración (DS)			Fecha de inspección: 15/07/2019																			
ELEMENTOS A EVALUAR : COLUMNAS = C 										MUROS = M 					NIVELES DE SEVERIDAD:					Leve (1)	Moderado (2)	Alto (3)
PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 17																						
COLUMNA										MURO												
Unidad Muestral	Eje	Patologías del concreto	Código	Largo (m)	Ancho (m)	espesor (cm)	Profundidad (cm)	% de profundidad	Área afectada (m ²)	Nivel de severidad	Código	Largo (m)	Ancho (m)	espesor (cm)	Profundidad (cm)	% de profundidad	Área afectada (m ²)	Nivel de severidad				
17	20 ¹ -21	Grietas (GR)									M-GR1	2.85	0.20	0.15			0.57	Leve				
		Eflorescencia (EF)	C-EF1	0.25	0.18			0.05	Moderado	M-EF1	0.77	0.20			0.15	Moderado						
			C-EF2	0.25	0.20			0.05	Moderado	M-EF2	1.38	0.13			0.18	Moderado						
			C-EF3	0.25	0.19			0.05	Moderado	M-EF3	0.70	0.12			0.08	Moderado						
			C-EF4	0.25	0.21			0.05	Moderado	M-EF4	3.20	0.18			0.58	Moderado						
			M-EF5	1.33	0.54					0.72	Moderado											
			M-EF6	0.70	0.48					0.34	Moderado											
			M-EF7	0.18	0.17					0.03	Moderado											
			M-EF8	0.20	0.19					0.04	Moderado											
			M-EF9	0.38	0.29					0.11	Moderado											
			M-EF10	3.53	0.14					0.51	Moderado											
		Desintegración (DS)							M-DS1	1.08	0.18		12.00	100.00	0.19	Alto						
		M-DS2	0.53	0.17					12.00	100.00	0.09	Alto										
		Corrosión (CR)	C-CR1	0.52	0.25			0.13	Moderado													
			C-CR2	0.30	0.14			0.04	Moderado													
			C-CR3	0.50	0.25			0.13	Moderado													
			C-CR4	0.20	0.12			0.02	Moderado													
			C-CR5	0.36	0.25			0.09	Moderado													
C-CR6	0.35		0.25			0.09	Moderado															

Tabla 52 ... Continúa

Erosión (ER)	C-ER1	0.40	0.35	0.30	1.20	0.14	Leve	M-ER1	0.77	0.36	1.20	10.00	0.28	Moderado
	C-ER2	1.19	0.25	0.25	1.00	0.30	Leve	M-ER2	1.38	0.60	2.50	20.83	0.83	Alto
	C-ER3	0.89	0.25	0.32	1.28	0.22	Leve	M-ER3	3.90	0.66	4.20	35.00	2.30	Alto
	C-ER4	0.75	0.25	0.30	1.20	0.19	Leve	M-ER4	3.20	0.42	0.50	4.17	1.34	Leve
	C-ER5	1.45	0.25	0.35	1.40	0.36	Leve	M-ER5	2.07	0.66	3.20	26.67	1.37	Alto
								M-ER6	1.83	0.46	0.80	6.67	0.84	Moderado
								M-ER7	0.74	0.54	1.00	8.33	0.40	Moderado
								M-ER8	0.48	0.36	0.50	4.17	0.17	Leve
								M-ER9	0.19	0.17	1.20	10.00	0.03	Moderado
								M-ER10	3.90	0.37	2.50	20.83	1.44	Alto
								M-ER11	3.90	0.43	0.40	3.33	1.68	Leve
								M-ER12	0.37	0.24	0.60	5.00	0.09	Leve

Fuente: Elaboración propia 2019.

Tabla 53: Ficha de evaluación de los datos de la unidad muestral 17.

FICHA DE EVALUACIÓN DE DATOS					
	Título de Tesis: Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas y muros de albañilería del cerco perimétrico de la Institución Educativa 88003 Las Américas, del distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash, julio – 2019.				
UNIDAD MUESTRAL 17					
Autora: Bach. Helene Ivonne Layza Rojas		Asesor: Mgtr. Gonzalo Miguel León de los Ríos			
UBICACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL = UM 17 		Ubicación: A.H. Ramón Castilla -Av. Industrial - Chimbote Elementos a evaluar: columnas y muros Antigüedad : 54 años Fecha de inspección: 15/07/2019 Paños : 4 paños			
Patologías del concreto:					
Fisuras (FS) 	Desprendimiento (DP) 	Corrosión (CR) 			
Grietas (GR) 	Eflorescencias (EF) 	Erosión (ER) 			
Desintegración (DS) 					
ELEMENTOS A EVALUAR	CODIGO	REPRESENTACIÓN	NIVELES DE SEVERIDAD		
COLUMNAS	C		LEVE = 1	MODERADO = 2	ALTO = 3
MUROS	M				
PLANO DE ELEVACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL 17					
					
FOTOGRAFÍA DE LAS PATOLOGÍAS EN UNIDAD MUESTRAL 17					
					

ANÁLISIS DE ÁREAS AFECTADAS Y REPRESENTADAS EN PORCENTAJES

Tabla 53 ... continúa

RESUMEN DE PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 17										
Elemento evaluado	Área total (m2)	Patologías encontradas	Área afectada (m2)	Área no afectada (m2)	ESTADÍSTICA DE DAÑOS		Nivel de severidad de cada patología	Nivel de severidad de elemento evaluado		
					% Afectado	% No afectado				
Columnas	4.04	Eflorescencia	0.20	3.85	4.83	95.17	2	2		
		Corrosión	0.50	3.54	12.34	87.66	2			
		Erosión	1.21	2.83	29.95	70.05	1			
Muros	40.04	Grieta	0.57	39.47	1.42	98.58	1	3		
		Desintegración	0.28	39.76	0.71	99.29	3			
		Eflorescencia	2.73	37.31	6.83	93.17	2			
		Erosión	10.77	29.27	26.90	73.10	3			
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD MUESTRAL 17										
Área total de unidad muestral (m2)	elemento evaluado	Patologías encontradas	Área afectada (m2)	% de área Afectada	Nivel de daño		Nivel de severidad (m2)			Nivel de severidad de unidad muestral
					superficial	estructural	Leve	Moderado	Alto	
44.08	Columnas	Eflorescencia	0.20	0.44	x		0.20			ALTO (3)
		Corrosión	0.50	1.13		x		0.50		% LEVE
		Erosión	1.21	2.75		x	1.21			10.24
	Muros	Grieta	0.57	1.29		x	0.57			% MODERADO
		Desintegración	0.28	0.65		x		0.28		1.78
		Eflorescencia	2.73	6.20	x		2.73			
		Erosión	10.77	24.43		x			10.77	% ALTO
Total			16.26	36.90	Nivel de severidad (m2)		4.51	0.78	10.77	24.43

OBTENCIÓN DE NIVELES DE SEVERIDAD

Tabla 53 ... continúa

RESUMEN SEGÚN ELEMENTOS EVALUADOS EN LA UNIDAD MUESTRAL 17								
Área total de unidad muestral (m2)	MUROS				COLUMNAS			
	Área total en muros (m2)	% Área en muros	Área afectada en muros (m2)	% Área afectada en muros	Área total en columnas (m2)	% de área en columnas	Área afectada en columnas (m2)	% Área afectada en columnas
44.08	40.04	90.83	14.36	32.58	4.04	9.17	1.90	4.32
RESUMEN TOTAL DE RESULTADOS UNIDAD MUESTRAL 17								
		AREA TOTAL (m2)	AREA TOTAL AFECTADA (m2)	AREA TOTAL NO AFECTADA (m2)	% TOTAL AFECTADA	% TOTAL NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	
COLUMNAS		4.04	1.90	2.14	47.12	52.88	MODERADO (2)	
MUROS		40.04	14.36	25.68	35.86	64.14	ALTO (3)	
UNIDAD DE MUESTRA		44.08	16.26	27.82	36.90	63.10	ALTO (3)	

Fuente: Elaboración propia 2019.

Tabla 54: Porcentajes de patologías encontradas en la unidad muestral 17.

PORCENTAJE DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 17					
ITEM	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA NO AFECTADA (M2)	% ÁREA AFECTADA	%ÁREA NO AFECTADA
1	Fisuras	0.00	44.08	0.00	100.00
2	Grietas	0.57	43.51	1.29	98.71
3	Desintegración	0.28	43.80	0.65	99.35
4	Desprendimiento	0.00	44.08	0.00	100.00
5	Eflorescencias	2.93	41.15	6.65	93.35
6	Corrosión	0.50	43.58	1.13	98.87
7	Erosión	11.98	32.10	27.18	72.82
TOTAL		16.26		36.90	

Fuente: Elaboración propia 2019.

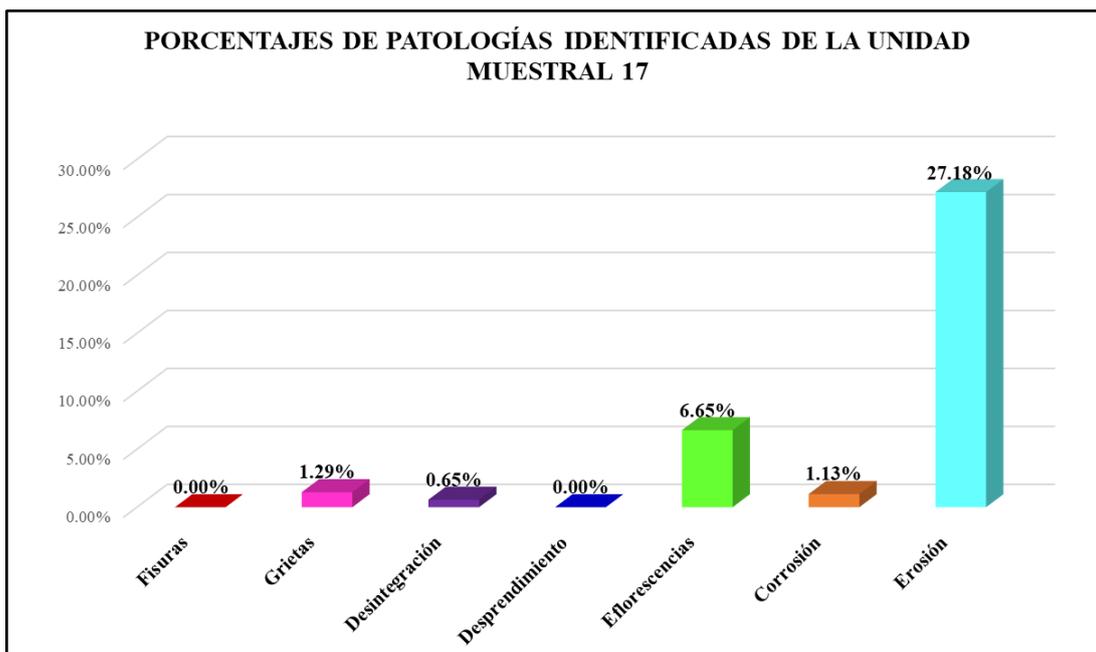


Gráfico 115: Porcentajes de patologías encontradas en la Unidad Muestral 17.
Fuente: Elaboración propia 2019.

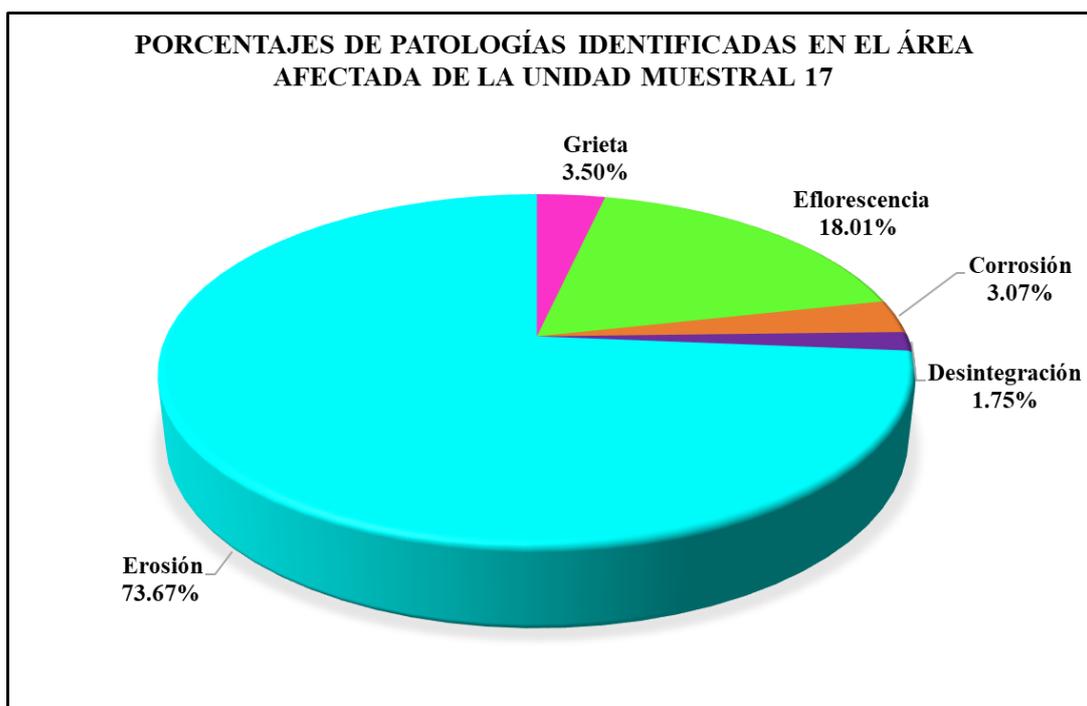


Gráfico 116: Porcentajes de patologías identificadas en el área afectada en la Unidad Muestral 17.
Fuente: Elaboración propia 2019.

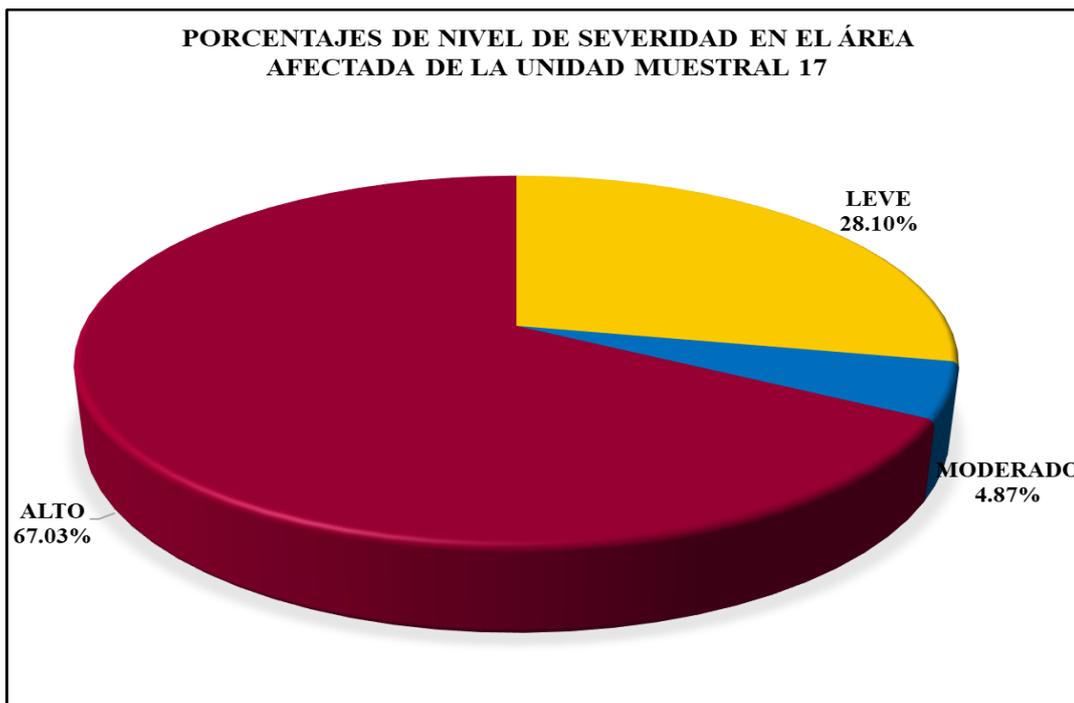


Gráfico 117: Porcentajes de nivel de severidad en el área afectada por patologías en la Unidad Muestral 17.

Fuente: Elaboración propia 2019.

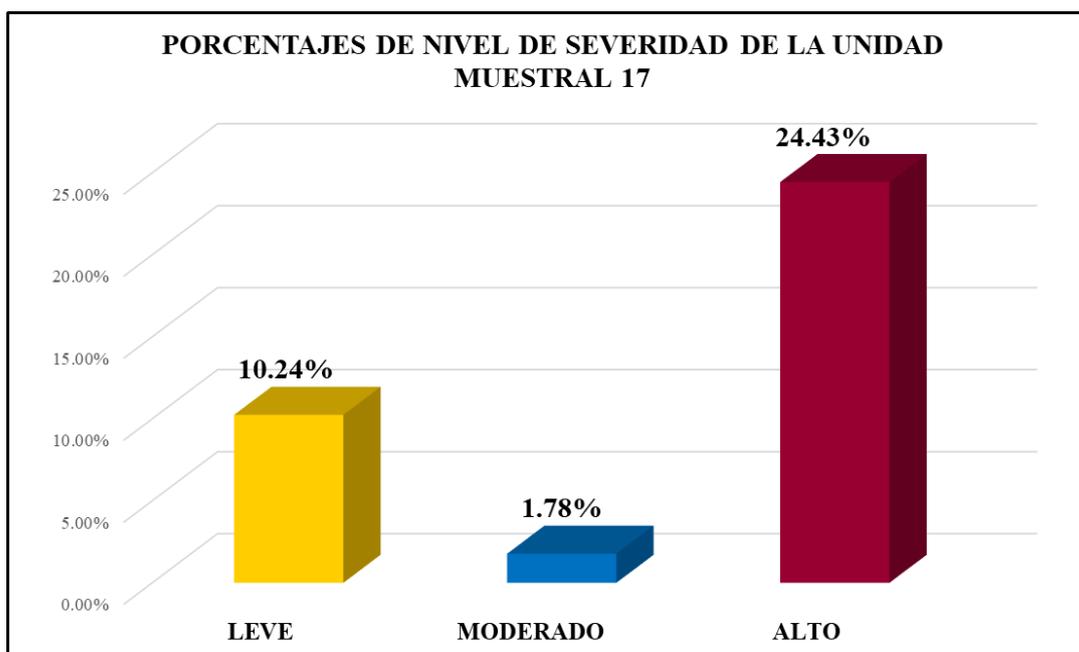


Gráfico 118: Porcentajes de nivel de severidad en la Unidad Muestral 17.

Fuente: Elaboración propia 2019.

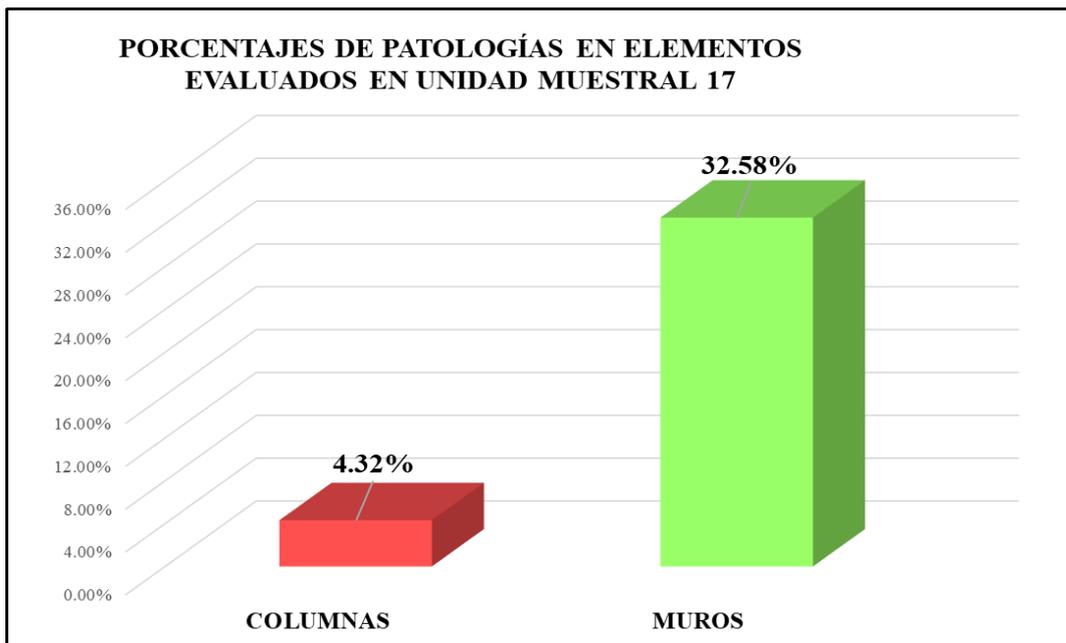


Gráfico 119: Porcentajes de áreas afectadas por patologías en elementos evaluados en la Unidad Muestral 17.

Fuente: Elaboración propia 2019.

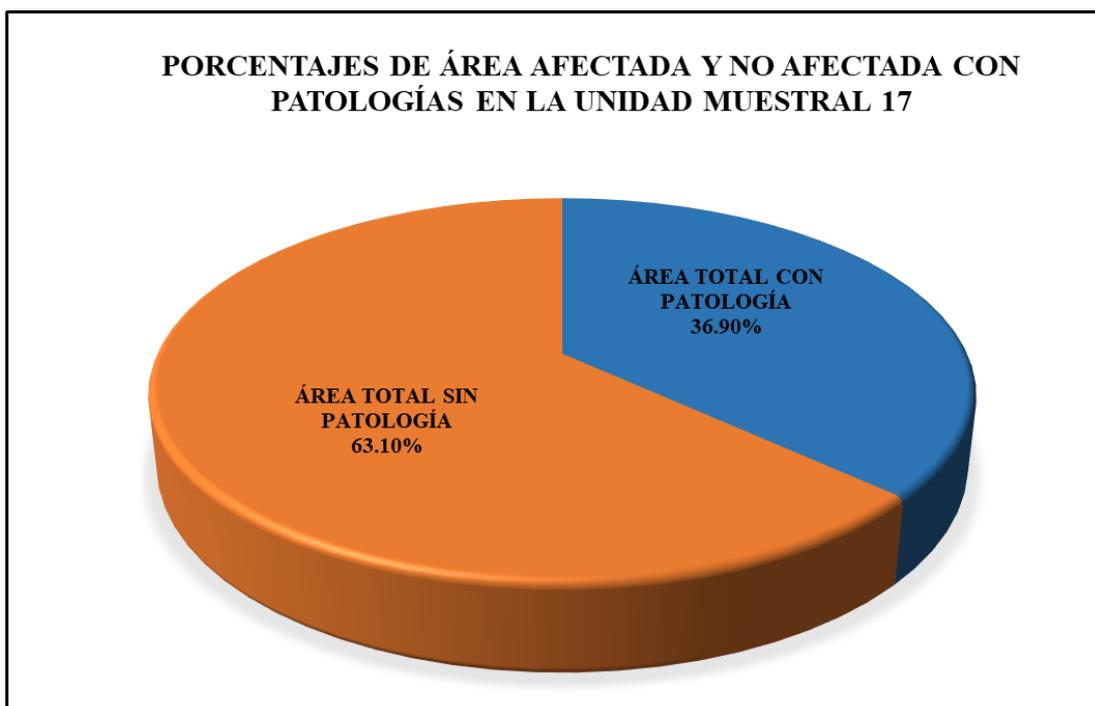


Gráfico 120: Porcentajes totales de áreas afectadas y no afectadas por patologías en la Unidad Muestral 17.

Fuente: Elaboración propia 2019.

Unidad Muestral 18

DETERMINACIÓN DE LOS TIPOS DE PATOLOGÍAS

Tabla 55: Ficha de recolección de datos de la unidad muestral 18.

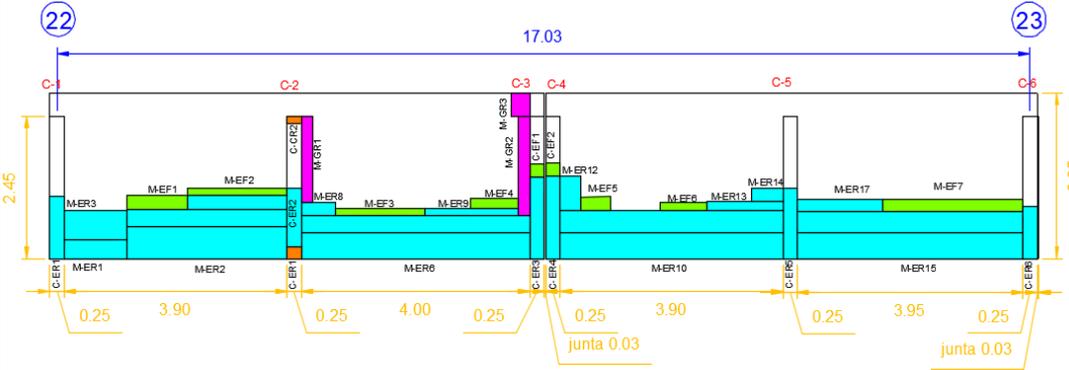
FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS																		
UNIDAD MUESTRAL 18																		
Evaluadora: Bach. Helene Ivonne Layza Rojas									Asesor: Mgtr. Gonzalo Miguel León de los Ríos									
Patologías del concreto:											Elementos a evaluar:							
Fisuras (FS)			Desprendimiento (DP)			Corrosión (CR)					Columnas y muros							
Grietas (GR)			Eflorescencias (EF)			Erosión (ER)					Ubicación: A.H. Ramón Castilla -Av. Industrial - Chimbote							
Desintegración (DS)			Fecha de inspección: 15/07/2019															
PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 18																		
COLUMNA											MURO							
Unidad Muestral	Eje	Patologías del concreto	Código	Largo (m)	Ancho (m)	espesor (cm)	Profundidad (cm)	% de profundidad	Área afectada (m2)	Nivel de severidad	Código	Largo (m)	Ancho (m)	espesor (cm)	Profundidad (cm)	% de profundidad	Área afectada (m2)	Nivel de severidad
		Grietas (GR)								M-GR1	1.47	0.20	0.18			0.29	Leve	
										M-GR2	1.7	0.20	0.15			0.34	Leve	
										M-GR3	0.4	0.33	0.20			0.13	Leve	
		Eflorescencia (EF)	C-EF1	0.25	0.23			0.06	Moderado	M-EF1	1.06	0.23			0.24	Moderado		
			C-EF2	0.25	0.23			0.06	Moderado	M-EF2	1.75	0.36			0.63	Moderado		
										M-EF3	1.56	0.12			0.19	Moderado		
										M-EF4	0.84	0.17			0.14	Moderado		
										M-EF5	0.53	0.23			0.12	Moderado		
										M-EF6	0.82	0.14			0.11	Moderado		
										M-EF7	2.45	0.21			0.51	Moderado		
Corrosión (CR)	C-CR1	0.25	0.20			0.05	Moderado											
	C-CR2	0.25	0.12			0.03	Moderado											

Tabla 55 ... Continúa

18	22-23	Erosión (ER)	C-ER1	1.07	0.35	0.25	1.00	0.37	Leve	M-ER1	1.09	0.33	2.50	20.83	0.36	Alto
			C-ER2	1.02	0.25	0.30	1.20	0.26	Leve	M-ER2	2.81	0.55	4.00	33.33	1.55	Alto
			C-ER3	1.40	0.25	0.28	1.12	0.35	Leve	M-ER3	2.81	0.3	0.80	6.67	0.84	Moderado
			C-ER4	1.42	0.25	0.30	1.20	0.36	Leve	M-ER4	1.75	0.23	0.80	6.67	0.40	Moderado
			C-ER5	1.21	0.25	0.30	1.20	0.30	Leve	M-ER5	1.09	0.51	1.00	8.33	0.56	Moderado
			C-ER6	0.90	0.25	0.28	1.12	0.23	Leve	M-ER6	4.00	0.44	2.50	20.83	1.76	Alto
										M-ER7	4.00	0.31	1.20	10.00	1.24	Moderado
										M-ER8	0.60	0.23	0.50	4.17	0.14	Moderado
										M-ER9	1.64	0.12	0.50	4.17	0.20	Moderado
										M-ER10	3.90	0.44	3.50	29.17	1.72	Alto
										M-ER11	3.90	0.39	1.50	12.50	1.52	Moderado
										M-ER12	0.59	0.36	0.50	4.17	0.21	Leve
										M-ER13	1.34	0.15	1.20	10.00	0.20	Moderado
										M-ER14	0.55	0.23	0.40	3.33	0.13	Leve
										M-ER15	3.95	0.45	4.50	37.50	1.78	Alto
										M-ER16	3.95	0.35	2.50	20.83	1.38	Alto
										M-ER17	1.50	0.22	1.00	8.33	0.33	Moderado

Fuente: Elaboración propia 2019.

Tabla 56: Ficha de evaluación de datos de la unidad muestral 18.

FICHA DE EVALUACIÓN DE DATOS						
		Título de Tesis: Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas y muros de albañilería del cerco perimétrico de la Institución Educativa 88003 Las Américas, del distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash, julio – 2019.				
UNIDAD MUESTRAL 18						
Autora: Bach. Helene Ivonne Layza Rojas UBICACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL = UM 18			Asesor: Mgtr. Gonzalo Miguel León de los Ríos			
 <p style="text-align: center;">longitud de la Unidad Muestral 18 = 17.03 m</p>			Ubicación: A.H. Ramón Castilla -Av. Industrial - Chimbote Elementos a evaluar: columnas y muros Antigüedad : 54 años Fecha de inspección: 15/07/2019 Paños : 4 paños			
			Patologías del concreto:			
Fisuras (FS)		Desprendimiento (DP)		Corrosión (CR)		
Grietas (GR)		Eflorescencias (EF)		Erosión (ER)		
Desintegración (DS)						
ELEMENTOS A EVALUAR	CODIGO	REPRESENTACIÓN	NIVELES DE SEVERIDAD			
COLUMNAS	C		LEVE = 1	MODERADO = 2	ALTO = 3	
MUROS	M					
PLANO DE ELEVACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL 18						
						
FOTOGRAFÍA DE LAS PATOLOGÍAS EN UNIDAD MUESTRAL 18						
						

ANÁLISIS DE ÁREAS AFECTADAS Y REPRESENTADAS EN PORCENTAJES

Tabla 56 ... continúa

RESUMEN DE PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 18										
Elemento evaluado	Área total (m2)	Patologías encontradas	Área afectada (m2)	Área no afectada (m2)	ESTADÍSTICA DE DAÑOS		Nivel de severidad de cada patología	Nivel de severidad de elemento evaluado		
					% Afectado	% No afectado				
Columnas	3.68	Eflorescencia	0.12	3.57	3.13	96.88	2	2		
		Corrosión	0.08	3.60	2.17	97.83	2			
		Erosión	1.86	1.82	50.60	49.40	1			
Muros	44.89	Grieta	0.77	44.12	1.71	98.29	1	3		
		Eflorescencia	1.96	42.94	4.36	95.64	2			
		Erosión	14.31	30.58	31.87	68.13	3			
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD MUESTRAL 18										
Área total de unidad muestral (m2)	elemento evaluado	Patologías encontradas	Área afectada (m2)	% de área Afectada	Nivel de daño		Nivel de severidad (m2)			Nivel de severidad de unidad muestral
					superficial	estructural	Leve	Moderado	Alto	
48.57	Columnas	Eflorescencia	0.12	0.24	x		0.12			ALTO (3)
		Corrosión	0.08	0.16		x		0.08		% LEVE
		Erosión	1.86	3.83		x	1.86			9.44
	Muros	Grieta	0.77	1.58		x	0.77			% MODERADO
		Eflorescencia	1.96	4.03	x		1.96			0.16
		Erosión	14.31	29.46		x			14.31	% ALTO
	Total			19.09	39.30	Nivel de severidad (m2)		4.58	0.08	14.31

OBTENCIÓN DE NIVELES DE SEVERIDAD

Tabla 56 ... continúa

RESUMEN SEGÚN ELEMENTOS EVALUADOS EN LA UNIDAD MUESTRAL 18								
Área total de unidad muestral (m2)	MUROS				COLUMNAS			
	Área total en muros (m2)	% Área en muros	Área afectada en muros (m2)	% Área afectada en muros	Área total en columnas (m2)	% de área en columnas	Área afectada en columnas (m2)	% Área afectada en columnas
48.57	44.89	92.42	17.03	35.06	3.68	7.58	2.06	4.24
RESUMEN TOTAL DE RESULTADOS UNIDAD MUESTRAL 18								
		AREA TOTAL (m2)	AREA TOTAL AFECTADA (m2)	AREA TOTAL NO AFECTADA (m2)	% TOTAL AFECTADA	% TOTAL NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	
COLUMNAS		3.68	2.06	1.62	55.90	44.10	MODERADO (2)	
MUROS		44.89	17.03	27.86	37.94	62.06	ALTO (3)	
UNIDAD DE MUESTRA		48.57	19.09	29.48	39.30	60.70	ALTO (3)	

Fuente: Elaboración propia 2019.

Tabla 57: Porcentajes de patologías encontradas en la unidad muestral 18.

PORCENTAJES DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 18					
ITEM	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA NO AFECTADA (M2)	% ÁREA AFECTADA	%ÁREA NO AFECTADA
1	Fisuras	0.00	48.57	0.00	100.00
2	Grietas	0.77	47.80	1.58	98.42
3	Desintegración	0.00	48.57	0.00	100.00
4	Desprendimiento	0.00	48.57	0.00	100.00
5	Eflorescencias	2.07	46.50	4.26	95.74
6	Corrosión	0.08	48.49	0.16	99.84
7	Erosión	16.17	32.40	33.29	66.71
TOTAL		19.09		39.30	

Fuente: Elaboración propia 2019.

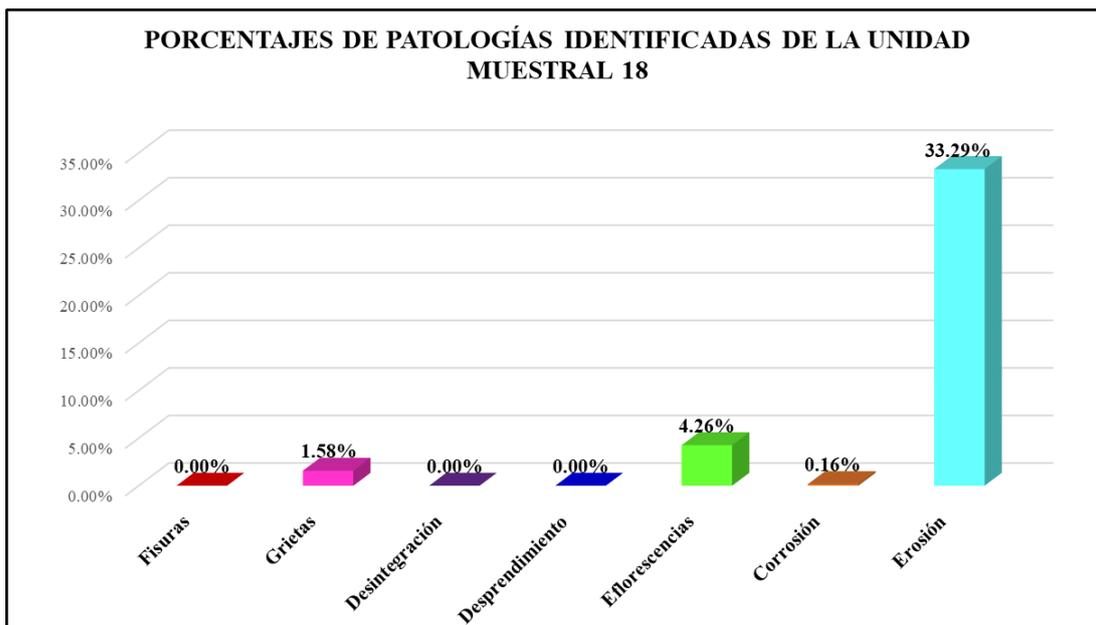


Gráfico 121: Porcentajes de patologías encontradas en la Unidad Muestral 18.
Fuente: Elaboración propia 2019.

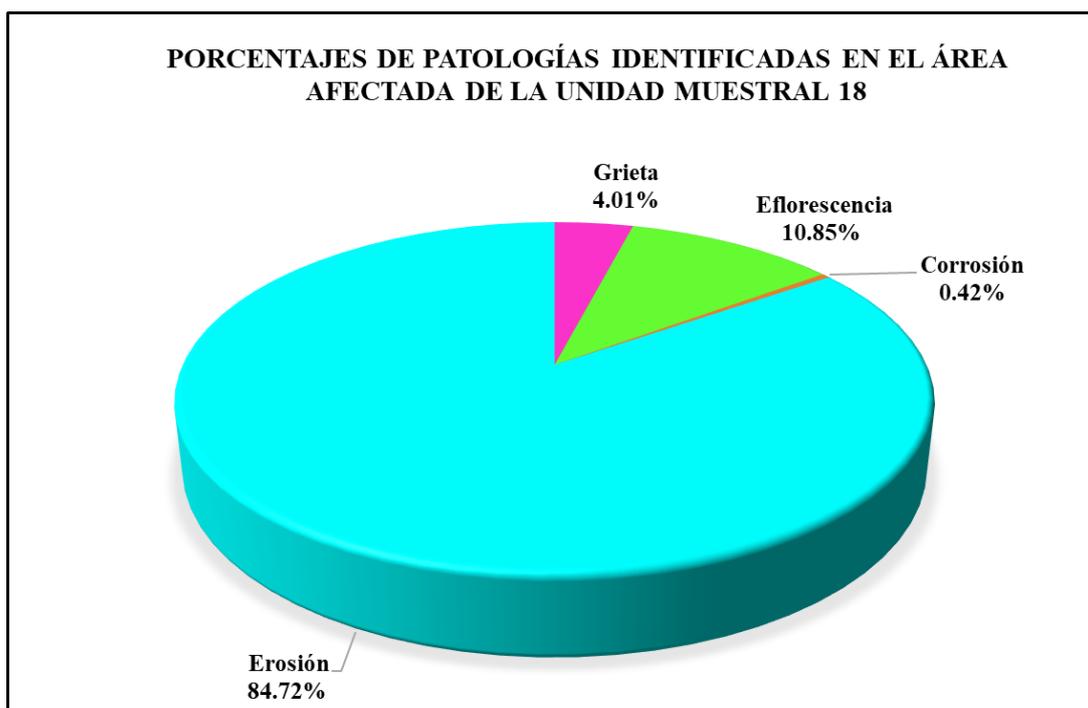


Gráfico 122: Porcentajes de patologías identificadas en el área afectada en la Unidad Muestral 18.
Fuente: Elaboración propia 2019.

