

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS
DEL CONCRETO EN EL CERCO PERIMÉTRICO DE
ALBAÑILERÍA CONFINADA DE LA INSTITUCIÓN
EDUCATIVA LOS PEQUEÑOS TRAVIOSOS NÚMERO 1586
UBICADA EN LA MANZANA B LOTE 1, ASENTAMIENTO
HUMANO EL SATÉLITE, DISTRITO DE NUEVO
CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO
DE ÁNCASH, MARZO-2019

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO
PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTOR:

BACH. RAUL IGNACIO EPIFANÍA MANRIQUE

Código ORCID: 0000-0003-4195-6861

ASESOR:

MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS

Código ORCID: 0000-0002-1666-830X

CHIMBOTE-PERÚ

2019

Equipo de trabajo

2.1. Investigador

Bach. Epifanía Manrique Raúl Ignacio

Código ORCID: 0000-0003-4195-6861

2.2. Docente tutor investigador

MGTR. Gonzalo Miguel León De Los Ríos

Código ORCID: 0000-0002-1666-830X

2.3. Jurados de investigación

a. Presidente

Mgtr. Johanna Del Carmen Sotelo Urbano

Código ORCID: 0000-0001-9298-4059

b. miembro

Dr. Rigoberto Chávez Cerna

Código ORCID: 0000-0003-4245-5928

c. miembro

Mgtr. Elena Charo Quevedo Haro

Código ORCID: 0000-0003-4367-1480

Firma de jurado

Mgtr. Johanna del Carmen Sotelo Urbano
Código ORCID: 0000-0001-9298-4059
Presidente

Dr. Rigoberto Cerna Chávez
Código ORCID: 0000-0003-4245-5928
Miembro

Mgtr. Elena Charo Quevedo Haro
Código ORCID: 0000-0003-4367-1480
Miembro

Agradecimiento

A la universidad católica los ángeles de Chimbote, por darme la oportunidad de estudiar y formarme como profesional.

A Dios por cuidarme y bendecirme en todo momento de mi carrera profesional y guiarme.

A mis profesores por su tiempo, su apoyo y la sabiduría para mi formación profesional.

A mi familia que siempre estuvo a mi lado apoyándome en todo momento y puso toda su confianza en mí.

Dedicatoria

A mis padres, Raúl Epifanía Hipólito
e Isabel Manrique Hidalgo a quienes
le debo todo en esta vida y a mi hija
Ainhoa la cual también es un motivo más
en mi vida para seguir adelante como
profesional.

A Dios, ya que gracias a él
tengo unos padres maravillosos
los cuales me apoyan en todo.

A la universidad, que me permitió formarme
como profesional y a los profesores
que son nuestros guías en el aprendizaje
para poder desenvolvernos en la sociedad.

Resumen

El presente trabajo de investigación se realizó con la finalidad de determinar y evaluar los tipos de patologías del concreto en columnas, vigas, muros de albañilería y sobrecimientos de la estructura del cerco perimétrico de la Institución Educativa Los Pequeños Traviesos número 1586, ubicado en la manzana B lote 1, asentamiento humano el satélite el cual dicha institución cuenta con una antigüedad de 33 años de servicio a la actualidad, durante ese periodo dicha estructura ha sufrido diferentes eventos que han causado la aparición de patologías. Es por ello que motivo de la realización del estudio patológico, planteándose la interrogante sobre los tipos de patologías del concreto existentes en la estructura y su nivel de severidad. Teniendo como objetivos específicos, identificar los tipos de patologías del concreto, obtener el porcentaje de área afectada y determinar el nivel de severidad de la estructura. El tipo de investigación fue descriptivo, el nivel de investigación cuantitativo. El diseño de la investigación fue de corte transversal no experimental y la población y muestra estuvo conformada por toda la estructura del cerco perimétrico parte exterior. El área en evaluación fue de 422.73m². Se culminó el estudio identificándose cinco tipos de patologías, las cuales son: Grieta 2.92%, Erosión 9.10%, Corrosión 0.29%, Eflorescencia 7.67 y Desprendimiento 0.02%. El porcentaje total encontrado del área afectada es de 20.00%, el área no afectada es de 80.00%. Se determinó en el cerco perimétrico un nivel de severidad leve predominando con un porcentaje de 9.65% del área total de la muestra.

Palabras Clave: Patología del concreto, albañilería confinada, cerco perimetrico.

Abstract

The present research work was carried out with the purpose of determining and evaluating the types of concrete pathologies in columns, beams, masonry walls and overlying structures of the perimeter fence of the Educational Institution Los Pequeños Traviesos number 1586, located in the block And Lot 1, which has an antiquity of 33 years of service to the present, during this period said structure has suffered different events that have caused the appearance of pathologies. That is why the pathological study was carried out, raising the question about the types of concrete pathologies existing in the structure and their level of severity. Having as objectives, identify the types of pathologies, obtain the percentage of affected area and determine the level of severity of the structure. The type of research was descriptive, the level of quantitative and qualitative research. The design of the investigation was of a non-experimental cross-section and the population and sample consisted of the entire structure of the external part perimeter fence. The area under evaluation was 422.73m². The study was completed identifying five types of pathologies, which are: Crack 2.92%, Erosion 9.10%, Corrosion 0.29%, Efflorescence 7.67 and Detachment 0.02%. The total percentage found of the affected area is 20.00%, the unaffected area is 80.00%. A level of mild severity was determined in the perimeter fence, predominating with a percentage of 9.65% of the total area of the sample.

Keywords: Pathology of concrete, confined masonry, perimeter fence.

Contenido

1. Título de la tesis	i
2. Equipo de trabajo	ii
3. Firma de jurado	iii
4. Agradecimiento	iv
5. Resumen.....	vi
6. Contenido.....	viii
7. Índice de figuras.....	xii
I. Introducción	1
II. Revisión de literatura	3
2.1. Antecedentes	3
2.1.1. Antecedentes Internacionales.....	3
2.1.2. Antecedentes Nacionales.....	7
2.2. Bases Teóricas de la Investigación	12
2.2.1. Albañilería confinada.....	12
2.2.1.1. Elementos de la Albañilería confinada.....	12
2.2.1.1.1. Sobrecimiento.....	12
2.2.1.1.2. Vigas soleras.....	13
2.2.1.1.3. Columna de amarre.....	14
2.2.1.2. Componentes de la Albañilería confinada.....	14

2.2.1.2.1.	Unidad de Albañilería.....	14
2.2.1.2.2.	Mortero.....	15
2.2.1.2.3.	Concreto.....	16
2.2.1.2.4.	Acero.....	17
2.2.1.3.	Tipos de muros.....	17
2.2.1.3.1.	Muro Portante.....	17
2.2.1.3.2.	Muro no Portante.....	17
2.2.2.	Concreto.....	18
2.2.2.1.	Tipos de concreto.....	18
2.2.2.1.1.	Concreto Ciclópeo.....	18
2.2.2.1.2.	Concreto simple.....	18
2.2.2.1.3.	Concreto Armado.....	18
2.2.2.2.	Propiedades del concreto.....	19
2.2.2.2.1.	Trabajabilidad.....	19
2.2.2.2.2.	Durabilidad.....	19
2.2.2.2.3.	Impermeabilidad.....	19
2.2.2.2.4.	Resistencia.....	19
2.2.3.	Definición de términos.....	20
2.2.3.1.	Institución educativa.....	20
2.2.3.2.	Cerco perimetral.....	20
2.2.4.	2.2.4Patología.....	21

2.2.4.1.	2.2.4.1. Patología del concreto.	21
2.2.4.2.	2.2.4.2. Tipos de patologías.....	22
2.2.4.2.1.	2.2.4.2.1. Tipo Físico.	22
2.2.4.2.2.	2.2.4.2.2. Tipo Mecánico.	22
2.2.4.2.3.	2.2.4.2.3. Tipo Químico.....	22
2.2.4.2.4.	2.2.4.2.4. Tipo biológico.....	22
2.2.4.3.	2.2.4.3. Clases de patologías.	23
2.2.4.3.1.	2.2.4.3.1. Fisuras.....	23
2.2.4.3.2.	2.2.4.3.2. Grietas.....	25
2.2.4.3.3.	2.2.4.3.3. Erosión.....	28
2.2.4.3.4.	2.2.4.3.4. Corrosión.	32
2.2.4.3.5.	2.2.4.3.5. Eflorescencia.....	34
2.2.4.3.6.	2.2.4.3.6. Desprendimientos.	37
2.2.4.4.	2.2.4.4. Nivel de severidad.....	39
III.	Metodología.....	41
3.1.	Diseño de la investigación.....	41
3.1.1.	Tipo de Investigación.....	41
3.1.2.	Nivel de la Investigación.....	41
3.2.	Población y Muestra.....	42
3.2.1.	Población.....	42
3.2.2.	Muestra.....	42

3.3. Definición y operacionalización de variables	43
3.4. Técnicas e instrumentos	44
3.4.1. Técnicas.....	44
3.4.2. Instrumentos.....	44
3.5. Plan de análisis.....	45
3.6. Matriz de consistencia.....	46
3.7. Principios éticos	48
IV. Resultados	49
4.1. Resultados	49
4.2. Análisis de resultados	166
V. Conclusiones	173
Aspectos complementarios	174
Referencias bibliográficas	175
ANEXOS.....	185

Índice de figuras

Figura 1. Muro construido con sistema de albañilería confinada.....	12
Figura 2. Sobrecimiento de concreto simple.	13
Figura 3. Armadura y encofrado de vigas de concreto armado.	13
Figura 4. Columnas de concreto armado.	14
Figura 5. Ladrillo tubular (izquierda) y ladrillo sólido (derecha).....	15
Figura 6. Aplicación de mortero proyectado en muro.	16
Figura 7. Vaciado de concreto premezclado con bomba.	16
Figura 8. Varillas de acero corrugado.....	17
Figura 9. Cerco perimétrico construido con el sistema de albañilería confinada.	21
Figura 10. Fisuras sobre el acabado producto de esfuerzos mecánicos.....	25
Figura 11. Grieta horizontal en muro causado por movimiento sísmico.....	28
Figura 12. Desgaste superficial en muro ocasionados rozamiento.....	32
Figura 13. Corrosión en armadura de viga de concreto. Nota.	34
Figura 14. Eflorescencias en ladrillos, con afloramiento de sales solubles en la superficie.....	36
Figura 15. Perdida de la capa exterior del revoco de fachada	38
Figura 16. Proceso de diseño investigación descriptivo aplicada en la tesis....	41
Figura 17. Patologías encontradas en la UM 1 (%).	53
Figura 18. Área afectada por cada elemento en la UM 1 (%).	53
Figura 19. Nivel de severidad en la UM 1 (%).	54
Figura 20. Área afectada total de la UM 1 (%).	54
Figura 21. Patologías encontradas en la UM 1 (%).	58

Figura 22. Área afectada por cada elemento en la UM 2 (%).	58
Figura 23. Nivel de severidad en la UM 2 (%).	59
Figura 24. Área afectada total de la UM 2 (%).	59
Figura 25. Patologías encontradas en la UM 1 (%).	63
Figura 26. Área afectada por cada elemento en la UM 3 (%).	63
Figura 27. Nivel de severidad en la UM 3 (%).	64
Figura 28. Área afectada total de la UM 3 (%).	64
Figura 29. Patologías encontradas en la UM 1 (%).	68
Figura 30. Área afectada por cada elemento en la UM 4 (%).	68
Figura 31. Nivel de severidad en la UM 4 (%).	69
Figura 32. Área afectada total de la UM 4 (%).	69
Figura 33. Patologías encontradas en la UM 5 (%).	73
Figura 34. Área afectada por cada elemento en la UM 5 (%).	73
Figura 35. Nivel de severidad en la UM 5 (%).	74
Figura 36. Área afectada total de la UM 5 (%).	74
Figura 37. Patologías encontradas en la UM 6 (%).	78
Figura 38. Área afectada por cada elemento en la UM 6 (%).	78
Figura 39. Nivel de severidad en la UM 6 (%).	79
Figura 40. Área afectada total de la UM 6 (%).	79
Figura 41. Patologías encontradas en la UM 7 (%).	83
Figura 42. Área afectada por cada elemento en la UM 7 (%).	83
Figura 43. Nivel de severidad en la UM 7 (%).	84
Figura 44. Área afectada total de la UM 7 (%).	84
Figura 45. Patologías encontradas en la UM 8 (%).	88

Figura 46. Área afectada por cada elemento en la UM 8 (%).	88
Figura 47. Nivel de severidad en la UM 8 (%).	89
Figura 48. Área afectada total de la UM 8 (%).	89
Figura 49. Patologías encontradas en la UM 9 (%).	93
Figura 50. Área afectada por cada elemento en la UM 9 (%).	93
Figura 51. Nivel de severidad en la UM 9 (%).	94
Figura 52. Área afectada total de la UM 9 (%).	94
Figura 53. Patologías encontradas en la UM 10 (%).	98
Figura 54. Área afectada por cada elemento en la UM 10 (%).	98
Figura 55. Nivel de severidad en la UM 10 (%).	99
Figura 56. Área afectada total de la UM 10 (%).	99
Figura 57. Patologías encontradas en la UM 11 (%).	103
Figura 58. Área afectada por cada elemento en la UM 11 (%).	103
Figura 59. Nivel de severidad en la UM 11 (%).	104
Figura 60. Área afectada total de la UM 11 (%).	104
Figura 61. Patologías encontradas en la UM 12(%).	108
Figura 62. Área afectada por cada elemento en la UM 12 (%).	108
Figura 63. Nivel de severidad en la UM 12 (%).	109
Figura 64. Área afectada total de la UM 12 (%).	109
Figura 65. Patologías encontradas en la UM 13 (%).	113
Figura 66. Área afectada por cada elemento en la UM 13 (%).	113
Figura 67. Nivel de severidad en la UM 13 (%).	114
Figura 68. Área afectada total de la UM 13 (%).	114
Figura 69. Patologías encontradas en la UM 14 (%).	118

Figura 70. Área afectada por cada elemento en la UM 14 (%).	118
Figura 71. Nivel de severidad en la UM 14 (%).	119
Figura 72. Área afectada total de la UM 14 (%).	119
Figura 73. Patologías encontradas en la UM 15 (%).	123
Figura 74. Área afectada por cada elemento en la UM 15 (%).	123
Figura 75. Nivel de severidad en la UM 15 (%).	124
Figura 76. Área afectada total de la UM 15 (%).	124
Figura 77. Patologías encontradas en la UM 16 (%).	128
Figura 78. Área afectada por cada elemento en la UM 16 (%).	128
Figura 79. Nivel de severidad en la UM 16 (%).	129
Figura 80. Área afectada total de la UM 16 (%).	129
Figura 81. Patologías encontradas en la UM 17 (%).	133
Figura 82. Área afectada por cada elemento en la UM 17 (%).	133
Figura 83. Nivel de severidad en la UM 17 (%).	134
Figura 84. Área afectada total de la UM 17 (%).	134
Figura 85. Patologías encontradas en la UM 18 (%).	138
Figura 86. Área afectada por cada elemento en la UM 18 (%).	138
Figura 87. Nivel de severidad en la UM 18 (%).	139
Figura 88. Área afectada total de la UM 18 (%).	139
Figura 89. Patologías encontradas en la UM 19 (%).	143
Figura 90. Área afectada por cada elemento en la UM 19 (%).	143
Figura 91. Nivel de severidad en la UM 19 (%).	144
Figura 92. Área afectada total de la UM 19 (%).	144
Figura 93. Patologías encontradas en la UM 20 (%).	148

Figura 94. Área afectada por cada elemento en la UM 20 (%).	148
Figura 95. Nivel de severidad en la UM 20 (%).	149
Figura 96. Área afectada total de la UM 20 (%).	149
Figura 97. Patologías encontradas en la UM 21 (%).	153
Figura 98. Área afectada por cada elemento en la UM 21 (%).	153
Figura 99. Nivel de severidad en la UM 21 (%).	154
Figura 100. Área afectada total de la UM 21 (%).	154
Figura 101. Patologías encontradas en la UM 22 (%).	158
Figura 102. Área afectada por cada elemento en la UM 22 (%).	158
Figura 103. Nivel de severidad en la UM 22 (%).	159
Figura 104. Área afectada total de la UM 22 (%).	159
Figura 105. Patologías encontradas en la Muestra (%).	162
Figura 106. Área afectada por cada elemento en la Muestra (%).	162
Figura 107. Nivel de severidad en la Muestra (%).	163
Figura 108. Porcentaje de área afectada y no afectada en la Muestra.	163
Figura 109. Porcentajes de áreas afectadas de cada Unidad Muestral evaluada. ...	165

Índice de tablas

Tabla 1. Clasificación del nivel de severidad de las fisuras.	24
Tabla 2. Clasificación del nivel de severidad de las grietas.	28
Tabla 3. Clasificación del nivel de severidad de la erosión física.	31
Tabla 4. Clasificación del nivel de severidad de la oxidación-corrosión.	34
Tabla 5. Clasificación del nivel de severidad de la eflorescencia.	36
Tabla 6. Clasificación del nivel de severidad de los desprendimientos.	38
Tabla 7. Especificaciones del nivel de severidad de todas las patologías identificadas.	40
Tabla 8. Definición y operacionalización de variables.	43
Tabla 9. Matriz de consistencia.	46
Tabla 10. Resumen de evaluación de cada Unidad Muestral.	164

Índice de fichas

Ficha 1. Evaluación de la UM 1.....	51
Ficha 2. Evaluación de la UM 2.....	56
Ficha 3. Evaluación de la UM 3.....	61
Ficha 4. Evaluación de la UM 4.....	66
Ficha 5. Evaluación de la UM 5.....	71
Ficha 6. Evaluación de la UM 6.....	76
Ficha 7. Evaluación de la UM 7.....	81
Ficha 8. Evaluación de la UM 8.....	86
Ficha 9. Evaluación de la UM 9.....	91
Ficha 10. Evaluación de la UM 10.....	96
Ficha 11. Evaluación de la UM 11.....	101
Ficha 12. Evaluación de la UM 12.....	106
Ficha 13. Evaluación de la UM 13.....	111
Ficha 14. Evaluación de la UM 14.....	116
Ficha 15. Evaluación de la UM 15.....	121
Ficha 16. Evaluación de la UM 16.....	126
Ficha 17. Evaluación de la UM 17.....	131
Ficha 18. Evaluación de la UM 18.....	136
Ficha 19. Evaluación de la UM 19.....	141
Ficha 20. Evaluación de la UM 20.....	146
Ficha 21. Evaluación de la UM 21.....	151
Ficha 22. Evaluación de la UM 22.....	156
Ficha 23. Evaluación de la Muestra.....	161

I. Introducción

El presente proyecto de investigación, se realizó con la finalidad de determinar los tipos de patologías en el cerco perimétrico de albañilería confinada de la Institución Educativa Los Pequeños Traviosos número 1586 ubicada en la manzana B lote 1, asentamiento humano El Satélite, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, departamento de Áncash, marzo-2019.