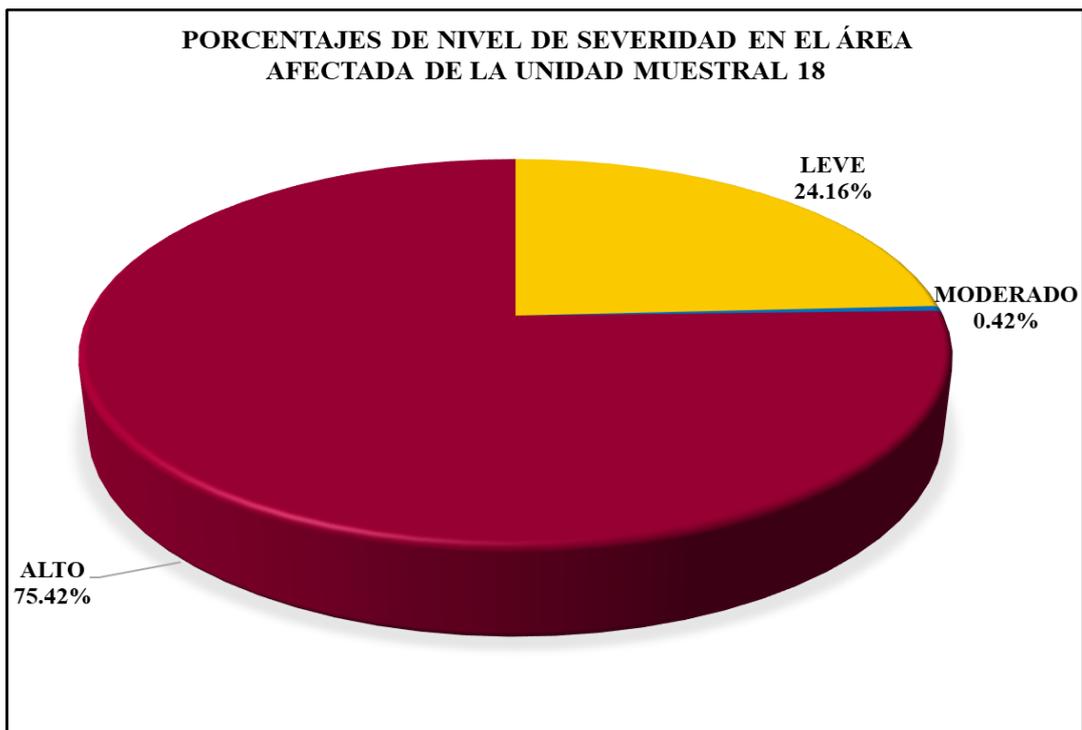


Gráfico 123: Porcentajes de nivel de severidad en el área total afectada por patologías en la Unidad Muestral 18.

Fuente: Elaboración propia 2019.

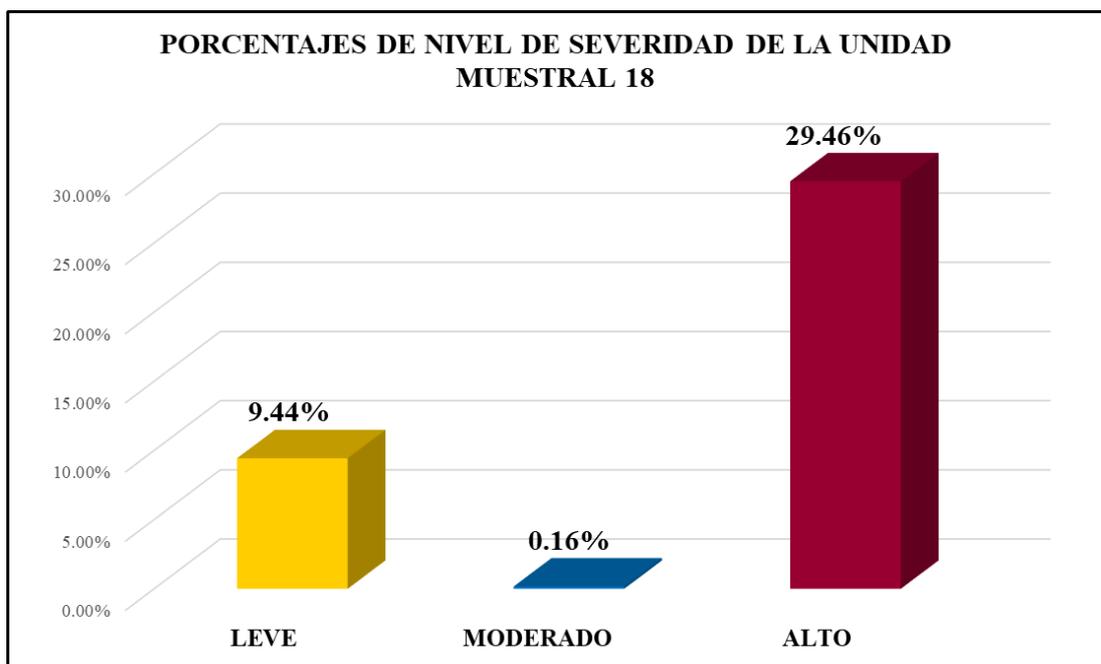


Gráfico 124: Porcentajes de nivel de severidad en la Unidad Muestral 18.

Fuente: Elaboración propia 2019.

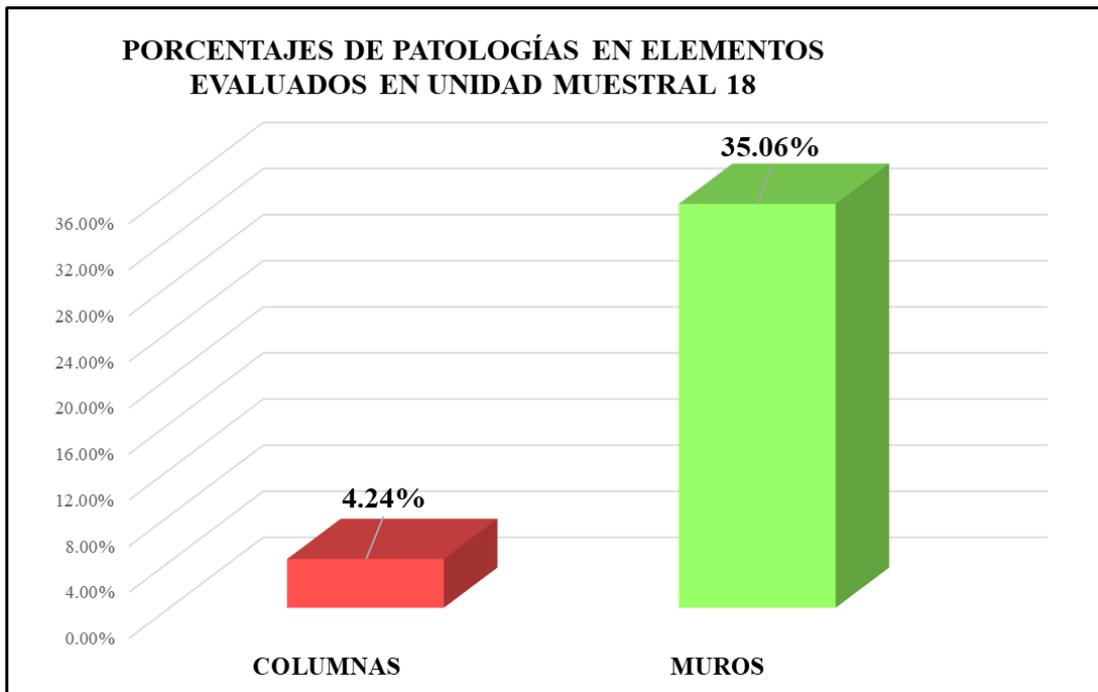


Gráfico 125: Porcentajes de áreas afectadas por patologías en elementos evaluados en la Unidad Muestral 18.

Fuente: Elaboración propia 2019.

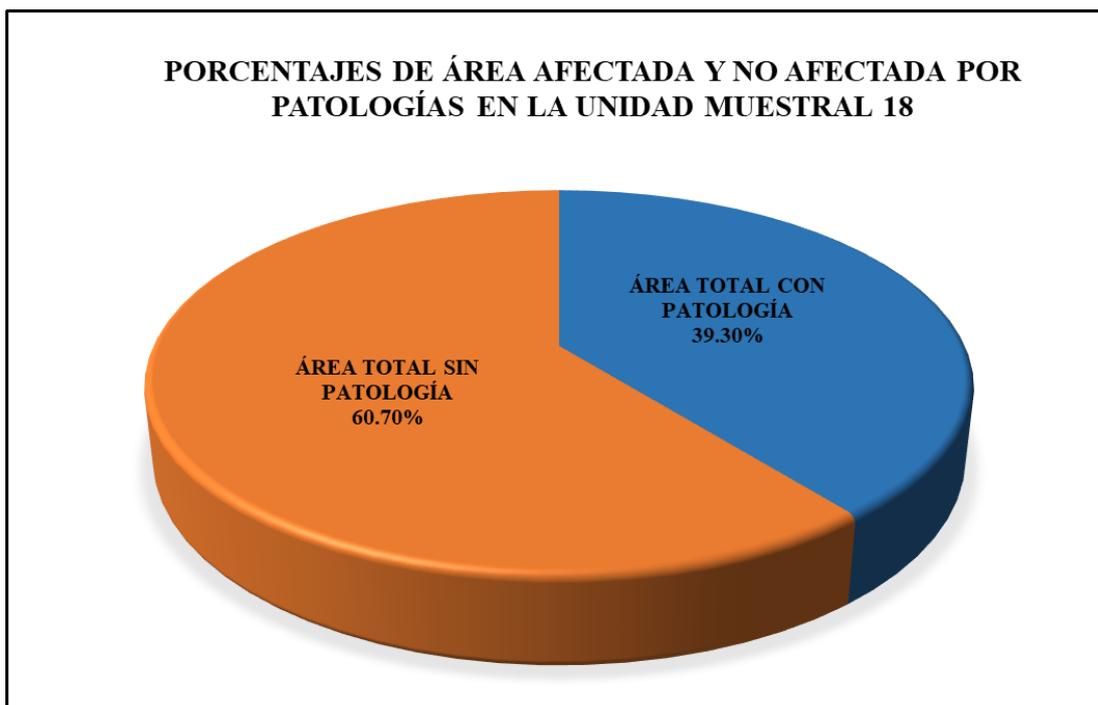


Gráfico 126: Porcentajes totales de áreas afectadas y no afectadas por patologías en la Unidad Muestral 18.

Fuente: Elaboración propia 2019.

Unidad Muestral 19

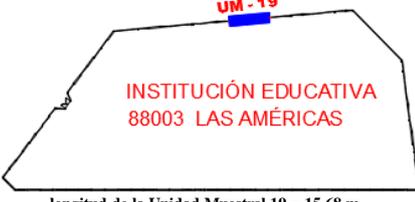
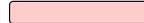
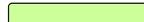
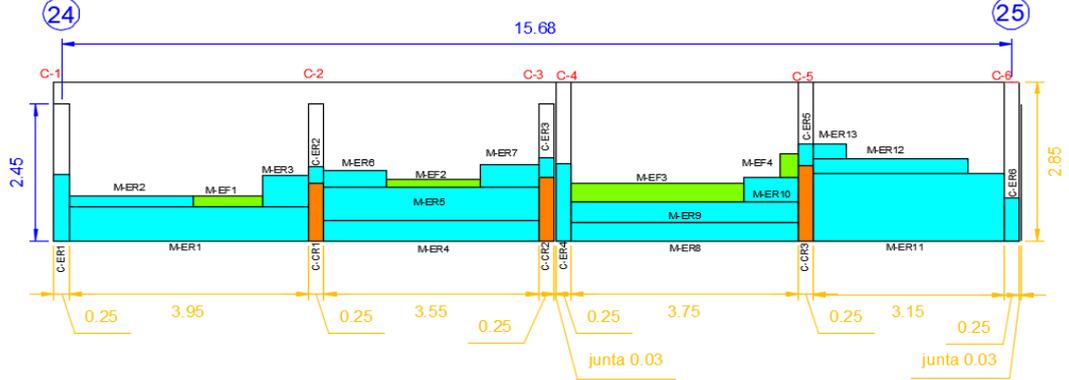
DETERMINACIÓN DE LOS TIPOS DE PATOLOGÍAS

Tabla 58: Ficha de recolección de datos de la unidad muestral 19.

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS																				
UNIDAD MUESTRAL 19																				
Evaluadora: Bach. Helene Ivonne Layza Rojas									Asesor: Mgtr. Gonzalo Miguel León de los Ríos											
Patologías del concreto:									Elementos a evaluar:											
Fisuras (FS)			Desprendimiento (DP)			Corrosión (CR)			Columnas y muros											
Grietas (GR)			Eflorescencias (EF)			Erosión (ER)			Ubicación: A.H. Ramón Castilla -Av. Industrial - Chimbote											
Desintegración (DS)									Fecha de inspección: 15/07/2019											
ELEMENTOS A EVALUAR :									COLUMNAS = C ■		MUROS = M ■		NIVELES DE SEVERIDAD:			Leve (1)	Moderado (2)	Alto (3)		
PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 19																				
COLUMNA MURO																				
Unidad Muestral	Eje	Patologías del concreto	Código	Largo (m)	Ancho (m)	espesor (cm)	Profundidad (cm)	% de profundidad	Área afectada (m2)	Nivel de severidad	Código	Largo (m)	Ancho (m)	espesor (cm)	Profundidad (cm)	% de profundidad	Área afectada (m2)	Nivel de severidad		
19	24-25	Eflorescencia (EF)									M-EF1	1.15	0.19				0.22	Moderado		
												M-EF2	1.54	0.14				0.22	Moderado	
													M-EF3	2.85	0.34				0.97	Moderado
													M-EF4	0.42	0.29				0.12	Moderado
		Corrosión (CR)	C-CR1	1.03	0.25						0.26	Alto								
			C-CR2	1.14	0.25						0.29	Alto								
			C-CR3	1.35	0.25						0.34	Alto								
		Erosión (ER)	C-ER1	1.19	0.25		0.50	2.00	0.30	Leve	M-ER1	3.95	0.61		4.20	35.00	2.41	Alto		
			C-ER2	0.30	0.25		0.35	1.40	0.08	Leve	M-ER2	2.05	0.19		0.80	6.67	0.39	Moderado		
			C-ER3	0.35	0.25		0.40	1.60	0.09	Leve	M-ER3	0.75	0.56		1.20	10.00	0.42	Moderado		
			C-ER4	1.39	0.25		0.38	1.52	0.35	Leve	M-ER4	3.55	0.37		4.80	40.00	1.31	Alto		
			C-ER5	0.38	0.25		0.40	1.60	0.10	Leve	M-ER5	3.55	0.60		2.50	20.83	2.13	Alto		
			C-ER6	0.77	0.25		0.30	1.20	0.19	Leve	M-ER6	1.04	0.30		0.50	4.17	0.31	Leve		
										M-ER7	0.97	0.41		1.50	12.50	0.40	Moderado			
										M-ER8	3.75	0.33		3.20	26.67	1.24	Alto			
										M-ER9	3.75	0.37		3.80	31.67	1.39	Alto			
									M-ER10	0.90	0.44		2.00	16.67	0.40	Moderado				
									M-ER11	3.15	1.20		2.80	23.33	3.78	Alto				
									M-ER12	2.55	0.27		3.50	29.17	0.69	Alto				
									M-ER13	0.55	0.25		0.50	4.17	0.14	Leve				

Fuente: Elaboración propia 2019.

Tabla 59: Ficha de evaluación de datos de la unidad muestral 19.

FICHA DE EVALUACIÓN DE DATOS								
		Título de Tesis: Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas y muros de albañilería del cerco perimétrico de la Institución Educativa 88003 Las Américas, del distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash, julio – 2019.						
UNIDAD MUESTRAL 19								
Autora: Bach. Helene Ivonne Layza Rojas			Asesor: Mgtr. Gonzalo Miguel León de los Ríos					
UBICACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL = UM 19			Ubicación: A.H. Ramón Castilla -Av. Industrial - Chimbote Elementos a evaluar: columnas y muros Antigüedad : 54 años Fecha de inspección: 15/07/2019 Paños : 4 paños					
 <p style="text-align: center;">longitud de la Unidad Muestral 19 = 15.68 m</p>								
Patologías del concreto:								
Fisuras (FS)			Desprendimiento (DP)			Corrosión (CR)		
Grietas (GR)			Eflorescencias (EF)			Erosión (ER)		
Desintegración (DS)								
ELEMENTOS A EVALUAR	CODIGO	REPRESENTACIÓN	NIVELES DE SEVERIDAD					
COLUMNAS	C		LEVE = 1	MODERADO = 2	ALTO = 3			
MUROS	M							
PLANO DE ELEVACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL 19								
								
FOTOGRAFÍA DE LAS PATOLOGÍAS EN UNIDAD MUESTRAL 19								
								

ANÁLISIS DE ÁREAS AFECTADAS Y REPRESENTADAS EN PORCENTAJES

Tabla 59 ... continúa

RESUMEN DE PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 19											
Elemento evaluado	Área total (m2)	Patologías encontradas	Área afectada (m2)	Área no afectada (m2)	ESTADÍSTICA DE DAÑOS		Nivel de severidad de cada patología	Nivel de severidad de elemento evaluado			
					% Afectado	% No afectado					
Columnas	3.98	Corrosión	0.88	3.10	22.11	77.89	3	3			
		Erosión	1.10	2.89	27.51	72.49	1				
Muros	41.04	Eflorescencia	1.52	39.52	3.72	96.28	2	3			
		Erosión	15.00	26.04	36.55	63.45	3				
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD MUESTRAL 19											
Área total de unidad muestral (m2)	elemento evaluado	Patologías encontradas	Área afectada (m2)	% de área Afectada	Nivel de daño		Nivel de severidad (m2)			Nivel de severidad de unidad muestral	
					superficial	estructural	Leve	Moderado	Alto		
45.02	Columnas									ALTO (3)	
		Corrosión	0.88	1.95		x			0.88	% LEVE	
		Erosión	1.10	2.43		x	1.10			5.82	
	Muros										% MODERADO
		Eflorescencia	1.52	3.39		x		1.52			0.00
		Erosión	15.00	33.32			x		15.00	% ALTO	
Total		18.50	41.09		Nivel de severidad (m2)		2.62	0.00	15.88	35.27	

OBTENCIÓN DE NIVELES DE SEVERIDAD

Tabla 59 ... continúa

RESUMEN SEGÚN ELEMENTOS EVALUADOS EN LA UNIDAD MUESTRAL 19								
Área total de unidad muestral (m2)	MUROS				COLUMNAS			
	Área total en muros (m2)	% Área en muros	Área afectada en muros (m2)	% Área afectada en muros	Área total en columnas (m2)	% de área en columnas	Área afectada en columnas (m2)	% Área afectada en columnas
45.02	41.04	91.16	16.52	36.70	3.98	8.84	1.98	4.39
RESUMEN TOTAL DE RESULTADOS UNIDAD MUESTRAL 19								
		AREA TOTAL (m2)	AREA TOTAL AFECTADA (m2)	AREA TOTAL NO AFECTADA (m2)	% TOTAL AFECTADA	% TOTAL NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	
COLUMNAS		3.98	1.98	2.01	49.62	50.38	ALTO (3)	
MUROS		41.04	16.52	24.52	40.26	59.74	ALTO (3)	
UNIDAD DE MUESTRA		45.02	18.50	26.52	41.09	58.91	ALTO (3)	

Fuente: Elaboración propia 2019.

Tabla 60: Porcentajes de patologías encontradas en la unidad muestral 19.

PORCENTAJES DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 19					
ITEM	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA NO AFECTADA (M2)	% ÁREA AFECTADA	%ÁREA NO AFECTADA
1	Fisuras	0.00	45.02	0.00	100.00
2	Grietas	0.00	45.02	0.00	100.00
3	Desintegración	0.00	45.02	0.00	100.00
4	Desprendimiento	0.00	45.02	0.00	100.00
5	Eflorescencias	1.52	43.50	3.39	96.61
6	Corrosión	0.88	44.14	1.95	98.05
7	Erosión	16.09	28.93	35.75	64.25
TOTAL		18.50		41.09	

Fuente: Elaboración propia 2019.

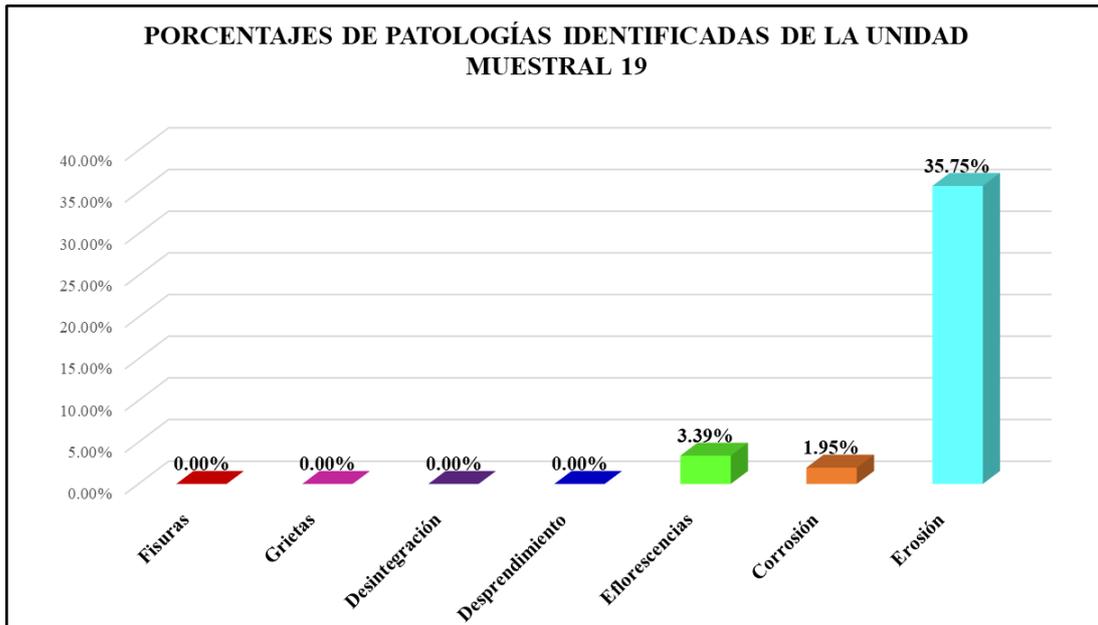


Gráfico 127: Porcentajes de patologías encontradas en la Unidad Muestral 19.
Fuente: Elaboración propia 2019.

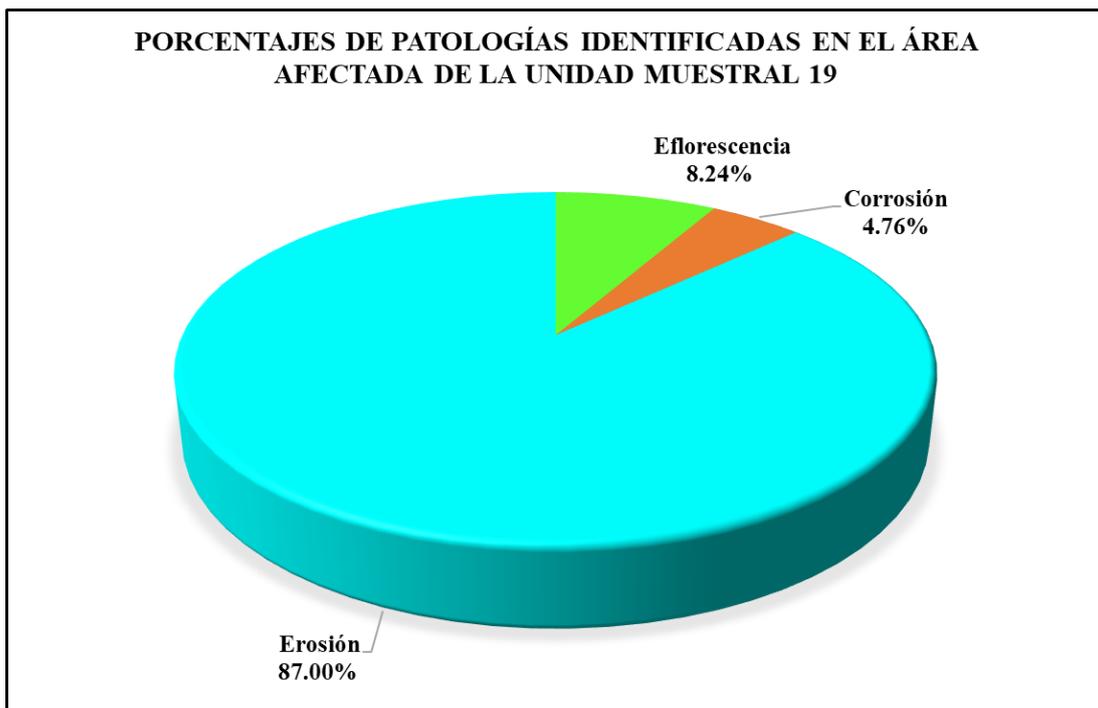


Gráfico 128: Porcentajes de patologías identificadas en el área afectada en la Unidad Muestral 19.
Fuente: Elaboración propia 2019.

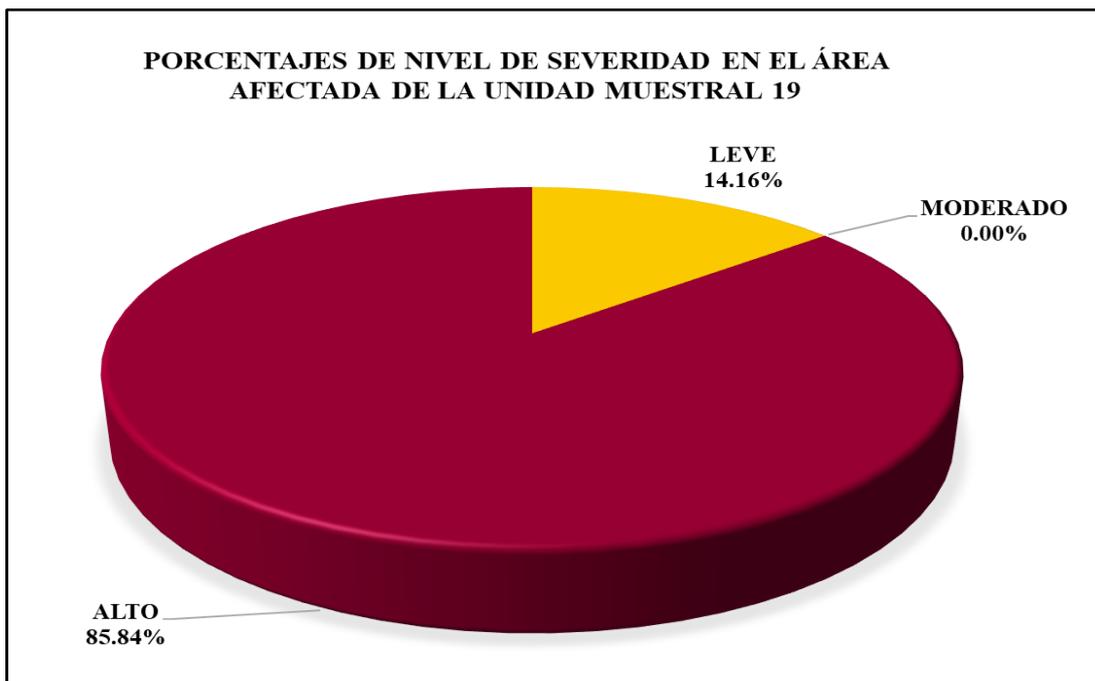


Gráfico 129: Porcentajes de nivel de severidad en el área afectada por patologías en la Unidad Muestral 19.

Fuente: Elaboración propia 2019.

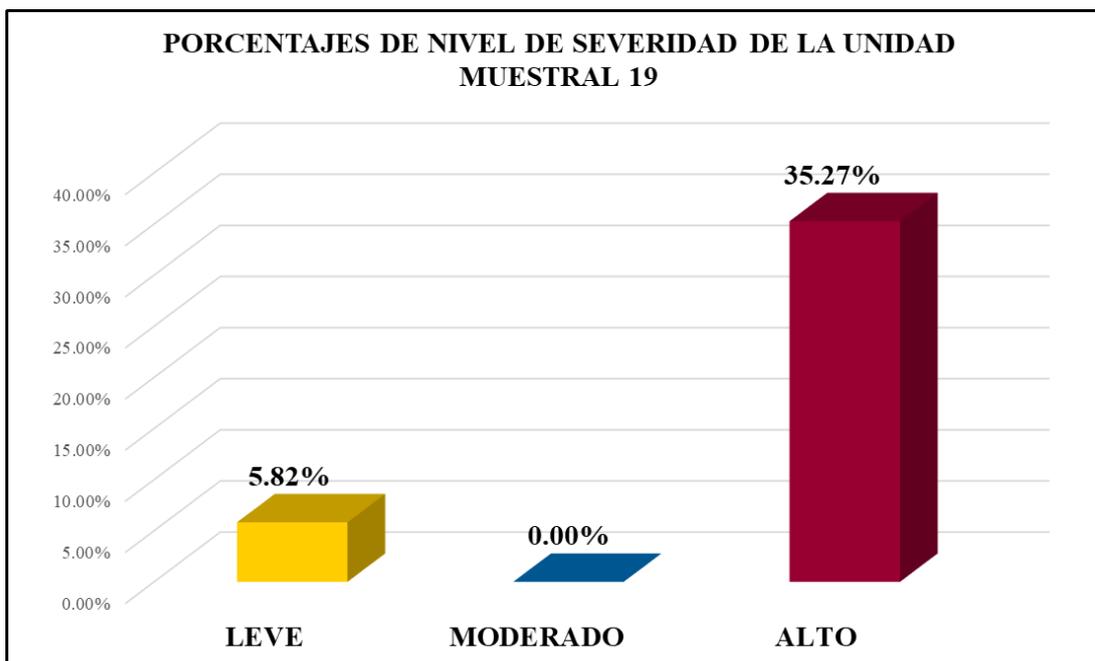


Gráfico 130: Porcentajes de nivel de severidad en la Unidad Muestral 19.

Fuente: Elaboración propia 2019.

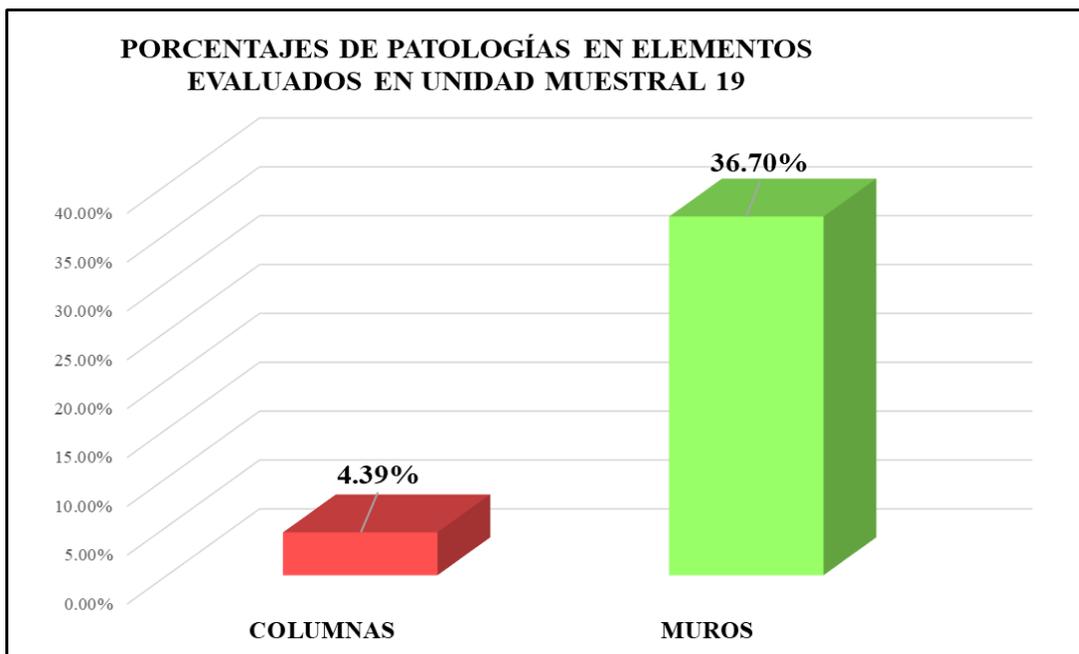


Gráfico 131: Porcentajes de áreas afectadas por patologías en elementos evaluados en la Unidad Muestral 19.

Fuente: Elaboración propia 2019.

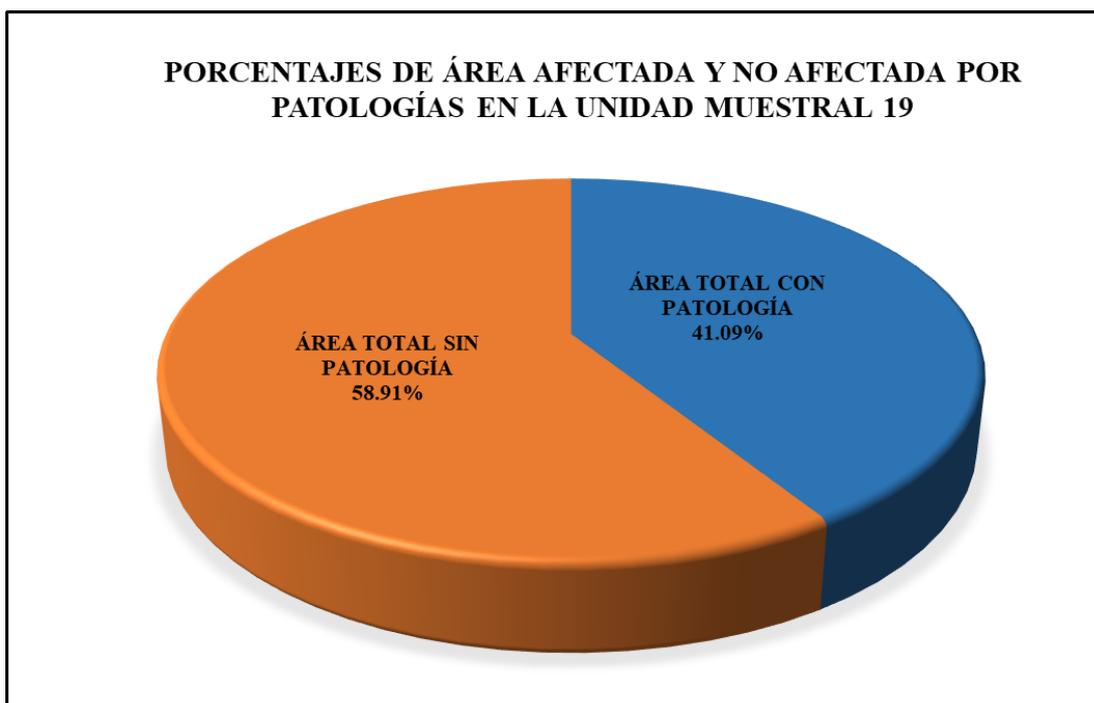


Gráfico 132: Porcentajes totales de áreas afectadas y no afectadas por patologías en la Unidad Muestral 19.

Fuente: Elaboración propia 2019.

Unidad Muestral 20

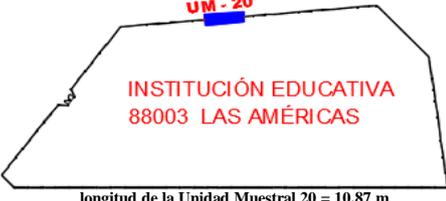
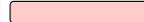
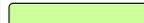
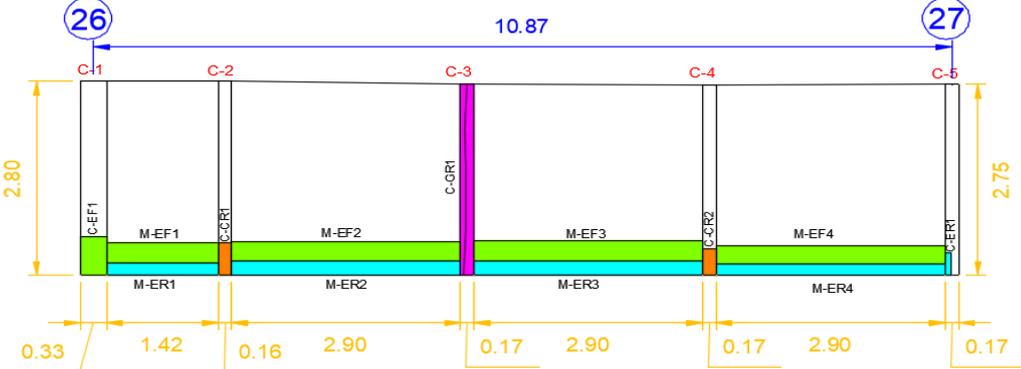
DETERMINACIÓN DE LOS TIPOS DE PATOLOGÍAS

Tabla 61: Ficha de recolección de datos de la unidad muestral 20.

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS																							
UNIDAD MUESTRAL 20																							
Evaluadora: Bach. Helene Ivonne Layza Rojas									Asesor: Mgtr. Gonzalo Miguel León de los Ríos														
Patologías del concreto:									Elementos a evaluar:														
Fisuras (FS)			Desprendimiento (DP)			Corrosión (CR)			Columnas y muros														
Grietas (GR)			Eflorescencias (EF)			Erosión (ER)			Ubicación: A.H. Ramón Castilla -Av. Industrial - Chimbote														
Desintegración (DS)									Fecha de inspección: 15/07/2019														
ELEMENTOS A EVALUAR : COLUMNAS = C 									MUROS = M 			NIVELES DE SEVERIDAD:			Leve (1)			Moderado (2)			Alto (3)		
PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 20																							
COLUMNA											MURO												
Unidad Muestral	Eje	Patologías del concreto	Código	Largo (m)	Ancho (m)	espesor (cm)	Profundidad (cm)	% de profundidad	Área afectada (m2)	Nivel de severidad	Código	Largo (m)	Ancho (m)	espesor (cm)	Profundidad (cm)	% de profundidad	Área afectada (m2)	Nivel de severidad					
20	26-27	Grietas (GR)	C-GR1	2.76	0.17	0.35			0.47	Moderado													
		Eflorescencia (EF)	C-EF1	0.56	0.36					0.20	Leve	M-EF1	1.42	0.29					0.41	Leve			
												M-EF2	2.90	0.27					0.78	Leve			
												M-EF3	2.9	0.28					0.81	Leve			
												M-EF4	2.90	0.27					0.78	Leve			
		Corrosión (CR)	C-CR1	0.47	0.17						0.08	Moderado											
			C-CR2	0.39	0.70						0.27	Moderado											
		Erosión (ER)	C-ER1	0.32	0.08				0.40	1.60	0.03	Leve	M-ER1	1.42	0.18		0.50	4.17	0.26	Leve			
												M-ER2	2.90	0.21		0.80	6.67	0.61	Moderado				
												M-ER3	2.90	0.21		1.20	10.00	0.61	Moderado				
										M-ER4	2.90	0.16		1.00	8.33	0.46	Moderado						

Fuente: Elaboración propia 2019.