Las infraestructuras de la Institución Educativa número 1586, está localizada en las coordenadas $9^{\circ}3'9''\text{S}$ $78^{\circ}34'51''\text{O}$ y a una altitud de 26.00 msnm, delimitada por un cerco perimétrico con una longitud de 158.00m, el cual es empleado como elementos de cierre y protección para las personas concurren a este espacio y para la propia infraestructura. Se pudo observar que el cerco perimétrico de la Institución Educativa número 1586 presenta múltiples patologías que se han desarrollado durante sus 33 años de vida útil.

Por tal motivo el presente Informe de Investigación está conformada por cinco capítulos: El primer capítulo es la Introducción de la Tesis que describe brevemente la investigación. El segundo capítulo es la Revisión de la Literatura que contiene el Marco Teórico con antecedentes de investigaciones internacional y nacional, y la base teórica que reúne definiciones sobre los elementos y las patologías estructurales. El tercer capítulo es la Metodología empleada en la investigación de Tesis, que indica el universo y muestra, los métodos y las herramientas utilizadas en el estudio. El cuarto capítulo son los Resultados de la investigación de Tesis, y el quinto capítulo son las Conclusiones que incluye los Aspectos complementarios, Referencias bibliográficas y Anexos. Se presenta un planteamiento de investigación acorde a la Línea de Investigación, para desarrollar la presente tesis se planteó el siguiente Problema: ¿En qué medida la Determinación y Evaluación de las Patologías en el Cerco Perimétrico de Albañilería Confinada de la Institución Educativa Los Pequeños Traviosos número 1586 del distrito de Nuevo Chimbote, nos permitirá obtener el estado actual y condición de servicio de dicha estructura en funcionamiento?. Para dar respuesta

a esta problemática se formuló como Objetivo General: Determinar y evaluar de las patologías del concreto en las vigas, columnas, muros de albañilería y sobrecimientos de la estructura del cerco perimétrico de la Institución Educativa Los Pequeños Traviesos número 1586. Para concretar el objetivo general planteado, se ejecutaron los siguientes Objetivos Específicos: Identificar los tipos de patologías del concreto en las vigas, columnas, muros de albañilería y sobrecimientos de la estructura del cerco perimétrico de la Institución Educativa Los Pequeños Traviesos número 1586; evaluar los tipos de patologías del concreto encontradas en las vigas, columnas, muros de albañilería y sobrecimientos de la estructura del cerco perimétrico de la Institución Educativa Los Pequeños Traviesos número 1586; obtener el nivel de severidad de las patologías del concreto encontradas en las vigas, columnas, muros de albañilería y sobrecimientos de la estructura del cerco perimétrico de la Institución Educativa Los Pequeños Traviesos número 1586. La Justificación de la investigación nace por la necesidad de conocer cuál es el estado actual y la condición de servicio de la estructura del cerco perimétrico de la Institución Educativa Los Pequeños Traviesos número 1586 ubicada en la manzana B lote 1, asentamiento humano El Satélite, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, departamento de Áncash, brindando un alcance que pueda servir para la toma de decisiones a considerar frente a esta problemática como alternativa de solución. La Metodología de la Tesis que se ejecutó dentro del marco del enfoque cuantitativo, siendo un estudio de tipo descriptivo. Población y Muestra: el universo estuvo dado por todos los elementos del cerco perimétrico de la Institución Educativa Los Pequeños Traviesos número 1586, la unidad muestral estuvo comprendida por las vigas, columnas, muros de albañilería y sobrecimientos del cerco perimétrico de la Institución Educativa Los Pequeños Traviesos número 1586. Los límites temporales de la investigación será el mes de febrero del año 2019 y los límites espaciales de la investigación es en el distrito Chimbote, Provincia del Santa, departamento de Áncash.

II. Revisión de literatura

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes Internacionales.

De la tesis de Escalante ⁽¹⁾, titulado “**Durabilidad del concreto armado en viviendas de zonas costeras por acción del medio ambiente en la conurbación Barcelona, Lechería, Puerto la Cruz y Guanta del Estado Anzoátegui**” (2010), se obtuvo que:

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

En los **resultados** se hizo una evaluación de la estructura se determinó cuáles eran las deficiencias más notorias de esta vivienda y a continuación se presenta las características básicas de dicha adecuación: Reparación de las fisuras existentes Para reparar los elementos que presentan desprendimiento del recubrimiento debido a la corrosión del acero Para aumentar la sección de las columnas y colocar el refuerzo carente en las vigas que requieren mayor área de acero longitudinal Las columnas también pueden ser reforzadas con ángulos metálicos colocados en sus cuatro esquinas y sujetos lateralmente entre sí por medio de presillas soldadas. La parte superior e inferior del refuerzo también van a estar formadas por ángulos.

Se **concluyó** lo siguiente: El ambiente climatológico en la zona de Lechería, Puerto la Cruz y cuanta se caracteriza por un alto índice de agresividad, con temperatura media en promedio de 27°C, porcentaje de humedad relativa en

77% y los picos de humedad, según la tabla 4.13, se registraron en un 80% durante los meses de junio y agosto en el periodo de 11 años. Se manifestó la presencia de cloruros al aplicarse la solución de nitrato de plata, cambiando el color del concreto a un tono blanquecino. Para retardar la penetración tanto de cloruros como de sulfatos es recomendable utilizar un concreto con mayor resistencia mecánica y menor porosidad de acuerdo a las Normas COVENIN. Los tipos de patologías identificadas en las estructuras de Lechería, Puerto la Cruz y Guanta son: carbonatación, ataques químicos, corrosión y disolución de la pasta del concreto.

De la tesis de Chavez. y Unquen ⁽²⁾, titulado “**Método de evaluación de patologías en edificaciones de hormigón armado en Punta Arenas**” (2011), se obtuvo que:

El **objetivo general** fue confeccionar un método de inspección visual de patologías que afectan al hormigón armado, para su posterior aplicación, y verificar los tipos de reparaciones necesarios para reparar este tipo de edificaciones

Los **resultados** fueron que la solución indicada puede tomar las siguientes coloraciones:

Hormigón no carbonatado: colocación rojo – púrpura o fucsia. valores de pH > 12.5.

Hormigón con indicios de carbonatación: coloración rosa valores de pH entre 9 y 12.5.

Hormigón carbonatado: incolora valores de pH < 9.

La manera más fácil de detectar la carbonatación en una estructura es romper el hormigón (preferentemente cerca de un borde), o extraer un testigo normalizando en donde se sospeche que hay carbonatación. Después de soplar todo el polvo residual del espécimen o del sustrato, se pulveriza una solución del 1% de fenolftaleína en alcohol de 70° sobre el hormigón. Las áreas carbonatadas del hormigón (ph menor a 9) no cambiarán el color, mientras que las áreas con un ph mayor que 9 adquirirán un color fucsia intenso.

Se **concluyó** que tras esta investigación, se dejó en claro que el hormigón armado puede sufrir diversas clases de lesiones y/o fallas, las que provendrán del actuar del medio ambiente o el de las personas involucradas en el proceso de diseño, confección y mantención de este material.

Por medio de la indagación con profesionales del área de la construcción, entre los que destacan: ingenieros constructores, constructores civiles y arquitectos, se establecieron que las patologías más predominantes en la ciudad de Punta Arenas tienen relación a las humedades, hormigonado en el tiempo de frío y el viento, siendo estas dos últimas problemáticas, son un inconveniente en el proceso de confección de este material, no así, la humedad que ataca la estructura ya en uso.

De la tesis de Velasco ⁽³⁾, titulado **“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”** (2014), se obtuvo que:

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

Los **resultados** obtenidos mediante el análisis de patologías de las estructuras de concreto en las edificaciones objeto de estudio, espera obtener un diagnóstico sobre el estado de las estructuras y presentar una propuesta que dé solución a los problemas encontrados.

Se **concluyó** que la edificación de aulas y administrativo de los colegios Instituto Técnico Industrial Francisco de Paula Santander (Puente Nacional) y Colegio Evangélico Interamericano (Barbosa) los cuales fueron objeto del presente estudio, presentan un riesgo latente para la comunidad debido a que tienen una estructura que en cuanto a su configuración estructural no es adecuada para resistir fuerzas horizontales en la eventualidad de un sismo de diseño debido a que el sistema estructural es aporticado en dos dimensiones.

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

2.1.2. Antecedentes Nacionales

De la tesis de Atencio ⁽⁴⁾, titulado “**Evaluación preliminar de las patologías encontradas en las construcciones informales de la ciudad de Juliaca**” (2014), se obtuvo que:

El **objetivo general** fue evaluar las patologías más comunes que existen en las viviendas informales de la ciudad de Juliaca específicamente en el cercado de la ciudad. Y determinar los posibles daños que se presentarán en las construcciones informales de la ciudad específicamente en el cercado de la ciudad.

De los **resultados** se obtenidos, se han mencionado las principales patologías observadas en el cercado de la ciudad de Juliaca, las que nos permitirán tener una idea de cuál es el estado en la que se encuentran también en algunos casos se tomó en consideración cual será comportamiento sísmico frente a eventos sísmico de importancia.

Las viviendas informales poseen muchas de las patologías mencionadas anteriormente ya que la mayoría de las viviendas se vio que las unidades de albañilería tienen baja calidad ya que el pasar el tiempo se ve como son erosionados por la presencia de humedad y el intemperismo en la base dañadas. Para proponer las soluciones a las patologías mencionadas anteriormente se deben realizar más trabajos de investigación en laboratorios especiales, estudiando modelos a escala natural.

Recomendamos a las autoridades locales que cumplan con el rol que les compete, para evitar que se sigan presentando estas patologías.

En **Conclusión**, conociendo estas patologías las autoridades locales tienen la obligación de invertir más en los proyectos de investigación, pues sólo así se logrará proponer técnicas de reparación y reforzamiento que den solución a las patologías mencionadas en el presente trabajo.

Se debe difundir más las técnicas de construcción como son la albañilería confinada, y la albañilería armada, que se encuentran muy claramente establecidas en Reglamento Nacional de Construcciones de nuestro país.

Se debe concientizar más a la población, respecto a la construcción de viviendas sismorresistentes, pues estamos en una zona de alto riesgo sísmico.

De la tesis Espinoza ⁽⁵⁾, titulado **“Determinación y Evaluación de las Patologías en vigas, columnas de Concreto Armado y Muros De Albañilería del Pabellón de Ingeniería Química y Civil de la Universidad Nacional de San Agustín, en el Distrito, Provincia y Departamento de Arequipa, Enero – 2015”** (2015), se obtuvo que:

El **objetivo** fue determinar el nivel de las patologías encontradas en los muros de albañilería del Pabellón de Ingeniería Química y Civil de la Universidad Nacional de San Agustín, en el distrito, Provincia y Departamento de Arequipa, enero 2015.

El **resultado** de la presente investigación tuvo en total veinticinco (25) muestras, de los cuales trece (13) muestras son de pabellón de ingeniería civil y las doce (12) muestras son del pabellón de ingeniería química.

Los resultados son: Agrupando los resultados del Pabellón de Ingeniería Civil, desde la Unidad de muestra, matriz M1 hasta la matriz M13, se presenta un

promedio de 0,80 m² de Área afectada y un Área sin afectar de 12,82m², en porcentajes 5.85 % área afectada y 94.15% sin afectar.

Agrupando los resultados del Pabellón de Ingeniería Química, desde la Unidad de muestra, matriz M1 hasta la matriz M12, se presenta un promedio de 0,78 m² de Área afectada y un Área sin afectar de 13,11m², en porcentajes 5.65% área afectada y 94.35% área sin afectar.

Como **conclusión** de esta tesis: Se ha determinado el estado en que se encuentran los muros de albañilería del pabellón de Ingeniería Química y Civil de la Universidad Nacional de San Agustín, en el distrito, Provincia y Departamento de Arequipa. Se inspeccionaron un total de 25 Matrices obteniendo el siguiente resultado, el 5,75% de área afectada con un nivel de daño moderado y un Área sin afectar corresponde 94.25%.

Las patologías encontradas en Pabellón de Ingeniería Civil y del Pabellón de Ingeniería Química son: Fisura, Filtración y Eflorescencia.

Las patologías más frecuentes encontradas son Fisuras de nivel de daño moderado en casi todas las unidades de muestra con áreas afectadas variables.

Las patologías encontradas con mayor nivel de daño corresponden a las fisuras.

De la tesis de Yraitá ⁽⁶⁾, titulado **“Determinación y evaluación de las patologías del concreto de la estructura de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa 1686 ubicada en la manzana A3 - 2, habilitación urbana progresiva David Dasso Hooke, distrito de nuevo Chimbote, provincia del Santa, región Áncash, mayo – 2016”**, se obtuvo que:

El **objetivo** fue determinar y evaluar las patologías del concreto en columnas, sobre cimiento, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la Institución Educativa 1686 ubicada en la manzana A3 - 2, habilitación urbana Progresiva David Dasso Hooke, distrito de Nuevo Chimbote, provincia Del Santa, región Áncash, mayo - 2016.

Los **resultados** determinaron que las patologías que presenta la estructura fueron: Grietas, Fisuras, Eflorescencias, Corrosión de armadura, Desprendimiento y Erosión; siendo las patologías con mayor porcentaje de afectación; la Erosión y Eflorescencia como se puede observar en el gráfico 02, formando el 84.62% afectado de la estructura del Cerco Perimétrico.

Lo cual nos permite asegurar que tienen un estado Regular en un sentido genérico dado que la incidencia de las patologías en la estructura es leve, implicando con ello la importancia de resaltar el mantenimiento que debe tener la estructura de albañilería confinada del Cerco Perimétrico.

Todas las columnas ubicadas en el Tramo 5 - 6 se encuentra en un estado MODERADO ya que presenta fisuras pronunciadas y el acero está con presencia de corrosión altamente visible, por lo cual se recomienda cambiarla o repararla.

Los muros en la Unida de Muestra 22 del Tramo 7 – 8 se encuentran en un estado MODERADO, por lo que presenta la patología de Erosión en más del 50% de al área total de dichos muros, por la cual es necesario reparar dichas áreas afectados en estos Muros.

Se **concluyó** que después de realizar la inspección visual de todas las unidades de muestras con ayuda de la ficha de evaluación, se concluye que el 17.14% de

todo el Cerco Perimétrico de la Institución Educativa 1686 de Nuevo Chimbote presenta patologías, y el 82.86% no presenta patologías.

Al término de la elaboración de los resultados se llega a la conclusión que los tipos de patologías encontrados en la estructura de albañilería confinada del Cerco Perimétrico De La Institución Educativa 1686 Ubicada En La Manzana A3 - 2, Habilitación Urbana Progresiva David Dasso Hooke, del distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, Región Áncash, fueron: Grietas (7.55%), Fisuras (6.31%), Eflorescencias (44.08%), Corrosión de acero (1.03%), Erosión (40.54%) Desprendimiento (0.24%) y Descascaramiento (0.25%), siendo las patologías más incidentes la Erosión y Eflorescencia en toda la estructura.

Luego de haber realizado todo el estudio se concluye que el grado de severidad de las patologías es LEVE en la estructura de albañilería del Cerco Perimétrico De La Institución Educativa 1686 Ubicada En La Manzana A3 - 2, Habilitación Urbana Progresiva David Dasso Hooke, del distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, Región Áncash.

2.2. Bases Teóricas de la Investigación

2.2.1. Albañilería confinada.

Según Orihuela ⁽¹⁾, la albañilería confinada es una técnica de construcción que está conformada por columnas y cadenas de concreto armado. Se emplean normalmente para la construcción de una vivienda.

En esta clase de construcción se utilizan ladrillos de arcilla cocida, vigas, columnas de amarre, etc. En este tipo de albañilería se construye primero los muros de ladrillos, continuamente se realiza el vaciado del concreto en columnas y para culminar se construye el techo en conjunto con las vigas ⁽¹⁾.