Tabla 62: Ficha de evaluación de datos de la unidad muestral 20.

FICHA DE EVALUACIÓN DE DATOS					
		Título de Tesis: Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas y muros de albañilería del cerco perimétrico de la Institución Educativa 88003 Las Américas, del distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash, julio – 2019.			
UNIDAD MUESTRAL 20					
Autora: Bach. Helene Ivonne Layza Rojas		Asesor: Mgtr. Gonzalo Miguel León de los Ríos			
UBICACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL = UM 20  <p style="text-align: center;">longitud de la Unidad Muestral 20 = 10.87 m</p>		Ubicación: A.H. Ramón Castilla -Av. Industrial - Chimbote Elementos a evaluar: columnas y muros Antigüedad : 54 años Fecha de inspección: 15/07/2019 Paños : 4 paños			
Patologías del concreto:					
Fisuras (FS)		Desprendimiento (DP)		Corrosión (CR)	
Grietas (GR)		Eflorescencias (EF)		Erosión (ER)	
Desintegración (DS)					
ELEMENTOS A EVALUAR	CODIGO	REPRESENTACIÓN	NIVELES DE SEVERIDAD		
COLUMNAS	C		LEVE = 1	MODERADO = 2	ALTO = 3
MUROS	M				
PLANO DE ELEVACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL 20					
					
FOTOGRAFÍA DE LAS PATOLOGÍAS EN UNIDAD MUESTRAL 20					
					

ANÁLISIS DE ÁREAS AFECTADAS Y REPRESENTADAS EN PORCENTAJES

Tabla 62 ... continúa

RESUMEN DE PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 20											
Elemento evaluado	Área total (m2)	Patologías encontradas	Área afectada (m2)	Área no afectada (m2)	ESTADÍSTICA DE DAÑOS		Nivel de severidad de cada patología	Nivel de severidad de elemento evaluado			
					% Afectado	% No afectado					
Columnas	2.54	Grieta	0.47	2.07	18.47	81.53	2	2			
		Eflorescencia	0.20	2.34	7.94	92.06	1				
		Corrosión	0.35	2.19	13.89	86.11	2				
		Erosión	0.03	2.51	1.01	98.99	1				
Muros	28.05	Eflorescencia	2.79	25.26	9.95	90.05	1	1			
		Erosión	1.94	26.11	6.91	93.09	2				
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD MUESTRAL 20											
Área total de unidad muestral (m2)	elemento evaluado	Patologías encontradas	Área afectada (m2)	% de área Afectada	Nivel de daño		Nivel de severidad (m2)			Nivel de severidad de unidad muestral	
					superficial	estructural	Leve	Moderado	Alto		
30.59	Columnas	Grieta	0.47			x		0.47		MODERADO (2)	
		Eflorescencia	0.20	0.66	x		0.20				
		Corrosión	0.35	1.15		x		0.35			% LEVE
		Erosión	0.03	0.08	x		0.03				9.20
	Muros	Eflorescencia	2.79	9.12	x		2.79			9.02	
		Erosión	1.94	6.33		x		1.94		% ALTO	
		Total	5.78	17.35			Nivel de severidad (m2)	2.82	2.76	0.00	0.00

OBTENCIÓN DE NIVELES DE SEVERIDAD

Tabla 62 ... continúa

RESUMEN SEGÚN ELEMENTOS EVALUADOS EN LA UNIDAD MUESTRAL 20								
Área total de unidad muestral (m2)	MUROS				COLUMNAS			
	Área total en muros (m2)	% Área en muros	Área afectada en muros (m2)	% Área afectada en muros	Área total en columnas (m2)	% de área en columnas	Área afectada en columnas (m2)	% Área afectada en columnas
30.59	28.05	91.70	4.73	15.45	2.54	8.30	1.05	3.43
RESUMEN TOTAL DE RESULTADOS UNIDAD MUESTRAL 20								
	AREA TOTAL (m2)	AREA TOTAL AFECTADA (m2)	AREA TOTAL NO AFECTADA (m2)	% TOTAL AFECTADA	% TOTAL NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD		
COLUMNAS	2.54	1.05	1.49	41.31	58.69	MODERADO (2)		
MUROS	28.05	4.73	23.32	16.85	83.15	LEVE (1)		
UNIDAD DE MUESTRA	30.59	5.78	24.81	18.88	81.12	LEVE (1)		

Fuente: Elaboración propia 2019.

Tabla 63: Porcentajes de patologías encontradas en la unidad muestral 20.

PORCENTAJES DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 20					
ITEM	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA NO AFECTADA (M2)	% ÁREA AFECTADA	%ÁREA NO AFECTADA
1	Fisuras	0.00	30.59	0.00	100.00
2	Grietas	0.47	30.12	1.53	98.47
3	Desintegración	0.00	30.59	0.00	100.00
4	Desprendimiento	0.00	30.59	0.00	100.00
5	Eflorescencias	2.99	27.60	9.78	90.22
6	Corrosión	0.35	30.24	1.15	98.85
7	Erosión	1.96	28.63	6.42	93.58
TOTAL		5.78		18.88	

Fuente: Elaboración propia 2019.

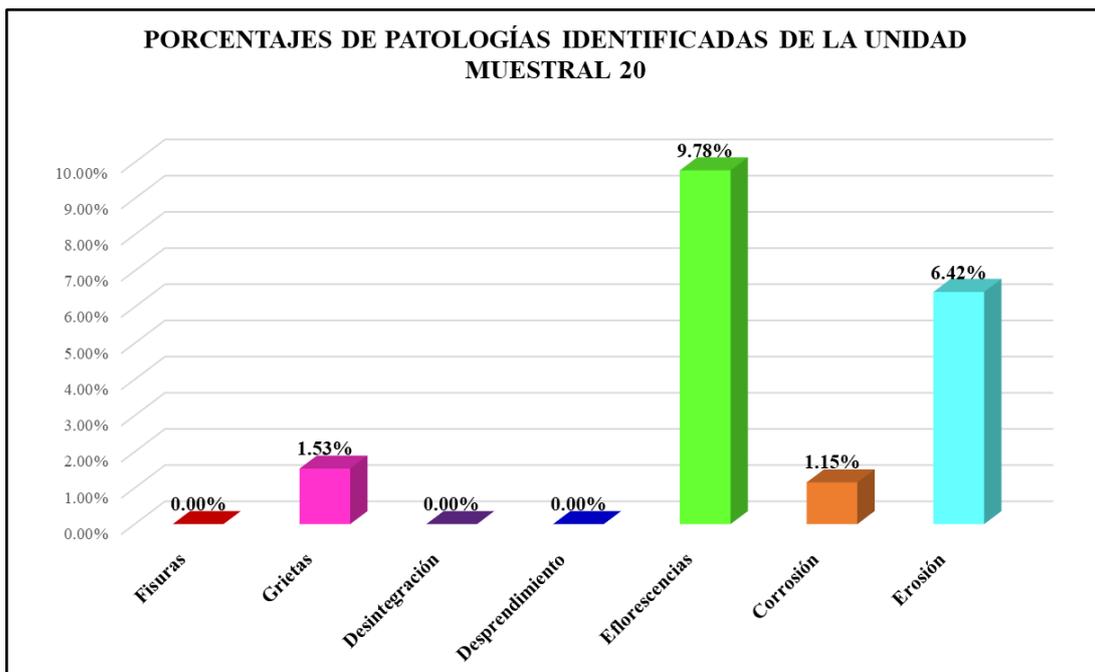


Gráfico 133: Porcentajes de patologías encontradas en la Unidad Muestral 20.
Fuente: Elaboración propia 2019.

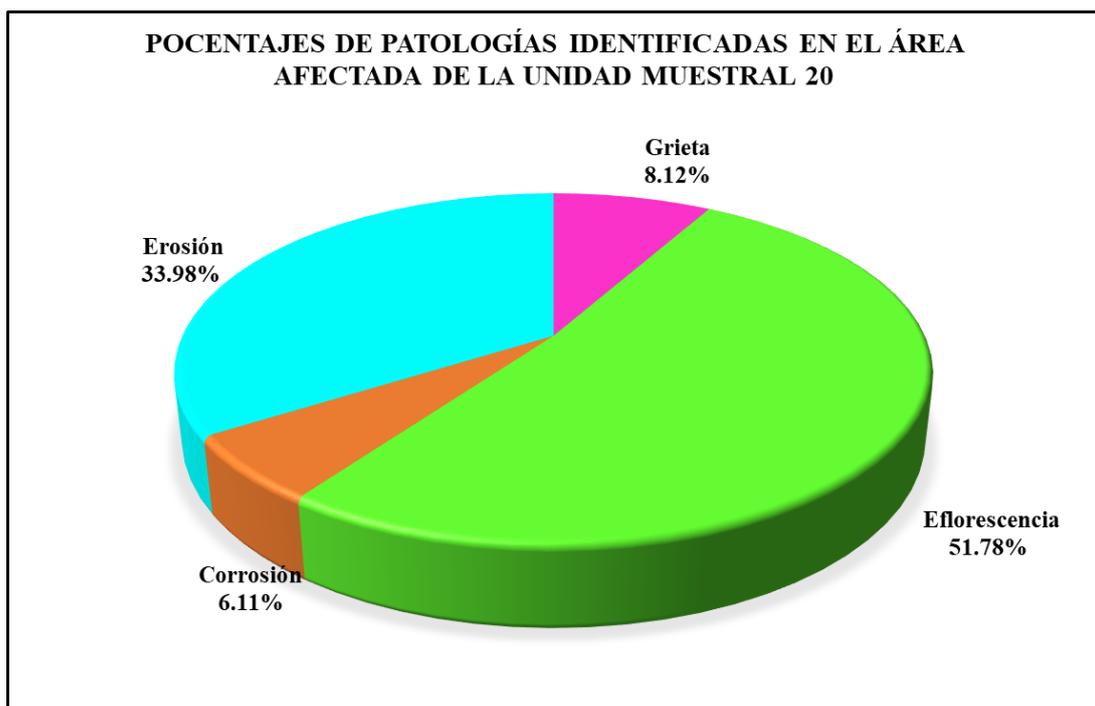


Gráfico 134: Porcentajes de patologías identificadas en el área afectada en la Unidad Muestral 20.
Fuente: Elaboración propia 2019.

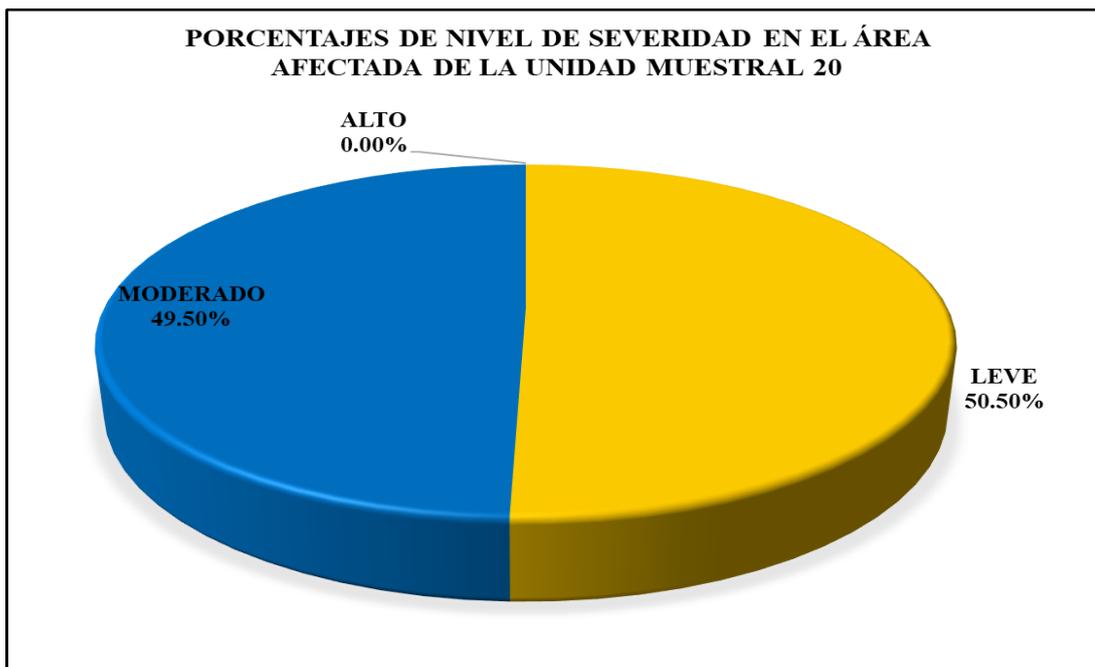


Gráfico 135: Porcentajes de nivel de severidad en el área afectada por patologías en la Unidad Muestral 20.

Fuente: Elaboración propia 2019.

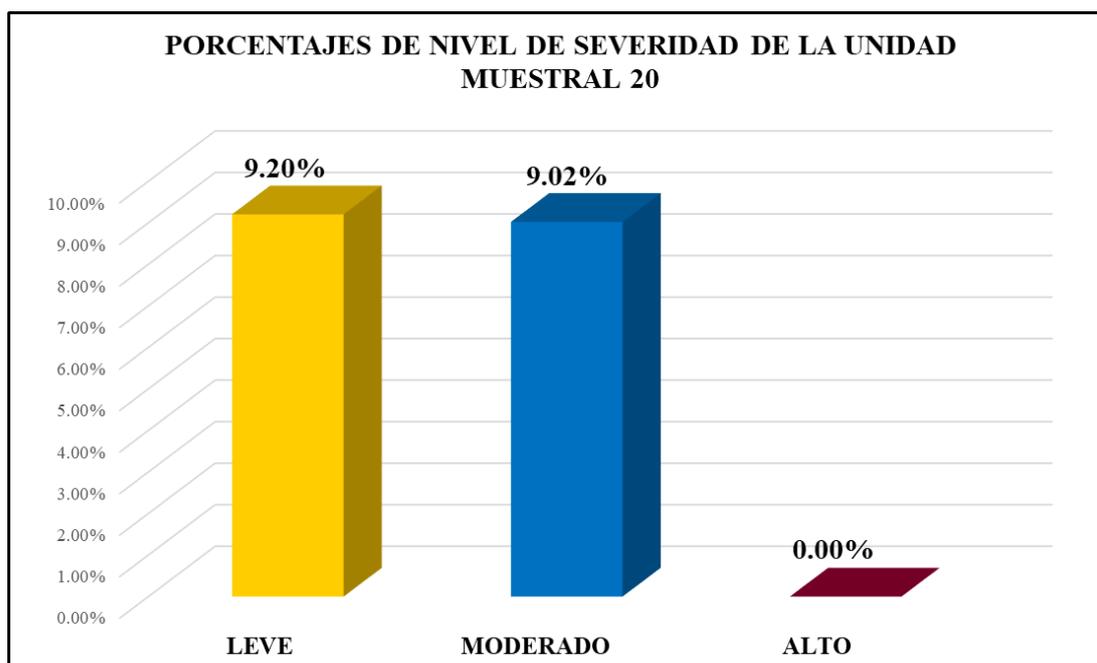


Gráfico 136: Porcentajes de nivel de severidad en la Unidad Muestral 20.

Fuente: Elaboración propia 2019.

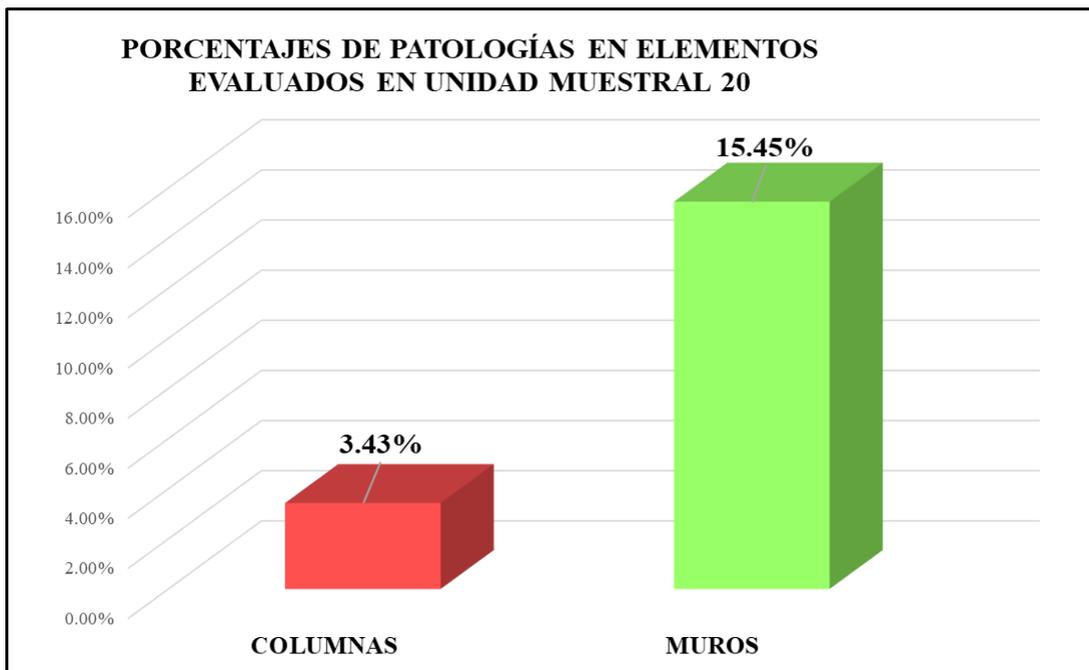


Gráfico 137: Porcentajes de áreas afectadas por patologías en elementos evaluados en la Unidad Muestral 20.

Fuente: Elaboración propia 2019.

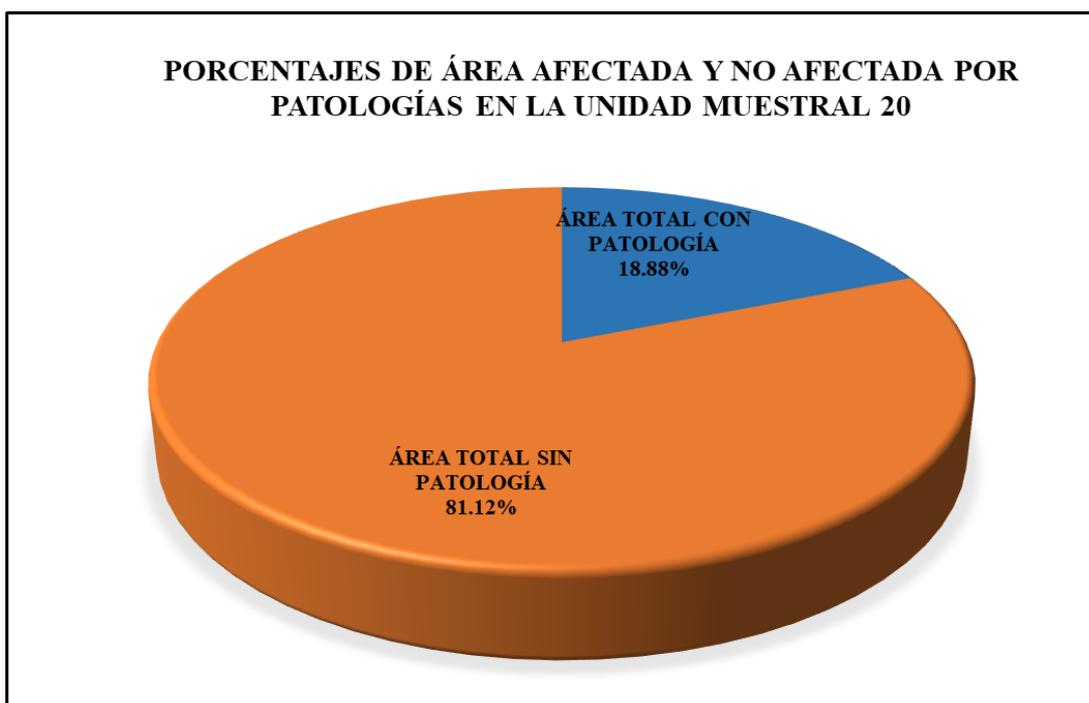


Gráfico 138: Porcentajes totales de áreas afectadas y no afectadas por patologías en la Unidad Muestral 20.

Fuente: Elaboración propia 2019.

Unidad Muestral 21

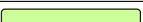
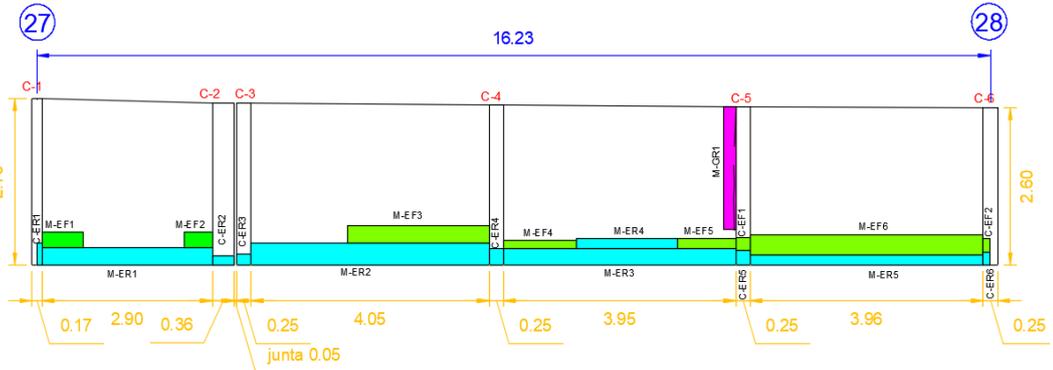
DETERMINACIÓN DE LOS TIPOS DE PATOLOGÍAS

Tabla 64: Ficha de recolección de datos de la unidad muestral 21.

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS																				
UNIDAD MUESTRAL 21																				
Evaluadora: Bach. Helene Ivonne Layza Rojas									Asesor: Mgtr. Gonzalo Miguel León de los Ríos											
Patologías del concreto:									Elementos a evaluar:											
Fisuras (FS)			Desprendimiento (DP)			Corrosión (CR)			Columnas y muros											
Grietas (GR)			Eflorescencias (EF)			Erosión (ER)			Ubicación: A.H. Ramón Castilla -Av. Industrial - Chimbote											
Desintegración (DS)									Fecha de inspección: 15/07/2019											
ELEMENTOS A EVALUAR : COLUMNAS = C MUROS = M NIVELES DE SEVERIDAD: Leve (1) Moderado (2) Alto (3)																				
PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 21																				
		COLUMNA									MURO									
Unidad Muestral	Eje	Patologías del concreto	Código	Largo (m)	Ancho (m)	espesor (cm)	Profundidad (cm)	% de profundidad	Área afectada (m2)	Nivel de severidad	Código	Largo (m)	Ancho (m)	espesor (cm)	Profundidad (cm)	% de profundidad	Área afectada (m2)	Nivel de severidad		
21	27-28	Grietas (GR)									M-GR1	2.03	0.20	0.15			0.41	Leve		
		Eflorescencia (EF)	C-EF1	0.25	0.22						0.06	Moderado	M-EF1	0.70	0.25				0.18	Moderado
			C-EF2	0.23	0.13						0.03	Moderado	M-EF2	0.47	0.25				0.12	Moderado
													M-EF3	2.40	0.28				0.67	Moderado
													M-EF4	1.24	0.14				0.17	Moderado
													M-EF5	0.99	0.18				0.18	Moderado
													M-EF6	3.96	0.34				1.35	Moderado
		Erosión (ER)	C-ER1	0.37	0.08		0.40	1.60	0.03	Leve	M-ER1	2.90	0.29		0.80	6.67	0.84	Moderado		
			C-ER2	0.36	0.16		0.18	0.72	0.06	Leve	M-ER2	4.05	0.37		2.20	18.33	1.50	Moderado		
			C-ER3	0.25	0.18		0.20	0.80	0.05	Leve	M-ER3	3.95	0.27		1.20	10.00	1.07	Moderado		
			C-ER4	0.27	0.25		0.24	0.96	0.07	Leve	M-ER4	1.72	0.18		0.50	4.17	0.31	Leve		
			C-ER5	0.25	0.24		0.18	0.72	0.06	Leve	M-ER5	3.96	0.16		0.80	6.67	0.63	Moderado		
C-ER6	0.21		0.13		0.18	0.72	0.03	Leve												

Fuente: Elaboración propia 2019.

Tabla 65: Ficha de evaluación de los datos de la unidad muestral 21.

FICHA DE EVALUACIÓN DE DATOS						
		Título de Tesis: Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas y muros de albañilería del cerco perimétrico de la Institución Educativa 88003 Las Américas, del distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash, julio – 2019.				
UNIDAD MUESTRAL 21						
Autora: Bach. Helene Ivonne Layza Rojas UBICACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL = UM 21			Asesor: Mgtr. Gonzalo Miguel León de los Ríos			
 <p style="text-align: center;">longitud de la Unidad Muestral 21 = 16.23 m</p>			Ubicación: A.H. Ramón Castilla -Av. Industrial - Chimbote Elementos a evaluar: columnas y muros Antigüedad : 54 años Fecha de inspección: 15/07/2019 Paños : 4 paños			
Patologías del concreto:						
Fisuras (FS)		Desprendimiento (DP)		Corrosión (CR)		
Grietas (GR)		Eflorescencias (EF)		Erosión (ER)		
Desintegración (DS)						
ELEMENTOS A EVALUAR	CODIGO	REPRESENTACIÓN	NIVELES DE SEVERIDAD			
COLUMNAS	C		LEVE = 1	MODERADO = 2	ALTO = 3	
MUROS	M					
PLANO DE ELEVACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL 21						
						
FOTOGRAFÍA DE LAS PATOLOGÍAS EN UNIDAD MUESTRAL 21						
						

ANÁLISIS DE ÁREAS AFECTADAS Y REPRESENTADAS EN PORCENTAJES

Tabla 65 ...continúa

RESUMEN DE PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 21										
Elemento evaluado	Área total (m2)	Patologías encontradas	Área afectada (m2)	Área no afectada (m2)	ESTADÍSTICA DE DAÑOS		Nivel de severidad de cada patología	Nivel de severidad de elemento evaluado		
					% Afectado	% No afectado				
Columnas	3.55	Eflorescencia	0.08	3.47	2.36	97.64	2	2		
		Erosión	0.29	3.26	8.05	91.95	1			
Muros	40.07	Grieta	0.41	39.66	1.01	98.99	1	2		
		Eflorescencia	2.66	37.41	6.65	93.35	2			
		Erosión	4.35	35.72	10.85	89.15	2			
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD MUESTRAL 21										
Área total de unidad muestral (m2)	elemento evaluado	Patologías encontradas	Área afectada (m2)	% de área Afectada	Nivel de daño		Nivel de severidad (m2)			Nivel de severidad de unidad muestral
					superficial	estructural	Leve	Moderado	Alto	
43.62	Columnas									MODERADO (2)
		Eflorescencia	0.08	0.19	x		0.08			% LEVE
	Erosión	0.29	0.66	x		0.29			6.76	
	Muros	Grieta	0.41	0.93						% MODERADO
		Eflorescencia	2.66	6.10	x		2.66			9.97
		Erosión	4.35	9.97		x		4.35		% ALTO
		Total		7.79	17.85		Nivel de severidad (m2)	2.95	4.35	0.00

OBTENCIÓN DE NIVELES DE SEVERIDAD

Tabla 65 ...continúa

RESUMEN SEGÚN ELEMENTOS EVALUADOS EN LA UNIDAD MUESTRAL 21								
Área total de unidad muestral (m2)	MUROS				COLUMNAS			
	Área total en muros (m2)	% Área en muros	Área afectada en muros (m2)	% Área afectada en muros	Área total en columnas (m2)	% de área en columnas	Área afectada en columnas (m2)	% Área afectada en columnas
43.62	40.07	91.86	7.42	17.01	3.55	8.14	0.37	0.85
RESUMEN TOTAL DE RESULTADOS UNIDAD MUESTRAL 21								
	AREA TOTAL (m2)	AREA TOTAL AFECTADA (m2)	AREA TOTAL NO AFECTADA (m2)	% TOTAL AFECTADA	% TOTAL NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD		
COLUMNAS	3.55	0.37	3.18	10.41	89.59	MODERADO (2)		
MUROS	40.07	7.42	32.65	18.51	81.49	MODERADO (2)		
UNIDAD DE MUESTRA	43.62	7.79	35.83	17.85	82.15	MODERADO (2)		

Fuente: Elaboración propia 2019.

Tabla 66: Porcentajes de patologías encontradas en la unidad muestral 21.

PORCENTAJES DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 21					
ITEM	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA NO AFECTADA (M2)	% ÁREA AFECTADA	%ÁREA NO AFECTADA
1	Fisuras	0.00	43.62	0.00	100.00
2	Grietas	0.41	43.21	0.93	99.07
3	Desintegración	0.00	43.62	0.00	100.00
4	Desprendimiento	0.00	43.62	0.00	100.00
5	Eflorescencias	2.75	40.87	6.30	93.70
6	Corrosión	0.00	43.62	0.00	100.00
7	Erosión	4.64	38.98	10.63	89.37
TOTAL		7.79		17.85	

Fuente: Elaboración propia 2019.

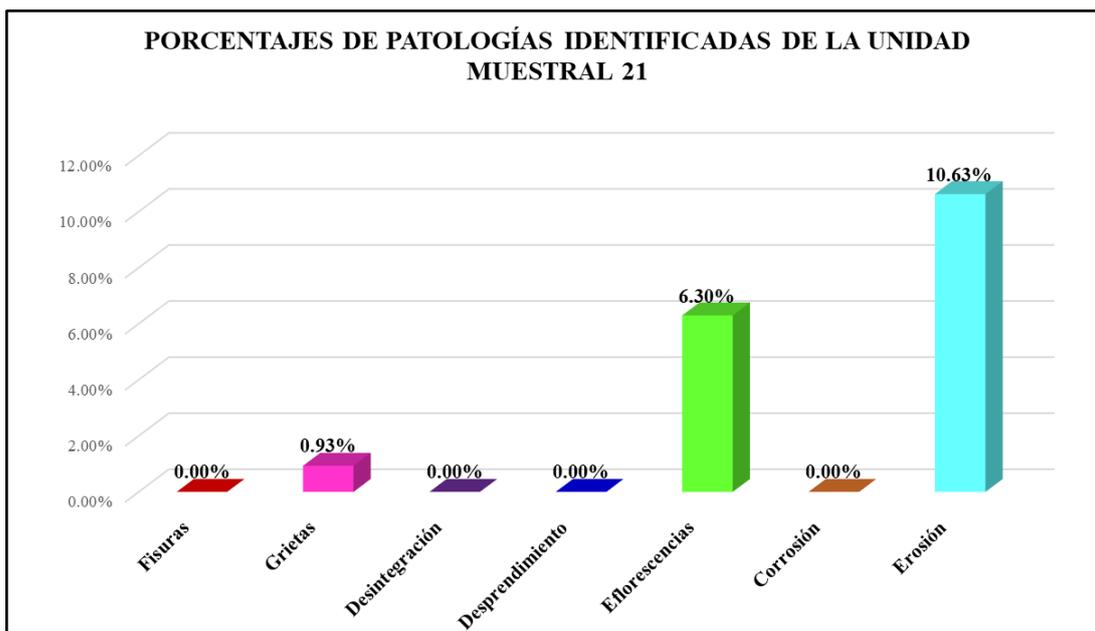


Gráfico 139: Porcentajes de patologías encontradas en la Unidad Muestral 21.
Fuente: Elaboración propia 2019.



Gráfico 140: Porcentajes de patologías identificadas en el área afectada en la Unidad Muestral 21.
Fuente: Elaboración propia 2019.

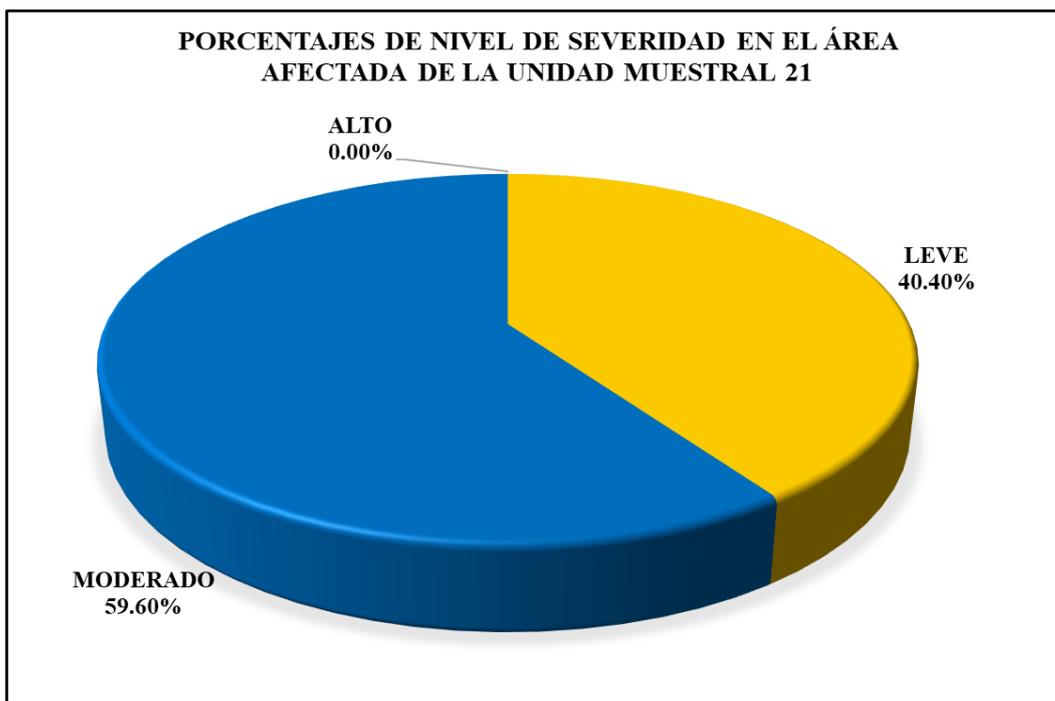


Gráfico 141: Porcentajes de nivel de severidad en el área total afectada por patologías en la Unidad Muestral 21.

Fuente: Elaboración propia 2019.

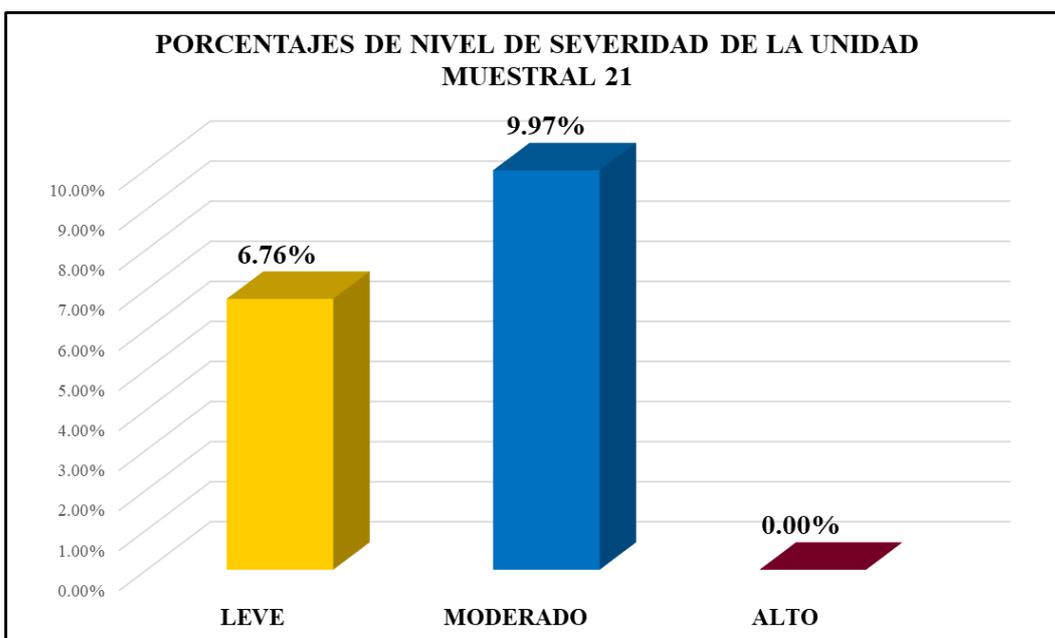


Gráfico 142: Porcentajes de nivel de severidad en la Unidad Muestral 21.

Fuente: Elaboración propia 2019.

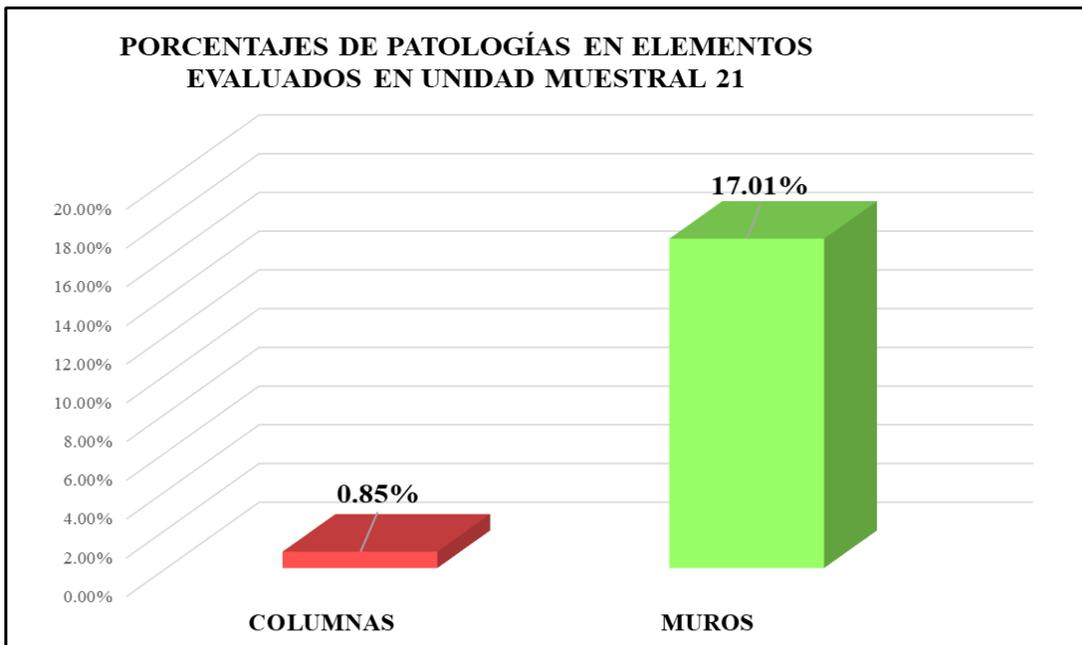


Gráfico 143: Porcentajes de áreas afectadas por patologías en elementos evaluados en la Unidad Muestral 21.