Figura 1. Muro construido con sistema de albañilería confinada.
Fuente: Orosco, G. (2016).

2.2.1.1. Elementos de la Albañilería confinada.

2.2.1.1.1. Sobrecimiento.

Stoynic ⁽⁸⁾ señala que el sobrecimiento es construido encima del cimiento y posee el mismo ancho del muro. Su función es evitar que la humedad de suelo llegue al muro.

Zavala ⁽⁹⁾ indica que el sobrecimiento en suelos o terrenos malos, como en el caso de los suelos flexibles o blandos, debe llevar refuerzo de acero con la finalidad de que actúe igual que una viga de cimentación.



Figura 2. Sobrecimiento de concreto simple.
Fuente: Rojas, E. (2016).

2.2.1.1.2. Vigas soleras.

Escalante ⁽¹⁰⁾ define que las vigas son elementos estructurales de concreto armado, diseñado para sostener cargas lineales, concentradas o uniforme, en una sola dirección. Una viga puede actuar como elemento primario en marcos rígidos de vigas y columnas. Las vigas soportan cargas de compresión, que son absorbidas por el concreto y las fuerzas de flexión son contrarrestadas por las varillas de acero corrugado.

Zabarburú et al ⁽¹¹⁾ señala que las vigas son elementos estructurales de sentido horizontal y distribuyen el peso del techo a los muros. Las vigas también confinan los muros.



Figura 3. Armadura y encofrado de vigas de concreto armado.
Fuente: Yraitá, A. (2016).

2.2.1.1.3. *Columna de amarre.*

Orihuela ⁽¹⁾ menciona que es un tipo de columna y se encuentran situados a los laterales del muro de albañilería

Blondet ⁽¹²⁾ agrega que las columnas de amarre son elementos que cumplen una función primordial en la albañilería confinada, ya que una mayor rigidez a los muros.



Figura 4. Columnas de concreto armado.

Fuente: Lector, A. (2016).

2.2.1.2. *Componentes de la Albañilería confinada.*

2.2.1.2.1. *Unidad de Albañilería.*

Madar i aga y V i lca ⁽¹³⁾ menciona que es el componente principal utilizado para la construir muros de albañilería, estas pueden ser ladrillo o bloques.

El ladrillo es un componente cerámico artificial de construcción, compuesto básicamente por arcilla cocida. Se emplea para la construcción en diversos elementos constructivos, como muros, tabiques, hornos, etc. Las dimensiones del ladrillo están estandarizadas de modo que cada una sea el doble de la anterior (por ejemplo: $5 \times 10 \times 20$ cm), más 1 cm para el mortero de unión ⁽¹³⁾.

San Bartolomé ⁽¹⁵⁾ indica que se llama ladrillo a la unidad que tenga determinado peso y dimensión la cual permita la manipulación con solo una mano.

Se llama bloque a la unidad que tenga determinado peso y dimensión la cual permita la manipulación con dos una mano.

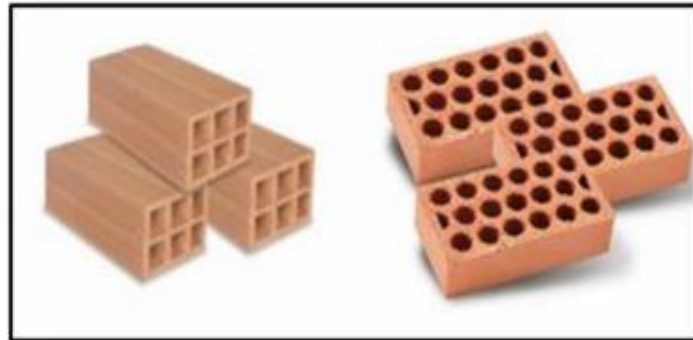


Figura 5. Ladrillo tubular (izquierda) y ladrillo sólido (derecha).

Fuente: Contreras, O. (2010).

2.2.1.2.2. Mortero.

Como dice el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento ⁽¹⁶⁾, el mortero está conformado por una combinación de agregado fino y aglomerantes, añadiendo una cantidad específica de agua que permita tener una mezcla con propiedades adherentes, trabajables y sin segregación del agregado. Es un material utilizado para unir las unidades de albañilería de forma vertical y horizontal.

Como expresa Madariaga y Vilca ⁽¹³⁾, es un adhesivo empleado en el asentado para pegar entre si a las unidades de albañilería, estando compuesto de arena, cemento Portland tipo IP, cal hidratada y agua.



Figura 1. Aplicación de mortero proyectado en muro.
Fuente: Oliva, F. (2011).

2.2.1.2.3. Concreto.

Para Polanco ⁽¹⁷⁾, es una mezcla compuesta de agregados (arena y grava o piedra triturada) y la pasta (cemento Pórtland y agua) que unen y posteriormente se endurece, debido a la reacción química, formando una masa similar a una roca.



Figura 2. Vaciado de concreto premezclado con bomba.
Fuente: Faustino, D. (2005).

2.2.1.2.4. Acero.

Madariagay Vilca⁽¹³⁾ expresa que es un material utilizado en combinación con el concreto, con la que se construyen elementos estructurales como las vigas, zapatas, losas, columnas, etc.; mientras que el concreto resiste los esfuerzos de compresión el acero resiste los de tracción.



Figura 3. Varillas de acero corrugado.
Fuente: Albarrán, K. (2018).

2.2.1.3. Tipos de muros.

Según Rodríguez⁽¹⁴⁾, se clasifican en dos tipos muy grandes:

2.2.1.3.1. Muro Portante.

De acuerdo con Rodríguez⁽¹⁴⁾, se denomina muro portante a las paredes de una edificación que posee función estructural; es decir, aquellas que soportan otros elementos estructurales de una edificación.

2.2.1.3.2. Muro no Portante.

Rodríguez⁽¹⁴⁾ define que es un elemento que puede tener una función estructural pero no necesariamente trasmite cargas a la cimentación.

La función básica de este tipo de muro es de aislar o separar, debiendo tener características acústicas y térmicas, impermeable, resistencia a la fricción o impactos y servir de aislante.

2.2.2. Concreto

Según Unicon ⁽¹⁸⁾, el concreto es el material resultante de la mezcla de cemento con agregados y agua, utilizado para estructuras que pueden soportar grandes cargas.

2.2.2.1. Tipos de concreto.

2.2.2.1.1. Concreto Ciclópeo.

Unicon ⁽¹⁸⁾ define que es un concreto simple, compuesto por grandes piedras o bloques. No contiene armadura y es utilizado en cimientos corridos, bases o rellenos que no requieren una alta resistencia.

2.2.2.1.2. Concreto simple.

La Universidad Politécnica del Salvador ⁽¹⁹⁾ describe que es una mezcla de cemento portland, agregado fino, agregado grueso y agua el cual no contiene ningún tipo de elemento de refuerzo o posee elementos menores a los especificados para el concreto reforzado ya sean vaciados en sitio o prefabricados, cuyas características son una buena resistencia en compresión, durabilidad, resistencia al fuego y moldeabilidad.

2.2.2.1.3. Concreto Armado.

Otiniano y Vílchez ⁽²⁰⁾ argumentan que la técnica constructiva de concreto armado consiste en la utilización de concreto con barras o mallas de acero, llamadas armaduras, también son armadas con fibras plásticas, fibras de vidrio,

o combinaciones de barras de acero con fibras dependiendo del requerimiento sometido.

2.2.2.2. Propiedades del concreto.

López y Montejo ⁽²¹⁾ manifiesta que se denomina cemento a un conglomerante formado a partir de una mezcla de arcilla calcinada y posteriormente molida, que tiene la propiedad de endurecer al contacto con el agua. Mezclado con agregados pétreos (grava y arena) y agua, crea una mezcla uniforme, maleable y plástica que fragua y se endurece, adquiriendo consistencia pétreo, denominada hormigón o concreto.

2.2.2.2.1. Trabajabilidad.

Es una propiedad importante para muchas aplicaciones del concreto. En esencia, es la facilidad con la cual pueden mezclarse los ingredientes y la mezcla resultante puede manejarse, transportarse y colocarse con poca pérdida de la homogeneidad ⁽²¹⁾.

2.2.2.2.2. Durabilidad.

El concreto debe ser capaz de resistir la intemperie, acción de productos químicos y desgastes, a los cuales estará sometido en el servicio ⁽²¹⁾.

2.2.2.2.3. Impermeabilidad.

Es una importante propiedad del concreto que puede mejorarse, con frecuencia, reduciendo la cantidad de agua en la mezcla ⁽²¹⁾.

2.2.2.2.4. Resistencia.

Es una propiedad del concreto que, casi siempre, es motivo de preocupación. Por lo general se determina por la resistencia final de una probeta en compresión. Como el concreto suele aumentar su resistencia en un periodo

largo, la resistencia a la compresión a los 28 días es la medida más común de esta propiedad ⁽²¹⁾.

2.2.3. Definición de términos.

2.2.3.1. Institución educativa.

Pardo ⁽²²⁾ señala que es el nombre que se le da a todo lugar o centro donde se imparte enseñanza, sea centro educativo o de formación profesional. Estos recintos tienen el objetivo de formar ciudadanos brindándoles el desarrollo de sus habilidades cognoscitivas, idiomáticas, físico-motrices y socioemocionales, en general, a desarrollar sus actitudes. La finalidad de esto es preparar a las personas para el futuro, dándoles una herramienta para que puedan sobrevivir (una profesión).

2.2.3.2. Cerco perimetral.

Según la Revista EMB Construcción ⁽²³⁾, 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.

La importancia de los cierres perimetrales radica en que permiten distinguir una propiedad de la otra, lo cual resulta fundamental, sobre todo a la hora de tener que trabajar obras dentro de una u otra propiedad ⁽²³⁾.



Figura 4. Cerco perimétrico construido con el sistema de albañilería confinada.

Fuente: Contreras, O. (2016).

2.2.4.2.2.4 Patología.

Según Zanni ⁽²⁴⁾, es la ciencia dedicada a estudiar las enfermedades o problemas que afectan a los edificios después de su construcción. No obstante, esto no significa que la misma no pueda tener un fin netamente preventivo, sino que por el contrario, creemos imprescindible lograr el conocimiento pleno de los materiales de construcción como así también de los distintos procedimientos constructivos, como único camino viable para evitar desde el diseño la creación de situaciones que alienten la aparición de lesiones edilicias.

2.2.4.1. 2.2.4.1. Patología del concreto.

La Revista Construcción y Tecnología en Concreto ⁽²⁵⁾ señala que la patología del concreto se define como el estudio que sigue procesos y características de las enfermedades o los defectos y daños que puede sufrir el concreto, sus causas, sus consecuencias. En resumen, la patología en elementos de concreto armado es la parte que repercute en la durabilidad, refiriéndose a los signos,

posibles causas y diagnóstico del deterioro que experimentan las estructuras del concreto.

2.2.4.2. 2.2.4.2. Tipos de patologías.

Mallqui ⁽²⁶⁾ refiere que las patologías en la construcción se clasifican según el tipo de causa que las ocasionan. Una primera clasificación, según sus causas, es la siguiente:

2.2.4.2.1. 2.2.4.2.1. Tipo Físico.

Son las que han sido causadas por la acumulación de suciedad, por acción de la humedad, por la erosión entre otras ⁽²⁶⁾.

2.2.4.2.2. 2.2.4.2.2. Tipo Mecánico.

Son las que se ocasionan por esfuerzos mecánicos y se visualizan en forma de fisuras, grietas, deformaciones, desprendimientos, que se visualizan en los diferentes elementos de la construcción ⁽²⁶⁾.

2.2.4.2.3. 2.2.4.2.3. Tipo Químico.

Son las que se presentan por los procesos químicos de los componentes de los materiales, tales como oxidación, eflorescencias (generación de cristales), organismos vegetales ⁽²⁶⁾.

2.2.4.2.4. 2.2.4.2.4. Tipo biológico.

Es la presencia de organismos y microorganismos de origen vegetal o animal en la superficie de una estructura de concreto, no solo afectan la estética de la obra, sino que pueden producir daños y deterioros físicos, mecánicos y químicos ⁽²⁶⁾.

2.2.4.3. 2.2.4.3. Clases de patologías.

2.2.4.3.1. 2.2.4.3.1. Fisuras.

Broto ⁽²⁷⁾ indica que son aberturas longitudinales incontroladas producidas en el material o elemento constructivo ya sea estructural o simplemente de confinamiento. La aparición de fisuras en un elemento de albañilería es causada por fallos de proyecto o ejecución o un mal uso o conservación.

La **causa** que ocasiona este tipo de lesiones, según Kuroiwa y Salas ⁽²⁸⁾, dentro de las estructuras recién construidas, los factores pueden ser la poca sección en las columnas, vigas, muros, losas, etc., variaciones higrotérmicas, colocación incorrecta de los aceros de refuerzo, escaso acero en los elementos estructurales.

Una de las causas más comunes de la formación de fisuras en una estructura existente es el incremento de la carga de servicio correspondientes a la carga viva y muerta y a la carga eventual atribuida por los sismos ⁽²⁸⁾.

Por otro lado, las causas directas de fisuras, según Linares ⁽²⁹⁾, pueden ser agrupadas en dos grupos generales: las que son provocadas por accidentes mecánicos exteriores como los sismos, sobrecargas, asentamientos, etc., y las que son provocadas por esfuerzos higrotérmicos como los cambios de temperatura y la humedad.

Los métodos para **reparar** esta lesión en el concreto, sugeridos por Poves ⁽³⁰⁾, son:

- **Tratamientos superficiales y sobrecapas:** La superficie se debe limpiar para retirar cemento, material fino de los agregados y otros contaminantes. Aplicar una capa de mortero adherente. El proceso de mezcla, colocación y acabado

debe realizarse rápidamente, evitando el endurecimiento del mortero o concreto modificado ⁽³⁰⁾.

- Perfilado y sellado: Sobre la fisura, se abre una ranura de profundidad entre 6mm y 2.5cm (Dependiendo de la fisura) Se limpia muy bien la ranura, con chorros a presión de aire, agua o arena. Se deja secar. Se llena la ranura con sellador, se enrasa y se deja secar ⁽³⁰⁾.

La reparación de fisuras en la albañilería no es necesario, ya que estas lesiones solo se manifiestan en el acabado. Debe comprobarse con el uso de una cala que no se hayan formado grietas o alguna otra lesión en las unidades de albañilería o juntas del mortero a través de las fisuras. De comprobarse la formación de fisuras únicamente en el acabado, utilizar yeso para rellenar los espacios con el fin de recuperar la estética del elemento.

El **nivel de severidad** se clasifica por al ancho de la abertura de la fisura que se presente en el revestimiento de los elementos, según la tabla 1.

Tabla 1. Clasificación del nivel de severidad de las fisuras.

Medida	Descripción	Nivel de severidad
ancho < 0.1mm	En general carecen de importancia.	Leve
0.1mm ≤ ancho < 0.2mm	En general son poco peligrosas, salvo en ambientes agresivos, en los que pueden favorecer la corrosión.	
0.2 mm ≤ ancho < 0.4mm	Estas son las fisuraciones que pueden tener repercusiones estructurales de importancia.	Moderado

Fuente: Gallo, W. (2006). Inspecciones técnicas de seguridad estructural en edificaciones de concreto armado. (p. 14).



Figura 5. Fisuras sobre el acabado producto de esfuerzos mecánicos.

Fuente: Ibáñez, R. (2016).

2.2.4.3.2. 2.2.4.3.2. Grietas.

Pichucho ⁽³¹⁾ consideran que son aberturas longitudinales y pueden llegar a afectar por completo el espesor de cerramiento o del elemento estructural, dependiendo del tipo de origen de los esfuerzos mecánicos.

Para Broto ⁽²⁷⁾, son aberturas de más de un milímetro de ancho que afectan a todo el espesor del elemento constructivo lo que provoca la pérdida de su consistencia y de su integridad. Las causas que originan grietas se deben a los esfuerzos mecánicos a los que se ven sometidos cualquier elemento.

Las **causas** que originan las grietas, según Abanto ⁽³²⁾, son por:

- **Falla por flexión.** Es originadas por la deficiencia de los confinamientos como son columnas y vigas y carencia de mortero. Esta falla ocasiona que en los muros de confinamiento se formen grietas diagonales ⁽³²⁾.
- **Falla por asentamiento diferencial.** Se origina por la presencia de agua que expanden los terrenos arcillosos donde se funda la cimentación, provocando que la mampostería sea empujada hacia arriba por los esfuerzos que se producen en el terreno. Lo más complejo de este problema se da en los asentamientos diferenciales que son los que causan grietas. Este tipo de

asentamientos diferenciales ocasionan grietas en forma de V invertida o grietas verticales. En grandes paños se pueden dar separación de hiladas de ladrillos en sentido horizontal o de arco. Comúnmente esta falla se presenta a todo lo alto del muro como una grieta vertical ⁽³²⁾.

Las **reparaciones** a aplicar en este tipo de lesión son:

En la albañilería, Rojas ⁽³³⁾ indica que en el caso de que la albañilería presente grietas, se deben contemplar siempre dos actuaciones simultáneas: la sustitución de los elementos unitarios rotos y el relleno con mortero. Todo ello en función del tipo de fábrica y el material, para lo cual se tiene que: Todos los ladrillos rotos deben ser cambiados. Para ello se deben eliminar y sanear las piezas afectadas y las necesarias de su entorno, para facilitar el trabajo, asegurando el engarce en toda la lesión, y por tanto la integridad recuperada en toda la unidad constructiva. Naturalmente los nuevos ladrillos tienen que ser iguales a los existentes, lo que a veces dificulta la operación, sobre todo en caso de ladrillo visto y en mamposterías antiguas (sobre todo con ladrillos de tejar). La colocación de los nuevos ladrillos debe hacerse en toda la superficie con mortero iguala al del resto de la albañilería.