Fuente: Elaboración propia 2019.

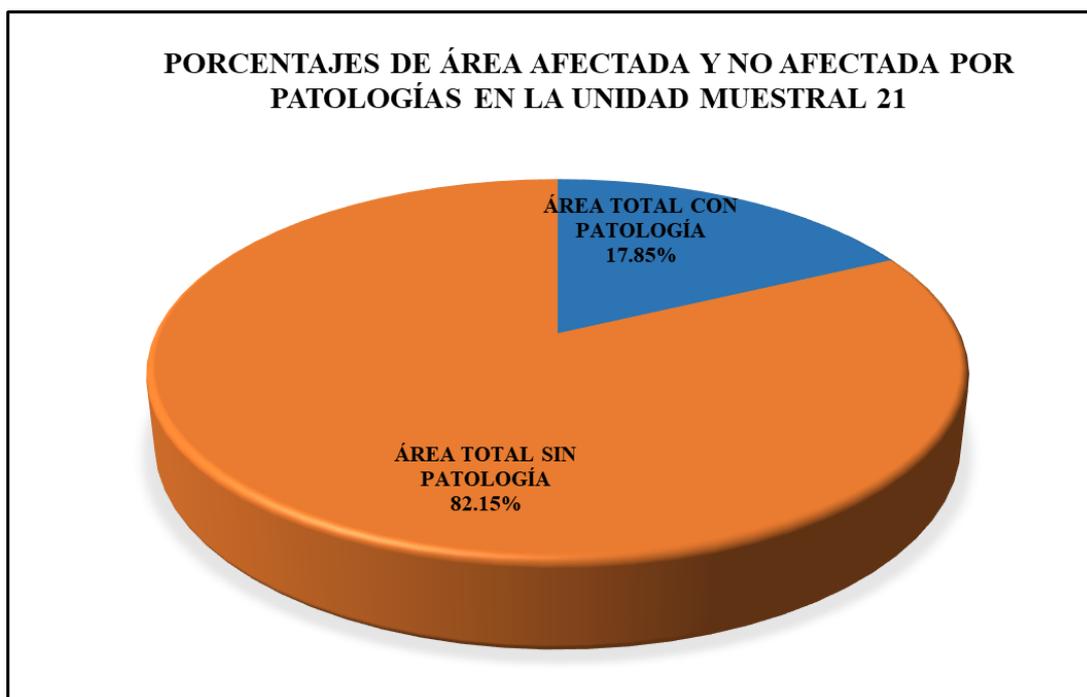


Gráfico 144: Porcentajes de áreas afectadas y no afectadas por patologías en la Unidad Muestral 21.

Fuente: Elaboración propia 2019.

Unidad Muestral 22

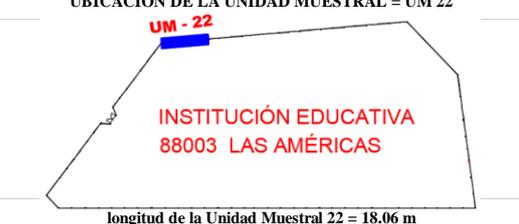
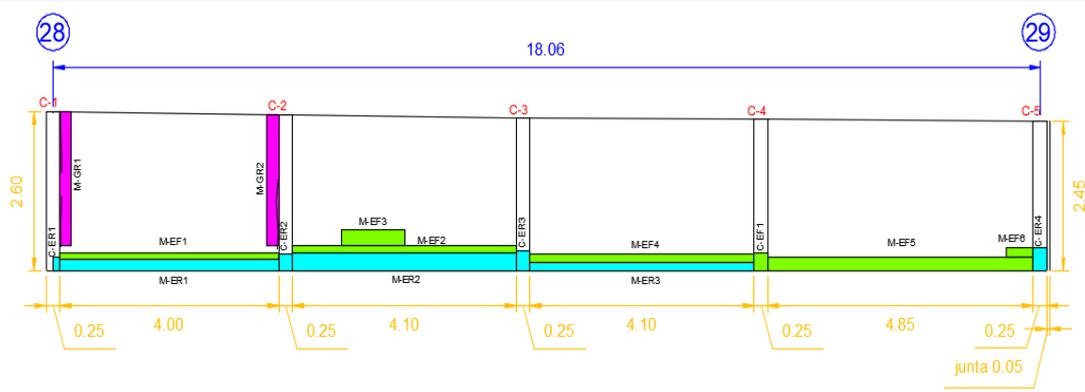
DETERMINACIÓN DE LOS TIPOS DE PATOLOGÍAS

Tabla 67: Ficha de recolección de datos de la unidad muestral 22.

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS																						
UNIDAD MUESTRAL 22																						
Evaluadora: Bach. Helene Ivonne Layza Rojas										Asesor: Mgtr. Gonzalo Miguel León de los Ríos												
Patologías del concreto:										Elementos a evaluar:												
Fisuras (FS)			Desprendimiento (DP)			Corrosión (CR)				Columnas y muros												
Grietas (GR)			Eflorescencias (EF)			Erosión (ER)				Ubicación: A.H. Ramón Castilla -Av. Industrial - Chimbote												
Desintegración (DS)			Fecha de inspección: 15/07/2019																			
ELEMENTOS A EVALUAR : COLUMNAS = C 										MUROS = M 					NIVELES DE SEVERIDAD:		Leve (1)		Moderado (2)		Alto (3)	
PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 22																						
		COLUMNA										MURO										
Unidad Muestral	Eje	Patologías del concreto	Código	Largo (m)	Ancho (m)	espesor (cm)	Profundidad (cm)	% de profundidad	Área afectada (m2)	Nivel de severidad	Código	Largo (m)	Ancho (m)	espesor (cm)	Profundidad (cm)	% de profundidad	Área afectada (m2)	Nivel de severidad				
22	28-29	Grietas (GR)								M-GR1	2.20	0.20	0.18			0.44	Leve					
										M-GR2	2.15	0.20	0.15			0.43	Leve					
		Eflorescencia (EF)	C-EF1	0.25	0.22			0.06	Moderado	M-EF1	4.00	0.12			0.48	Moderado						
										M-EF2	4.10	0.12			0.49	Moderado						
										M-EF3	1.16	0.27			0.31	Moderado						
										M-EF4	4.10	0.15			0.62	Moderado						
										M-EF5	4.85	0.22			1.07	Moderado						
		Erosión (ER)	C-ER1	0.22	0.13			0.20	0.80	0.03	Leve	M-ER1	4.00	0.18			0.50	4.17	0.72	Leve		
			C-ER2	0.26	0.25			0.18	0.72	0.07	Leve	M-ER2	4.10	0.29			0.40	3.33	1.19	Leve		
			C-ER3	0.32	0.25			0.20	0.80	0.08	Leve	M-ER3	4.10	0.13			0.35	2.92	0.53	Leve		
C-ER4	0.38		0.25			0.25	1.00	0.10	Leve													

Fuente: Elaboración propia 2019.

Tabla 68: Ficha de evaluación de datos de la unidad de muestra 22.

FICHA DE EVALUACIÓN DE DATOS					
		Título de Tesis: Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas y muros de albañilería del cerco perimétrico de la Institución Educativa 88003 Las Américas, del distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash, julio – 2019.			
UNIDAD MUESTRAL 22					
Autora: Bach. Helene Ivonne Layza Rojas			Asesor: Mgtr. Gonzalo Miguel León de los Ríos		
UBICACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL = UM 22			Ubicación: A.H. Ramón Castilla -Av. Industrial - Chimbote		
 <p style="text-align: center;">longitud de la Unidad Muestral 22 = 18.06 m</p>			Elementos a evaluar: columnas y muros Antigüedad : 54 años Fecha de inspección: 15/07/2019 Paños : 4 paños		
Patologías del concreto:					
Fisuras (FS)		Desprendimiento (DP)		Corrosión (CR)	
Grietas (GR)		Eflorescencias (EF)		Erosión (ER)	
Desintegración (DS)					
ELEMENTOS A EVALUAR	CODIGO	REPRESENTACIÓN	NIVELES DE SEVERIDAD		
COLUMNAS	C		LEVE = 1	MODERADO = 2	ALTO = 3
MUROS	M				
PLANO DE ELEVACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL 22					
					
FOTOGRAFÍA DE LAS PATOLOGÍAS EN UNIDAD MUESTRAL 22					
					

ANÁLISIS DE ÁREAS AFECTADAS Y REPRESENTADAS EN PORCENTAJES

Tabla 68 ...continúa

RESUMEN DE PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 22										
Elemento evaluado	Área total (m2)	Patologías encontradas	Área afectada (m2)	Área no afectada (m2)	ESTADÍSTICA DE DAÑOS		Nivel de severidad de cada patología	Nivel de severidad de elemento evaluado		
					% Afectado	% No afectado				
Columnas	2.86	Eflorescencia	0.06	2.81	1.92	98.08	2	1		
		Erosión	0.27	2.59	9.35	90.65	1			
Muros	43.19	Grieta	0.87	42.32	2.01	97.99	1	1		
		Eflorescencia	2.97	40.22	6.87	93.13	2			
		Erosión	2.44	40.75	5.65	94.35	1			
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD MUESTRAL 22										
Área total de unidad muestral (m2)	elemento evaluado	Patologías encontradas	Área afectada (m2)	% de área Afectada	Nivel de daño		Nivel de severidad (m2)			Nivel de severidad de unidad muestral
					superficial	estructural	Leve	Moderado	Alto	
46.05	Columnas									LEVE (1)
		Eflorescencia	0.06	0.12	x		0.06			% LEVE
		Erosión	0.27	0.58	x		0.27			14.34
	Muros	Grieta	0.87	1.89			0.87			% MODERADO
		Eflorescencia	2.97	6.44	x		2.97			0.00
		Erosión	2.44	5.30		x	2.44			% ALTO
	Total			6.60	14.34	Nivel de severidad (m2)		6.60	0.00	0.00

OBTENCIÓN DE NIVELES DE SEVERIDAD

Tabla 68 ...continúa

RESUMEN SEGÚN ELEMENTOS EVALUADOS EN LA UNIDAD MUESTRAL 22								
Área total de unidad muestral (m2)	MUROS				COLUMNAS			
	Área total en muros (m2)	% Área en muros	Área afectada en muros (m2)	% Área afectada en muros	Área total en columnas (m2)	% de área en columnas	Área afectada en columnas (m2)	% Área afectada en columnas
46.05	43.19	93.79	6.28	13.64	2.86	6.21	0.32	0.70
RESUMEN TOTAL DE RESULTADOS UNIDAD MUESTRAL 22								
	AREA TOTAL (m2)	AREA TOTAL AFECTADA (m2)	AREA TOTAL NO AFECTADA (m2)	% TOTAL AFECTADA	% TOTAL NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD		
COLUMNAS	2.86	0.32	2.54	11.28	88.72	LEVE (1)		
MUROS	43.19	6.28	36.91	14.54	85.46	LEVE (1)		
UNIDAD DE MUESTRA	46.05	6.60	39.45	14.34	85.66	LEVE (1)		

Fuente: Elaboración propia 2019.

Tabla 69: Porcentajes de patologías encontradas en la unidad muestral 22.

PORCENTAJES DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 23					
ITEM	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA NO AFECTADA (M2)	% ÁREA AFECTADA	%ÁREA NO AFECTADA
1	Fisuras	0.00	46.05	0.00	100.00
2	Grietas	0.87	45.18	1.89	98.11
3	Desintegración	0.00	46.05	0.00	100.00
4	Desprendimiento	0.00	46.05	0.00	100.00
5	Eflorescencias	3.02	43.03	6.56	93.44
6	Corrosión	0.00	46.05	0.00	100.00
7	Erosión	2.71	43.34	5.88	94.12
TOTAL		6.60		14.34	

Fuente: Elaboración propia 2019.

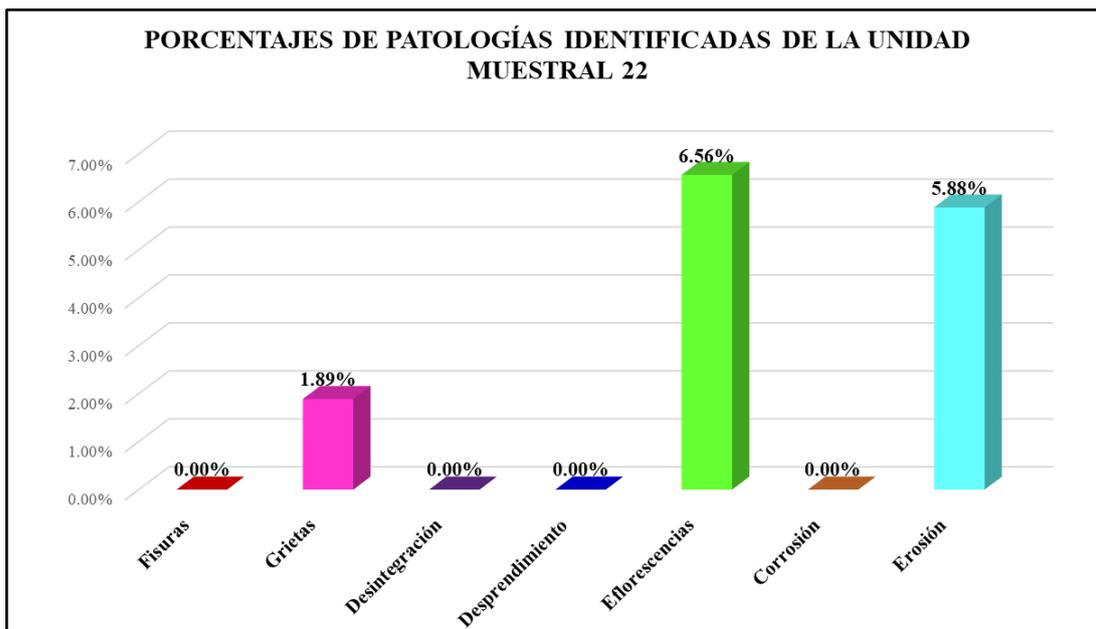


Gráfico 145: Porcentajes de patologías identificadas la Unidad Muestral 22.
Fuente: Elaboración propia 2019.



Gráfico 146: Porcentajes de patologías identificadas en el área afectada en la Unidad Muestral 22.
Fuente: Elaboración propia 2019.



Gráfico 147: Porcentajes de nivel de severidad en el área afectada por patologías en la Unidad Muestral 22.

Fuente: Elaboración propia 2019.

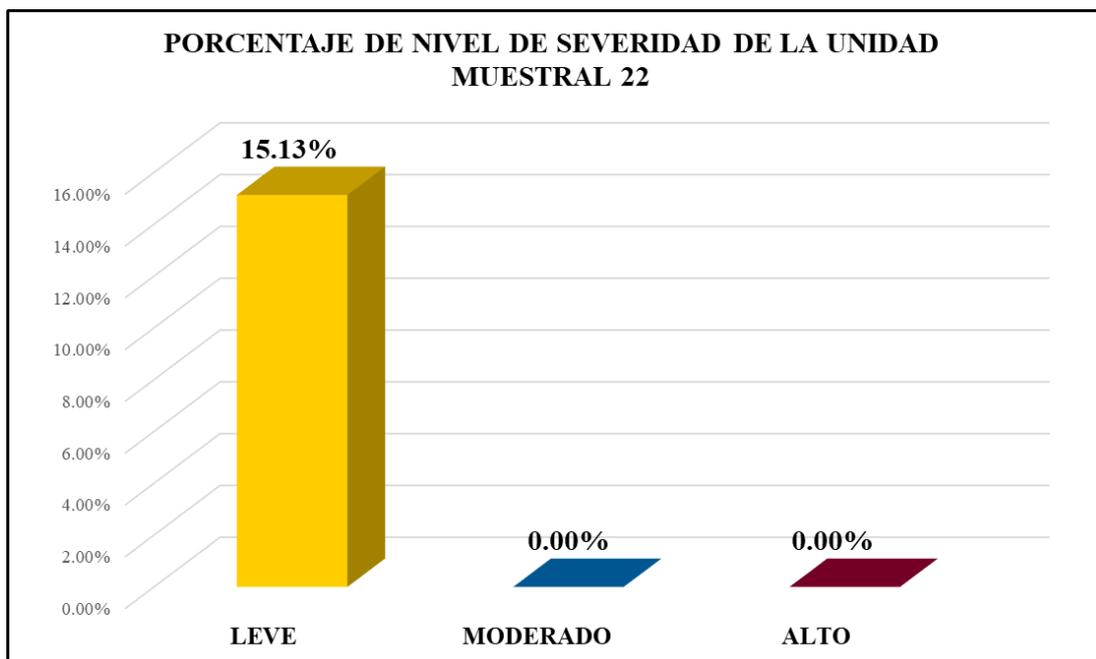


Gráfico 148: Porcentajes de nivel de severidad en la Unidad Muestral 22.

Fuente: Elaboración propia 2019.

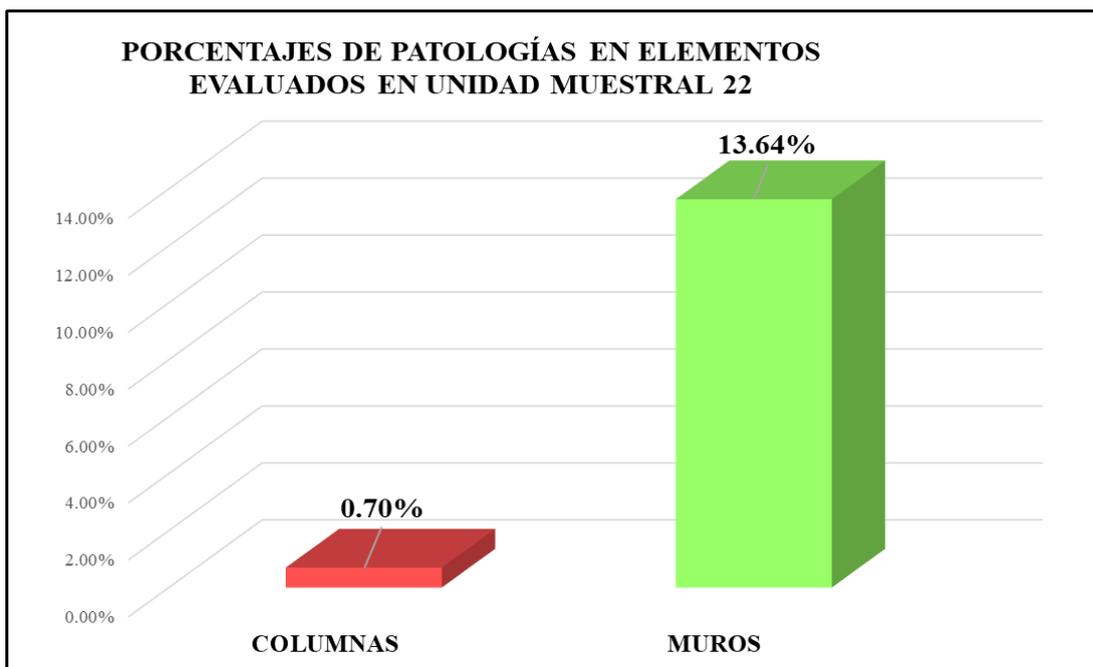


Gráfico 149: Porcentajes de áreas afectadas por patologías en elementos evaluados en la Unidad Muestral 22.

Fuente: Elaboración propia 2019.

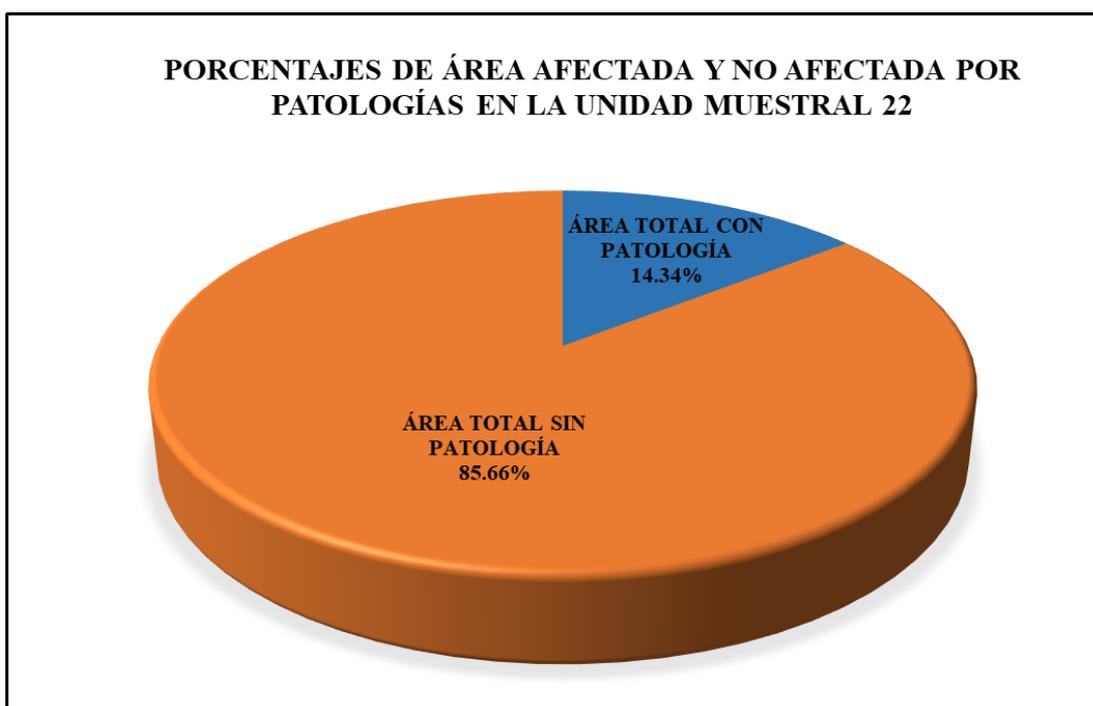


Gráfico 150: Porcentajes totales de áreas afectadas y no afectadas por patologías en la Unidad Muestral 22.

Fuente: Elaboración propia 2019.

Unidad Muestral 23

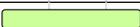
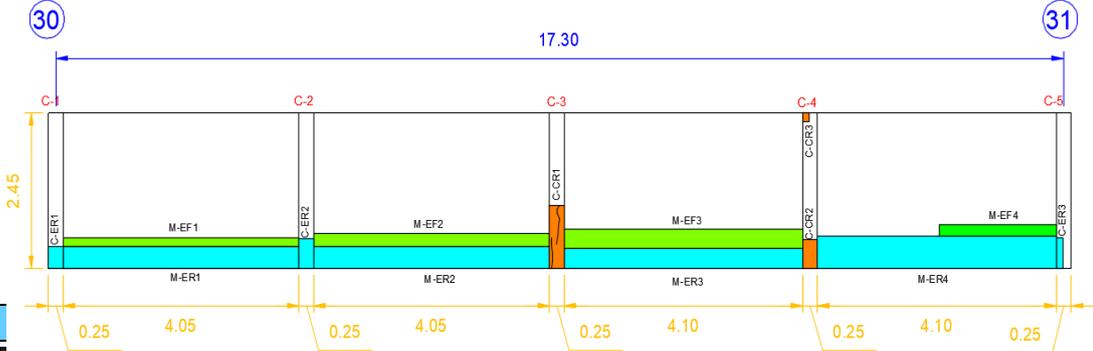
DETERMINACIÓN DE LOS TIPOS DE PATOLOGÍAS

Tabla 70: Ficha de recolección de datos en la unidad muestral 23.

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS																				
UNIDAD MUESTRAL 23																				
Evaluadora: Bach. Helene Ivonne Layza Rojas									Asesor: Mgtr. Gonzalo Miguel León de los Ríos											
Patologías del concreto:									Elementos a evaluar:											
Fisuras (FS)			Desprendimiento (DP)			Corrosión (CR)			Columnas y muros											
Grietas (GR)			Eflorescencias (EF)			Erosión (ER)			Ubicación: A.H. Ramón Castilla -Av. Industrial - Chimbote											
Desintegración (DS)			Fecha de inspección: 15/07/2019																	
ELEMENTOS A EVALUAR : COLUMNAS = C MUROS = M 																				
PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 23																				
COLUMNA MURO																				
Unidad Muestral	Eje	Patologías del concreto	Código	Largo (m)	Ancho (m)	espesor (cm)	Profundidad (cm)	% de profundidad	Área afectada (m ²)	Nivel de severidad	Código	Largo (m)	Ancho (m)	espesor (cm)	Profundidad (cm)	% de profundidad	Área afectada (m ²)	Nivel de severidad		
23	30-31	Eflorescencia (EF)									M-EF1	4.05	0.14				0.57	Alto		
												M-EF2	4.05	0.21				0.85	Alto	
													M-EF3	4.1	0.31				1.27	Alto
													M-EF4	2.01	0.17				0.34	Alto
		Corrosión (CR)			C-CR1	0.99	0.25				0.25	Moderado								
					C-CR2	0.46	0.25				0.12	Moderado								
					C-CR3	0.14	0.10				0.01	Moderado								
		Erosión (ER)			C-ER1	0.35	0.25		0.20	0.80	0.09	Leve	M-ER1	4.05	0.35		2.40	20.00	1.42	Moderado
					C-ER2	0.47	0.25		0.22	0.88	0.12	Leve	M-ER2	4.05	0.35		1.80	15.00	1.42	Moderado
					C-ER3	0.48	0.13		0.20	0.80	0.06	Leve	M-ER3	4.10	0.32		1.00	8.33	1.31	Moderado
													M-ER4	4.10	0.52		2.00	16.67	2.13	Moderado

Fuente: Elaboración propia 2019.

Tabla 71: Ficha de evaluación de los datos de la unidad muestral 23.

FICHA DE EVALUACIÓN DE DATOS						
		Título de Tesis: Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas y muros de albañilería del cerco perimétrico de la Institución Educativa 88003 Las Américas, del distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash, julio – 2019.				
UNIDAD MUESTRAL 23						
Autora: Bach. Helene Ivonne Layza Rojas UBICACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL = UM 23			Asesor: Mgtr. Gonzalo Miguel León de los Ríos			
 <p style="text-align: center;">longitud de la Unidad Muestral 23 = 17.30 m</p>			Ubicación: A.H. Ramón Castilla - Av. Industrial - Chimbote Elementos a evaluar: columnas y muros Antigüedad : 54 años Fecha de inspección: 15/07/2019 Paños : 4 paños			
			Patologías del concreto:			
Fisuras (FS)		Desprendimiento (DP)		Corrosión (CR)		
Grietas (GR)		Eflorescencias (EF)		Erosión (ER)		
Desintegración (DS)						
ELEMENTOS A EVALUAR	CODIGO	REPRESENTACIÓN	NIVELES DE SEVERIDAD			
COLUMNAS	C		LEVE = 1	MODERADO = 2	ALTO = 3	
MUROS	M					
PLANO DE ELEVACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL 23						
						
						

ANÁLISIS DE ÁREAS AFECTADAS Y REPRESENTADAS EN PORCENTAJES

Tabla 71 ... Continúa

RESUMEN DE PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 23										
Elemento evaluado	Área total (m2)	Patologías encontradas	Área afectada (m2)	Área no afectada (m2)	ESTADÍSTICA DE DAÑOS		Nivel de severidad de cada patología	Nivel de severidad de elemento evaluado		
					% Afectado	% No afectado				
Columnas	2.76	Corrosión	0.38	2.38	13.64	86.36	2	2		
		Erosión	0.27	2.50	9.60	90.40	1			
Muros	39.94	Eflorescencia	3.03	36.91	7.59	92.41	3	2		
		Erosión	6.28	33.66	15.72	84.28	2			
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD MUESTRAL 23										
Área total de unidad muestral (m2)	elemento evaluado	Patologías encontradas	Área afectada (m2)	% de área Afectada	Nivel de daño		Nivel de severidad (m2)			Nivel de severidad de unidad muestral
					superficial	estructural	Leve	Moderado	Alto	
42.70	Columnas									MODERADO (2)
		Corrosión	0.38	0.88		x		0.38		% LEVE
		Erosión	0.27	0.62	x		0.27			7.72
	Muros									% MODERADO
		Eflorescencia	3.03	7.10	x		3.03			15.59
		Erosión	6.28	14.70		x		6.28		% ALTO
	Total		9.95	23.30		Nivel de severidad (m2)	3.30	6.66	0.00	0.00

OBTENCIÓN DE NIVELES DE SEVERIDAD

Tabla 71 ... Continúa

RESUMEN SEGÚN ELEMENTOS EVALUADOS EN LA UNIDAD MUESTRAL 23								
Área total de unidad muestral (m2)	MUROS				COLUMNAS			
	Área total en muros (m2)	% Área en muros	Área afectada en muros (m2)	% Área afectada en muros	Área total en columnas (m2)	% de área en columnas	Área afectada en columnas (m2)	% Área afectada en columnas
42.70	39.94	93.54	9.31	21.80	2.76	6.46	0.64	1.50
RESUMEN TOTAL DE RESULTADOS UNIDAD MUESTRAL 23								
	AREA TOTAL (m2)	AREA TOTAL AFECTADA (m2)	AREA TOTAL NO AFECTADA (m2)	% TOTAL AFECTADA	% TOTAL NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD		
COLUMNAS	2.76	0.64	2.12	23.24	76.76	MODERADO (2)		
MUROS	39.94	9.31	30.63	23.31	76.69	MODERADO (2)		
UNIDAD DE MUESTRA	42.70	9.95	32.75	23.30	76.70	MODERADO (2)		

Fuente: Elaboración propia 2019.

Tabla 72: Porcentajes de patologías encontradas en la unidad muestral 23.

PORCENTAJES DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 23					
ITEM	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA NO AFECTADA (M2)	% ÁREA AFECTADA	%ÁREA NO AFECTADA
1	Fisuras	0.00	42.70	0.00	100.00
2	Grietas	0.00	42.70	0.00	100.00
3	Desintegración	0.00	42.70	0.00	100.00
4	Desprendimiento	0.00	42.70	0.00	100.00
5	Eflorescencias	3.03	39.67	7.10	92.90
6	Corrosión	0.38	42.32	0.88	99.12
7	Erosión	6.54	36.16	15.33	84.67
TOTAL		9.95		23.30	

Fuente: Elaboración propia 2019.

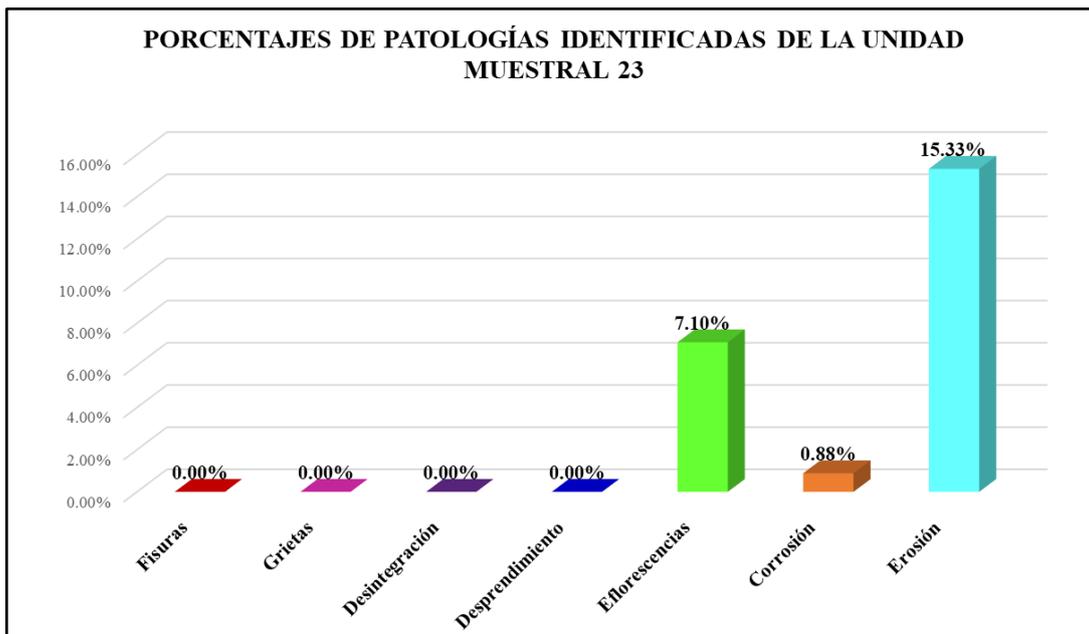


Gráfico 151: Porcentajes de patologías encontradas en la Unidad Muestral 23.
Fuente: Elaboración propia 2019.



Gráfico 152: Porcentajes de patologías identificadas en el área afectada en la Unidad Muestral 23.
Fuente: Elaboración propia 2019.

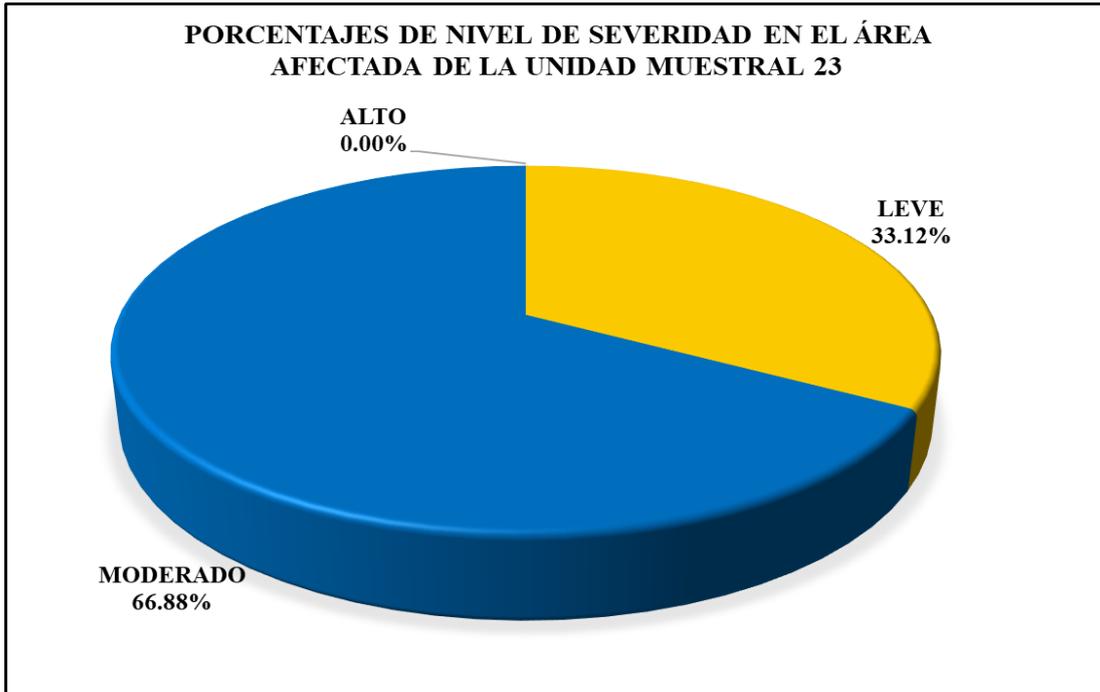


Gráfico 153: Porcentajes de nivel de severidad en el área afectada por patologías en la Unidad Muestral 23.

Fuente: Elaboración propia 2019.

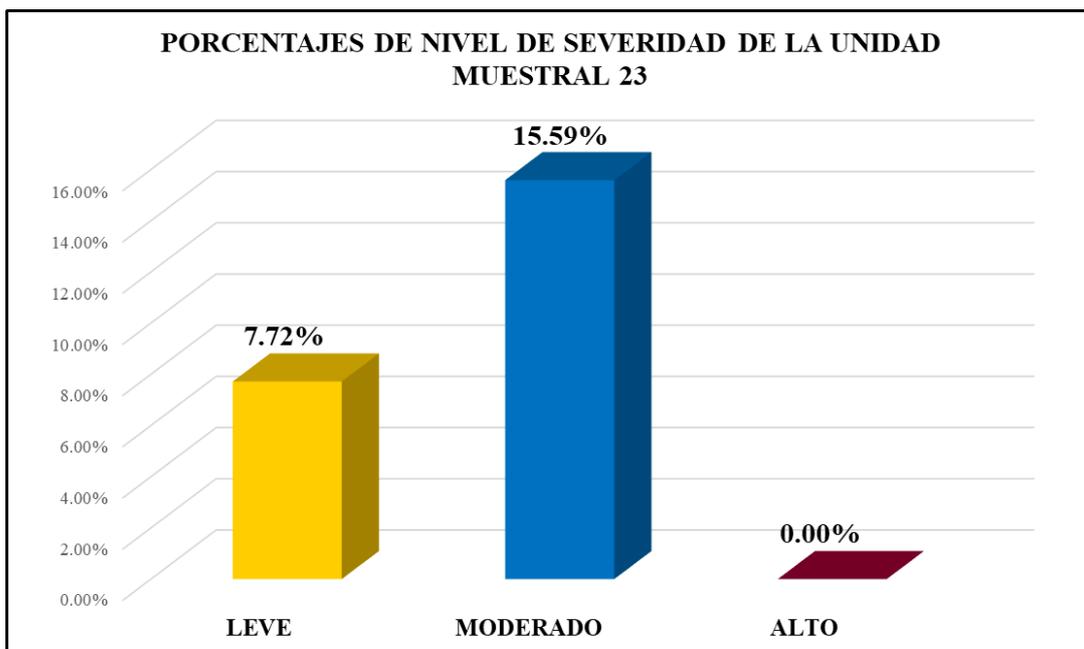


Gráfico 154: Porcentajes de nivel de severidad en la Unidad Muestral 23.

Fuente: Elaboración propia 2019.