En el concreto, Barlow ⁽³⁴⁾ sugiere que mediante la inyección de resinas epoxi se pueden adherir fisuras de muy poca abertura, hasta 0,05 mm. La técnica generalmente consiste en establecer bocas de entrada y venteo a intervalos poco espaciados a lo largo de las grietas, sellar la grieta en las superficies expuestas e inyectar la resina epoxi a presión. La inyección de resinas epoxi se ha usado exitosamente para reparar fisuras en edificios, puentes, presas y otros tipos de estructuras de concreto. Sin embargo, a menos que se haya corregido la causa

que originó el agrietamiento, es probable que vuelva a aparecer una fisura cerca de la fisura original. Si no se puede eliminar la causa del agrietamiento hay dos opciones disponibles. Una consiste en perfilar y sellar la grieta, tratándola como una junta, o establecer una junta que acomode el movimiento y luego inyectar la grieta con una resina epoxi u otro material adecuado.

Otro método para reparar la concreto, hecha por el Instituto Nacional de la Infraestructura Física Educativa ⁽³⁵⁾, propone que deberá retirarse parcialmente el tarrajeo a lo largo de la grieta, en un ancho de 20 cm por cada lado. Ranurar la grieta en forma de “V”, con ancho aproximado de 1 cm. Retirar todo el material suelto o mal adherido en la superficie de la grieta. Lavar la superficie de la grieta con chorro abundante y presión suficiente de agua.

Colocar mortero cemento-arena en proporción 1:3 ($F'c = 100 \text{ kg/cm}^2$) sobre la grieta, cuyo espesor y profundidad deberá ser ligeramente menor al de las rajuelas por colocar. Colocar mediante percusión, trozos de piedra (rajuelas) en toda la trayectoria de la grieta ⁽³⁵⁾.

En las zonas de la grieta con más de 5 cm. de espesor deberán rellenarse con el mortero anteriormente especificado y pedacería de tabique. Colocar metal desplegado calibre 20 rombos de 6x25 mm, siguiendo la trayectoria de la grieta y fijándolo al muro con grapas. Restituir el aplanado con mortero cemento - arena en proporción 1:4, previendo humedecer la superficie del muro para evitar contracciones importantes entre el aplanado existente y el nuevo. El mortero debe ser colocado en un tiempo menor o igual a dos horas posteriores a su fabricación. Deberá ser desechado si se excede de ese tiempo. Mantener

húmedo (curado) el mortero una vez colocado durante tres días por lo menos (35).

El **nivel de severidad** se clasifica por el ancho de la abertura de la grieta que se forman directamente en el cuerpo de los elementos, según la tabla 2.

Tabla 2. Clasificación del nivel de severidad de las grietas.

Medida	Descripción	Nivel de severidad
$0.4\text{mm} \leq \text{ancho} < 1.0 \text{ mm}$	Existe reducción en la capacidad sismorresistente. Debe desocuparse el edificio, proceder a una rehabilitación temporal	Moderado
$\text{ancho} \geq 1.0\text{mm}$	Existe una reducción importante en la capacidad sismo resistente. Deberá procederse a una evaluación definitiva urgente, para determinar si se procede a la demolición	Severo

Nota. Fuente: Gallo, W. (2006). Inspecciones técnicas de seguridad estructural en edificaciones de concreto armado. (p. 14).



Figura 6. Grieta horizontal en muro causado por movimiento sísmico.

Fuente: Zanni, E. (2008).

2.2.4.3.3. 2.2.4.3.3. Erosión.

Broto ⁽²⁷⁾ señala que es la pérdida o transformación superficial de un material, y puede ser total o parcial.

- **Erosión física:** es la pérdida o transformación superficial del material, este puede resultar total o parcial. Le erosión atmosférica es la más común, generalmente producida por la acción física de los agentes atmosféricos ⁽²⁷⁾.
- **Erosión mecánica:** son las pérdidas de material superficial debidas a esfuerzos mecánicos, como golpes rozaduras, aunque normalmente se producen en el pavimento. También pueden aparecer erosiones en las partes bajas de fachadas y tabiques, e incluso en las partes altas y cornisas, debido a partículas que transporta el viento ⁽²⁷⁾.
- **Erosión química:** son producto de una reacción química en sus componentes con otro tipo de sustancias, produciendo alteraciones moleculares que afecta superficialmente a los materiales pétreos ⁽²⁷⁾.

Las **causas** principales de esta lesión, según Broto, se pueden agrupar en:

- **Erosión física:** humedad previa y cambios de temperatura, agentes atmosféricos, meteorización de materiales pétreos, heladas, siendo mayor el efecto cuando más poroso sea ⁽²⁷⁾.
- **Erosión mecánica:** la causa primordial son las partículas abrasivas (arena, tierra) que acompañan al viento, golpes producidos por factores externos, rozaduras, partículas transportadas por el viento ⁽²⁷⁾.
- **Erosión química:** En general, es consecuencia de la combinación de dos factores: la existencia de contaminantes la humedad de filtración ⁽²⁷⁾.

Las **reparaciones** a aplicar en esta lesión, según Navarrete ⁽³⁶⁾, son:

En el muro de albañilería, antes de la reposición, se debe despejar la zona afectada, utilizando para ello cincel y martillo. Se debe despejar el área afectada retirando todas las unidades sueltas o dañadas, incluido el mortero de pega, en

forma manual o utilizando equipos de baja potencia. Se debe retirar todo el material suelto y el polvo con la escobilla. Cuando corresponda, se debe preparar la superficie de los elementos de confinamiento de hormigón que estén en contacto con los ladrillos o bloques, hasta obtener una superficie regular y rugosa. Se debe colocar el mortero de pega en la cara superior y en las caras laterales del ladrillo o bloque a reponer. Introducir la nueva unidad con mezcla y apoyarla en una capa de mortero previamente aplicada en la base de apoyo. Se debe verificar que esta haya quedado aplomada con el resto del muro. Se debe completar el relleno de las juntas con el mortero de pega, presionando hacia el interior con la espátula para permitir el relleno completo de estas, retirando los posibles excesos de mortero. Luego de colocar la última hilada, se debe asegurar de introducir el mortero de pega a presión con medios auxiliares. En climas calurosos y en la intemperie se debe humectar la albañilería mediante riego al menos dos veces al día, durante siete días. Cuando corresponda se debe unir los nuevos ladrillos o bloques a los elementos existentes de confinamiento mediante la aplicación de anclajes de acero ⁽³⁶⁾.

En el concreto, propone que se debe retirar todo material suelto o dañado hasta obtener un sustrato sano, limpio y rugoso. En el caso del concreto, el acero de refuerzo debe limpiarse o reemplazarse dependiendo del nivel de corrosión detectado. Los bordes de la reparación deben ser rectos. Posteriormente se debe efectuar una limpieza rigurosa con base en aire a presión. Se recomienda en los morteros de reparación estructural con base en cemento el uso de puente de adherencia epóxico; en caso de no considerar dicha base, el sustrato debe ser humedecido correctamente, teniendo presente que la superficie esté libre de

agua en el momento de la aplicación. El mortero para reparación se debe aplicar en el sustrato preparado y se debe compactar evitando la inclusión de burbujas de aire atrapado, de manera que se obtenga la resistencia requerida y se protejan las armaduras frente a la corrosión. Esta técnica se ejecuta mediante la aplicación de capas de espesores máximos definidos en la ficha técnica del producto, para evitar el riesgo de deslizamiento del material y asegurar su correcto fraguado. La primera capa de mortero se debe presionar manualmente contra la superficie. Las capas siguientes deben ser compactadas enérgicamente. Se recomienda aplicar la última capa con frotacho de madera para dar una terminación adecuada. El tiempo de espera entre la aplicación de cada capa y el curado posterior se encuentra definido en la ficha técnica del producto ⁽³⁶⁾.

El **nivel de severidad** se clasifica por la reducción del espesor que haya sufrido un elemento en relación a su espesor inicial causado por la pérdida de material, según la tabla 3.

Tabla 3. Clasificación del nivel de severidad de la erosión física.

Patología	Medida	Nivel de Severidad
Erosión Física	Elemento afectado menos del 5 % de su espesor.	Leve
	Elemento afectado entre el 5 % y 20 % de su espesor.	Moderado
	Elemento afectado más del 20 % de su espesor.	Severo

Nota. Fuente: Juarez, W. (2017). Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el cerco perimétrico de albañilería confinada del Programa no escolarizado de Educación Inicial Cristo Amigo ubicado en la manzana g lote 22, habilitación urbana progresiva Villa María sector b, Distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, Departamento de Ancash. (p. 69).



Figura 7. Desgaste superficial en muro ocasionados rozamiento.
Nota. Fuente: Contreras, O. (2016).

2.2.4.3.4. 2.2.4.3.4. Corrosión.

Según Broto⁽²⁷⁾, la corrosión es la alteración molecular y la pérdida de material de los metales ocurridos su superficie, y que se da con mayor recurrencia en el acero y el hierro.

La corrosión es la pérdida de material metálico que se produce del resultado de una pila electroquímica formada a partir de un elemento metálico y algún material contiguo. Se genera del producto de un proceso de oxidación-reducción que perjudica al íntegro los metales, pero sobre todo al acero debido a que está compuesto de hierro⁽²⁷⁾.

La **causa** principal considerada por Boldú et al⁽³⁷⁾ es el oxígeno presente en el ambiente y del agua proveniente de las lluvias.

Por otra parte, la causa de la corrosión de la armadura, según Farbiarz J et al⁽³⁸⁾, es provocado por falta de recubrimiento o por carbonatación o carencia de capacidad protectora del concreto.

Por otro lado, las causas más usuales que originan la corrosión del refuerzo de acero, según Avendaño ⁽³⁹⁾, es el ataque de sulfatos y cloruros, la carbonatación del concreto y los efectos agresivos del medio ambiente. Además, la corrosión del acero también puede darse por la reducción de la alcalinidad del concreto que ha sido afectado por la exposición a sustancias agresivas como los ácidos y cloruros del medio ambiente. Otro factor que causa la corrosión es falta la permeabilización del recubrimiento y el insuficiente espesor del recubrimiento.

La **reparación** a considerar cuando se presenta una lesión en la armadura debida a la corrosión, señalado por Rodríguez ⁽⁴⁰⁾, comienza por:

Descubrir y limpiar de óxido las armaduras, tanto las directamente afectadas como las posiblemente afectadas (en las que posiblemente se haya iniciado el proceso), mediante chorro de arena, cepillo, etc. También hay que asegurarse de picar todo el concreto afectado ⁽⁴⁰⁾.

Comprobar el diámetro de las armaduras, pues si ha mermado mucho, será necesario un refuerzo ⁽⁴⁰⁾.

Realizar una imprimación de película muy fina con zinc-epoxi, tanto en las armaduras como en la superficie fracturada (y ya limpia) del concreto ⁽⁴⁰⁾.

Reconstrucción del recubrimiento con mortero de calidad y sin retracción ⁽⁴⁰⁾.

En casos de ambientes especialmente agresivos, si no se puede suprimir el origen de dicha agresividad, se hace necesario proteger al elemento estructural desde afuera, aplicando una capa de protección exterior a base de resinas o aceites ⁽⁴⁰⁾.

El **nivel de severidad** se clasifica por la reducción del espesor que haya sufrido un elemento en relación a su espesor inicial causado por la pérdida de material, según la tabla 4.

Tabla 4. Clasificación del nivel de severidad de la corrosión.

Medida	Descripción	Nivel de Severidad
Superficial	Capa fina e irregular de herrumbre	Leve
Perdida de sección del acero $\leq 15\%$	La capacidad nominal del acero es aceptable. No deberían existir problemas estructurales.	Moderado
Perdida de sección del acero $> 15\%$	La capacidad nominal del acero se ve afectada. La estructura pierde resistencia a los esfuerzos de tracción.	Severo

Nota. Fuente: Paredes, J. et al. (2013). Corrosión del acero en elemento de hormigón armado: vigas y columnas. (p. 4).



Figura 8. Corrosión en armadura de viga de concreto. Nota. Fuente: Figueira, G. y Yajure, J. (2016).

2.2.4.3.5. 2.2.4.3.5. Eflorescencia.

Castro y Vera ⁽⁴¹⁾ indica que la eflorescencia en el concreto es un residuo de sales con textura de polvo de color blanco tiza y se puede formar en la superficie de cualquier producto, puede formarse de manera lenta como muy rápida, depende la cantidad de humedad que se someta el concreto.

Carreño y Serrano ⁽⁴²⁾ argumenta que la palabra eflorescencia es utilizada para describir la formación de depósitos en el exterior del concreto, morteros o algún otro material de construcción.

La **causa** que origina este tipo de lesión, para López et al ⁽⁴³⁾, son sales solubles suele que pueden encontrarse en cualquiera de los elementos que componen el muro (ladrillo-mortero).

Las sales solubles procedentes del ladrillo, tienen su origen en la materia prima (ladrillo-mortero), arcillas, en el agua de amasado y en los combustibles empleados durante la cocción (carbón) ⁽⁴³⁾.

El mortero, constituido por aglomerante, agua y áridos, es, en muchos casos, la fuente más importante de sales solubles ⁽⁴³⁾.

Otros de los orígenes posibles es la brisa marina cuando sopla desde el mar hacia la tierra llevando sales disueltas que penetran en los poros del ladrillo. La cristalización de estas sales consigue llegar a deshacer los ladrillos ⁽⁴³⁾.

Por otro lado, la causa que origina esta lesión, según Broto ⁽²⁷⁾, se encuentra en los agentes contaminantes presentes en la atmosfera y representan una importante fuente de sales para los materiales.

Para **reparar** esta lesión, Osuna ⁽⁴³⁾ nos dice que las sales que forman las eflorescencias son tan variadas que no se pueden recomendar tratamientos químicos seguros para la eliminación completa.

En el caso de eflorescencias blancas de sulfatos muy solubles puede bastar un cepillado cuidadoso y un lavado con agua pura ⁽⁴³⁾.

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 ⁽⁴³⁾.

El tratamiento con soluciones de siliconas, que se realiza principalmente con el fin de impermeabilizar el ladrillo, ha resultado también eficaz para combatir las eflorescencias. Ahora bien, este tratamiento es ineficaz si se aplica cuando las eflorescencias ya se han producido. Por esta razón se recomienda efectuar el tratamiento de los ladrillos en la misma fábrica ⁽⁴³⁾.

El **nivel de severidad** se clasifica en función de la intensidad de eflorescencia que se manifiesta sobre la superficie del elemento, según la tabla 5.

Tabla 5. Clasificación del nivel de severidad de la eflorescencia.

Clasificación	Intensidad	Descripción	Severidad
Ligeramente eflorescido	Velo fino	Capa de eflorescencia muy fina y semitransparente.	Leve
Eflorescido	Velo grueso	Capa de eflorescencia fina con cierta transparencia.	
Muy eflorescido	Mancha	Capa de eflorescencia de espesor variable y opaco.	Moderado

Nota. Fuente: Grimán, S. et al. (2000). Influencia de las variables de procesamiento tecnológico industrial en la aparición del defecto de eflorescencia en piezas de arcilla cocida. (p. 5-6).



Figura 9. Eflorescencias en ladrillos, con afloramiento de sales solubles en la superficie.

Nota. Fuente: Broto, C. (2006).

2.2.4.3.6. 2.2.4.3.6. Desprendimientos.

Pichucho ⁽³¹⁾ refiere que se da cuando se separa el acabado con el soporte debido a la carencia de adherencia entre ellos, y que pueden ser consecuencia de algunas lesiones anteriores como las grietas, deformaciones, humedades.

La **causa** que provoca esta patología, según Boldú et al ⁽³⁷⁾, es la disminución de la adherencia que tiene el revestimiento debido al paso del tiempo y que además es provocado por las grietas, variaciones de temperatura, pérdida de las propiedades del material, humedad, etc.

Por otro lado, la causa que forman esta lesión, según Florentín y Granada ⁽⁴⁵⁾, es la filtración del agua en las fisuras capilares traídas por la lluvia o la formación de humedad producida en la mampostería. Asimismo, esta lesión se produce por la falta de una buena adherencia del revestimiento y el muro, o por dilatación que genera el calor en los materiales formando desprendimientos y abultamientos.

Por otra parte, la causa que origina el desprendimiento, según Bustamante y Castillo ⁽⁴⁶⁾, se pueden deber a acontecimientos particulares como procesos químicos o físicos, formación de grietas, o por eventos imprevistos como asentamientos, tormentas, sismos, etc.

Se recomienda este tipo de **reparación** para el desprendimiento de materiales en muros de albañilería ⁽⁴⁶⁾.

Ubicar la zona dañada y área a reparar. Picar con el cincel y comba el tarrajeo del área afectada y limpiar con la escobilla tratando de que se desprenda todo el material dañado y suelto ⁽⁴⁶⁾.

Humedecer la superficie con agua (de esta manera se evita que los ladrillos absorban el agua del mortero) y aplicamos el mortero en la zona de reparación, usar dosificación 1:4 ⁽⁴⁶⁾.