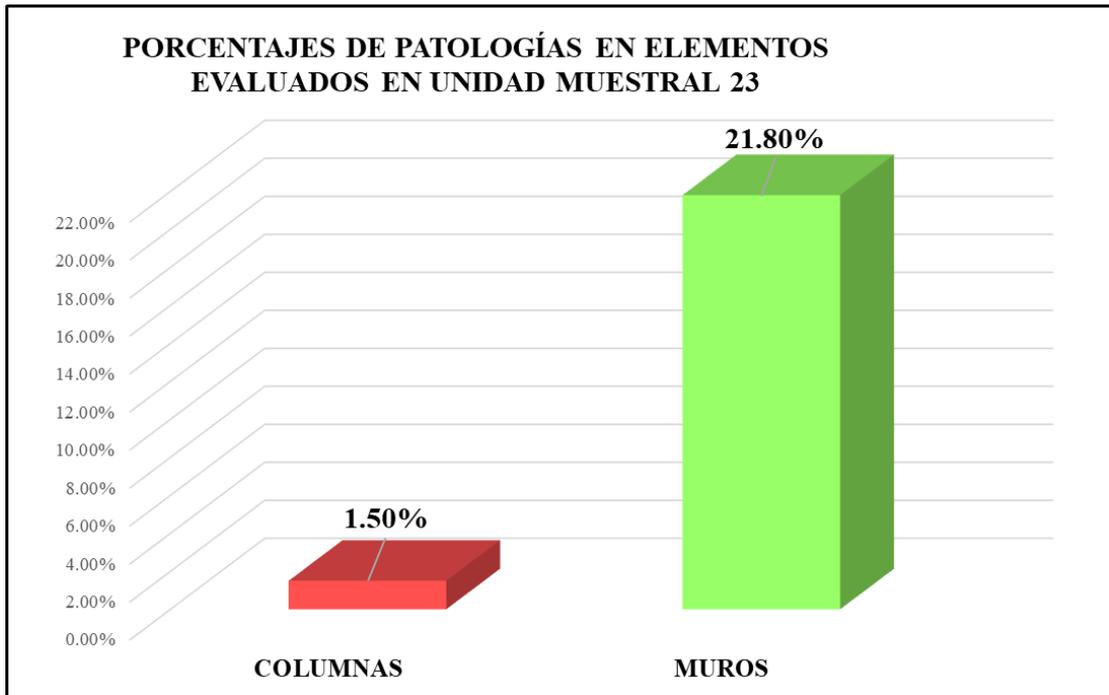


Gráfico 155: Porcentajes de áreas afectadas por patologías en elementos evaluados en la Unidad Muestral 23.

Fuente: Elaboración propia 2019.

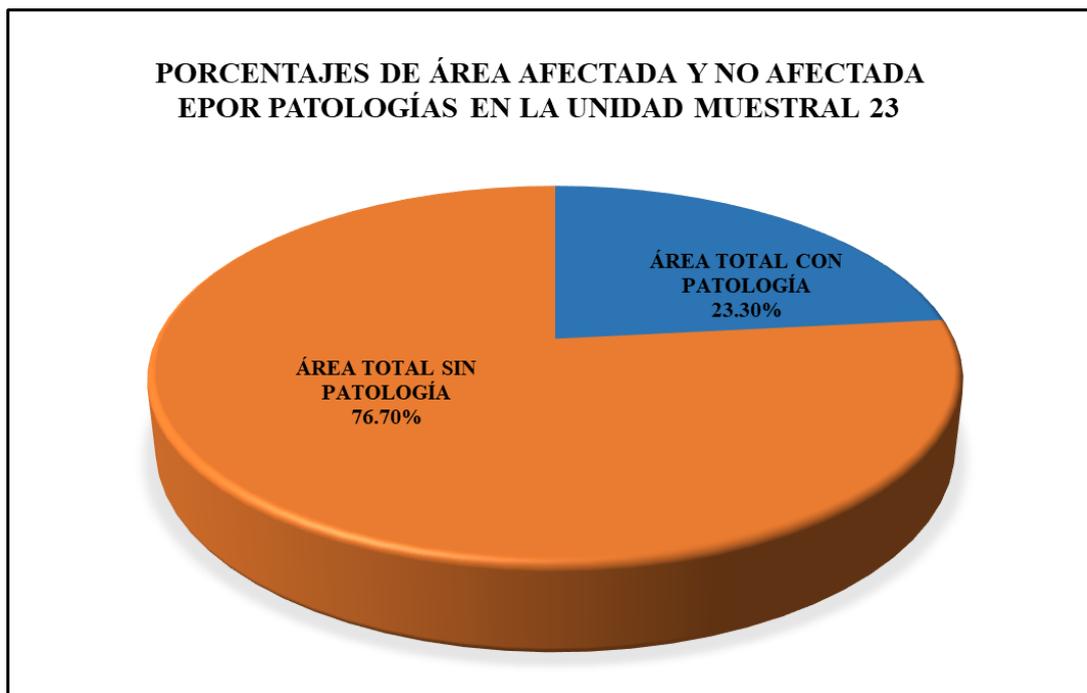


Gráfico 156: Porcentajes de áreas afectadas y no afectadas por patologías en la Unidad Muestral 23.

Fuente: Elaboración propia 2019.

Unidad Muestral 24

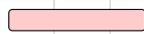
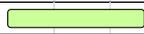
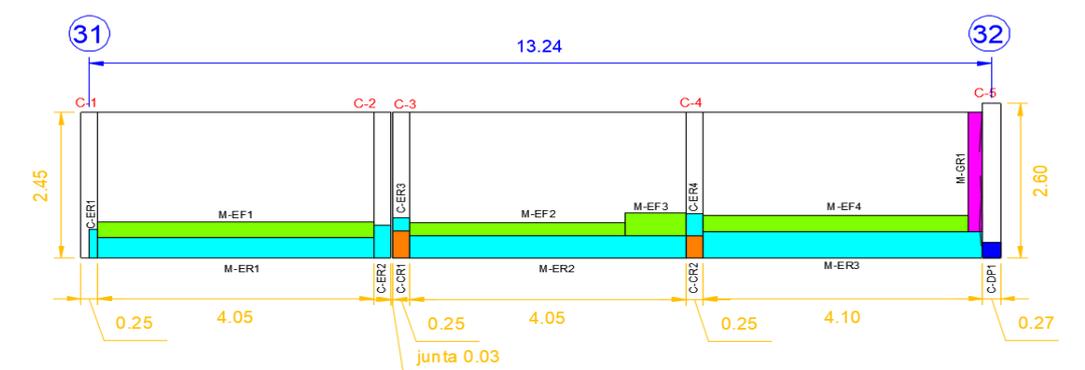
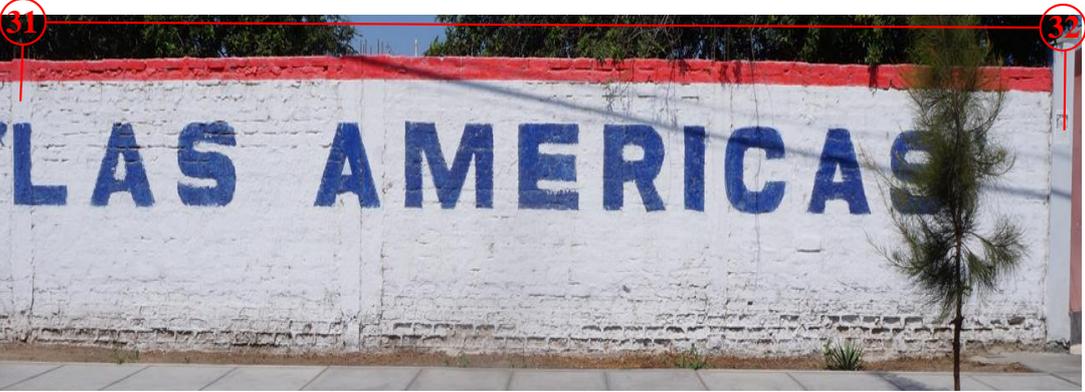
DETERMINACIÓN DE LOS TIPOS DE PATOLOGÍAS

Tabla 73: Ficha de recolección de datos de la unidad muestral 24.

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS																					
UNIDAD MUESTRAL 24																					
Evaluadora: Bach. Helene Ivonne Layza Rojas										Asesor: Mgtr. Gonzalo Miguel León de los Ríos											
Patologías del concreto:										Elementos a evaluar:											
Fisuras (FS)			Desprendimiento (DP)			Corrosión (CR)				Columnas y muros											
Grietas (GR)			Eflorescencias (EF)			Erosión (ER)				Ubicación: A.H. Ramón Castilla -Av. Industrial - Chimbote											
Desintegración (DS)			Fecha de inspección: 15/07/2019																		
ELEMENTOS A EVALUAR : COLUMNAS = C MUROS = M 																					
PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 24																					
COLUMNA										MURO											
Unidad Muestral	Eje	Patologías del concreto	Código	Largo (m)	Ancho (m)	espesor (cm)	Profundidad (cm)	% de profundidad	Área afectada (m ²)	Nivel de severidad	Código	Largo (m)	Ancho (m)	espesor (cm)	Profundidad (cm)	% de profundidad	Área afectada (m ²)	Nivel de severidad			
24	31-32	Grietas (GR)											M-GR1	2.00	0.2	0.15		0.40	Leve		
													M-EF1	4.05	0.26		1.05	Moderado			
		Eflorescencia (EF)											M-EF2	3.15	0.22		0.69	Moderado			
													M-EF3	0.9	0.38		0.34	Moderado			
													M-EF4	3.90	0.28		1.09	Moderado			
		Corrosión (CR)	C-CR1	0.45	0.25						0.11	Moderado									
			C-CR2	0.38	0.25						0.10	Moderado									
		Desprendimiento (DP)											C-DP1	0.27	0.26				0.07	Leve	
		Erosión (ER)	C-ER1	0.48	0.13		0.20	0.80	0.06	Leve	M-ER1	4.05	0.34		2.00	16.67	1.38	Moderado			
			C-ER2	0.56	0.25		0.22	0.88	0.14	Leve	M-ER2	4.05	0.37		2.50	20.83	1.50	Alto			
C-ER3	0.25		0.23		0.20	0.80	0.06	Leve	M-ER3	4.10	0.44		3.20	26.67	1.80	Alto					
C-ER4	0.38		0.25		1.80	7.20	0.10	Leve													

Fuente: Elaboración propia 2019.

Tabla 74: Ficha de evaluación de datos de la unidad muestral 24.

FICHA DE EVALUACIÓN DE DATOS					
		Título de Tesis: Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas y muros de albañilería del cerco perimétrico de la Institución Educativa 88003 Las Américas, del distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash, julio – 2019.			
UNIDAD MUESTRAL 24					
Autora: Bach. Helene Ivonne Layza Rojas			Asesor: Mgr. Gonzalo Miguel León de los Ríos		
UBICACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL = UM 24			Ubicación: A.H. Ramón Castilla - Av. Industrial - Chimbote Elementos a evaluar: columnas y muros Antigüedad : 54 años Fecha de inspección: 15/07/2019 Paños : 4 paños		
					
Patologías del concreto:					
Fisuras (FS)		Desprendimiento (DP)		Corrosión (CR)	
Grietas (GR)		Eflorescencias (EF)		Erosión (ER)	
Desintegración (DS)					
ELEMENTOS A EVALUAR	CODIGO	REPRESENTACIÓN	NIVELES DE SEVERIDAD		
COLUMNAS	C		LEVE = 1	MODERADO = 2	ALTO = 3
MUROS	M				
PLANO DE ELEVACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL 24					
					
FOTOGRAFÍA DE LAS PATOLOGÍAS EN UNIDAD MUESTRAL 24					
					

ANÁLISIS DE ÁREAS AFECTADAS Y REPRESENTADAS EN PORCENTAJES

Tabla 74 ... continúa

RESUMEN DE PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 24										
Elemento evaluado	Área total (m2)	Patologías encontradas	Área afectada (m2)	Área no afectada (m2)	ESTADÍSTICA DE DAÑOS		Nivel de severidad de cada patología	Nivel de severidad de elemento evaluado		
					% Afectado	% No afectado				
Columnas	3.15	Corrosión	0.21	2.94	6.59	93.41	2	2		
		Desprendimiento	0.07	3.08	2.23	97.77	1			
		Erosión	0.35	2.80	11.19	88.81	1			
Muros	29.89	Grieta	0.40	29.49	1.34	98.66	1	2		
		Eflorescencia	3.18	26.71	10.64	89.36	2			
		Erosión	4.68	25.21	15.66	84.34	3			
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD MUESTRAL 24										
Área total de unidad muestral (m2)	elemento evaluado	Patologías encontradas	Área afectada (m2)	% de área Afectada	Nivel de daño		Nivel de severidad (m2)			Nivel de severidad de unidad muestral
					superficial	estructural	Leve	Moderado	Alto	
33.04	Columnas	Corrosión	0.21	0.63		x		0.21		MODERADO (2)
		Desprendimiento	0.07	0.21	x		0.07			% LEVE
		Erosión	0.35	1.07	x		0.35			12.11
	Muros	Grieta	0.40	1.21		x	0.40			% MODERADO
		Eflorescencia	3.18	9.62	x		3.18			14.79
		Erosión	4.68	14.16		x		4.68		% ALTO
Total			8.89	26.91	Nivel de severidad (m2)		4.00	4.89	0.00	0.00

OBTENCIÓN DE NIVELES DE SEVERIDAD

Tabla 74 ... continúa

RESUMEN SEGÚN ELEMENTOS EVALUADOS EN LA UNIDAD MUESTRAL 24									
Área total de unidad muestral (m ²)	MUROS					COLUMNAS			
	Área total en muros (m ²)	% Área en muros	Área afectada en muros (m ²)	% Área afectada en muros	Área total en columnas (m ²)	% de área en columnas	Área afectada en columnas (m ²)	% Área afectada en columnas	
33.04	29.89	90.47	8.26	25.00	3.15	9.53	0.63	1.91	
RESUMEN TOTAL DE RESULTADOS UNIDAD MUESTRAL 24									
	AREA TOTAL (m ²)	AREA TOTAL AFECTADA (m ²)	AREA TOTAL NO AFECTADA (m ²)	% TOTAL AFECTADA	% TOTAL NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD			
COLUMNAS	3.15	0.63	2.52	20.01	79.99	MODERADO (2)			
MUROS	29.89	8.26	21.63	27.63	72.37	MODERADO (2)			
UNIDAD DE MUESTRA	33.04	8.89	24.15	26.91	73.09	MODERADO (2)			

Fuente: Elaboración propia 2019.

Tabla 75: Porcentajes de patologías encontradas en la unidad muestral 24.

PORCENTAJES DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 24					
ITEM	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA NO AFECTADA (M2)	% ÁREA AFECTADA	%ÁREA NO AFECTADA
1	Fisuras	0.00	33.04	0.00	100.00
2	Grietas	0.40	32.64	1.21	98.79
3	Desintegración	0.00	33.04	0.00	100.00
4	Desprendimiento	0.07	32.97	0.21	99.79
5	Eflorescencias	3.18	29.86	9.62	90.38
6	Corrosión	0.21	32.83	0.63	99.37
7	Erosión	5.03	28.01	15.23	84.77
TOTAL		8.89		26.91	

Fuente: Elaboración propia 2019.

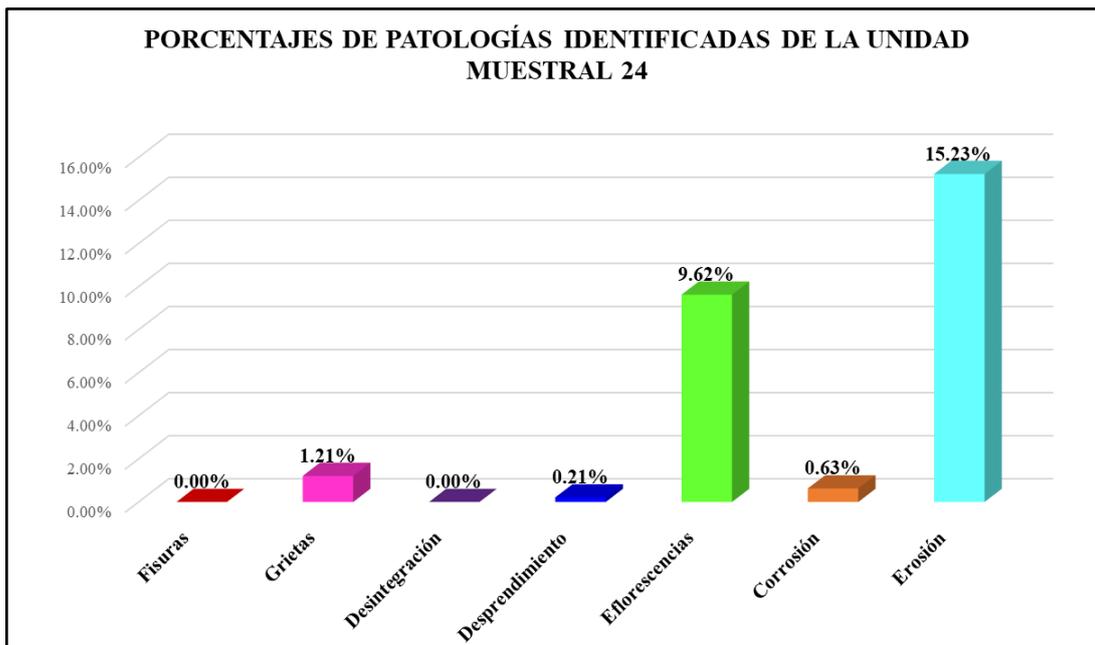


Gráfico 157: Porcentajes de patologías encontradas en la Unidad Muestral 24.

Fuente: Elaboración propia 2019

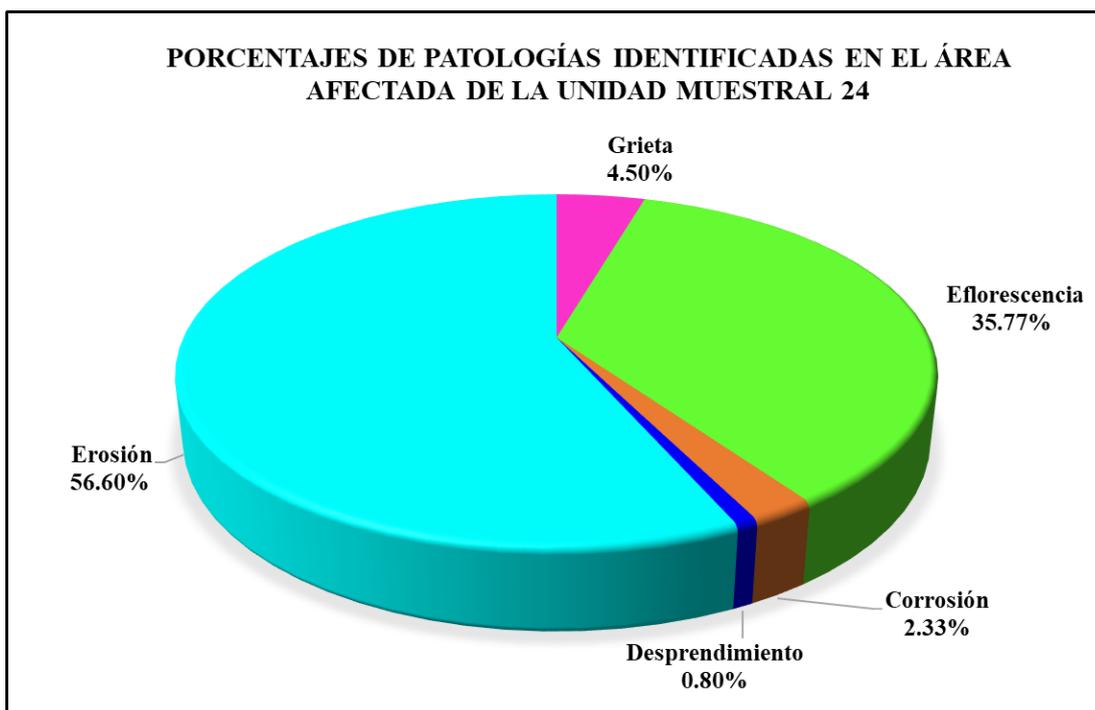


Gráfico 158: Porcentajes de patologías identificadas en el área afectada en la Unidad Muestral 24.

Fuente: Elaboración propia 2019.

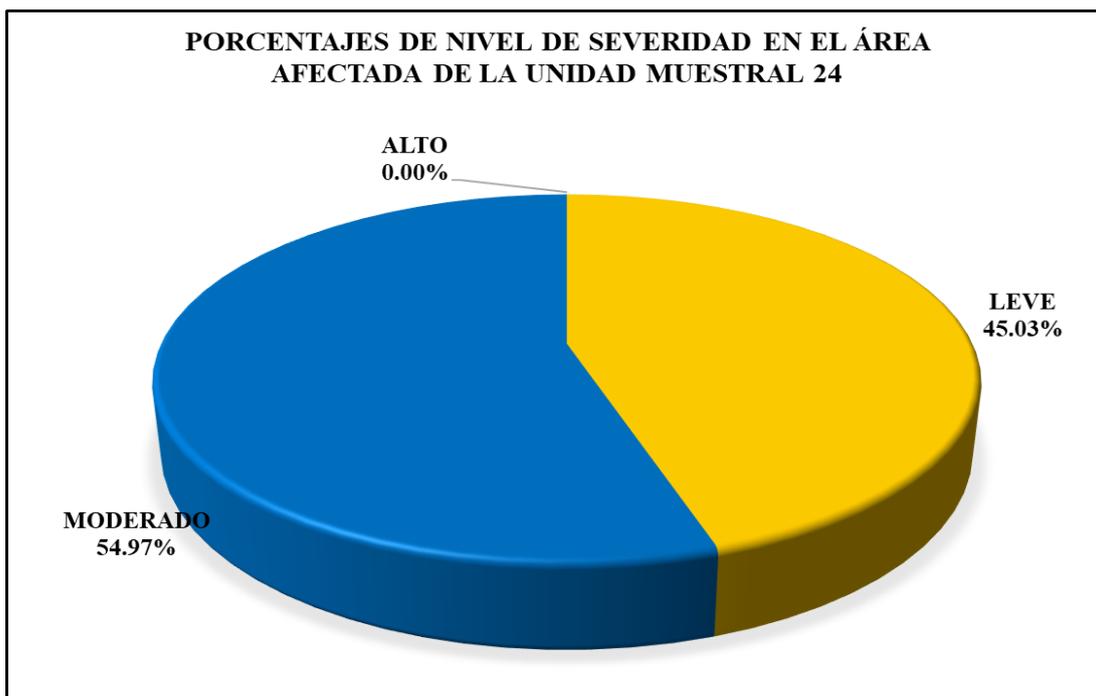


Gráfico 159: Porcentajes de nivel de severidad en el área afectada por patologías en la Unidad Muestral 24.

Fuente: Elaboración propia 2019.

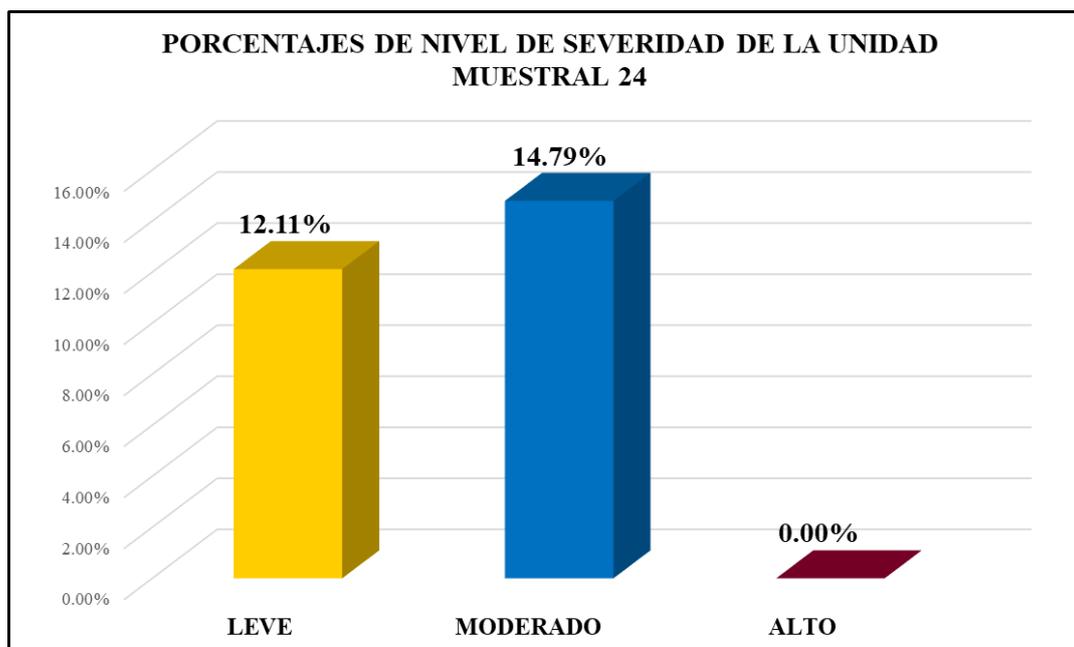


Gráfico 160: Porcentajes de nivel de severidad en la Unidad Muestral 24.

Fuente: Elaboración propia 2019.

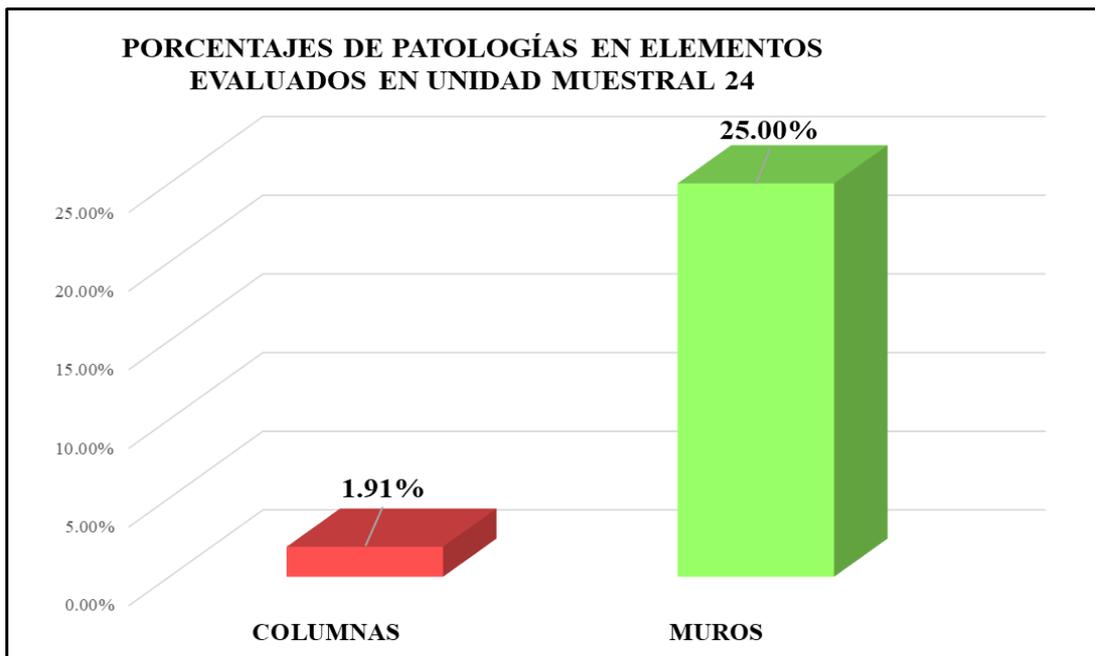


Gráfico 161: Porcentajes de áreas afectadas por patologías en elementos evaluados en la Unidad Muestral 24.

Fuente: Elaboración propia 2019.

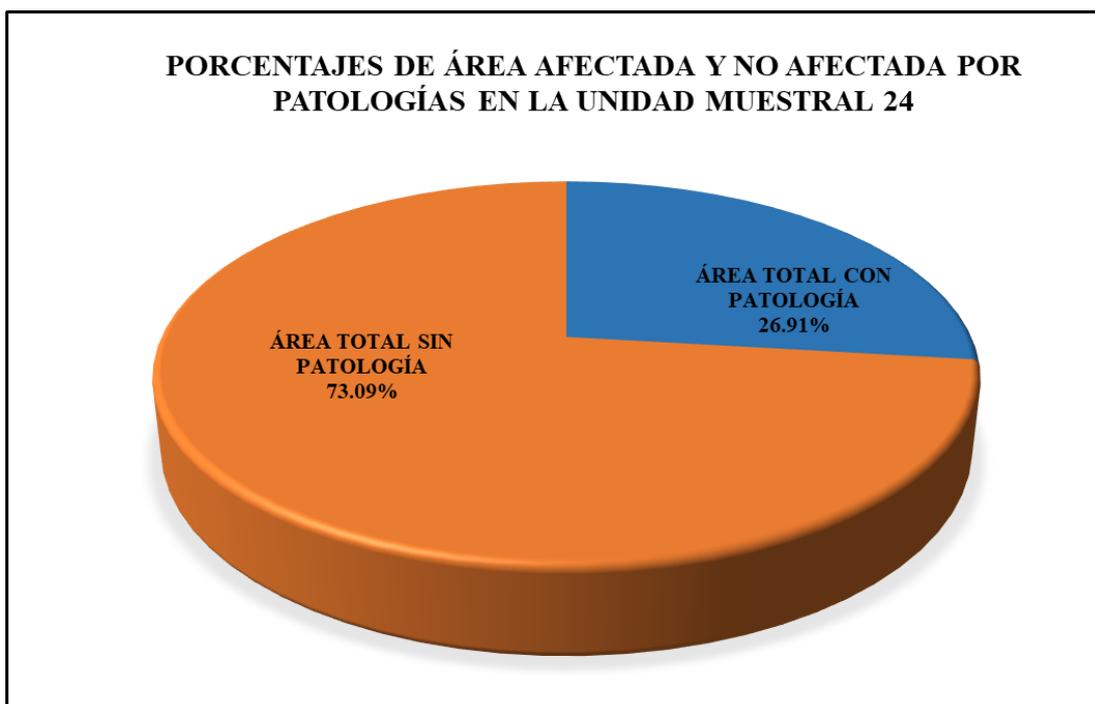


Gráfico 162: Porcentajes totales de áreas afectadas y no afectadas por patologías en la Unidad Muestral 24.

Fuente: Elaboración propia 2019.

Unidad Muestral 25

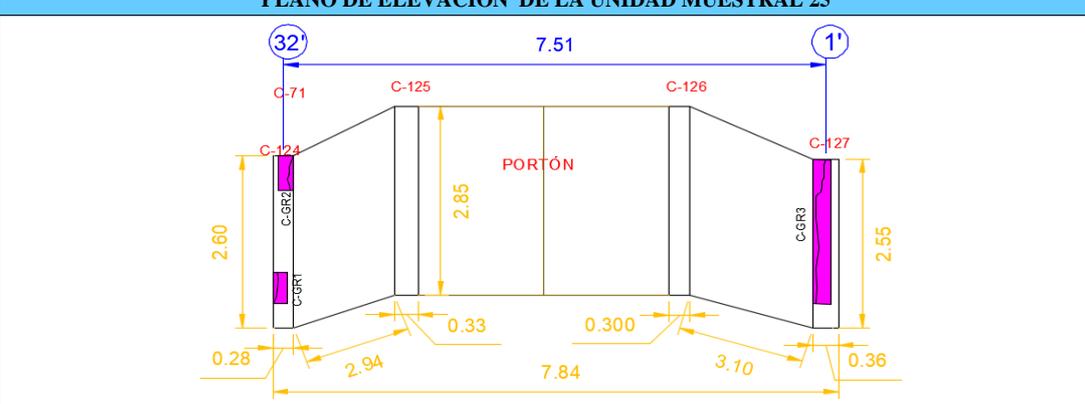
DETERMINACIÓN DE LOS TIPOS DE PATOLOGÍAS

Tabla 76: Ficha de recolección de datos de la unidad de muestra 25.

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS																					
UNIDAD MUESTRAL 25																					
Evaluadora: Bach. Helene Ivonne Layza Rojas									Asesor: Mgtr. Gonzalo Miguel León de los Ríos												
Patologías del concreto:									Elementos a evaluar:												
Fisuras (FS)			Desprendimiento (DP)			Corrosión (CR)			Columnas y muros												
Grietas (GR)			Eflorescencias (EF)			Erosión (ER)			Ubicación: A.H. Ramón Castilla -Av. Industrial - Chimbote												
Desintegración (DS)									Fecha de inspección: 15/07/2019												
ELEMENTOS A EVALUAR : COLUMNAS = C 									MUROS = M 			NIVELES DE SEVERIDAD:							Leve (1)	Moderado (2)	Alto (3)
PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 25																					
		COLUMNA									MURO										
Unidad Muestral	Eje	Patologías del concreto	Código	Largo (m)	Ancho (m)	espesor (cm)	Profundidad (cm)	% de profundidad	Área afectada (m2)	Nivel de severidad	Código	Largo (m)	Ancho (m)	espesor (cm)	Profundidad (cm)	% de profundidad	Área afectada (m2)	Nivel de severidad			
25	32'-1'	Fisuras (FS)	C-FS1	0.47	0.20	0.06			0.09	Moderado											
			C-FS2	0.51	0.20	0.08			0.10	Moderado											
			C-FS3	2.18	0.26	0.10			0.57	Alto											
		Eflorescencia (EF)																			
		Erosión (ER)																			

Fuente: Elaboración propia 2019.

Tabla 77: Ficha de evaluación de datos de la unidad muestral 25.

FICHA DE EVALUACIÓN DE DATOS					
		Título de Tesis: Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas y muros de albañilería del cerco perimétrico de la Institución Educativa 88003 Las Américas, del distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash, julio – 2019.			
UNIDAD MUESTRAL 25					
Autora: Bach. Helene Ivonne Layza Rojas UBICACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL = UM 25			Asesor: Mgtr. Gonzalo Miguel León de los Ríos		
 <p style="text-align: center;">longitud de la Unidad Muestral 25 = 7.51 m</p>			Ubicación: A.H. Ramón Castilla - Av. Industrial - Chimbote Elementos a evaluar: columnas y muros Antigüedad : 54 años Fecha de inspección: 15/07/2019 Paños : 4 paños		
			Patologías del concreto:		
Fisuras (FS)		Desprendimiento (DP)		Corrosión (CR)	
Grietas (GR)		Eflorescencias (EF)		Erosión (ER)	
Desintegración (DS)					
ELEMENTOS A EVALUAR	CODIGO	REPRESENTACIÓN	NIVELES DE SEVERIDAD		
COLUMNAS	C		LEVE = 1	MODERADO = 2	ALTO = 3
MUROS	M				
PLANO DE ELEVACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL 25					
					
FOTOGRAFÍA DE LAS PATOLOGÍAS EN UNIDAD MUESTRAL 25					
					

ANÁLISIS DE ÁREAS AFECTADAS Y REPRESENTADAS EN PORCENTAJES

Tabla 77 ... continúa

RESUMEN DE PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 25										
Elemento evaluado	Área total (m2)	Patologias encontradas	Área afectada (m2)	Área no afectada (m2)	ESTADÍSTICA DE DAÑOS		Nivel de severidad de cada patologia	Nivel de severidad de elemento evaluado		
					% Afectado	% No afectado				
Columnas	3.44	Fisura	0.76	2.68	22.17	77.83	2		1	
Muros	16.38		0.00		0.00				No presenta	
			0.00		0.00					
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD MUESTRAL 25										
Área total de unidad muestral (m2)	elemento evaluado	Patologias encontradas	Área afectada (m2)	% de área Afectada	Nivel de daño		Nivel de severidad (m2)			Nivel de severidad de unidad muestral
					superficial	estructural	Leve	Moderado	Alto	
19.82	Columnas	Fisura	0.76	3.85	x		0.76			LEVE (1)
										% LEVE
										3.85
	Muros									% MODERADO
										0.00
	Total		0.76	3.85	Nivel de severidad (m2)		0.76	0.00	0.00	0.00

OBTENCIÓN DE NIVELES DE SEVERIDAD

Tabla 77 ... continúa

RESUMEN SEGÚN ELEMENTOS EVALUADOS EN LA UNIDAD MUESTRAL 25								
Área total de unidad muestral (m2)	MUROS				COLUMNAS			
	Área total en muros (m2)	% Área en muros	Área afectada en muros (m2)	% Área afectada en muros	Área total en columnas (m2)	% de área en columnas	Área afectada en columnas (m2)	% Área afectada en columnas
19.82	16.38	82.64	0.00	0.00	3.44	17.36	0.76	3.85
RESUMEN TOTAL DE RESULTADOS UNIDAD MUESTRAL 25								
		AREA TOTAL (m2)	AREA TOTAL AFECTADA (m2)	AREA TOTAL NO AFECTADA (m2)	% TOTAL AFECTADA	% TOTAL NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	
COLUMNAS		3.44	0.76	2.68	22.17	77.83	LEVE (1)	
MUROS		16.38	0.00	16.38	0.00	100.00	LEVE (1)	
UNIDAD DE MUESTRA		19.82	0.76	19.06	3.85	96.15	LEVE (1)	

Fuente: Elaboración propia 2019.

Tabla 78: Porcentajes de patologías encontradas en la unidad muestral 25.

PORCENTAJES DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 25					
ITEM	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA NO AFECTADA (M2)	% ÁREA AFECTADA	%ÁREA NO AFECTADA
1	Fisuras	0.76	19.06	3.85	96.15
2	Grietas	0.00	19.82	0.00	100.00
3	Desintegración	0.00	19.82	0.00	100.00
4	Desprendimiento	0.00	19.82	0.00	100.00
5	Eflorescencias	0.00	19.82	0.00	100.00
6	Corrosión	0.00	19.82	0.00	100.00
7	Erosión	0.00	19.82	0.00	100.00
TOTAL		0.76		3.85	

Fuente: Elaboración propia 2019.

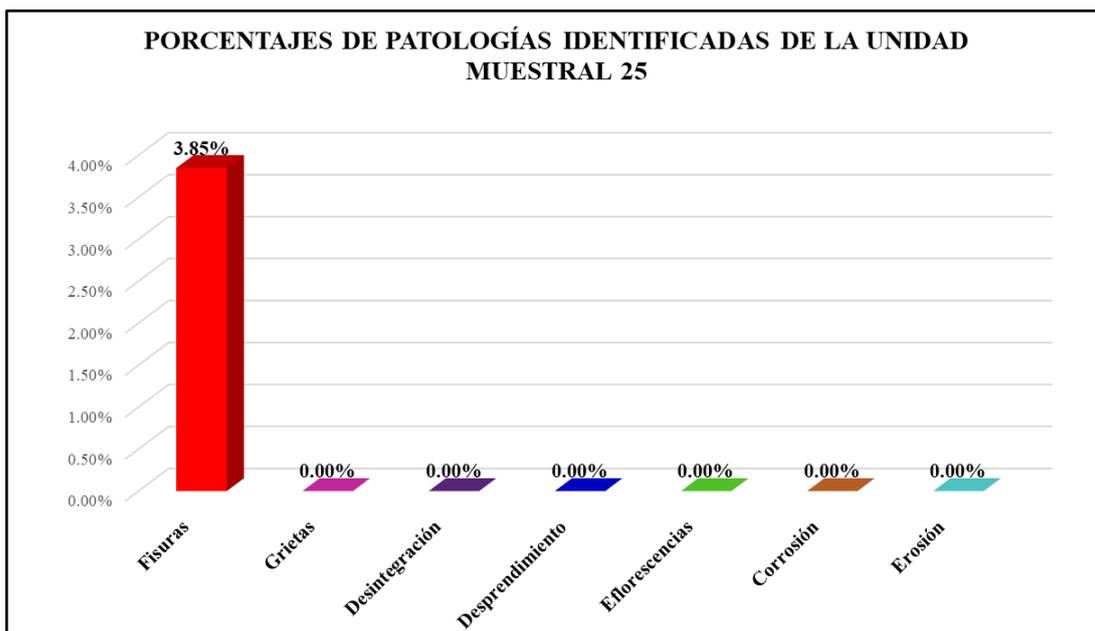


Gráfico 163: Porcentajes de patologías encontradas en la Unidad Muestral 25.
Fuente: Elaboración propia 2019.



Gráfico 164: Porcentajes de patologías identificadas en el área afectada en la Unidad Muestral 25.
Fuente: Elaboración propia 2019.

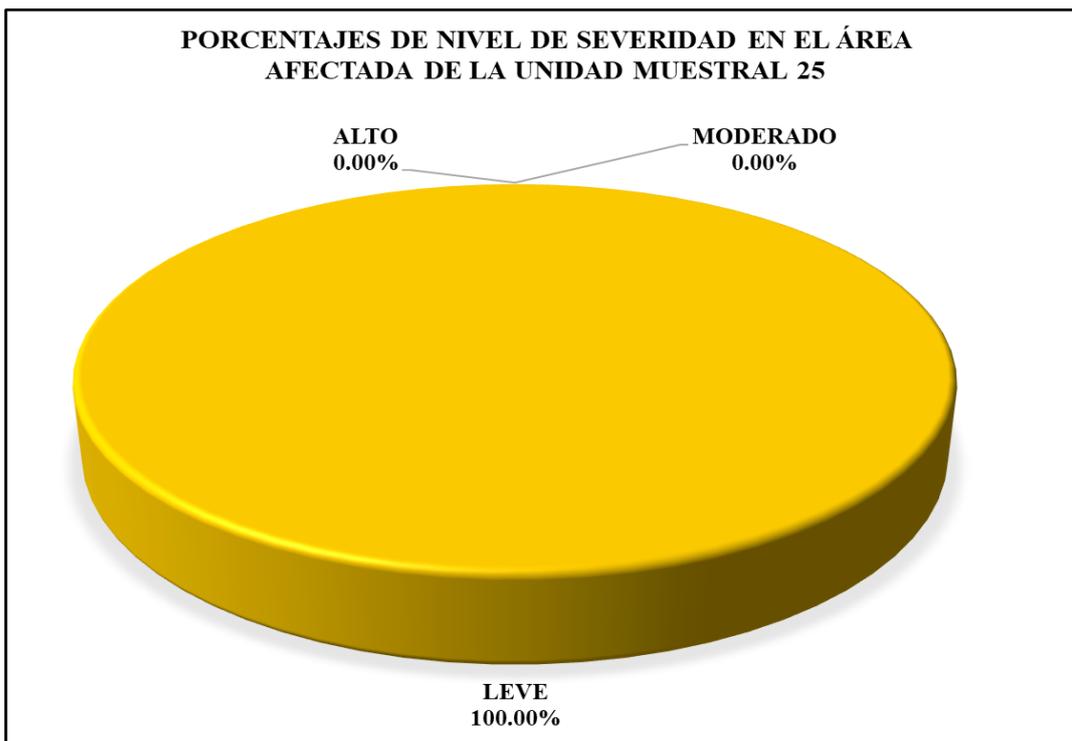


Gráfico 165: Porcentajes de nivel de severidad en el área afectada por patologías en la Unidad Muestral 25.

Fuente: Elaboración propia 2019.

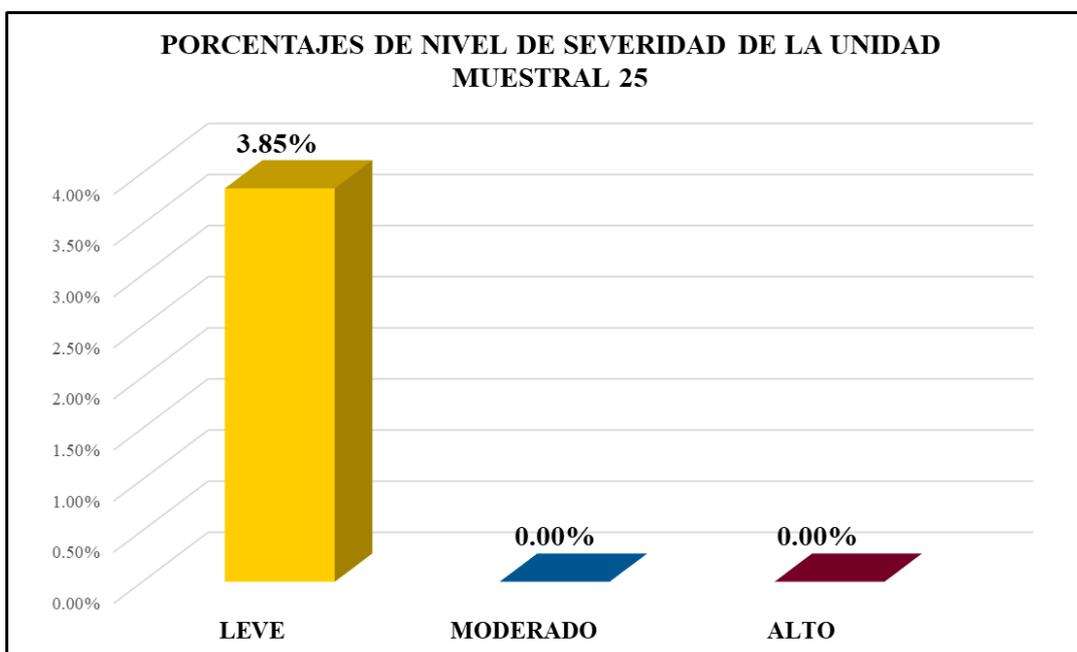


Gráfico 166: Porcentajes de nivel de severidad en la Unidad Muestral 25.

Fuente: Elaboración propia 2019.

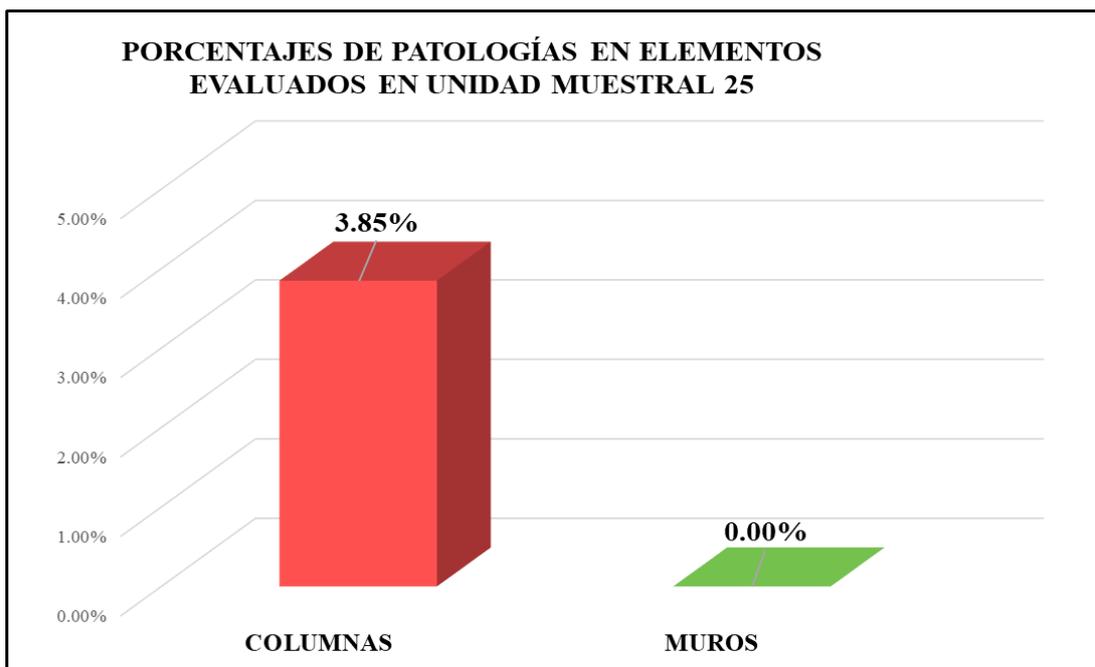


Gráfico 167: Porcentajes de áreas afectadas por patologías en elementos evaluados en la Unidad Muestral 25.

Fuente: Elaboración propia 2019.

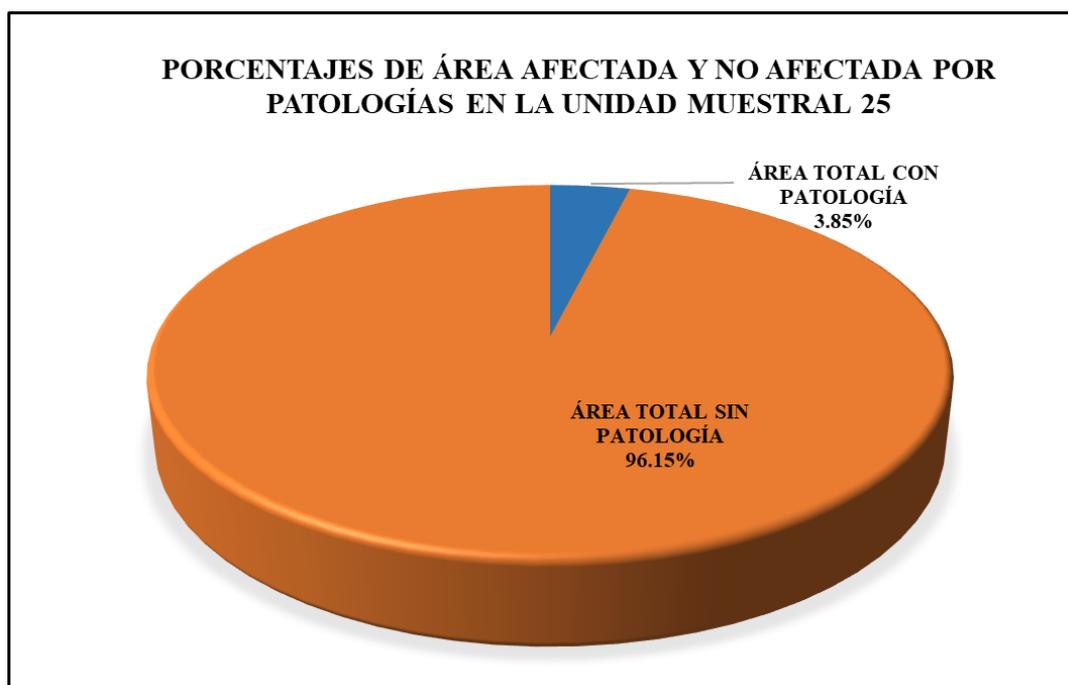
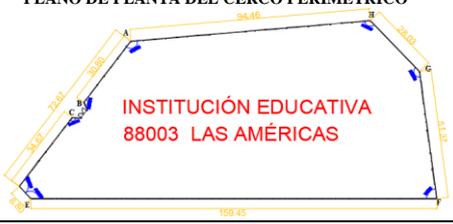
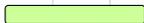


Gráfico 168: Porcentajes de áreas afectadas y no afectadas por patologías en la Unidad Muestral 25.

Fuente: Elaboración propia 2019.

Resumen final de los resultados de todas las unidades muestrales del cerco perimétrico de la Institución Educativa 88003 Las Américas, del distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash.

Tabla 79: Ficha de evaluación de los datos del total la muestra

FICHA DE EVALUACIÓN DE DATOS				
		Título de Tesis: Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas y muros de albañilería del cerco perimétrico de la Institución Educativa 88003 Las Américas, del distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash, julio – 2019.		
TOTAL DE LA MUESTRA				
Autora: Bach. Helene Ivonne Layza Rojas		Asesor: Mgtr. Gonzalo Miguel León de los Ríos		
PLANO DE PLANTA DEL CERCO PERIMÉTRICO		Ubicación: A.H. Ramón Castilla -Av. Industrial - Chimbote Elementos a evaluar: columnas y muros Antigüedad : 54 años Fecha de inspección: 15/07/2019 Paños : 4 paños		
				
Patologías del concreto:				
Fisuras (FS) 	Desprendimiento (DP) 			
Grietas (GR) 	Eflorescencia (EF) 	Erosión (ER) 		
Desintegración (DS) 				
ELEMENTOS A EVALUAR	CODIGO	REPRESENTACIÓN	NIVELES DE SEVERIDAD	
COLUMNAS	C		LEVE = 1	MODERADO = 2
MUROS	M			
PLANO DE PLANTA DEL CERCO PERIMÉTRICO CON TODAS LAS UNIDADES MUESTRALES				
				
VISTA PANORÁMICA DEL CERCO PERIMÉTRICO				
				

ANÁLISIS DE ÁREAS AFECTADAS Y REPRESENTADAS EN PORCENTAJES

Tabla 79 ... continúa

PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA (CERCO PERIMÉTRICO)										
Elemento evaluado	Área total (m2)	Patologías encontradas	Área afectada (m2)	Área no afectada (m2)	ESTADÍSTICA DE DAÑOS		Nivel de severidad de cada patología	Nivel de severidad de elemento evaluado		
					% Afectado	% No afectado				
Columnas	75.37	Fisuras	0.76	74.61	1.01	98.99	1	1		
		Grietas	1.36	74.01	1.80	98.20	2			
		Desprendimiento	0.07	75.30	0.09	99.91	1			
		Eflorescencia	1.90	73.47	2.52	97.48	3			
		Corrosión	4.24	71.14	5.62	94.38	2			
		Erosión	10.08	65.30	13.37	86.63	1			
Muros	968.39	Fisuras	1.80	966.59	0.19	99.81	1	2		
		Grietas	20.37	948.03	2.10	97.90	3			
		Desintegración	1.59	966.81	0.16	99.84	3			
		Eflorescencia	70.63	897.76	7.29	92.71	3			
		Erosión	136.37	832.02	14.08	85.92	2			
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA MUESTRA										
Área total de la muestra (m2)	elemento evaluado	Patologías encontradas	Área afectada (m2)	% de área Afectada	Nivel de daño		Nivel de severidad (m2)			Nivel de severidad de la muestra
					superficial	estructural	Leve	Moderado	Alto	
1043.77	Columnas	Fisuras	0.76	0.07	x		0.76			MODERADO (2)
		Grietas	1.36	0.13		x		1.36		
		Desprendimiento	0.07	0.01	x		0.07			
		Eflorescencia	1.90	0.18	x		1.90			
		Corrosión	4.24	0.41		x		4.24		
	Erosión	10.08	0.97	x		10.08			% LEVE	
	Muros	Fisuras	1.80	0.17	x		1.80			% MODERADO
		Grietas	20.37	1.95		x			20.37	13.60
		Desintegración	1.59	0.15		x	1.59			
		Eflorescencia	70.63	6.77	x		70.63			% ALTO
Erosión		136.37	13.07		x			136.37		
Total			249.15	23.87	Nivel de severidad (m2)		86.82	141.97	20.37	1.95

OBTENCIÓN DE NIVELES DE SEVERIDAD

Tabla 79 ... continúa

RESUMEN FINAL DE LA MUESTRA SEGÚN ELEMENTOS EVALUADOS								
Área total de la muestra (m2)	MUROS				COLUMNAS			
	Área total en muros (m2)	% Área en muros	Área afectada en muros (m2)	% Área afectada en muros	Área total en columnas (m2)	% de área en columnas	Área afectada en columnas (m2)	% Área afectada en columnas
1043.77	968.39	92.78	230.75	22.11	75.37	7.22	18.40	1.76
RESUMEN TOTAL DE RESULTADOS EN LA MUESTRA								
	AREA TOTAL (m2)	AREA TOTAL AFECTADA (m2)	AREA TOTAL NO AFECTADA (m2)	% TOTAL AFECTADA	% TOTAL NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD		
COLUMNAS	75.37	18.40	56.97	24.42	75.58	LEVE(1)		
MUROS	968.39	230.75	737.64	23.83	76.17	MODERADO (2)		
UNIDAD DE MUESTRA	1043.77	249.15	794.61	23.87	76.13	MODERADO (2)		

Fuente: Elaboración propia 2019.

Tabla 80: Porcentajes de patologías encontradas en la muestra.

PORCENTAJES DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN LA MUESTRA					
ITEM	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA NO AFECTADA (M2)	% ÁREA AFECTADA	%ÁREA NO AFECTADA
1	Fisuras	2.56	1041.21	0.25	99.75
2	Grietas	21.73	1022.04	2.08	97.92
3	Desintegración	1.59	1042.18	0.15	99.85
4	Desprendimiento	0.07	1043.70	0.01	99.99
5	Eflorescencias	72.53	971.24	6.95	93.05
6	Corrosión	4.24	1039.53	0.41	99.59
7	Erosión	146.45	897.32	14.03	85.97
TOTAL		249.15		23.87	

Fuente: Elaboración propia 2019.

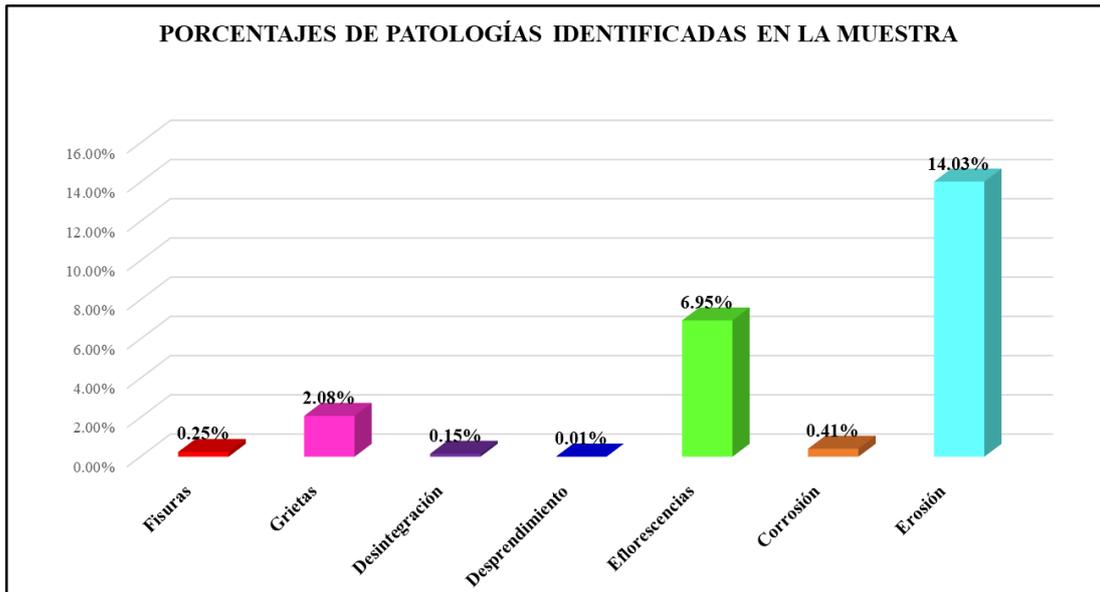


Gráfico 169: Porcentajes de patologías encontradas en la Muestra.
Fuente: Elaboración propia 2019.

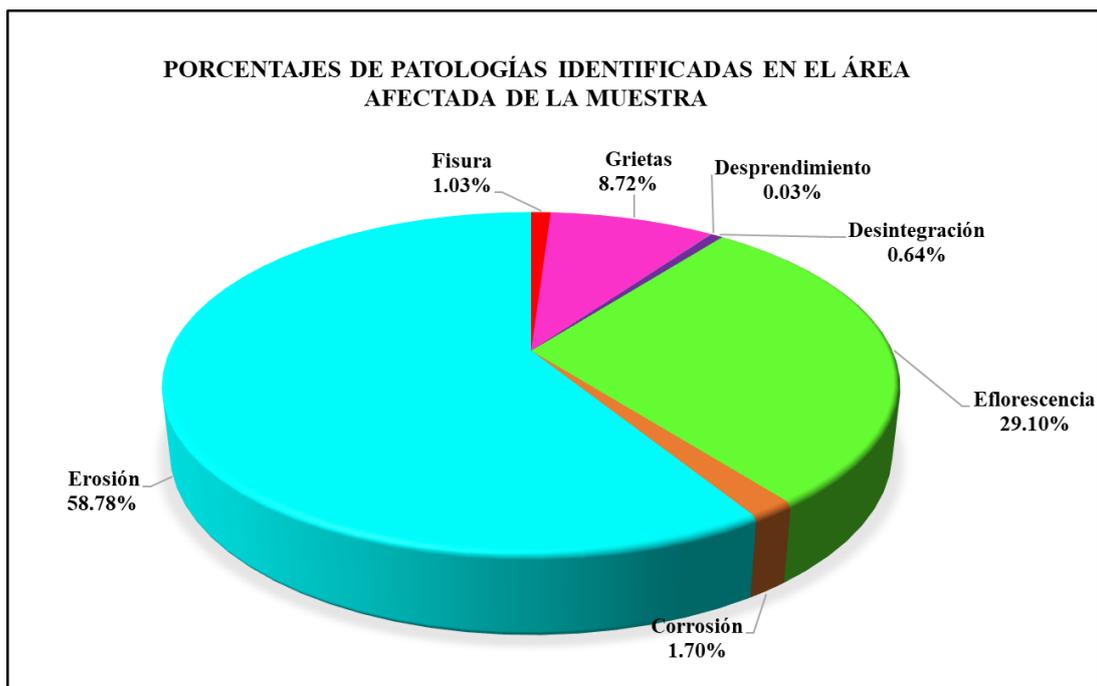


Gráfico 170: Porcentajes de patologías identificadas en el área afectada en la Muestra.
Fuente: Elaboración propia 2019.

Tabla 81: Patologías con mayor y menor porcentaje de área afectada.

PATOLOGÍAS CON MAYOR Y MENOR PORCENTAJE DE ÁREA AFECTADA				
ITEM	PATOLOGÍA	ÁREA AFECTADA (M2)	% ÁREA AFECTADA	% DE PATOLOGÍA
1	Erosión	145.52	13.94	MAYOR
2	Desprendimiento	0.07	0.01	MENOR

Fuente: Elaboración propia 2019.

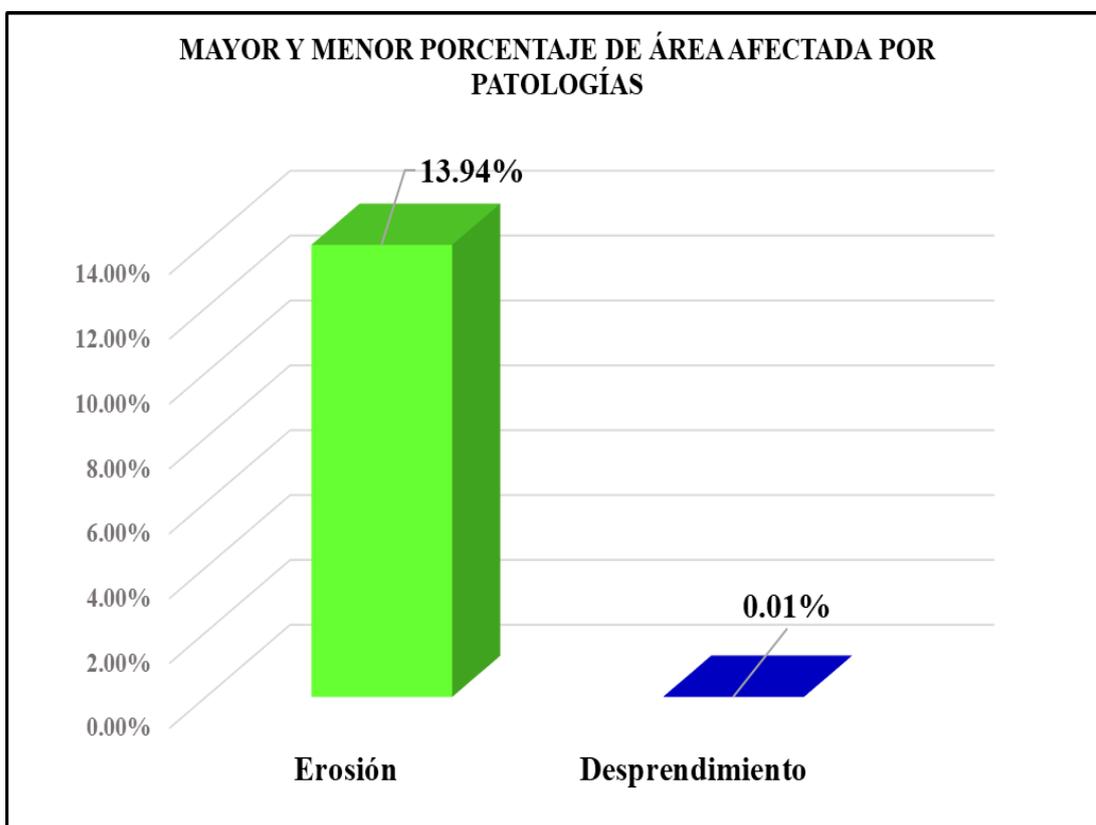


Gráfico 171: Porcentaje mayor y menor de áreas afectadas por patologías en la muestra.

Fuente: Elaboración propia 2019.

Tabla 82: Resumen de los porcentajes de áreas afectadas por patologías en cada unidad muestral.

RESUMEN DE LOS PORCENTAJES DE ÁREAS AFECTADAS POR PATOLOGÍAS EN CADA UNIDAD MUESTRA								
ITEM	UNIDAD DE MUESTRA	NUMERO DE PAÑOS	ÁREA TOTAL (M2)	ÁREA AFECTADA (M2)	ÁREA NO AFECTADA (M2)	% ÁREA AFECTADA	%ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
1	UM 1	4	43.75	8.46	35.28	19.34	80.66	MODERADO
2	UM 2	4	43.92	5.73	38.20	13.04	86.96	MODERADO
3	UM 3	1	17.24	4.14	13.10	24.00	76.00	ALTO
4	UM 4	4	46.92	6.27	40.65	13.36	86.64	LEVE
5	UM 5	4	47.50	5.27	42.23	11.09	88.91	LEVE
6	UM 6	4	46.95	15.20	31.75	32.37	67.63	MODERADO
7	UM 7	4	47.26	15.85	31.41	33.54	66.46	MODERADO
8	UM 8	4	45.39	24.10	21.29	53.10	46.90	ALTO
9	UM 9	4	45.89	18.29	27.59	39.87	60.13	ALTO
10	UM 10	4	46.86	9.33	37.53	19.91	80.09	MODERADO
11	UM 11	4	43.43	8.56	34.87	19.71	80.29	MODERADO
12	UM 12	4	43.76	8.90	34.86	20.35	79.65	ALTO
13	UM 13	4	40.64	8.81	31.82	21.68	78.32	MODERADO
14	UM 14	4	49.93	11.99	37.94	24.02	75.98	MODERADO
15	UM 15	4	44.17	2.54	41.63	5.75	94.25	LEVE
16	UM 16	3	36.71	2.11	34.61	5.74	94.26	LEVE
17	UM 17	4	44.09	16.26	27.82	36.89	63.11	ALTO
18	UM 18	4	48.56	19.09	29.48	39.30	60.70	ALTO
19	UM 19	4	45.02	18.50	26.52	41.10	58.90	ALTO
20	UM 20	4	30.59	5.78	24.81	18.89	81.11	LEVE
21	UM 21	4	43.62	7.79	35.83	17.85	82.15	MODERADO
22	UM 22	4	46.04	6.60	39.44	14.34	85.66	LEVE
23	UM 23	4	42.69	9.95	32.74	23.31	76.69	MODERADO
24	UM 24	3	33.04	8.89	24.15	26.90	73.10	MODERADO
25	UM 25	2	19.82	0.76	19.06	3.85	96.15	LEVE
TOTAL		93	1043.77	249.16		23.87		MODERADO

Fuente: Elaboración propia 2019.

PORCENTAJES DE ÁREAS AFECTADAS POR PATOLOGÍAS EN CADA UNIDAD DE MUESTRA

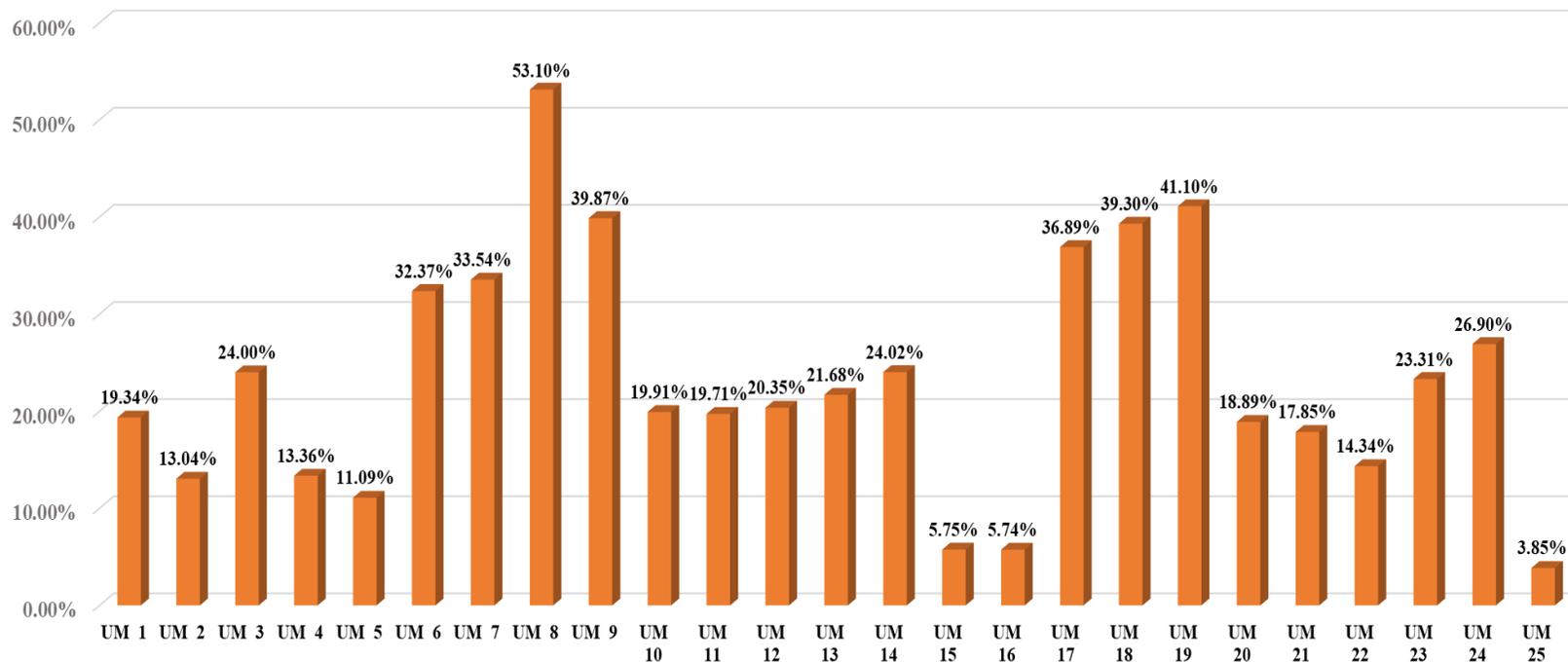


Gráfico 172: Porcentaje de áreas afectadas por patologías en cada unidad muestral.

Fuente: Elaboración propia 2019.

Tabla 83: Unidades de muestra con mayor y menor porcentaje de afectación.

UNIDADES DE MUESTRA CON MAYOR Y MENOR PORCENTAJE DE ÁREA AFECTADA					
ITEM	UNIDAD DE MUESTRA	ÁREA TOTAL (M2)	ÁREA AFECTADA (M2)	% ÁREA AFECTADA	% DE PATOLOGÍA
1	UM 8	45.39	24.10	53.10	MAYOR
2	UM 25	19.82	0.76	3.85	MENOR

Fuente: Elaboración propia 2019.

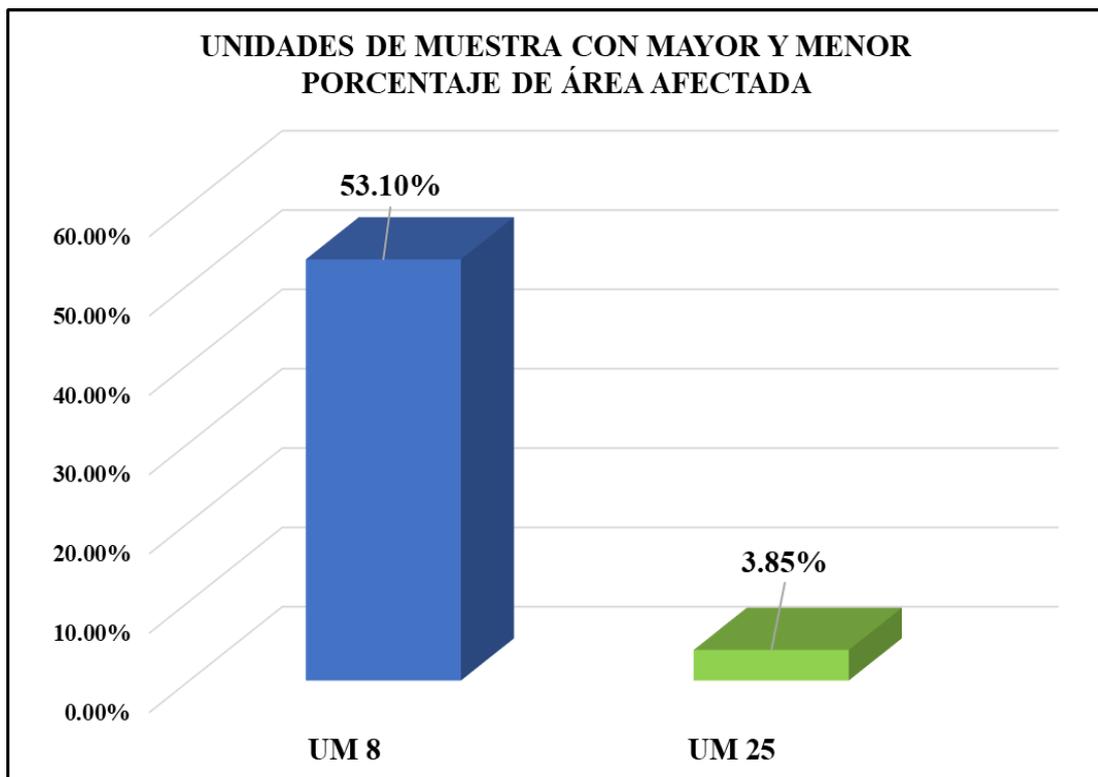


Gráfico 173: Unidades de muestra con mayor y menor porcentaje de área afectada por patologías en la Muestra.

Fuente: Elaboración propia 2019.

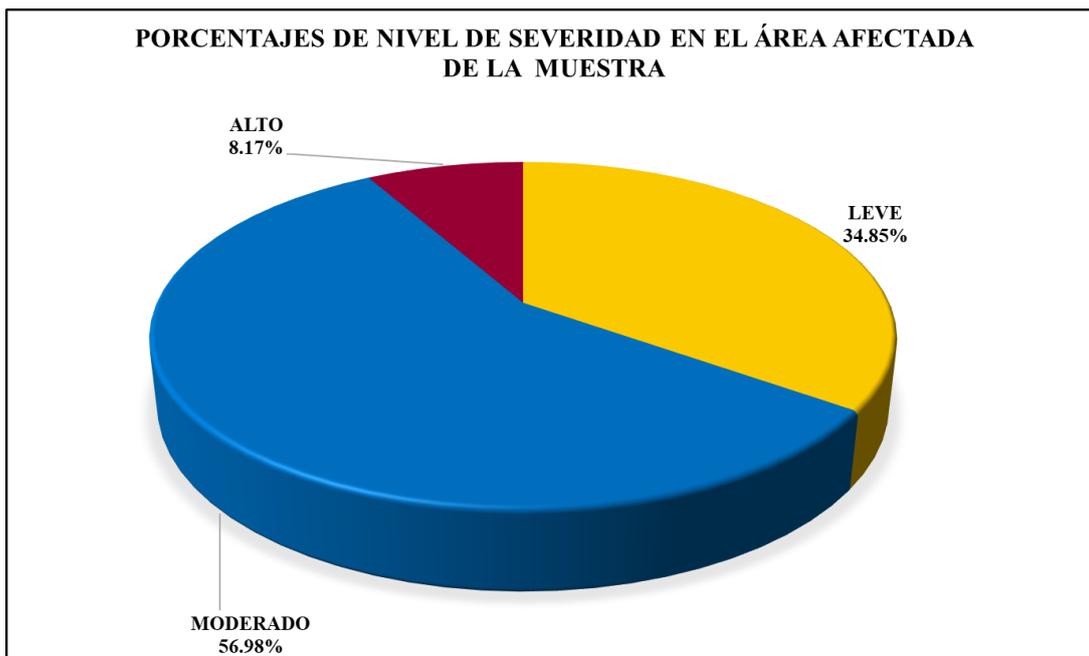


Gráfico 174: Porcentajes de nivel de severidad en el área afectada por patologías en la Muestra.

Fuente: Elaboración propia 2019.