Finalmente frotar con la plancha metálica para dar un acabado lizo y uniforme⁽⁴⁶⁾.

El **nivel de severidad** se clasifica por la pérdida del área del revestimiento que haya sufrido el elemento, según la tabla 6.

Tabla 6. Clasificación del nivel de severidad de los desprendimientos.

Patología	Medida	Nivel de Severidad
Desprendimiento	Pérdida del revoque menor o igual al 10 % del área de la superficie del elemento.	Leve
	Pérdida del revoque mayor al 10 % del área de la superficie del elemento.	Moderado

Nota. Fuente: Juarez, W. (2017). Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el cerco perimétrico de albañilería confinada del Programa no escolarizado de Educación Inicial Cristo Amigo ubicado en la manzana g lote 22, habilitación urbana progresiva Villa María sector b, Distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, Departamento de Ancash. (p. 69)



Figura 10. Perdida de la capa exterior del revoco de fachada

Nota. Fuente: Broto, C. (2006).

2.2.4.4. 2.2.4.4. Nivel de severidad

Según Díaz ⁽⁴⁸⁾ es el análisis de las distintas afectaciones presentes las muchas edificaciones, partiendo de un proceso de examinación, medición, levantamiento del daño y el uso de ensayos destructivos o no destructivos, que identifican las distintas causas indirectas e directas de un proceso patológico.

Es la consecuencia de un previo análisis que establece el grado afectación y las distintas causas de un proceso patológico relacionando distintas características como la estabilidad, seguridad, funcionalidad y aspecto de la edificación.

Esta tesis desarrollada por el autor, se tomó el siguiente procedimiento para determinar y brindar un diagnóstico sobre nivel de severidad que presentes en las patologías del cerco perimétrico de albañilería confinada de la planta de procesamiento pesquero artesanal Julio Arroyo Castillo; las cuales fueron: Leve (1), moderado (2) y alto (3). Los niveles de severidad de patologías identificadas se consideraron de la siguiente manera:

- **Leve.** Cuando el elemento estructural no ha perdido su función, pero ha sido afectado de manera superficial (estética).
- **Moderado.** Cuando el elemento estructural no ha perdido su función, pero ha sido afectado en su integridad.
- **Alto.** Cuando el elemento estructural ha perdido su función y necesita ser reemplazado o reparado inmediatamente.

Los **niveles de severidad** para cada una de las patologías comprendidas en estas investigación se evaluarán y clasificarán según las dimensiones y características señaladas en la tabla 7.

Tabla 7. Especificaciones del nivel de severidad de todas las patologías identificadas.

ESPECIFICACIONES DE NIVEL DE SEVERIDAD DE TODAS LAS PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS			
ÍTEM	PATOLOGÍAS	NIVEL DE SEVERIDAD	ESPECIFICACIONES DEL NIVEL DE SEVERIDAD
1	Fisura	LEVE	ancho < 0.1mm
		MODERADO	$0.1\text{mm} \leq \text{ancho} \leq 0.2\text{mm}$
2	Grieta	LEVE	$0.2\text{ mm} < \text{ancho} \leq 0.4\text{mm}$
		MODERADO	ancho > 1.0mm
3	Erosión	LEVE	Elemento afectado menos del 5 % de su espesor.
		MODERADO	Elemento afectado entre el 5 % y 20 % de su espesor.
		SEVERO	Elemento afectado más del 20 % de su espesor.
4	Corrosión	LEVE	Capa fina e irregular de herrumbre
		MODERADO	Pérdida de la sección del acero $\leq 15\%$
		ALTO	Pérdida de la sección del acero > 15 %
5	Eflorescencia	LEVE	Capa de eflorescencia muy fina y semitransparente.
		MODERADO	Capa de eflorescencia fina con cierta transparencia.
6	Desprendimiento	LEVE	Pérdida del revoque menor o igual al 10 % del área de la superficie del elemento.
		MODERADO	Pérdida del revoque mayor al 10 % del área de la superficie del elemento.

Nota. Fuente: Gallo, W. (2006)./Grimán, S. et al (2000)./Paredes, J. et al. (2013)./Juarez, W. (2017).

III. Metodología

3.1. Diseño de la investigación

Dentro del tipo y nivel de investigación, el diseño aplicado fue no experimental, donde el investigador se limitó a observar los fenómenos y analizarlos, debido a que la variable (patologías del concreto) ya ocurrió y no es posible manipularla a conveniencia. Y de acuerdo al objetivo general y a los específicos, dentro del diseño experimental, fue transversal y descriptivo, buscando recolectar información en un momento único y proporcionar una descripción a partir de los resultados de la evaluación de la variable.

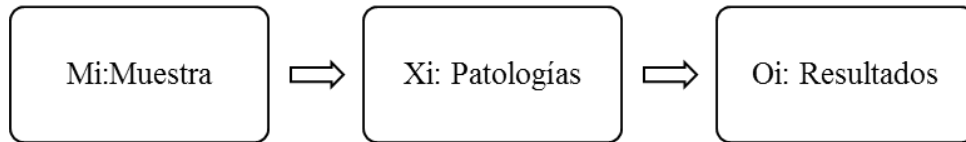


Figura 11. Proceso de diseño investigación descriptivo aplicada en la tesis.

Fuente: Elaborado por el Autor (2019).

3.1.1. Tipo de Investigación

La investigación a realizar fue de tipo descriptivo, porque la investigación consistirá en recolectar datos, describir, especificar y evaluar, para luego ser analizadas e interpretadas.

3.1.2. Nivel de la Investigación

El nivel de la investigación es cuantitativo, porque describe los tipos, características, dimensiones, áreas y niveles de severidad de las diferentes patologías que afectan la estructura de albañilería confinada del cerco perimétrico.

3.2. Población y Muestra

3.2.1. Población.

La población referente al campo en estudio está dada por todo el cerco perimétrico de la Institución Educativa Los Pequeños Traviesos número 1586 ubicada en la manzana B lote 1, asentamiento humano El Satélite, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, departamento de Áncash.

3.2.2. Muestra.

La muestra está definida por todos los elementos estructurales del cerco perimétrico de la Institución Educativa Los Pequeños Traviesos número 1586 ubicada en la manzana B lote 1, asentamiento humano El Satélite, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, departamento de Áncash.

La unidad de análisis estuvo dada por las partes de la albañilería confinada como son; columnas, vigas, sobrecimiento y muros de albañilería.

3.3. Definición y operacionalización de variables

Tabla 8. Definición y operacionalización de variables.

Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Definición operacional	Indicadores
Patologías del Concreto	Según la Revista Construcción y Tecnología en Concreto ⁽²⁵⁾ , la patología del concreto se define como el estudio que sigue procesos y características de las enfermedades o los defectos y daños que puede sufrir el concreto, sus causas, sus consecuencias.	Tipos de patologías	Identificación de las lesiones patológicas del concreto en la estructura de albañilería confinada, mediante la inspección visual, haciendo uso de una ficha técnica de evaluación	<ul style="list-style-type: none"> • Fisuras • Grietas • Erosión • Corrosión • Eflorescencia • Desprendimiento
		Área	Análisis de las lesiones patológicas que presenta la estructura de albañilería confinada, a partir de la exploración, las mediciones y el levantamiento del daño	<ul style="list-style-type: none"> • No afectada • Afectada
		Nivel de severidad		<ul style="list-style-type: none"> • Leve • Moderado • Severo

Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

3.4. Técnicas e instrumentos

3.4.1. Técnicas.

En la investigación se utilizó la técnica de la observación directa, de esta manera se recopiló información indispensable para identificar, clasificar, analizar y evaluar cada una de las lesiones patológicas que padezca la estructura del cerco perimétrico de albañilería confinada de la Institución Educativa Los Pequeños Traviesos Número 1586

3.4.2. Instrumentos.

Se empleó una ficha técnica de evaluación que servirá de instrumento para recoger datos e información, donde se registró las distintas lesiones patológicas según su tipo, área afectada y nivel de severidad.

Además, durante y después del acopio de datos e información, se hizo uso de otros equipos y herramientas:

- Cámara digital para registrar cada una de las patologías.
- Wincha o cinta métrica para determinar las longitudes de las áreas afectadas.
- Regla para fisura para medir la abertura.
- Computadora
- Software (Excel, Word y AutoCAD)
- Libros, manuales, revistas, tesis de referencia, relacionadas con las patologías del concreto y muros de albañilería.

3.5. Plan de análisis

En esta investigación de tipo descriptivo y de naturaleza cuantitativa los resultados se llevará a cabo el siguiente procedimiento:

- El análisis se realizara teniendo conocimiento general de la disposición del área en estudio, según los distintos tramos proyectados en los planos para una correcta evaluación.
- La evaluación se dio exclusivamente por la parte exterior de la infraestructura, haciendo uso de una ficha técnica de evaluación donde se determinará los distintos tipos de patologías presentes.
- La recopilación de datos e información en campo fue desarrollada por medio de mediciones para conseguir resultados indicativos e informativos de los tipos de patologías en las fichas técnicas de evaluación.
- Se procesarán los resultados de la ficha técnica de evaluación y se conseguirá generar gráficos interactivos para una correcta y precisa interpretación de los resultados más importantes de la evaluación.

3.6. Matriz de consistencia

Tabla 9. Matriz de consistencia.

Título	Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el cerco perimétrico de albañilería confinada de la Institución Educativa Los Pequeños Traviesos número 1586 ubicada en la manzana B lote 1, asentamiento humano El Satélite, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, departamento de Áncash, marzo-2019	
	Caracterización del problema	Enunciado del problema
Problema	La Institución Educativa Los Pequeños Traviesos número 1586 tiene 33 años de vida útil, con gran probabilidad de presentar patologías del concreto, y esto fue determinante en mi decisión para realizar una evaluación de las patologías del concreto que se presenten en la edificación.	¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en el cerco perimétrico de albañilería confinada de la Institución Educativa Los Pequeños Traviesos número 1586 ubicada en la manzana B lote 1, asentamiento humano El Satélite, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, departamento de Áncash, permitirá conocer el estado en que se encuentra la estructura?
	Objetivo general	Objetivo Específicos
Objetivos	Determinar y evaluar las patologías del concreto en la estructura del cerco perimétrico de la Institución Educativa Los Pequeños Traviesos número 1586 ubicada en la manzana B lote 1, asentamiento humano El Satélite, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, departamento de Áncash.	<ul style="list-style-type: none"> a) Identificar los tipos de patologías del concreto en la estructura del cerco perimétrico de la Institución Educativa Los Pequeños Traviesos número 1586. b) Analizar los tipos de patologías del concreto encontradas en la estructura del cerco perimétrico de la Institución Educativa Los Pequeños Traviesos número 1586. c) Obtener el nivel de severidad de las patologías del concreto encontradas en la estructura del cerco perimétrico de la Institución Educativa Los Pequeños Traviesos número 1586.

Tabla 9..... Continuación.

	Antecedentes	Bases teóricas
Marco Teórico	<ul style="list-style-type: none"> ● Internacionales ● Nacionales ● Locales 	<ul style="list-style-type: none"> ● Albañilería confinada ● Componentes de la albañilería ● Muro de albañilería ● Tipos de muro de albañilería ● Elementos de la albañilería confinada ● Cerco perimétrico ● Definición de lesiones ● Definición de causa ● Patología del concreto ● Clases de patologías ● Nivel de severidad
Metodología	<ul style="list-style-type: none"> ● El tipo de investigación: Descriptivo ● Nivel de investigación: Cuantitativo ● Diseño de la investigación: No experimental de tipo transversal. Siendo: $M \rightarrow X_i \rightarrow O_1$ ● La población y muestra: <ul style="list-style-type: none"> Población: La estructura del cerco perimétrico de la Institución Educativa Los Pequeños Traviesos número 1586. Muestra: Todos los elementos de albañilería confinada del cerco perimétrico de la Institución Educativa Los Pequeños Traviesos número 1586. ● Definición y operacionalización de variables: <ul style="list-style-type: none"> Variable – Definición conceptual – Dimensiones – Definición operacional - Indicadores ● Técnicas e instrumentos de recolección de datos: <ul style="list-style-type: none"> Técnica: Observación Instrumento: Ficha de evaluación ● Plan de análisis: Graficar proporciones de áreas afectadas y el nivel de severidad ● Matriz de consistencia. ● Principios éticos: Principios que rigen la actividad investigadora 	

Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

3.7. Principios éticos

Según Comité Institucional de Ética en Investigación⁽⁴⁹⁾, los principios que rigen la actividad investigadora son: Protección a las personas. Las personas necesitan cierto grado de protección ya que la investigación busca el fin y no el medio, en el que se determinaría según al riesgo al que incurra y la probabilidad de que se obtenga un beneficio⁽⁴⁹⁾.

Beneficencia y no maleficencia. - Las personas que sean participe de la investigación se deben salvaguardar su bienestar, el investigador deberá tener como regla principal no causar daño, y aumentar los beneficios⁽⁴⁹⁾.

Justicia. El encargado de la investigación deberá ser razonable, justa y que sus acciones no se presten para malas prácticas. se hace reconocimiento de que la justicia y la igualdad se da a toda aquella persona que participa directamente de una investigación y tenga acceso a los resultados. el investigador está sujeto a tratar en igualdad a todo el personal que participe en la investigación ya en procedimientos, procesos y algún servicio asociado a la investigación⁽⁴⁹⁾.

Integridad científica. El investigador debe ser integro no solamente en el área científica sino también en su ejercicio profesional en funcionamiento de las normas deontológicas de dicha profesión, se califican y se mencionan los beneficios, daños y riesgos que pueden dañar la investigación así mismo deberá mencionar Los conflictos de interés que puedan dañar la investigación⁽⁴⁹⁾.

Consentimiento informado y expreso. Toda persona que participa de una investigación debe contar con una manifestación voluntaria, informada, libre mediante el cual las personas como investigadores de los datos consientan la utilización de aquella información para fines específicos establecidos en el proyecto.

IV. Resultados

4.1. Resultados

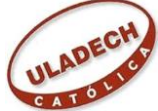
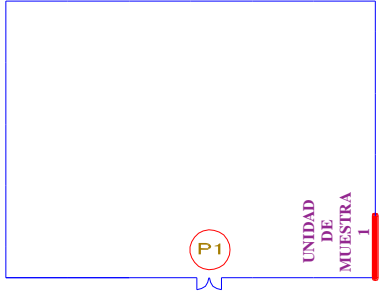

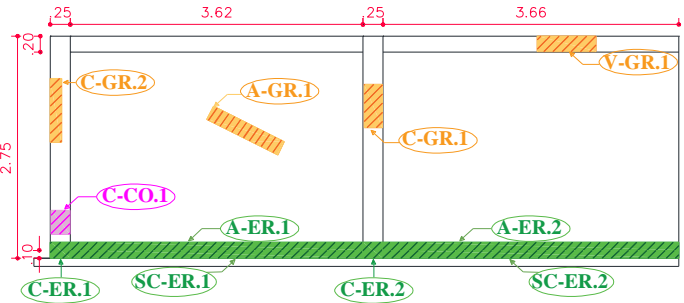
Los datos que se recolectaron de la estructura del cerco perimétrico de la Institución Educativa Los Pequeños Traviosos número 1586 ubicada en la manzana B lote 1, asentamiento humano El Satélite, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, departamento de Áncash, fueron analizados y evaluados de una manera minuciosa mediante una Ficha Técnica de Evaluación. El estudio de investigación estuvo enfocado en todo lo que es parte exterior del cerco perimétrico el cual fue subdividido en 22 unidades muestrales que fue tomado como el área total en evaluación. Se trabajó con veintidós fichas técnicas de evaluación y una ficha resumen para la determinación del estado actual en la que se encuentra la estructura. Para el desenlace de cómo se dio la obtención de los resultados la ficha técnica estuvo subdividido de la siguiente forma:

En el cuadro número uno consistió en la toma de datos iniciales como: Área de la unidad muestral y elementos que lo conforman, fotografía, plano de ubicación en planta, plano patológico, simbología de las patologías, códigos de identificación de cada patología, área afectada con sus porcentajes correspondientes. En el cuadro numero dos se trabajó con el análisis con respecto a los datos recolectados como; Patologías encontradas en la unidad muestral, Código, ancho, largo, profundidad, etc., de los distintos tipos de patologías, y niveles de severidad.

En el cuadro número tres y cuatro se trabajó respecto a la interpretación de los resultados mediante gráficos y tablas y la determinación del nivel de severidad de la unidad muestral.