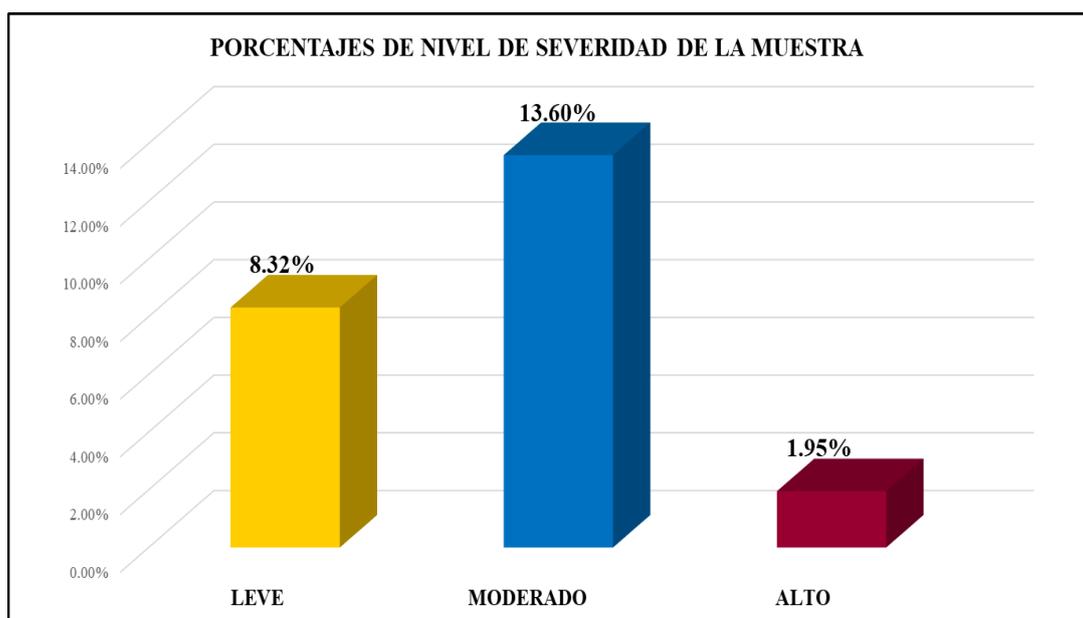


Gráfico 175: Porcentajes totales de nivel de severidad en la Muestra.

Fuente: Elaboración propia 2019.

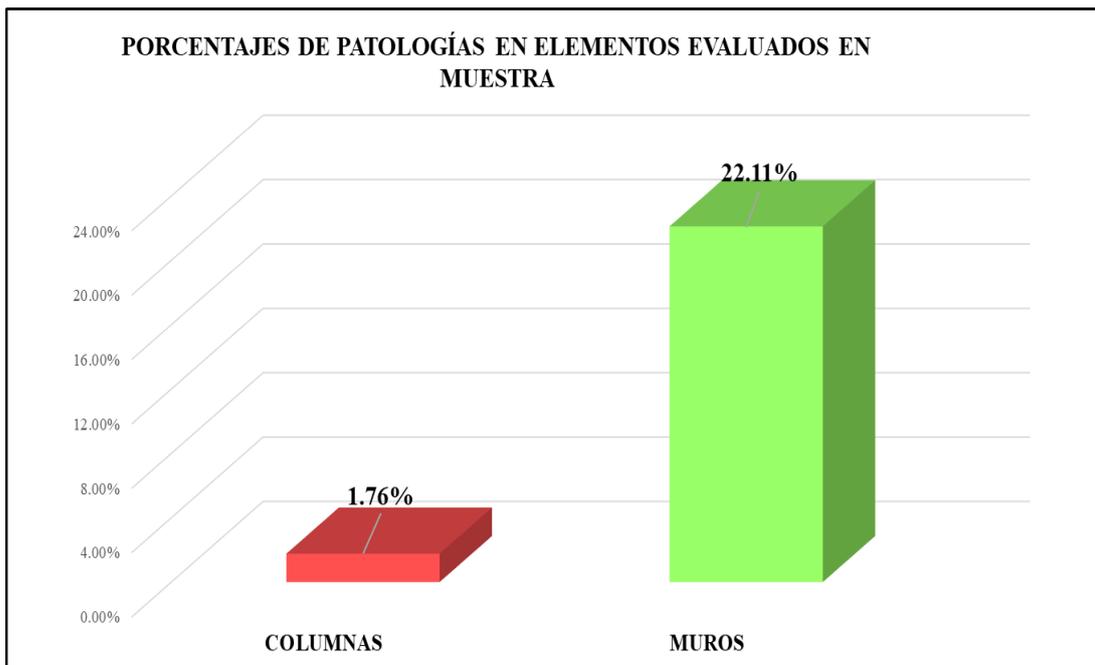


Gráfico 176: Porcentajes de áreas afectadas por patologías en elementos evaluados en la Muestra.

Fuente: Elaboración propia 2019.

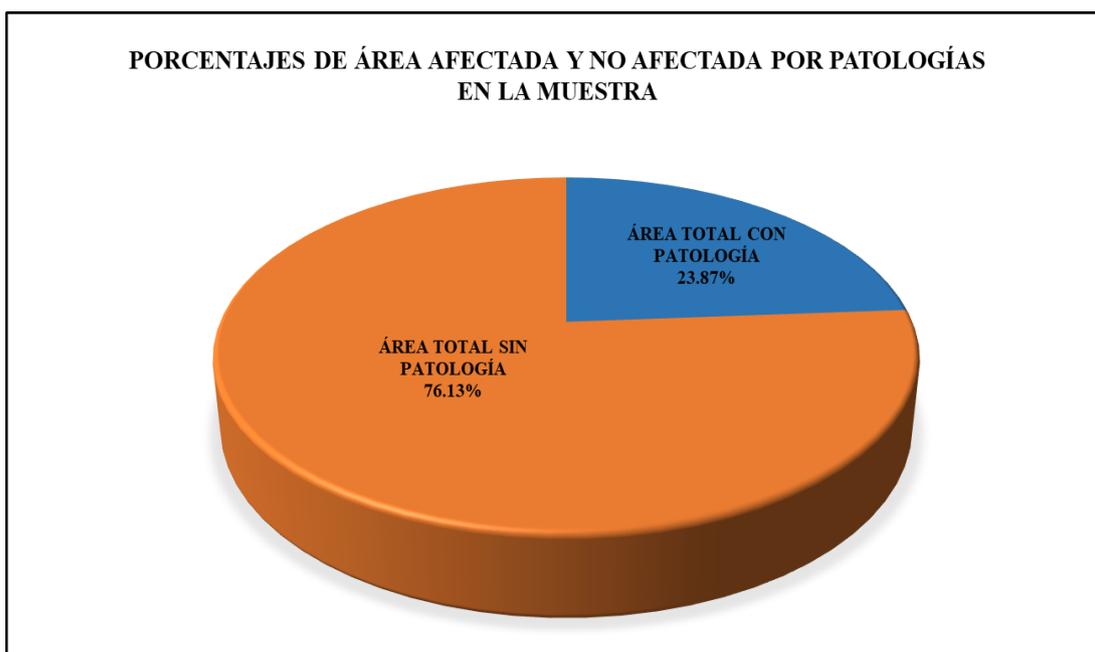


Gráfico 177: Porcentajes de áreas afectadas y no afectadas por patologías en la Muestra.

Fuente: Elaboración propia 2019.

5.2. Análisis de resultados

Basándome en los datos detallados obtenidos de cada una de las unidades de muestras, se realizó el análisis respectivo dando los siguientes resultados:

- Las patologías identificadas en la muestra fueron: fisuras = 0.25 % causadas por mal fraguado, grietas = 2.08 %, las cuales son causadas por cargas puntuales y cargas diferenciales, desintegración = 0.15 %, desprendimiento = 0.01 %, eflorescencia = 6.95 %, corrosión = .0.41 %, erosión = 14.03 %, causadas por las humedades por regado de áreas verdes al interior y exterior de la muestra; con niveles de severidad: leve = 8.32 %, moderado = 13.60 %, alto = 1.95 %.
- La patología con más predominancia fue la erosión que representa el 14.03 % del área total de la muestra y el 58.78 % del área afectada total, la causa principal por lo que se presenta esta patología en los muros son las humedades ocasionadas por el riego de áreas verdes presentes en el interior del cerco perimétrico, se puede observar la presencia de mayor cantidad de erosiones en las zonas donde existen árboles de gran tamaño colindantes al cerco.
- La patología con menor predominancia fue el desprendimiento que representa el 0.01% del área total de la muestra y el 0.07 % del área afectada total, causada por las humedades en el terreno de fundación, originadas por el regado de áreas verdes cercanas a donde se presentan dichos desprendimientos, los que están ubicados la parte baja del muro tarrajado.

- La mayor presencia de patologías se presentó en la unidad de muestra 8 con un 53.10 % de su área total que representa el 2.31 % del total de la muestra, la causa principal de esto se debe a la presencia de árboles y maleza en la parte interna del cerco perimétrico, los cuales son regados diariamente.
- La menor presencia de patologías se presentó en la unidad de muestra 25 con un 3.85 % de su área total que representa el 0.07 % del total de la muestra, esta unidad muestral es la de menor área por ser la fachada y donde se encuentra el portón de ingreso de la institución educativa y la única que se encuentra tarrajada, presenta desprendimiento por humedad y fisuras causadas por bajo recubrimiento.
- Las unidades muestrales 8, 9, 17, 18 y 19 fueron las más afectadas por patologías, presentando niveles de severidad: **alto**, a causa de las humedades por regado de áreas verdes al interior y exterior del cerco perimétrico, las unidades muestrales 3 y 12 presentan nivel de severidad alto a causa de los asentamientos diferenciales del terreno los cuales ocasionaron las grietas presentes.
- Las unidades de muestra 1, 2, 6, 7, 10, 11, 13,14, 21, 23 y 24 fueron las menos afectadas con patologías presentando niveles de severidad: **moderado**, la presencia de áreas verdes en esa zona es menor y no afectan de manera muy severa a la muestra.
- Las unidades de muestra 4, 5, 15, 16, 20, 22 y 25 fueron las menos afectadas con patologías presentando niveles de severidad: **leve**, debido a que existen

veredas en la parte exterior y no hay áreas verdes en la parte interna de la muestra.

- El porcentaje de afectación por elemento es: en columnas el 1.76 % y en muros el 22.11 % del total de toda la muestra, las columnas al ser de concreto presentan menos afectación de las patologías, los muros al ser de ladrillos son menos resistentes ante las patologías, siendo los que presentan una mayor afectación en el total de la muestra.
- El área total de la muestra (cerco perimétrico) es de 1043.77 m² y el área afectada fue de 248.85 m² que representa al 23.87 % y el área no afectada es de 794.91 m² que representa el 76.13 %.
- Para poder identificar la causa probable de las patologías presentes en la muestra se realizó una calicata, con una profundidad de 1.50 m para determinar la existencia de aguas subterráneas, habiendo sido descartado el nivel freático de la zona como una causa probable ya que no se encontró agua a esa profundidad, siendo la causa principal de las patologías presentes en la muestra la cercanía a áreas verdes, en la parte exterior e interior del cerco perimétrico, para lo cual se debería realizar un mejoramiento de las zonas colindantes a la muestra que serán detallados en el anexo 05 (Plano de Reparaciones PR-02), para así dar solución definitiva la causa principal que da origen a las patologías y a su vez reparar las áreas afectadas por los diferentes tipos de patologías presentes en columnas y muros, dando detalles de esto en el anexo 05 (Plano de Reparaciones PR-01).
- El nivel de severidad que se determinó en la muestra fue: **Moderado**.

5.2.1. Discusión de los resultados

Para la discusión de los resultados obtenidos en mi investigación he elegido uno de los antecedentes anteriormente citados en mi tesis: la tesis para optar por el título profesional de ingeniería civil de la Bach. Katerini Rosa Maza Céspedes, ya que sus datos obtenidos guardan relación con mis datos y se puede hacer una comparación coherente a lo que se quiere demostrar.

- En mis resultados se obtuvo como patología con mayor incidencia: las erosiones con un 14.03 %, del total de la muestra, por presencia de áreas verdes colindantes a la muestra y los resultados obtenidos por la otra parte dieron como patología predominante: las erosiones físicas con un 7.30 % en el total de la muestra.
- En mis resultados se obtuvo como patología con menor incidencia: los desprendimientos con un 0.01 %, del total de la muestra y los resultados obtenidos por la otra parte dieron como patología con menor incidencia: la oxidación y corrosión y con un 0.15 % en el total de la muestra, al no existir un ambiente con gran cantidad de humedad ni salinidad de los suelos las estructuras no se ven muy afectadas por esta patología.
- En mis resultados se obtuvo como nivel de severidad general de la muestra: Moderado, porque los porcentajes de nivel de severidad leve nos da un 8.32 % y moderado nos da un total 13.60 %, alto con 1.95 %, en los resultados obtenidos, por la otra parte dieron como nivel de severidad general de la muestra: Moderado, porque los porcentajes de

nivel de severidad moderado da un total 18.01 %, que superan el severo con 9.13 %, en los resultados obtenidos.

- En mis resultados se obtuvo como porcentaje de afectación por elemento en columnas 1.76 % y en muros 22.11 %, siendo los muros los más afectados por las patologías y por la otra parte se obtuvo como porcentaje de afectación por elemento en columnas 5.02 % y en muros 16.67 %, sobrecimientos 5.45 %, siendo los muros los más afectados por las patologías.
- En mis resultados se obtuvo área afectada total de la muestra de 23.87 % y un área no afectada de 76.13 %, los resultados obtenidos por la otra parte dieron como área afectada total de la muestra de 27.14 % y un área no afectada de 72.86 %, siendo los porcentajes finales de áreas afectadas totales similares.

VI. Conclusiones

- Después de haber determinado visualmente los tipos de patologías del concreto en columnas y muros del cerco perimétrico de la institución educativa 88003 Las Américas, del distrito de Chimbote, se concluye que las patologías presentes en el total la muestra son: fisuras, grietas, desintegración, desprendimiento, eflorescencia, corrosión y erosión, siendo las erosiones con un 13.94 % la patología con mayor incidencia y los desprendimientos con un 0.01% con una menor incidencia en el total de la muestra.
- Se concluye que el cerco perimétrico de la institución educativa 88003 Las Américas, del distrito de Chimbote, tienen como causa principal para la presencia de los diferentes tipos de patologías, las humedades presentes por el regado diario de las áreas verdes colindantes al interior y exterior de la muestra, estas humedades ascienden por capilaridad a los distintos elementos de la muestra y producen las patologías, siendo el área afectada por las patologías de 248.85 m² que equivale al 23.84 % del total de la muestra, las patologías encontradas fueron: fisuras 2.56 m² (0.25 %), grietas 21.36 m² (2.05 %), desintegración 1.59 m² (0.15 %), desprendimiento 0.07 m² (0.01%), eflorescencia 73.52 m² (7.04 %), corrosión 4.24 m² (0.41 %) y erosión 145.52 m² (13.94 %).
- Después de obtener el nivel de severidad de los daños originados por las patologías del concreto presentes en la infraestructura del cerco perimétrico de la institución educativa 88003 Las Américas, del distrito de Chimbote, que el nivel de severidad que se obtuvo de la muestra fue **Moderado**.

Aspectos complementarios

Recomendaciones

- Se recomienda que por ser la erosión la patología con mayor incidencia en la muestra con niveles de severidad en su mayoría moderados a altos, se deberá realizar el picado de la zona afectada con cincel y comba, se limpiará el área y se utilizará un mortero con aditivo impermeabilizante líquido de secado normal, se aplicará el mortero con dosificación cemento: arena 1:4. con espátula para rellenar la zona dañada, dejando una superficie uniforme y lisa.
- Se recomienda que para dar solución definitiva al origen de las patologías en los muros a reparar, se deberá realizar en las áreas de jardines colindantes a las unidades muestrales afectadas, una excavación de zanja de 1.00 m de profundidad y 1.00 m de ancho a lo largo de la cimentación en ambos lados, se colocará en forma de “L” un lámina impermeabilizante de PVC, luego se rellenará con material propio y de esta manera evitar que el agua de regado infiltre hacia la cimentación, ver detalle en el Anexo 5 (PR-02), luego de haber controlado las humedades del suelo se repararan las patologías presentes en la muestra,. Ver detalles en el Anexo 5 (PR-01).
- Se recomienda que las unidades muestrales 12, 17, 18 y 19 con niveles de severidad alto, serán demolidos en su totalidad, se utilizarán ladrillos de 18 huecos, concreto $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$ y aditivo impermeabilizante, se colocará una lámina impermeabilizante de PVC, en el perímetro de la cimentación para proteger la nueva construcción de filtraciones del agua de regado de jardines colindantes a la estructura y además se deberá confinar el muro de albañilería mediante columnas, vigas de amarre y de confinamiento.

Referencias bibliográficas

- (1) Tavera H. Evaluación del peligro asociado a los sismos y efectos secundarios en Perú. [Seriado en línea] 2014. [Citado 2019 junio 9]. Disponible en <https://repositorio.igp.gob.pe/bitstream/handle/IGP/777/peligrosismos-Per%c3%ba.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- (2) Campiño j., Patología estructural institución educativa nueva granada municipio de Dosquebradas. [Seriado en línea] 2018. [Citado 2019 junio 9]. Disponible en: <http://repositorio.unilibrepereira.edu.co:8080/pereira/handle/123456789/1412>
- (3) Cortez B., perilla K. Identificación de patologías estructurales en edificaciones indispensables del municipio de Santa Rosa de Cabal (sector educativo). [Seriado en línea] 2018. [Citado 2019 junio 9]. Disponible en: <http://repositorio.unilibrepereira.edu.co:8080/pereira/handle/123456789/1401>
- (4) 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. [seriado en línea]. 2016 [Citado 2019 junio 9]. Disponible en: <https://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/>
- (5) Sánchez 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. [seriado en línea]. 2016 [Citado 2019 junio 9]. Disponible en:

<https://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/>

- (6) Retuerto L. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el cerco perimétrico de albañilería confinada de la planta de procesamiento pesquero artesanal Julio Arroyo Castillo ubicado en la avenida Brasil manzana H, lotes 1, 2, 3 y 4 del pueblo joven Villa María, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, región Áncash, agosto-2017. [Tesis de Pregrado]. Nuevo Chimbote, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2017.

<https://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/>

- (7) Castillo H. Determinación y evaluación de patologías del concreto en columnas y muros de albañilería del cerco perimétrico del complejo recreativo El Encanto, la campiña km 6.5, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash – octubre 2016. [seriado en línea]. 2016 [Citado 2019 junio 9]. Disponible en:

<https://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/>

- (8) Minedu, Ley general de educación. Ley nro. 28044 [Seriado en línea] 2003. [Citado 2019 junio 13]. Disponible en

www.minedu.gob.pe/normatividad/leyes/ley_general_de_educacion2003.doc

- (9) Guerra R., Cierres Perimetrales: Calidad y variedad que cumple con los estándares y las normas establecidas [Seriado en línea] 2013. [Citado 2019 junio 13]. Disponible en

<http://www.emb.cl/construccion/articulo.mvc?xid=2829>

- (10) Estremadoyro C. Colegio público: espacio compartido como potenciador de intercambios [Seriado en línea] 2013. [Citado 2019 junio 13]. Disponible en <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/303441>
- (11) Norma Técnica E.070, Albañilería [Seriado en línea] 2006. [Citado 2019 junio 17]. Disponible en <http://blog.pucp.edu.pe/blog/wp-content/uploads/sites/82/2008/01/Norma-E-070-MV-2006.pdf>
- (12) San Bartolome A., Construcciones de albañilería: comportamiento sísmico y diseño estructural [Seriado en línea] 1994. [Citado 2019 junio 17]. Disponible en http://repositorio.pucp.edu.pe/index/bitstream/handle/123456789/72/constr_albanileria_cap01.pdf?sequence=6&isAllowed=y
- (13) Gamarra R., Software para el diseño estructural de albañilería con fuerzas perpendiculares al muro [Seriado en línea] 2002. [Citado 2019 junio 17]. Disponible en https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/1358/ICI_080.pdf?sequence=1
- (14) Gallegos H., casabone C., Albañilería Estructural [Seriado en línea] 2005. [Citado 2019 junio 17]. Disponible en <https://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=&id=hAseV7yYZG8C&oi=fnd&pg=PA19&dq=tipos+de+alba%C3%B1ileria&ots=BFyM2Lf3g-&sig=PhN5U4XchqvSJyi22585DIWaiis#v=onepage&q=tipos%20de%20alba%C3%B1ileria&f=false>

- (15) Pérez J., Gardey A., Definición de muro [Seriado en línea] 2012. [Citado 2019 junio 17]. Disponible en <http://definicion.de/muro/>
- (16) Requero J. Las Vigas – Arquitectura + Estructura [Seriado en línea] 2014. [Citado 2019 junio 19]. Disponible en <https://joelrequejo.wordpress.com/2014/07/14/vigas/>
- (17) Polanco A., Manual de Prácticas de Laboratorio de Concreto [Seriado en línea] 2012. [Citado 2019 junio 19]. Disponible en http://fing.uach.mx/licenciaturas/IC/2012/01/26/MANUAL_LAB_DE_CONCRETO.pdf
- (18) Torres A., Curso Básico de Tecnología del Concreto para Ingenieros Civiles [Seriado en línea] 2004. [Citado 2019 junio 19]. Disponible en https://www.academia.edu/9191423/CURSO_BASICO_DE_TECNOLOGIA_DEL_CONCRETO_PARA_INGENIEROS_CIVILES
- (19) Florentín M., Granada R. Patologías Constructivas en los Edificios [Seriado en línea] (2009). [Citado 2019 junio 19]. Disponible en <http://www.cevuna.una.py/inovacion/articulos/05.pdf>
- (20) Jelco P., padilla L. Patología en elementos estructurales: Madera, hierro - acero y muro portante cerámico. [Seriado en línea] (2010). [Citado 2019 junio 19]. Disponible en http://www.fadu.edu.uy/tesinas/files/2012/08/Tesina_-_Patolog%C3%ADas-en-Elementos-Estructurales_-_Pia-Jelco-Leticia-Padilla.pdf

- (21) Muñoz H., Evaluación y Diagnóstico de las Estructuras en Concreto [Seriado en línea] 2001. [Citado 2019 junio 19]. Disponible en https://www.institutoconstruir.org/centrocivil/concreto%20armado/Evaluacion_patologias_estructuras.pdf
- (22) Carreño J. y Serrano R. Metodología de Evaluación en Patología Estructural [Seriado en línea] 2005. [Citado 2019 junio 19]. Disponible en https://www.academia.edu/29619698/METODOLOGIA_DE_EVALUACION_EN_PATOLOGIA
- (23) Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. Fichas para la reparación de viviendas de albañilería [Seriado en línea] 2014 [Citado 2019 junio 19] Disponible en http://www3.vivienda.gob.pe/dnc/archivos/Estudios_Normalizacion/FICHAS_PARA_REPARACION_DE_VIVIENDAS_DE_ALBANILERIA.pdf
- (24) Broto H. Enciclopedia Broto de Patologías de la construcción [Seriado en línea] 2006. [Citado 2019 junio 19]. Disponible en https://higienyseguridadlaboralcv.files.wordpress.com/2012/07/enciclopedia_broto_de_patologias_de_la_construccion.pdf
- (25) Teais, Soluciones constructivas [Seriado en línea] 2015. [Citado 2019 junio 19]. Disponible en <https://www.teais.es/es/noticias/Reparacion%20definitiva%20de%20grietas/139>
- (26) Águila R. “Determinación y prevención de los niveles de eflorescencia primaria por uso del mortero en las paredes de ladrillo en el barrio Cuba al sur

de la ciudad de Guayaquil” [Seriado en línea] 2017. [Citado 2019 junio 19].

Disponible en

<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/29714/1/TESIS%20EFLORESCENCIA%20REVISION%20ING%20GINO.pdf>

(27) Osuna J., Estudio general sobre las eflorescencias en obra [Seriado en línea]

1998. [Citado 2017 Mayo 11]. Disponible en

<http://www.frupesa.com/uploads/media/Eflorescencias.pdf>

(28) Paredes J., Prieto J. Corrosión de acero en elementos de hormigón armado:

Vigas y columnas [Seriado en línea] no especifica el año. [Citado 2019 junio

19]. Disponible en

<https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/24384/1/Paper%20Paredes-Prieto.pdf>

(29) Porto J. Capítulo III. Patologías en las estructuras de hormigón armado

[Seriado en línea] 2005. [Citado 2019 junio 19]. Disponible en

<http://hdl.handle.net/2183/13853>

(30) Gómez J., Palacios E. Principales causas y posibles soluciones de las

reclamaciones a nivel patológico en sistemas de edificaciones aporticadas

[Seriado en línea] 2011. [Citado 2019 junio 19]. Disponible en

<http://repository.udem.edu.co/bitstream/handle/11407/11113/Principales%20causas%20y%20posibles%20soluciones%20de%20las%20reclamaciones%20a%20nivel%20patol%C3%B3gico%20en%20sistemas%20de%20edificaciones%20aporticadas.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- (31) Velasco E. Determinación y evaluación del nivel de incidencia de las patologías del concreto en edificaciones de los municipios de Barbosa y puente nacional del departamento de Santander [Seriado en línea] 2005. [Citado 2019 junio 19]. Disponible en <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/6632/TRABAJO%20DE%20GRADO%20DETERMINACION%20Y%20EVALUACION%20DEL%20NIVEL%20DE%20INCIDENCIAS%20DE%20LAS%20PATOLOGIAS%20DEL%20CONCRETO%20EN%20EDIFICACIONES%20DE%20LOS%20MUNICIPIOS%20DE%20BARBOSA%20Y%20PUENTE%20NACIONAL%20DEL%20DEPARTAMENTO%20DE%20SANTANDER.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- (32) Porto J. Capítulo I. Patologías en las estructuras de hormigón armado [Seriado en línea] 2005. [Citado 2019 junio 19]. Disponible en <https://ruc.udc.es/dspace/handle/2183/13853>
- (33) Noreña A., Moreno N., Rojas J., Malpica D., Aplicabilidad de los criterios de rigor y éticos en la investigación cualitativa [Seriado en línea] 2012. [Citado 2019 junio 19]. Disponible en <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95532002000100003>
- (34) Santiesteban E., Metodología de la Investigación Científica [Seriado en línea] 2014. [Citado 2019 junio 19]. Disponible en <http://edacunob.ult.edu.cu/xmlui/handle/123456789/16>

Anexo 02: Formato de ficha de evaluación de datos

FICHA DE EVALUACIÓN DE DATOS					
	Título de Tesis: Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la Institución Educativa 88003 Las Américas, del distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash, julio – 2019.				
UNIDAD MUESTRAL					
Evaluadora:			Asesor:		
UBICACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL = UM			Ubicación:		
			Elementos a evaluar:		
			Antigüedad :		
			Fecha de inspección:		
			Paños :		
longitud de la Unidad Muestral					
Patologías del concreto:					
Fisuras (FS)		Desprendimiento (DP)		Corrosión (CR)	
Grietas (GR)		Eflorescencias (EF)		Erosión (ER)	
Desintegración (DS)					
ELEMENTOS A EVALUAR	CODIGO	REPRESENTACIÓN	NIVELES DE SEVERIDAD		
COLUMNAS	C		LEVE = 1	MODERADO = 2	ALTO = 3
MUROS	M				
PLANO DE ELEVACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL					
FOTOGRAFÍA DE LAS PATOLOGÍAS EN UNIDAD MUESTRAL					


Alex David Cesias Rosado
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 88702
 REG. CONSULTOR 65608

Ficha de evaluación de datos ... continúa

RESUMEN DE PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 01										
Elemento evaluado	Área total (m2)	Patologías encontradas	Área afectada (m2)	Área no afectada (m2)	ESTADÍSTICA DE DAÑOS		Nivel de severidad de cada patología	Nivel de severidad de elemento evaluado		
					% Afectado	% No afectado				
Columnas										
Muros										
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD MUESTRAL 01										
Área total de unidad muestral (m2)	elemento evaluado	Patologías encontradas	Área afectada (m2)	% de área Afectada	Nivel de daño		Nivel de severidad (m2)			Nivel de severidad de unidad muestral
					superficial	estructural	Leve	Moderado	Alto	
	Columnas									% LEVE
	Muros									% MODERADO
	Total									% ALTO
						Área de nivel de severidad (m2)				

Fuente: Elaboración propia 2019.

Alex David Cesias Rosado
 INGENIERO CIVIL
 CIP Nº 88702
 REG. CONSULTOR C5508

Ficha de evaluación de datos ... continúa

RESUMEN SEGÚN ELEMENTOS EVALUADOS EN LA UNIDAD MUESTRAL 01									
Área total de unidad muestral (m2)	MUROS					COLUMNAS			
	Área total en muros (m2)	% Área en muros	Área afectada en muros (m2)	% Área afectada en muros	Área total en columnas (m2)	% de área en columnas	Área afectada en columnas (m2)	% Área afectada en columnas	
RESUMEN TOTAL DE RESULTADOS UNIDAD MUESTRAL 01									
	AREA TOTAL (m2)	AREA TOTAL AFECTADA (m2)	AREA TOTAL NO AFECTADA (m2)	% TOTAL AFECTADA	% TOTAL NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD			
COLUMNAS									
MUROS									
UNIDAD DE MUESTRA									

Fuente: Elaboración propia 2019.

Alex David Césias Rosado
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 88702
 REG. CONSULTOR C5508

Anexo 03: Panel fotográfico



Foto 01: Vista panorámica del exterior del cerco perimétrico de la Institución Educativa 88003 Las américas.



Foto 02: Vista de la parte frontal de la Institución Educativa 88003 Las Américas.



Foto 03: Vista de la esquina lateral derecha de la Institución Educativa 88003 Las Américas.



Foto 04: Vista lateral derecha de la Institución Educativa 88003 Las Américas.



Foto 05: Vista posterior derecha de la Institución Educativa 88003 Las Américas.



Foto 06: Vista posterior izquierda de la Institución Educativa 88003 Las Américas.



Foto 07: Vista lateral izquierda de la Institución Educativa 88003 Las Américas.

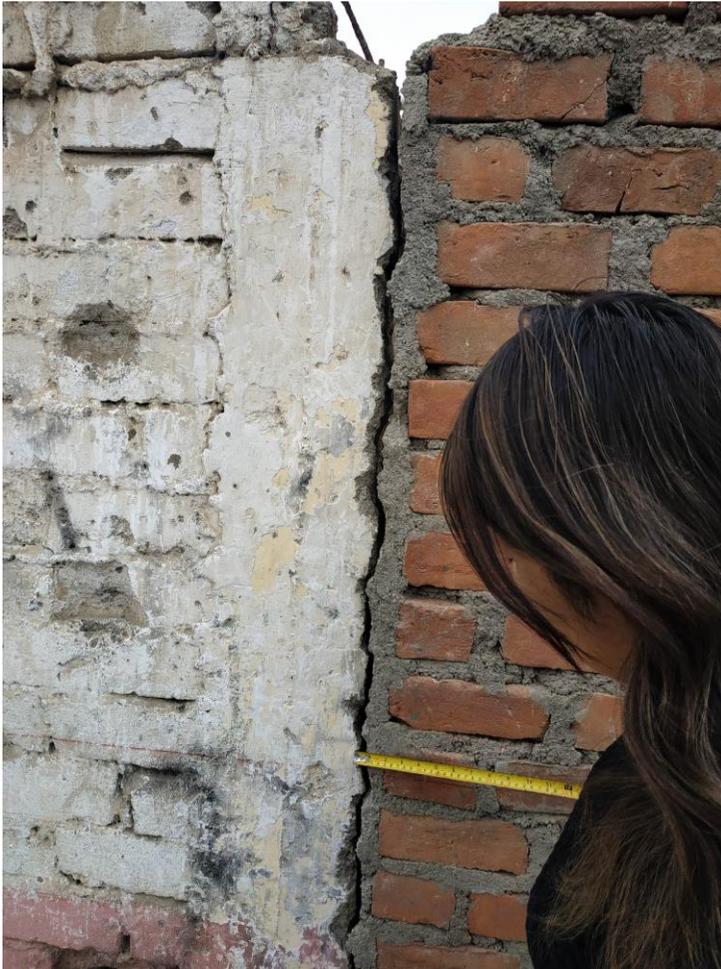


Foto 08: Grietas verticales en unión de columna y muro de la unidad muestral 11, ancho de abertura 0.55 cm con nivel De severidad alto.



Foto 09: Grietas verticales en muro de la unidad muestral 12, ancho de abertura 0.32 cm con nivel de severidad moderado.



Foto 10: Fisura vertical en muro de la unidad muestral 15.



Foto 11: Fisura vertical en columna de la unidad muestral 25.



Foto 12: Desintegración total en unidades de albañilería en muro de la unidad muestral 17, causado por presencia de áreas verdes en la parte interior y exterior de la unidad muestral.



Foto 13: Desintegración total en unidades de albañilería en muro de la unidad muestral 08.



Foto 14: Eflorescencia en muro de la unidad muestral 07, con un nivel de severidad alto de la eflorescencia, pero al ser una patología que afecta de manera superficial al elemento se considera como leve para la unidad muestral, son causadas por el regado de áreas verdes en la parte interna.



Foto 15: Eflorescencia en muro de la unidad muestral 10, con un nivel de severidad alto de la eflorescencia, pero al ser una patología que afecta de manera superficial al elemento se considera como leve para la unidad muestral, son causadas por el regado de áreas verdes en la parte interna.



Foto 16: Corrosión en armadura de columna en la unidad muestral 01, con un área afectada de 0.13 m^2 , con un nivel de severidad alto, causado por presencia de humedades por el regado de áreas verdes cercanas.



Foto 17: Corrosión en armadura de columna en la unidad muestral 19, con un área afectada de 0.34 m^2 , con un nivel de severidad alto, causado por presencia de áreas verdes en la parte interior y exterior de la unidad muestral.



Foto 18: Erosión en muro de la unidad muestral 19, con una profundidad máxima de 4.80 cm que representa el 40 % de profundidad del elemento evaluado dando un nivel de severidad alto en las erosiones.

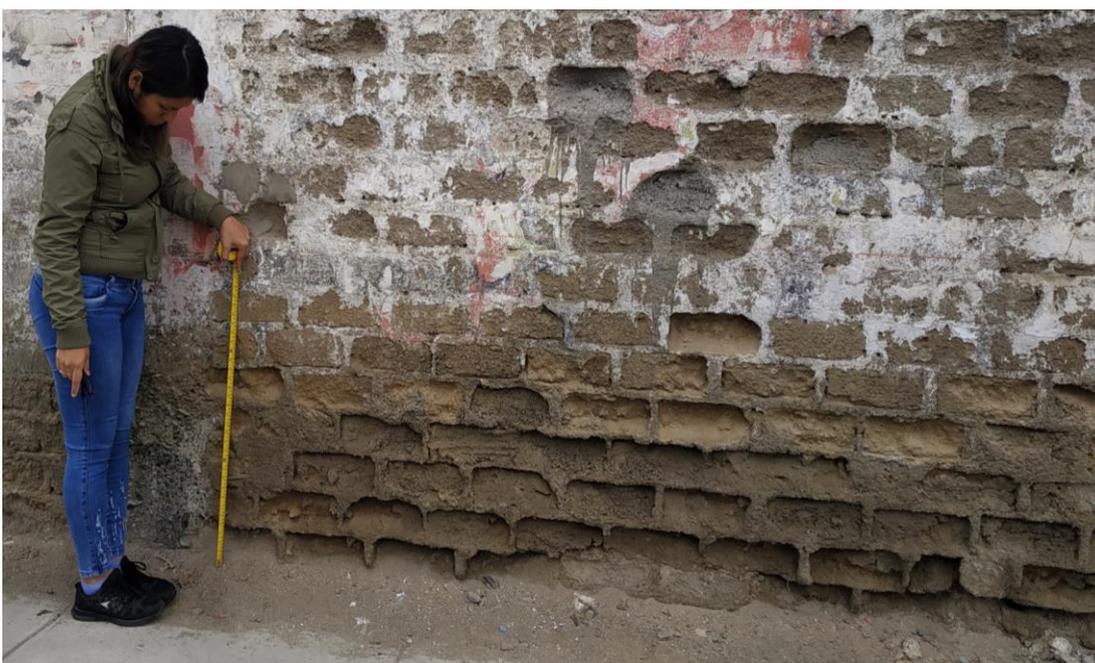


Foto 19: Erosión en muro de la unidad muestral 09, con una profundidad de 3.00 cm que representa el 25% de profundidad del elemento evaluado, nivel de severidad alto.



Foto 20: Desprendimiento en columna de la unidad muestral 24, a causa de las humedades por el regado de áreas verdes cercanas, con un área de afectación de 0.07m^2 , con un nivel de severidad Leve.



Foto 21: excavación de calicata C-01, en la parte exterior del cerco perimetrico, en la unidad muestral 24, donde se presentan áreas verdes.



Foto 22: Vista de calicata C-01, profundidad de 1.50 m, no se encontró nivel freático, descartándolo como causa probable de la aparición de las patologías.



Foto 23: Vista de la parte interior de las unidades muestrales 18 y 19, en las que se observa maleza la cual proporciona humedad al cerco perimetrico.



Foto 23: Vista de la parte interior de las unidades muestrales 21 y 22, en las que se ve presencia de áreas verdes la cual proporciona humedad al cerco perimetrico.



Foto 23: Vista de la parte interior de la unidad muestral 14, en las que se ve presencia de áreas verdes la cual proporciona humedad al cerco perimetrico.



Foto 23: Vista de la parte interior de la unidad muestral 9, en las que se ve presencia de áreas verdes la cual proporciona humedad al cerco perimétrico.



Foto 23: Vista de la parte interior de la unidad muestral 8, en las que se observa maleza y arboles los cuales proporcionan humedad al cerco perimétrico.



Foto 23: Vista de la parte interior de la unidad muestral 7, en las que aprecia maleza la cual proporciona humedad al cerco perimétrico.

Anexo 04: Fichas de intervención

Ficha de intervención 01	
Fisura en tarrajeo de muro en Unidad Muestral 15	
	<p>Descripción:</p> <p>Se observa una fisura vertical en el tarrajeo del elemento con un espesor de 1.50 mm, con un nivel de daño superficial y un nivel de severidad leve.</p>
Causas:	
<ul style="list-style-type: none"> • Relación agua cemento altas. • Bajo recubrimiento. 	
Intervención:	
<ul style="list-style-type: none"> • Picar en forma de “V” a una distancia de 1.50 cm de los bordes de la fisura hasta llegar al muro, limpiar todos los restos de polvo y material suelto con ayuda de la escobilla. • Humedecer toda la zona a resanar con abundante agua, preparar un mortero con relación cemento: arena de 1:4. • Resanar las fisuras y con la ayuda de la plancha dar un acabado homogéneo a la superficie, mantener humedad la zona reparada por 3 días. 	
Recomendación	
<p>Se recomienda hacer este proceso en todas las fisuras existentes en los revoques de muros y usar aditivos impermeabilizantes si se considera necesario.</p>	

Fuente: Elaboración propia 2019.