UNIDAD MUESTRAL 1

Ficha 1. Evaluación de la UM 1.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN														
TÍTULO DE LA TESIS: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CERCO PERIMÉTRICO DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LOS PEQUEÑOS TRAVIEOS NÚMERO 1586 UBICADA EN LA MANZANA B LOTE 1, ASENTAMIENTO HUMANO EL SATÉLITE, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH, MARZO-2019														
UNIDAD MUESTRAL 1														
DEPARTAMENTO: ANCASH PROVINCIA: SANTA DISTRITO: NUEVO CHIMBOTE				LUGAR: AA. HH. EL SATÉLITE EVALUADOR: BACH. RAÚL IGNACIO EPIFANÍA MANRIQUE ASESOR: MTGR. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS				FECHA DE EVALUACION: MARZO DEL 2019 TIPO DE ESTRUCTURA: ALBAÑILERÍA CONFINADA ANTIQUEDAD: 33 AÑOS						
Ubicación en plano			Fotografía				Representación gráfica							
														
(FI) Fisura		(GR) Grieta		(ER) Erosión		(CO) Corrosión		(EF) Eflorescencia		(DE) Desprendimiento				
UNIDAD MUESTRAL 1 Área total 21.40 m²			VIGA Área 1.46 m²			COLUMNA Área 1.38 m²			ALBAÑILERÍA Área 17.84 m²			SOBRECIMIENTO Área 0.73 m²		
ITEMS	PATOLOGÍAS	Área afectada	Área no afectada	% Afectado	Área afectada	Área no afectada	% Afectado	Área afectada	Área no afectada	% Afectado	Área afectada	Área no afectada	% Afectado	
GR	Grieta	0.07 m²		5.08%	0.14 m²		9.82%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	
ER	Erosión	0.00 m ²		0.00%	0.13 m²		9.09%	0.73 m²		4.08%	0.73 m²		100.00%	
CO	Corrosión	0.00 m ²	1.38 m²	0.00%	0.08 m²	1.04 m²	5.45%	0.00 m ²	17.11 m²	0.00%	0.00 m ²	0.00 m²	0.00%	
EF	Eflorescencia	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	
DE	Desprendimiento	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	
Total de área afectada		0.07 m²			0.34 m²			0.73 m²			0.73 m²			
Total de área no afectada		1.38 m²			1.04 m²			17.11 m²			0.00 m ²			
Porcentaje de área afectada		5.08%			24.36%			4.08%			100.00%			
Porcentaje de área no afectada		94.92%			75.64%			95.92%			0.00%			
RESUMEN DE EVALUACIÓN		Área afecta			Área no afecta			Porcentaje de área afectada			Porcentaje de área no afectada			
		1.87 m²			19.53 m²			8.72%			91.28%			
NIVEL DE SEVERIDAD		Ninguno			Leve			Moderado			Alto			
		91.28%			5.70%			2.39%			0.63%			

Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

Continuación..... *Ficha 1.*

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL 1														
Elemento	Patología	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Ancho de apertura (mm)	Profundidad (cm)	Porcentaje de profundidad	Area de pérdida de acabado (m ²)	Porcentaje de pérdida de acabado	Intensidad de capa	Diámetro (cm)	Porcentaje de sección perdida	Nivel de Severidad	
Viga	Grieta	V-GR.1	0.74	0.10	0.08	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Moderado	
	Grieta	C-GR.1	0.55	0.10	3.00	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Alto	
Columna	Grieta	C-GR.2	0.80	0.10	6.00	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Alto	
		Erosión	C-ER.1	0.25	0.25	-----	0.30	2.00%	-----	-----	-----	-----	-----	Leve
	Erosión	C-ER.2	0.25	0.25	-----	0.30	2.00%	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Leve
		Corrosión	C-CO.1	0.30	0.25	-----	-----	-----	-----	-----	-----	1.26	1.57%	Moderado
Albañilería	Erosión	A-ER.1	3.62	0.10	-----	1.00	6.67%	-----	-----	-----	-----	-----	Moderado	
		A-ER.2	3.66	0.10	-----	0.50	3.33%	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Leve
Sobrecimiento	Erosión	S-ER.1	3.62	0.10	-----	0.40	2.67%	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Leve
		S-ER.2	3.66	0.10	-----	0.40	2.67%	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Leve

Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

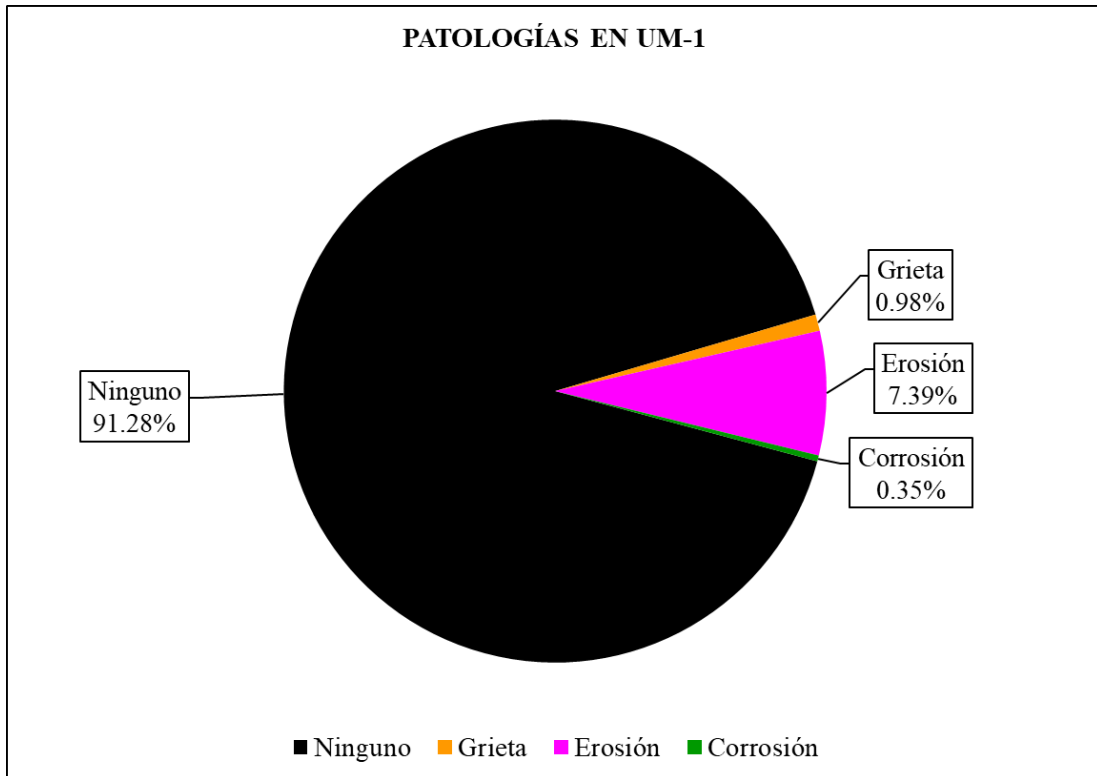


Figura 12. Patologías encontradas en la UM 1 (%).
 Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

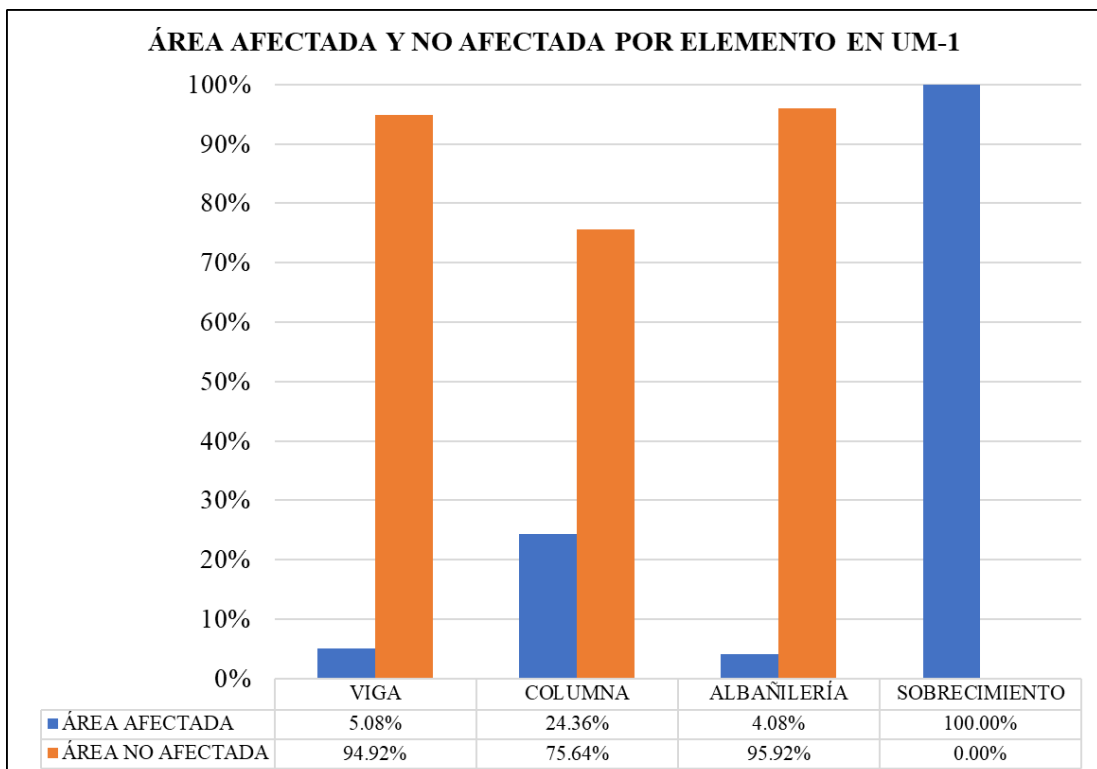


Figura 13. Área afectada por cada elemento en la UM 1 (%).
 Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

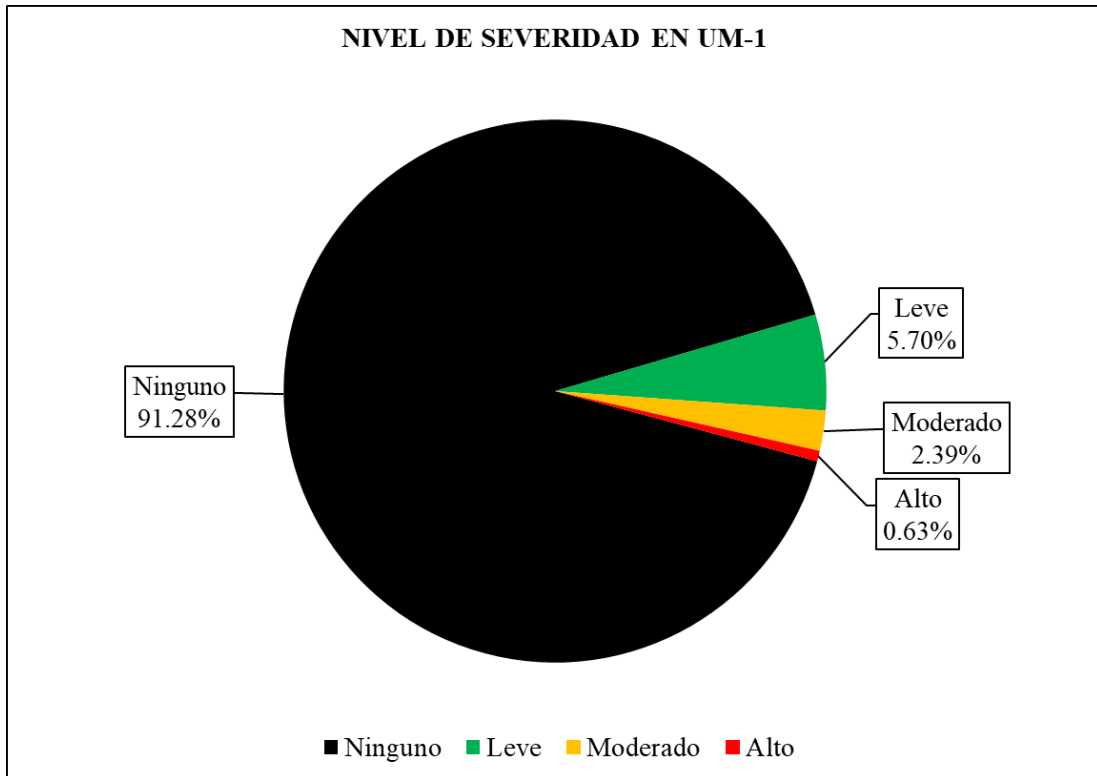


Figura 14. Nivel de severidad en la UM 1 (%).

Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

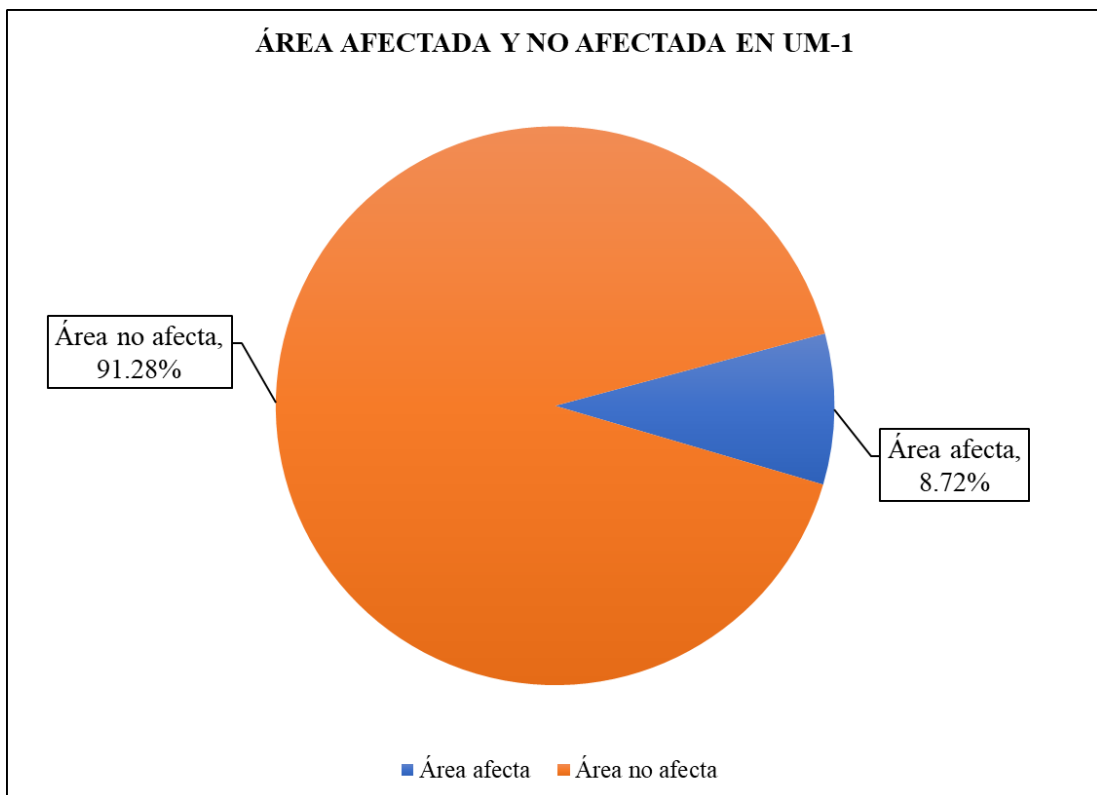

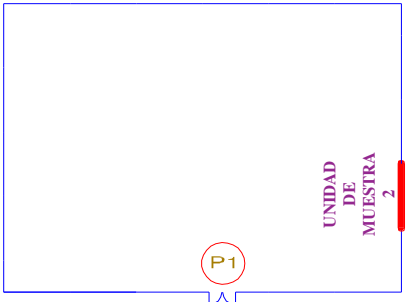

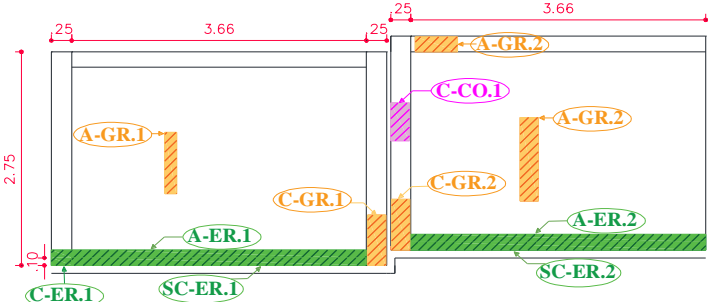


Figura 15. Área afectada total de la UM 1 (%).

Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

UNIDAD MUESTRAL 2

Ficha 2. Evaluación de la UM 2.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN														
TÍTULO DE LA TESIS: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CERCO PERIMÉTRICO DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LOS PEQUEÑOS TRAVIEOS NÚMERO 1586 UBICADA EN LA MANZANA B LOTE 1, ASENTAMIENTO HUMANO EL SATÉLITE. DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE. PROVINCIA DEL SANTA. DEPARTAMENTO DE ÁNCASH. MARZO-2019														
UNIDAD MUESTRAL 2														
DEPARTAMENTO: ANCASH PROVINCIA: SANTA DISTRITO: NUEVO CHIMBOTE				LUGAR: AA. HH. EL SATÉLITE EVALUADOR: BACH. RAÚL IGNACIO EPIFANÍA MANRIQUE ASESOR: MTGR. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS				FECHA DE EVALUACION: MARZO DEL 2019 TIPO DE ESTRUCTURA: ALBAÑILERÍA CONFINADA ANTIQUEDAD: 33 AÑOS						
Ubicación en plano			Fotografía				Representación gráfica							
														
(FI) Fisura		(GR) Grieta		(ER) Erosión		(CO) Corrosión		(EF) Eflorescencia		(DE) Desprendimiento				
UNIDAD MUESTRAL 2 Área total 22,19 m²			VIGA Área 1.46 m²			COLUMNA Área 2.06 m²			ALBAÑILERÍA Área 17.93 m²			SOBRECIMIENTO Área 0.73 m²		
ITEMS	PATOLOGÍAS	Área afectada	Área no afectada	% Afectado	Área afectada	Área no afectada	% Afectado	Área afectada	Área no afectada	% Afectado	Área afectada	Área no afectada	% Afectado	
GR	Grieta	0.06 m ²		3.76%	0.13 m ²		6.50%	0.19 m ²		1.06%	0.00 m ²		0.00%	
ER	Erosión	0.00 m ²		0.00%	0.05 m ²		2.42%	0.73 m ²		4.08%	0.73 m ²		100.00%	
CO	Corrosión	0.00 m ²	1.41 m ²	0.00%	0.13 m ²	1.75 m ²	6.06%	0.00 m ²	17.01 m ²	0.00%	0.00 m ²	0.00 m ²	0.00%	
EF	Eflorescencia	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	
DE	Desprendimiento	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	
Total de área afectada		0.06 m²			0.31 m²			0.92 m²			0.73 m²			
Total de área no afectada		1.41 m²			1.75 m²			17.01 m²			0.00 m²			
Porcentaje de área afectada		3.76%			14.98%			5.14%			100.00%			
Porcentaje de área no afectada		96.24%			85.02%			94.86%			0.00%			
RESUMEN DE EVALUACIÓN		Área afecta			Área no afecta			Porcentaje de área afectada			Porcentaje de área no afectada			
		2.02 m²			20.17 m²			9.09%			90.91%			
NIVEL DE SEVERIDAD		Ninguno			Leve			Moderado			Alto			
		90.91%			0.23%			7.77%			1.10%			

Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

Continuación..... Ficha 2.