Ficha de intervención 02

Grietas en muro en Unidad Muestral 03



Descripción:

Se observan 3 grietas verticales, 2 a los lados del muro en la unión con las columnas, con espesores de hasta 5.00 mm a todo lo ancho del ladrillo, su nivel de daño es estructural y con nivel de severidad alto.

Causas:

- Muros sometidos a estados de carga muy diferentes. En dos muros colindantes se puede dar diferencias de cargas, ambos se deformarán de distinta manera produciéndose rajaduras.
- Asentamientos diferenciales.

Intervención:

Realizar cortes perpendiculares a la grieta y siguiendo su dirección. Los cortes estarán separados entre 25 y 30 cm, se hacen con amoladora para dejar una reparación y relleno definidos. Una vez realizados los cortes se elimina el polvo y se rellenan los huecos con mortero de reparación y se introducen las grapas, una unidad en cada hueco y alternando la posición de las patas de las mismas. Una vez colocadas las grapas se regulariza la superficie y se rellena el resto de la grieta que queda entre los tramos de la reparación con mortero. En el caso de unión con una parte estructural, se procede del mismo modo sobre el tabique, y en el pilar o viga se realiza solo un agujero con taladro donde se aloja la pata más corta de la grapa. Para hacer la colocación en el hormigón se utiliza un adhesivo epoxi, que garantiza una resistencia adecuada.

Recomendación

Se recomienda hacer este proceso en todas las grietas en el caso de que las grietas abarquen todo el ancho del muro y su espesor sea mayor a los 4.00 mm se recomienda hacer este proceso en la parte interior y exterior del muro.

Fuente: Elaboración propia 2019.

Ficha de intervención 3

Desintegración de unidades de albañilería en Unidad Muestral 17



Descripción:

Se observan la desintegración de algunas unidades de albañilería en el muro a causa de la gran cantidad de humedad presente en la zona por estar colindante a áreas verdes, su nivel de daño es estructural y el nivel de severidad es alto.

Causas:

- Exceso de humedad en el terreno de fundación y colindantes a áreas verdes, que deterioran los muros los erosiona y termina desintegrando las unidades de albañilería.

Intervención:

Las desintegraciones de muro se tratarán removiendo las zonas colindantes a la desintegración que muestre afectación considerable, se limpiara la zona de residuos y polvo dejados por el picado, se tratará de seguir la forma del ladrillo y juntas entre ellos, para así crear espacios adecuados en los cuales se colocaran nuevos ladrillos con similares dimensiones los cuales reemplazarán y rellenaran el espacio vacío dejado por las desintegraciones, en las juntas se utilizará mortero y aditivos plastificantes si es necesario. Si las áreas de desintegración son mayores se realizará el apuntalamiento de la parte superior del muro para evitar derrumbe del mismo ya existente y se colocará los nuevos ladrillos hasta cubrir toda el área a ser reparada.

Recomendación

- Se deberá realizar en las áreas de jardines colindantes a los muros y columnas del cerco perimétrico, una excavación de zanja de 1.00 m de profundidad y 1.00 m de ancho a lo largo de la cimentación en ambos lados, se colocará en forma de “L” un lamina impermeabilizante de PVC, luego se rellenará con material propio y de esta manera evitar que el agua de regado infiltre hacia la cimentación.

Fuente: Elaboración propia 2019.

7Ficha de intervención 4

Eflorescencia en muros en Unidad Muestral 21



Descripción:

Se observan eflorescencias en el muro a causa de la gran cantidad de humedad presente en la zona por estar colindante a las áreas verdes de un parque siendo un daño superficial y con nivel de severidad moderado.

Causas:

- Cercanía de los muros a áreas verdes, las cuales al ser regadas diariamente proporcionan un exceso de humedad en los muros que da origen a las eflorescencias.

Intervención:

- En el caso de eflorescencias blancas de sulfatos muy solubles puede bastar un cepillado cuidadoso y un lavado con agua pura.
- Para el tratamiento de las eflorescencias de sulfatos alcalinos se ha recomendado en alguna ocasión el uso de una solución de jabón sódico al 1% proyectada sobre la pared. Este tratamiento, aplicado después de cepillar las eflorescencias, supone la aplicación de 0,1 a 0,2 litros de solución por metro cuadrado de muro, lo cual corresponde a 1-2 gramos de jabón.

Recomendación

- Se deberá realizar en las áreas de jardines colindantes a los muros y columnas del cerco perimétrico, una excavación de zanja de 1.00 m de profundidad y 1.00 m de ancho a lo largo de la cimentación en ambos lados, se colocará en forma de “L” un lamina impermeabilizante de PVC, luego se rellenará con material propio y de esta manera evitar que el agua de regado infiltre hacia la cimentación.

Fuente: Elaboración propia 2019.

Ficha de intervención 5

Corrosión en armaduras en Unidad Muestral 18



Descripción:

Se observan la corrosión del acero de refuerzo y los estribos en columnas a causa de la humedad del terreno por la cercanía a áreas verdes, siendo este un daño estructural y con nivel de severidad alto.

Causas:

- Ausencia de protección superficial anti corrosión en ambientes muy agresivos con alto contenido de humedad.

Intervención:

- Se picará hasta encontrar el acero en mejor estado, se retirará la parte del acero afectada dejando un traslape de 40 cm en ambos lados superior e inferior para el amarre del nuevo acero que se colocará.
- Se limpiará el área, se colocará el nuevo acero se hará el amarre con alambre N° 8, y se colocaran nuevos estribos 1 cada 5 cm, 2 cada 10 cm y los restantes cada 15cm de los extremos de los empalmes.
- Se preparará el concreto con aditivos para pegar concreto nuevo con viejo y aditivos impermeabilizantes si se cree conveniente.
- Se encofrará el área y se realizará el vaciado, desencofrar después de 48 horas y mantener húmedo por 7 días.
- Si la corrosión es leve hará una limpieza con un anticorrosivo y se realizará el encofrado y vaciado de concreto con aditivos para pegar concreto nuevo con viejo y aditivos impermeabilizantes para proteger la zona reparada y así evitar el contacto del acero con la humedad.

Recomendación

- Se deberá realizar en las áreas de jardines colindantes a los muros y columnas del cerco perimétrico, una excavación de zanja de 1.00 m de profundidad y 1.00 m de ancho a lo largo de la cimentación en ambos lados, se colocará en forma de “L” un lamina impermeabilizante de PVC, luego se rellenará con material propio y de esta manera evitar que el agua de regado infiltre hacia la cimentación.

Fuente: Elaboración propia 2019.

Ficha de intervención 6

Desprendimientos en Unidad Muestral 25



Descripción:

Se observa desprendimiento de parte baja del elemento y tarrajeo que está desprendido a punto de caer, nivel de daño superficial y nivel de severidad leve.

Causas:

- Esto puede producirse como consecuencia de otras lesiones previas, como humedades, deformaciones o grietas.

Intervención:

Ubicar el área afectada a ser reparada, picar con cincel y comba el área afectada y limpiar con escobilla, humedecer la superficie con agua y utilizar mortero con dosificación cemento: arena 1:4. aplicamos uniformemente el mortero con espátula para rellenar la zona dañada y dejando una superficie uniforme y lisa con la plancha.

Recomendación

Se recomienda hacer este proceso en todas los desprendimientos, se debe de usar un impermeabilizante para proteger la zona reparada y así evitar el contacto con la humedad.

Fuente: Elaboración propia 2019.

Ficha de intervención 7

Erosión en muros en la Unidad Muestral 07



Descripción:

Se observan la erosión en muros a causa de las humedades presentes por las áreas verdes colindantes, estas se presentan en las partes bajas de los muros y van disminuyendo a mayor altura, siendo un daño estructural y con nivel de severidad moderado.

Causas:

Cercanía de los muros a áreas verdes, las cuales al ser regadas diariamente proporcionan un exceso de humedad en los muros que da origen a las erosiones.

Intervención:

Picar con cincel y comba el área afectada y limpiar con escobilla, tratando de que se desprenda todo el material dañado y suelto (solución A). Si el daño compromete más del 50% de un ladrillo incluyendo el mortero entre ladrillos se picará y cambiará todo el ladrillo (solución B). humedecer la superficie con agua y utilizar mortero con dosificación cemento: arena 1:4. Si se picó parte del ladrillo (solución A) aplicamos uniformemente el mortero con espátula para rellenar la zona dañada y dejando una superficie uniforme. Si se retiró totalmente uno o más ladrillos (solución B) colocar nuevos ladrillos y unir con el mortero presionado con la espátula para que el mortero llegue a llenar todos los espacios entre ladrillos y el área dañada, con la plancha dar un acabado liso y uniforme al muro.

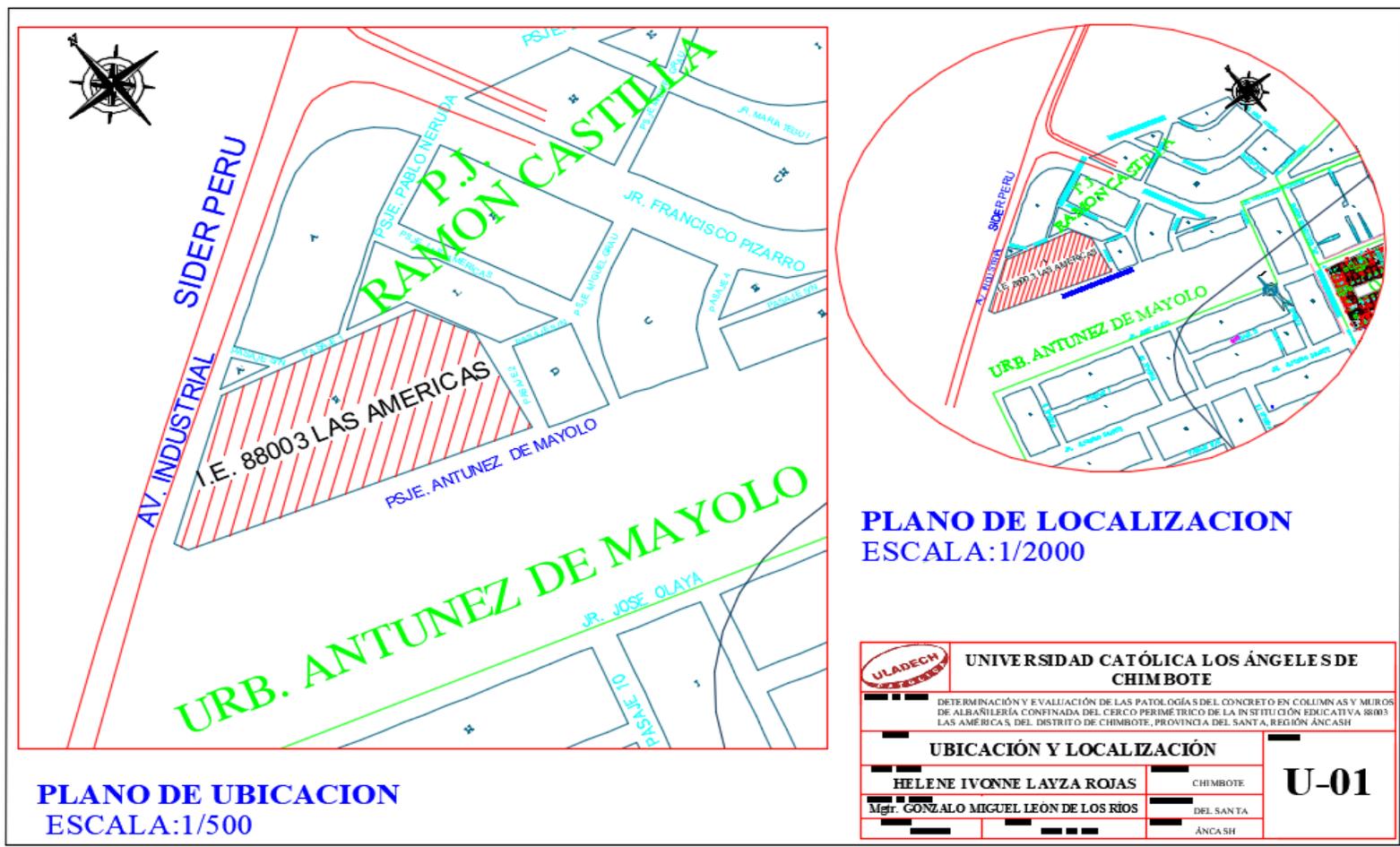
Recomendación

- Se deberá realizar en las áreas de jardines colindantes a los muros y columnas del cerco perimétrico, una excavación de zanja de 1.00 m de profundidad y 1.00 m de ancho a lo largo de la cimentación en ambos lados, se colocará en forma de “L” un lamina impermeabilizante de PVC, luego se rellenará con material propio y de esta manera evitar que el agua de regado infiltre hacia la cimentación.

Fuente: Elaboración propia 2019.

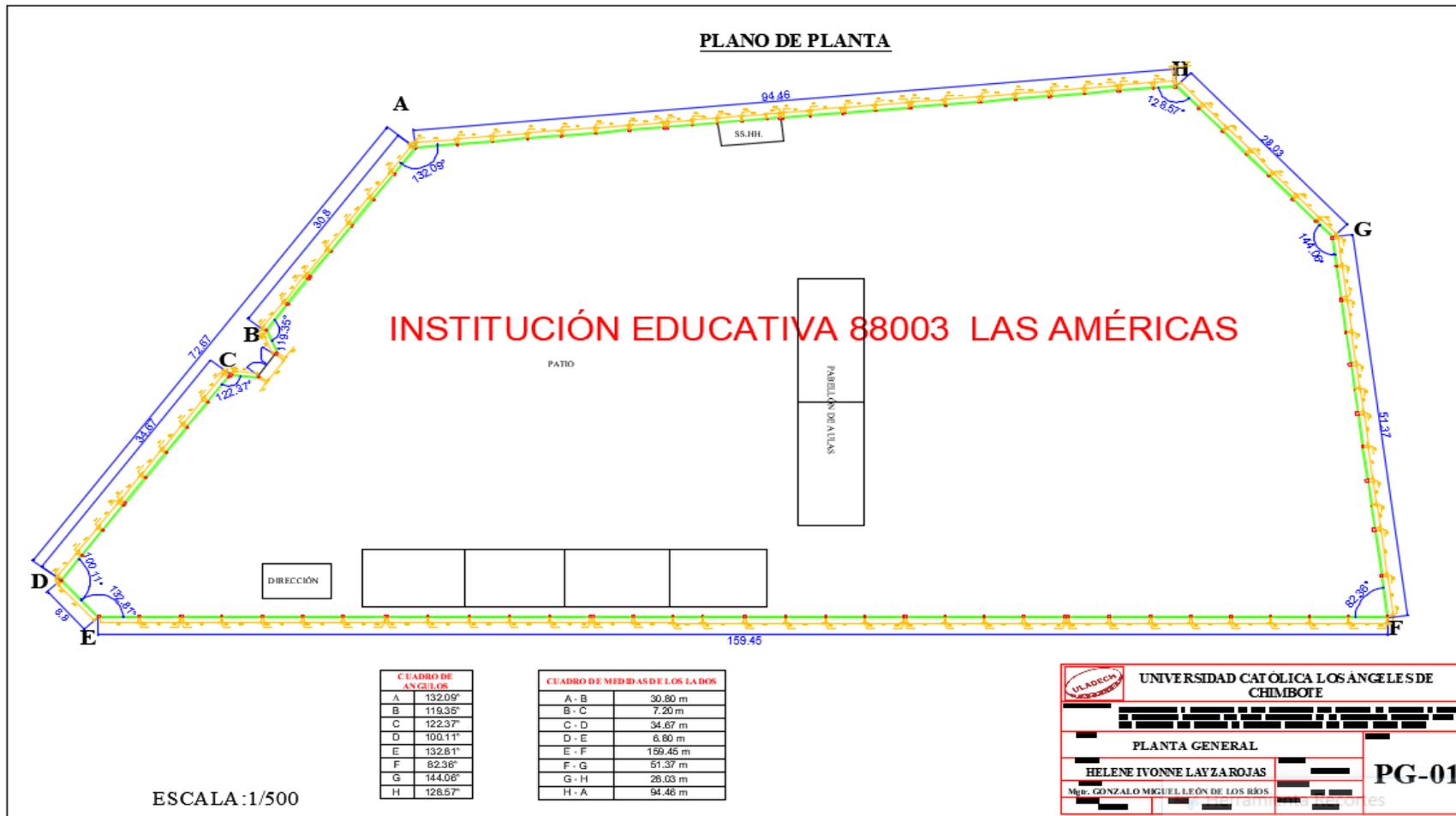
Anexo 05: Planos

1. Plano de ubicación de la Institucional Educativa 88003 Las Americas – Chimbote



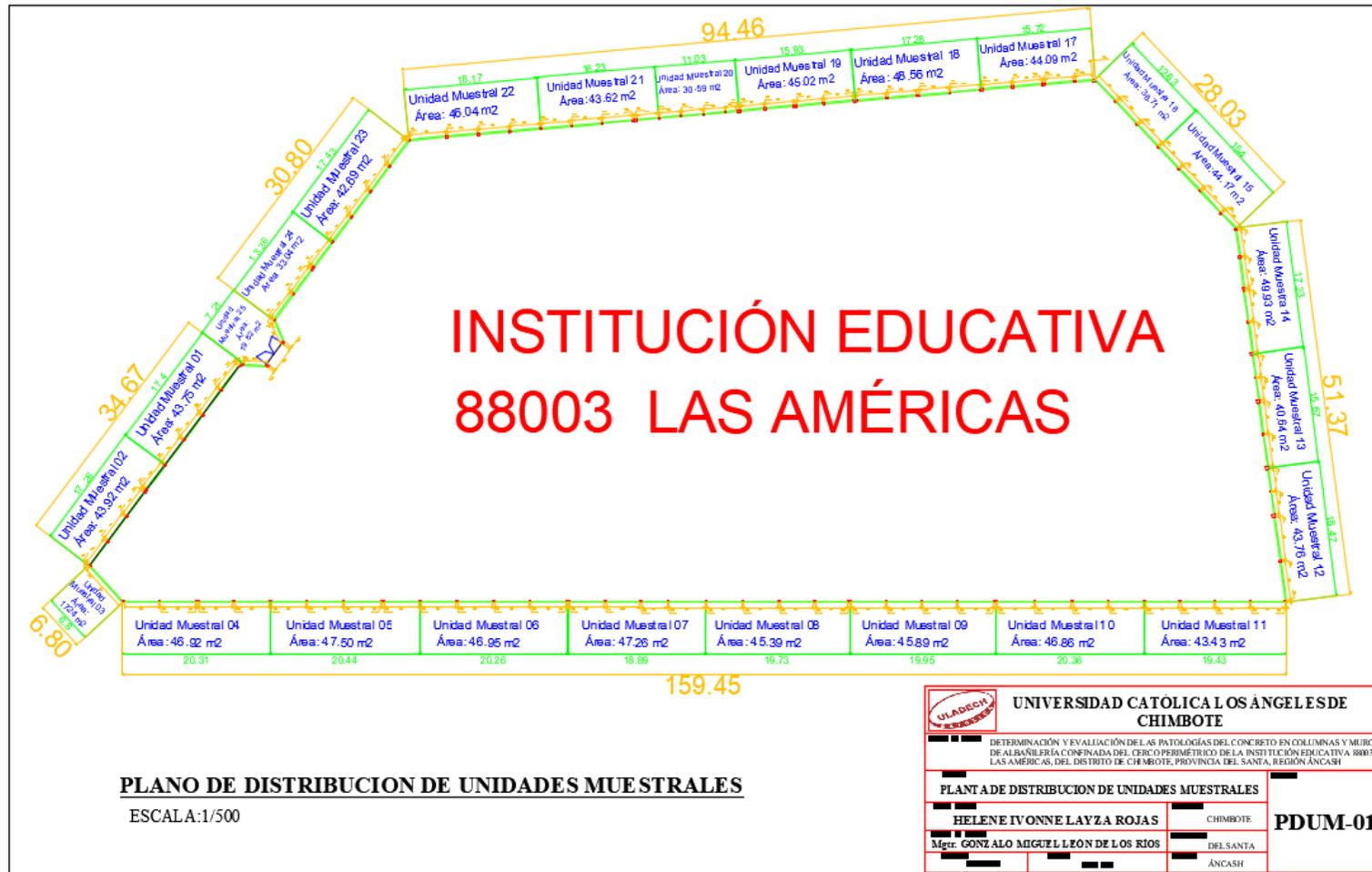
Fuente: Elaboración propia 2019

2. Plano de planta de la Institucional Educativa 88003 Las Americas – Chimbote



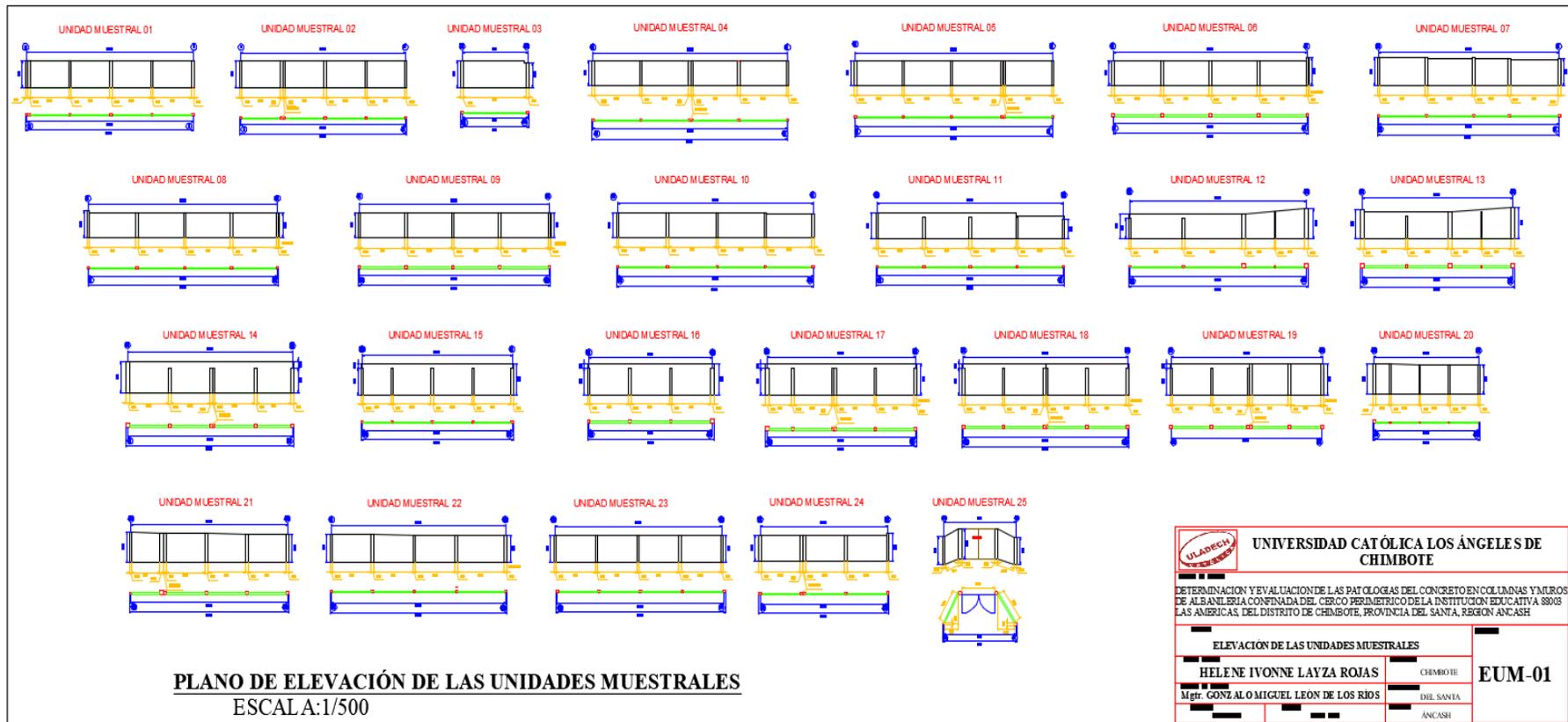
Fuente: Elaboración propia 2019.

3. Plano de distribución de las unidades muestrales en la Institucional Educativa 88003 Las Americas – Chimbote



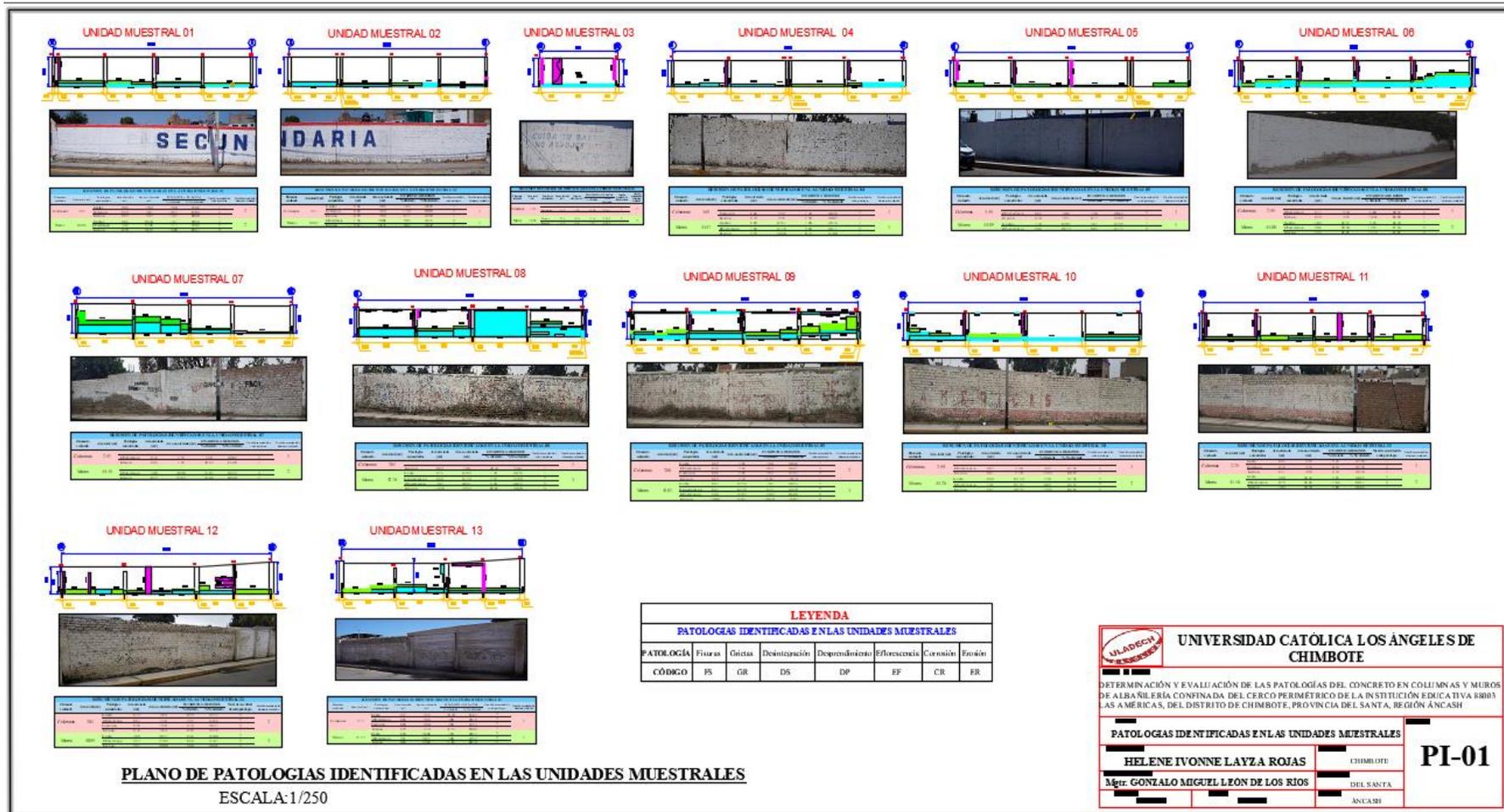
Fuente: Elaboración propia 2019.

4. Plano de elevacion de las unidades muestrales de la Institucional Educativa 88003 Las Americas – Chimbote

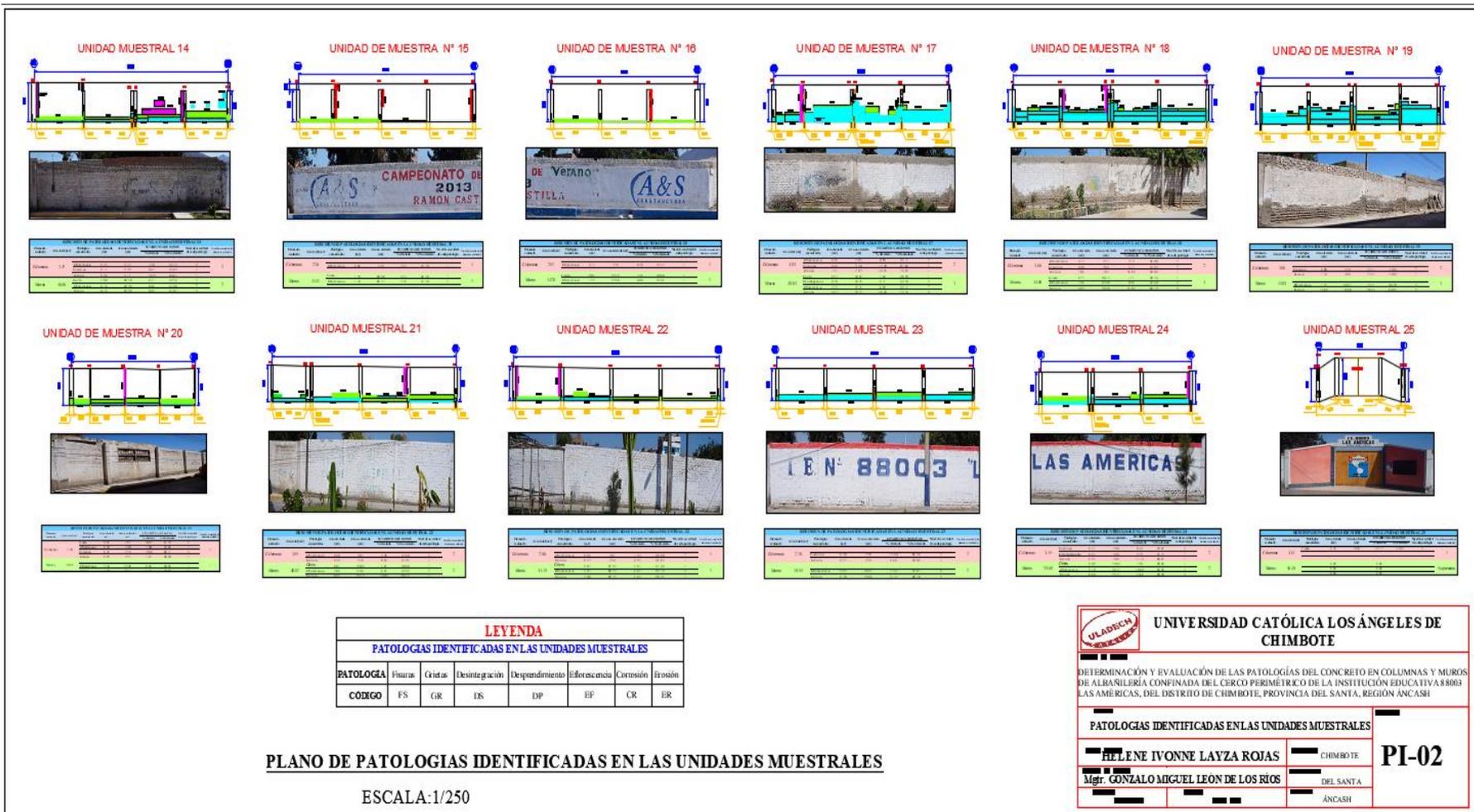


Fuente: Elaboración propia 2019.

5. Plano de patologías presentes en cada unidad muestral de la Institucional Educativa 88003 Las Americas – Chimbote



Fuente: Elaboración propia 2019.



Fuente: Elaboración propia 2019.

6. Plano de reparaciones 01

PLANO DE REPARACIONES DE LAS PATOLOGÍAS

1. REPARACIÓN DE FISURAS

Picar en forma de "V" a 1.5 cm de los bordes de la fisura hasta llegar al muro, limpiar la zona con ayuda de una escobilla, humedecer y usar mortero con relación cemento : arena 1:4, resanar la fisura y con la plancha dar un acabado homogéneo a la superficie, mantener húmeda la zona reparada por 3 días.

Unidad Muestral 15
Área = 1.33 m²
nivel de severidad = leve

Unidad Muestral 16
Área = 0.47 m²
nivel de severidad = leve

Unidad Muestral 25
Área = 0.76 m²
nivel de severidad = moderado

Nota:
la reparación será la misma para todos los niveles de severidad de las fisuras.

2. REPARACIÓN DE GRIETAS

Realizar cortes perpendiculares a la grieta con una separación de 30 cm entre ellos, con amoladora, se limpia la zona, se coloca mortero de reparación, se colocan los resanos intercalando la rejilla de las juntas de la misma, se rellena la grieta y se nivela la superficie. En unión con estructura de acero la grapa a la estructura y se utiliza un adhesivo epoxi.

REPARACIÓN DE GRIETAS EN MUROS

Unidad Muestral 10
Área = 1.06 m²
nivel de severidad = moderado

Unidad Muestral 11
Área = 0.83 m²
nivel de severidad = alto

Unidad Muestral 12
Área = 2.31 m²
nivel de severidad = moderado

Unidad Muestral 13
Área = 0.54 m²
nivel de severidad = alto

Unidad Muestral 14
Área = 1.80 m²
nivel de severidad = moderado

REPARACIÓN DE GRIETAS EN UNIÓN DE COLUMNAS Y MUROS

Unidad Muestral 1
Área = 0.66 m²
nivel de severidad = moderado

Unidad Muestral 3
Área = 0.78 m²
nivel de severidad = alto

Unidad Muestral 4, 5, 6, 8
Área = 4.16 m²
nivel de severidad = leve

Unidad Muestral 9, 10, 14, 20
Área = 3.30 m²
nivel de severidad = moderado

Unidad Muestral 11
Área = 2.25 m²
nivel de severidad = alto

Unidad Muestral 12, 17, 18
Área = 1.71 m²
nivel de severidad = leve

Unidad Muestral 21, 22, 24
Área = 1.68 m²
nivel de severidad = leve

Detalle de grapa

Nota:
la reparación será la misma para todos los niveles de severidad de las grietas.

3. REPARACIÓN DE DESINTEGRACIONES

Se removerá la zona colindante a la desintegración siguiendo la forma de ladrillo y junta entre ellos, se usará ladrillos con características similares, se limpiará la zona con aire a presión hasta quitar todo residuo, se reemplazarán con nuevos ladrillos y se usará mortero con relación cemento : arena 1:4, se usará adhesivo plastificante si es necesario. Si el área afectada es mayor se colocará apuntalamiento en la parte superior del muro.

Unidad Muestral 08
Área = 0.99 m²
nivel de severidad = alto

Unidad Muestral 09
Área = 0.31 m²
nivel de severidad = alto

Unidad Muestral 17
Área = 0.28 m²
nivel de severidad = alto

Nota:
la reparación será la misma para todos los niveles de severidad de las desintegraciones.

4. REPARACIÓN DE DESPRENDIMIENTOS

Picar con cincel y comba el área afectada, limpiar la zona con escobilla, humedecer y usar mortero con relación cemento : arena 1:4, aplicar con espátula, rellenando la zona y con la plancha dar un acabado homogéneo a la superficie, mantener húmeda la zona reparada por 3 días.

Unidad Muestral 25
Área = 0.07 m²
nivel de severidad = leve

Nota:
la reparación será la misma para todos los niveles de severidad de los desprendimientos.

5. REPARACIÓN DE EFLORESCENCIAS

A. Para eflorescencias leves bastará con una escobilla y lavar con agua pura.
B. Para eflorescencias moderadas a altas se deberá realizar un capillado en todo el área, se empujará el muro con agua para evitar la absorción del ácido en exceso, aplicar una solución de ácido clorhídrico: agua 1:3, luego se lava bien el muro con agua limpia para retirar el exceso de ácido, dejar secar y aplicar una capa de barniz impermeabilizante.

Unidad Muestral 1, 2, 4 hasta la 24
Área = 72.43 m² en total
nivel de severidad = moderado a alto
reparación usada = "B"

Nota:
la reparación "A" será para eflorescencias leves
la reparación "B" para niveles de severidad moderados y altos

6. REPARACIÓN DE CORROSIÓN

Picar el concreto hasta encontrar acero en buen estado, retirar el acero afectado y se limpiará la zona de todo material suelto, se colocará el nuevo acero con un traspase de 40 cm en ambos extremos, se colocarán estribos 1 cada 5cm, 2 cada 10 cm y el resto cada 1.5cm de los extremos, aplicar con brocha un adhesivo epoxi. Se preparará concreto con relación cemento : arena : pedras chancadas 1:2:3, se encofrará y se hará un vaciado, se desencofrará a las 48 horas y se mantendrá húmeda la zona por 7 días.

Unidad Muestral 08
Área = 0.99 m²
nivel de severidad = alto

Unidad Muestral 09
Área = 0.31 m²
nivel de severidad = alto

Unidad Muestral 17
Área = 0.28 m²
nivel de severidad = alto

Nota:
la reparación será la misma para todos los niveles de severidad de las desintegraciones.

7. REPARACIÓN DE EROSIÓN

A. Picar con cincel y comba el área afectada, limpiar la zona con escobilla, se retira todo la zona afectada y todo residuo, humedecer y usar mortero 1:4, resanar el área y con la plancha dar un acabado homogéneo a la superficie.
B. Si el área afectada es mayor al 50% del ancho del muro se retirará en su totalidad el ladrillo y se colocará uno nuevo usando el mortero para llenar los espacios entre ladrillos.

Unidad Muestral 1-25
es muro
nivel de severidad = moderado a alto

Unidad Muestral 1-25
en columnas
nivel de severidad = leve

Nota:
la reparación será la misma para todos los niveles de severidad de los desprendimientos.

ESCALA: 1/250

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONTIGUA DEL CICLO PERIÓDICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA A BRIBAS ALBAÑILERAS DEL DEPARTAMENTO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DE SANTA RITA, REGION ANCAHUE

REPARACIONES DE PATOLOGÍAS	
HELENE IVONNE LAVZA ROJAS	CHIMBOTE
Mtro. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS	DEL SANTA
	ANCAHUE

RP-01

Fuente: Elaboración propia 2019.

7. Plano de reparación 02



Fuente: Elaboración propia 2019.