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL 2													
Elemento	Patología	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Ancho de apertura (mm)	Profundidad (cm)	Porcentaje de profundidad	Area de pérdida de acabado (m ²)	Porcentaje de pérdida de acabado	Intensidad de capa	Diámetro (cm)	Porcentaje de sección perdida	Nivel de Severidad
Viga	Grieta	V-GR.1	0.55	0.10	0.90	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Moderado
	Grieta	C-GR.1	0.67	0.10	3.00	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Alto
Columna	Grieta	C-GR.2	0.67	0.10	2.50	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Alto
	Erosión	C-ER.1	0.25	0.20	-----	0.50	3.33%	-----	-----	-----	-----	-----	Leve
Albañilería	Corrosión	C-CO.1	0.50	0.25	-----	-----	-----	-----	-----	-----	1.25	3.12%	Moderado
	Grieta	A-GR.1	0.80	0.10	0.80	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Moderado
	Grieta	A-GR.2	1.10	0.10	1.00	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Alto
	Erosión	A-ER.1	3.66	0.10	-----	1.50	10.00%	-----	-----	-----	-----	-----	Moderado
	Erosión	A-ER.2	3.66	0.10	-----	1.80	12.00%	-----	-----	-----	-----	-----	Moderado
	Erosión	S-ER.1	3.66	0.10	-----	0.80	5.33%	-----	-----	-----	-----	-----	Moderado
Sobrecimiento	Erosión	S-ER.2	3.66	0.10	-----	0.90	6.00%	-----	-----	-----	-----	-----	Moderado

Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

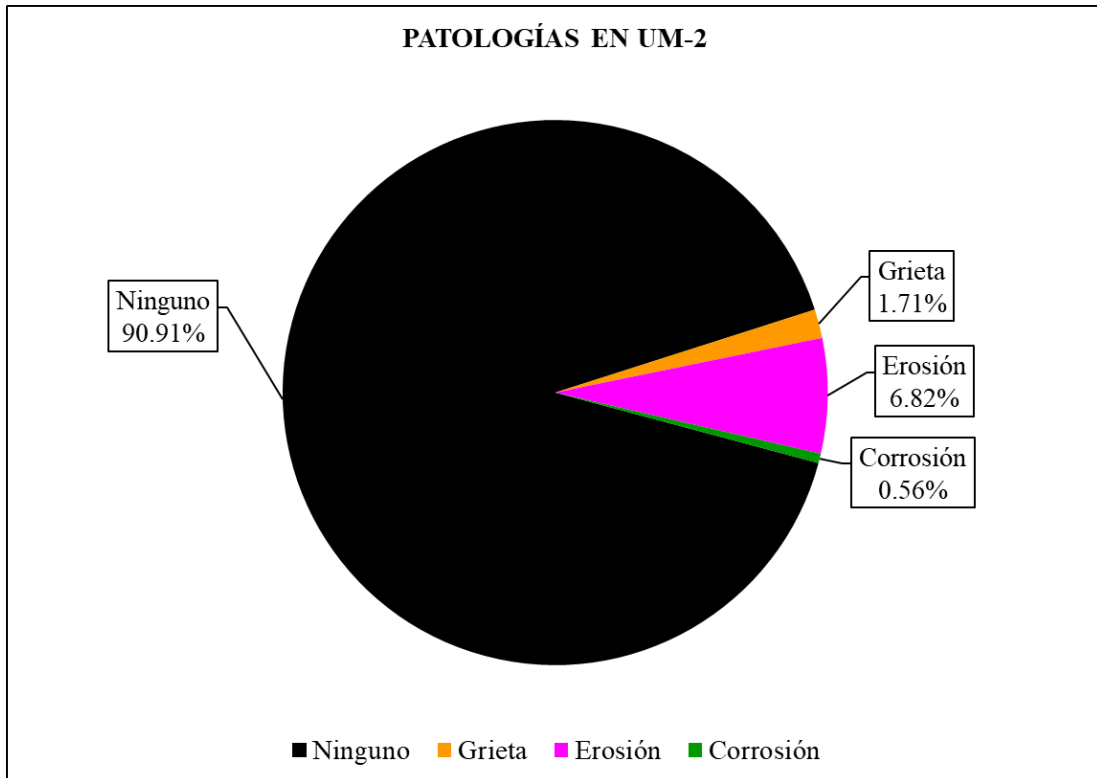


Figura 16. Patologías encontradas en la UM 1 (%).
Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

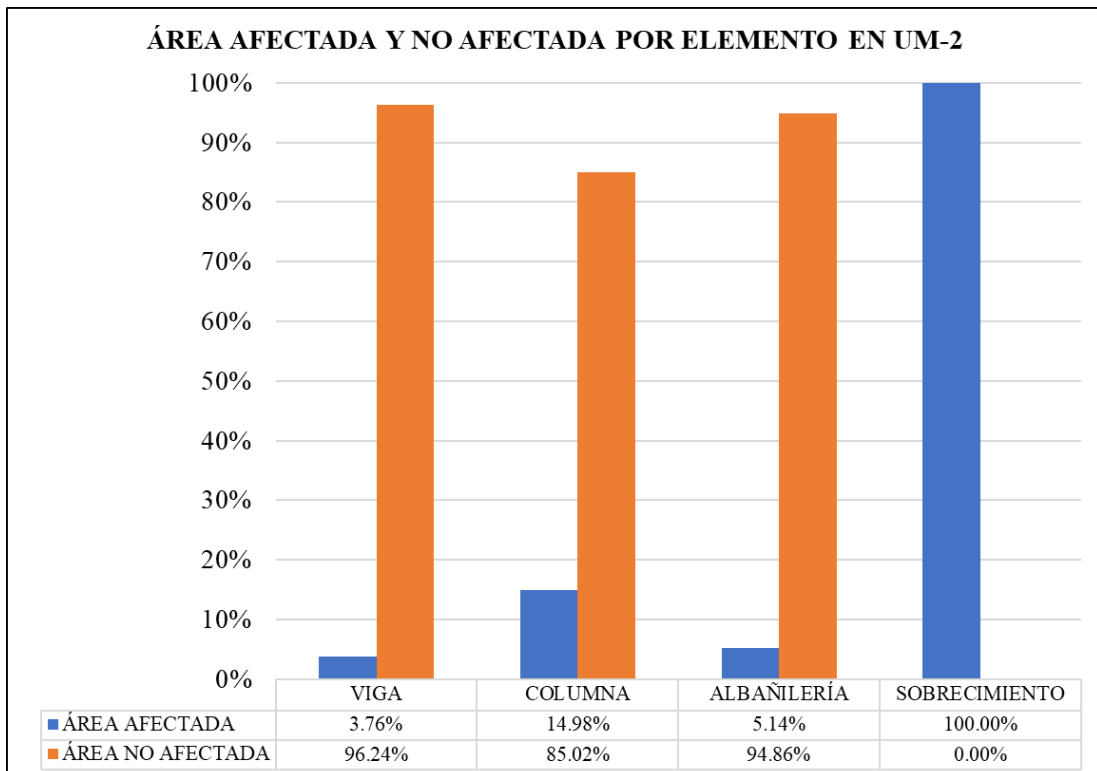


Figura 17. Área afectada por cada elemento en la UM 2 (%).
Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

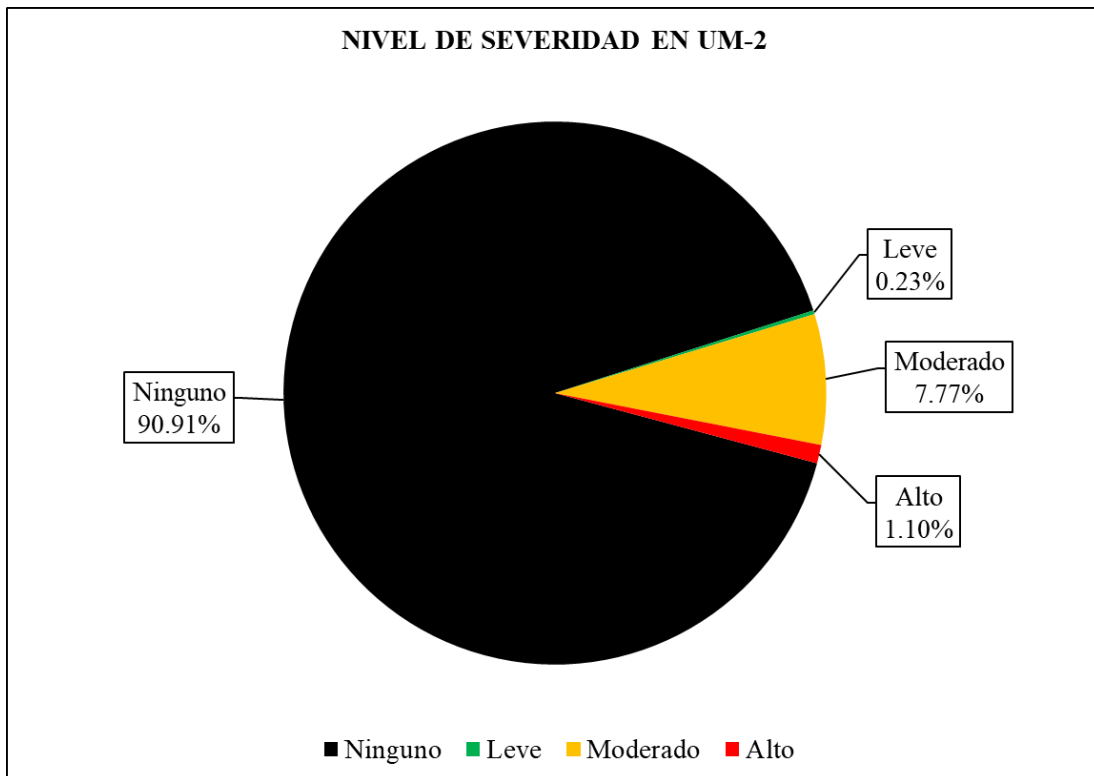


Figura 18. Nivel de severidad en la UM 2 (%).
 Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

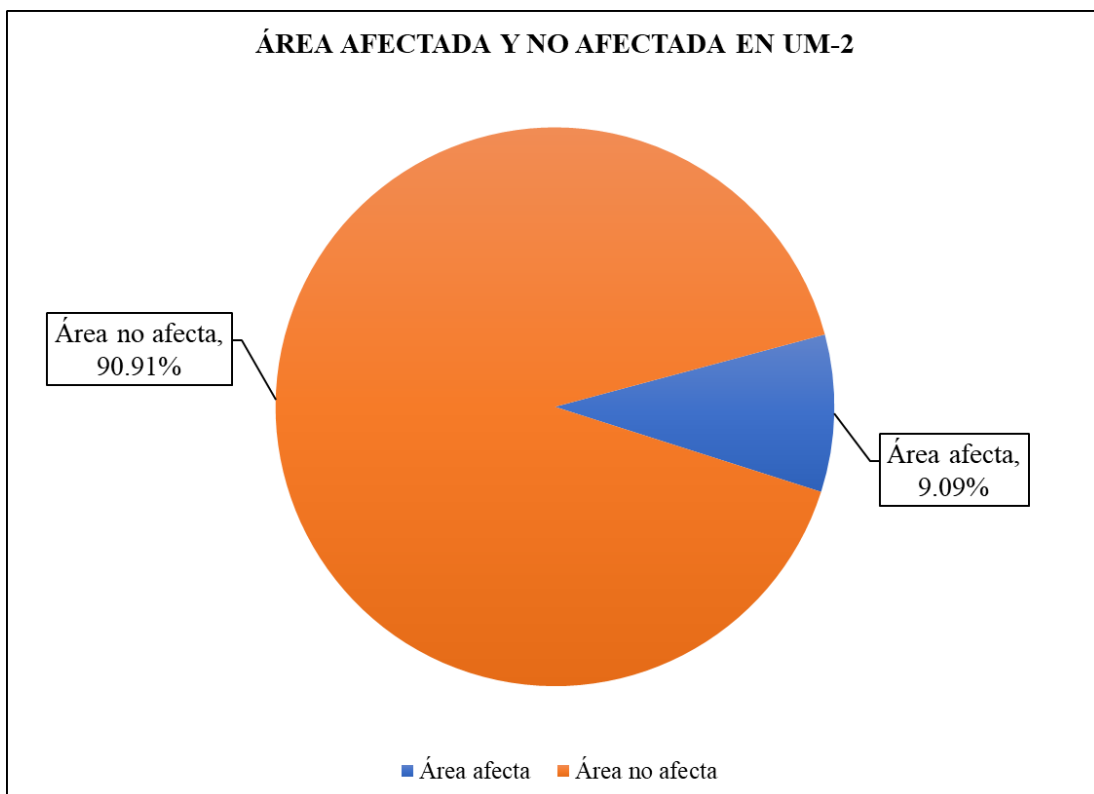
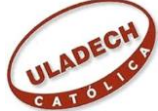
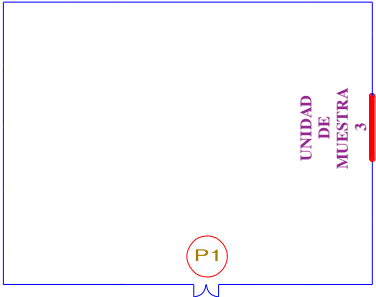

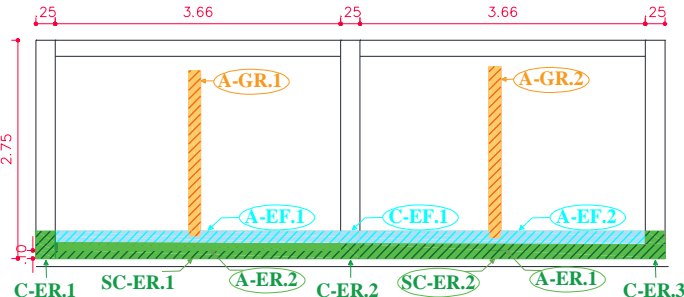


Figura 19. Área afectada total de la UM 2 (%).
 Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

UNIDAD MUESTRAL 3

Ficha 3. Evaluación de la UM 3.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN																			
TÍTULO DE LA TESIS: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CERCO PERIMÉTRICO DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LOS PEQUEÑOS TRAVIEOS NÚMERO 1586 UBICADA EN LA MANZANA B LOTE 1, ASENTAMIENTO HUMANO EL SATÉLITE. DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE. PROVINCIA DEL SANTA. DEPARTAMENTO DE ÁNCASH. MARZO-2019																			
UNIDAD MUESTRAL 3																			
DEPARTAMENTO: ANCASH PROVINCIA: SANTA DISTRITO: NUEVO CHIMBOTE				LUGAR: AA. HH. EL SATÉLITE EVALUADOR: BACH. RAÚL IGNACIO EPIFANÍA MANRIQUE ASESOR: MTGR. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS				FECHA DE EVALUACION: MARZO DEL 2019 TIPO DE ESTRUCTURA: ALBAÑILERÍA CONFINADA ANTIGUEDAD: 33 AÑOS											
Ubicación en plano				Fotografía				Representación gráfica											
																			
(FI) Fisura		(GR) Grieta		(ER) Erosión		(CO) Corrosión		(EF) Eflorescencia		(DE) Desprendimiento									
UNIDAD MUESTRAL 3				VIGA				COLUMNA				ALBAÑILERÍA		SOBRECIMIENTO					
Área total		22,18 m ²		Área		1,46 m ²		Área		2,06 m ²		Área		17,93 m ²		Área		0,73 m ²	
ITEMS	PATOLOGÍAS	Área afectada	Área no afectada	% Afectado	Área afectada	Área no afectada	% Afectado	Área afectada	Área no afectada	% Afectado	Área afectada	Área no afectada	% Afectado	Área afectada	Área no afectada	% Afectado			
ER	Erosión	0.00 m ²	1.46 m ²	0.00%	0.23 m ²	1.80 m ²	10.91%	0.73 m ²	16.10 m ²	4.08%	0.73 m ²	0.00 m ²	0.00%	0.00 m ²	0.00 m ²	100.00%			
EF	Eflorescencia	0.00 m ²		0.00%	0.04 m ²		1.82%	1.10 m ²		6.12%			0.00%			0.00%			
Total de área afectada		0.00 m ²				0.26 m ²				1.83 m ²				0.73 m ²					
Total de área no afectada		1.46 m ²				1.80 m ²				16.10 m ²				0.00 m ²					
Porcentaje de área afectada		0.00%				12.73%				10.20%				100.00%					
Porcentaje de área no afectada		100.00%				87.27%				89.80%				0.00%					
RESUMEN DE EVALUACIÓN				Área afecta		Área no afecta		Porcentaje de área afectada		Porcentaje de área no afectada									
				2.82 m ²		19.36 m ²		12.73%		87.27%									
NIVEL DE SEVERIDAD				Ninguno		Leve		Moderado		Alto									
				87.27%		6.13%		6.60%		0.00%									

Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

Continuación..... Ficha 3.

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL 3															
Elemento	Patología	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Ancho de apertura (mm)	Profundidad (cm)	Porcentaje de profundidad	Area de pérdida de acabado (m ²)	Porcentaje de pérdida de acabado	Intensidad de capa	Diámetro (cm)	Porcentaje de sección perdida	Nivel de Severidad		
Columna	Grieta	C-GR.1			3.00	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Alto		
		C-GR.2			6.00	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Alto		
	Erosión	C-ER.1	0.35	0.25	-----	0.40	2.67%	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Leve	
		C-ER.2	0.25	0.20	-----	0.30	2.00%	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Leve	
		C-ER.3	0.35	0.25	-----	0.25	1.67%	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Leve	
	Eflorescencia	C-EF.1	0.25	0.15	-----	-----	-----	-----	-----	Velo Grueso	-----	-----	-----	Leve	
Albañilería	Erosión	A-ER.1	3.66	0.10	-----	2.00	13.33%	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Moderado	
		A-ER.2	3.66	0.10	-----	1.30	8.67%	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Moderado	
	Eflorescencia	A-EF.1	3.66	0.15	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Velo Fino	-----	-----	-----	Leve
		A-EF.2	3.66	0.15	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Velo Fino	-----	-----	-----	Leve
Sobrecimiento	Erosión	S-ER.1	3.66	0.10	-----	0.80	5.33%	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Moderado	
		S-ER.2	3.66	0.10	-----	0.80	5.33%	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Moderado	

Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

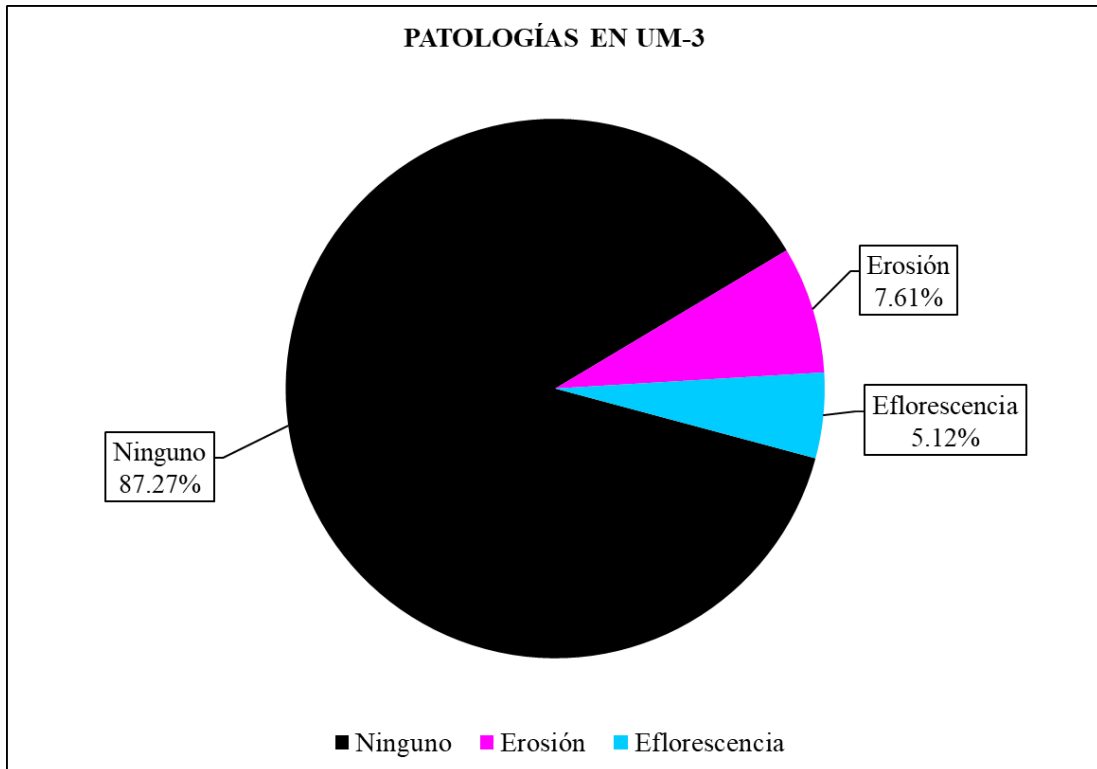


Figura 20. Patologías encontradas en la UM 1 (%).
Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

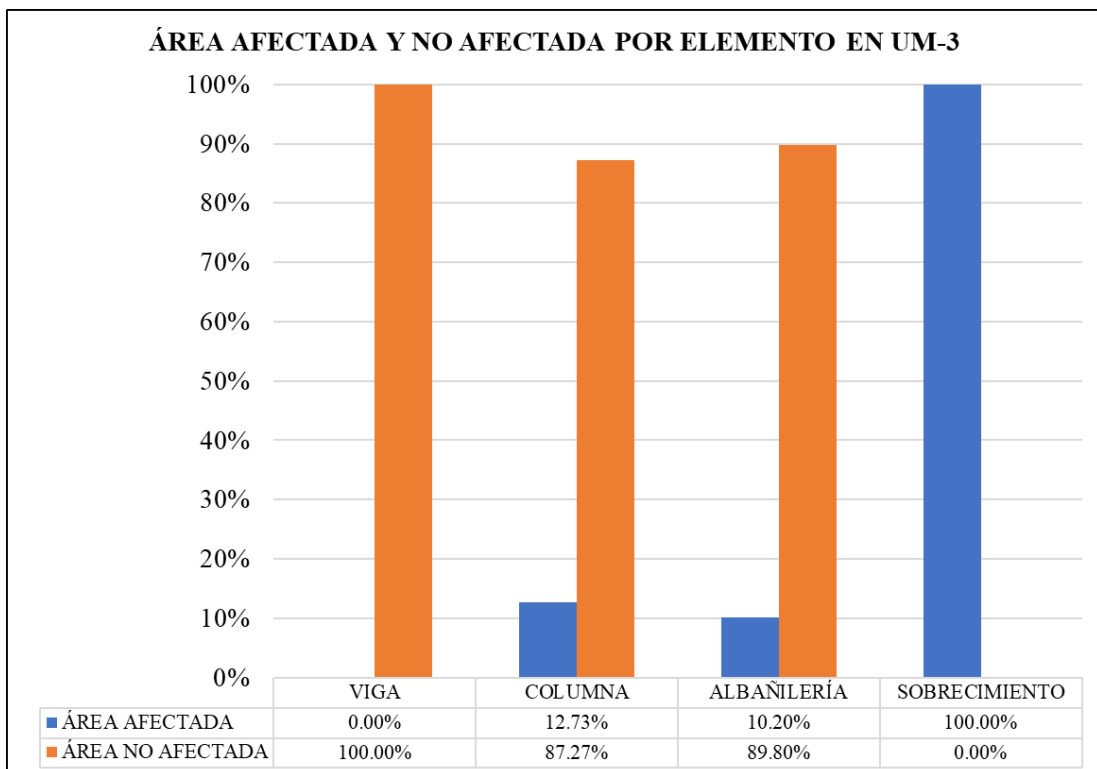


Figura 21. Área afectada por cada elemento en la UM 3 (%).
Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

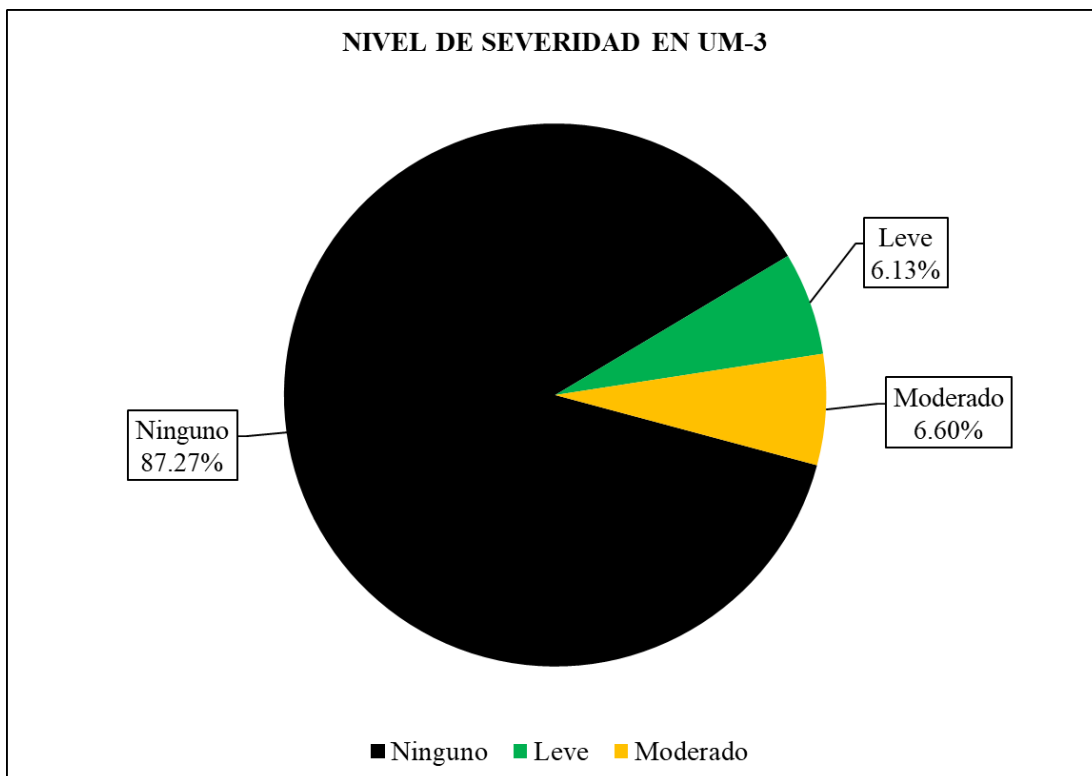


Figura 22. Nivel de severidad en la UM 3 (%).
 Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

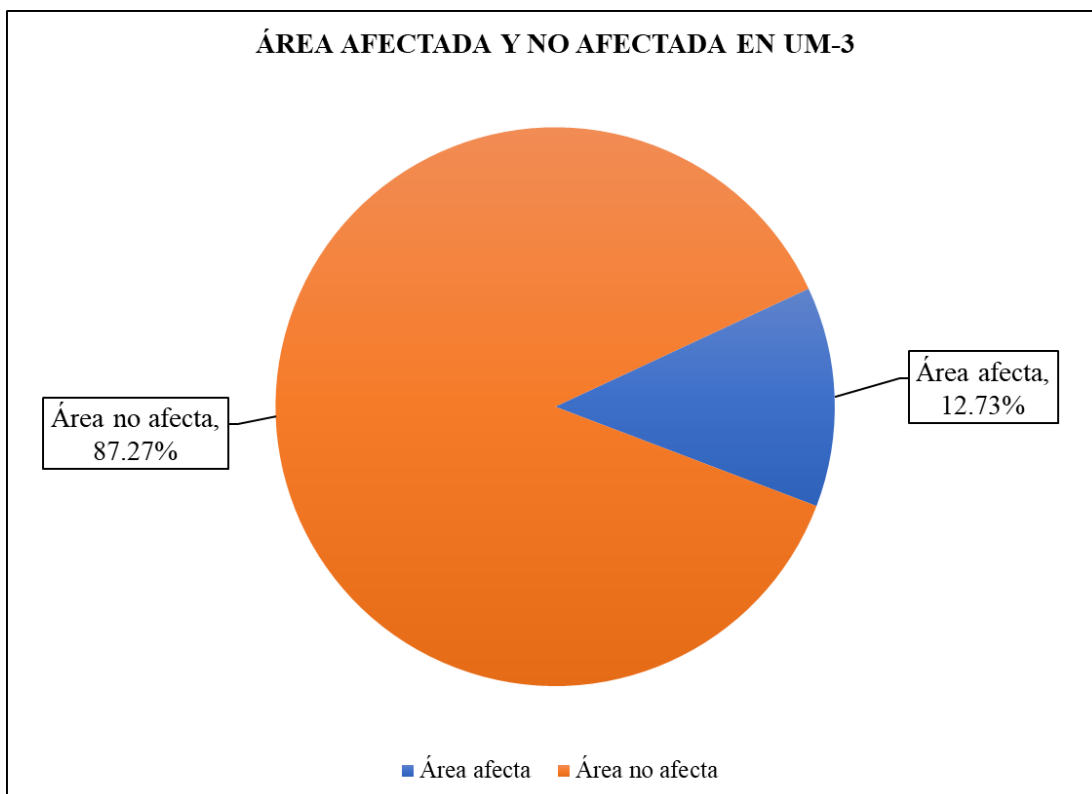

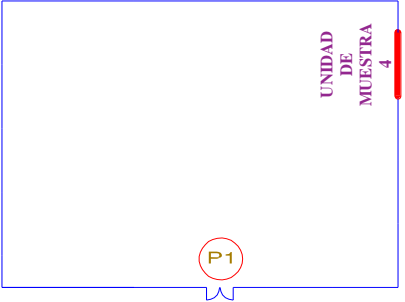

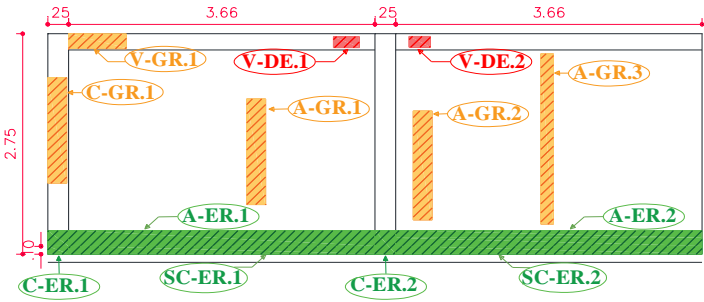


Figura 23. Área afectada total de la UM 3 (%).
 Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

UNIDAD

MUESTRAL 4

Ficha 4. Evaluación de la UM 4.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN																			
TÍTULO DE LA TESIS: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CERCO PERIMÉTRICO DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LOS PEQUEÑOS TRAVIEOS NÚMERO 1586 UBICADA EN LA MANZANA B LOTE 1, ASENTAMIENTO HUMANO EL SATÉLITE. DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE. PROVINCIA DEL SANTA. DEPARTAMENTO DE ÁNCASH. MARZO-2019																			
UNIDAD MUESTRAL 4																			
DEPARTAMENTO: ANCASH PROVINCIA: SANTA DISTRITO: NUEVO CHIMBOTE				LUGAR: AA. HH. EL SATÉLITE EVALUADOR: BACH. RAÚL IGNACIO EPIFANÍA MANRIQUE ASESOR: MTGR. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS				FECHA DE EVALUACION: MARZO DEL 2019 TIPO DE ESTRUCTURA: ALBAÑILERÍA CONFINADA ANTIQUEDAD: 33 AÑOS											
Ubicación en plano				Fotografía				Representación gráfica											
																			
(FI) Fisura		(GR) Grieta		(ER) Erosión		(CO) Corrosión		(EF) Eflorescencia		(DE) Desprendimiento									
UNIDAD MUESTRAL 4				VIGA				COLUMNA				ALBAÑILERÍA		SOBRECIMIENTO					
Área total		21.51 m ²		Área		1.46 m ²		Área		1.38 m ²		Área		17.93 m ²		Área		0.73 m ²	
ITEMS	PATOLOGÍAS	Área afectada	Área no afectada	% Afectado	Área afectada	Área no afectada	% Afectado	Área afectada	Área no afectada	% Afectado	Área afectada	Área no afectada	% Afectado	Área afectada	Área no afectada	% Afectado			
GR	Grieta	0.07 m ²		4.78%	0.03 m ²		2.33%	0.28 m ²		1.58%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%			
ER	Erosión	0.00 m ²	1.33 m ²	0.00%	0.15 m ²	1.19 m ²	10.91%	1.46 m ²	16.19 m ²	8.16%	0.73 m ²	0.00 m ²	100.00%						
DE	Desprendimiento	0.07 m ²		4.44%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%			
Total de área afectada		0.14 m ²		0.18 m ²		0.73 m ²				1.75 m ²		0.73 m ²							
Total de área no afectada		1.33 m ²		1.19 m ²		16.19 m ²				16.19 m ²		0.00 m ²							
Porcentaje de área afectada		9.22%		13.24%		9.74%				9.74%		100.00%							
Porcentaje de área no afectada		90.78%		86.76%		90.26%				90.26%		0.00%							
RESUMEN DE EVALUACIÓN				Área afecta				Área no afecta				Porcentaje de área afectada		Porcentaje de área no afectada					
				2.80 m ²				18.71 m ²				13.00%		87.00%					
NIVEL DE SEVERIDAD				Ninguno				Leve				Moderado		Alto					
				87.00%				7.81%				5.05%		0.15%					

Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

Continuación..... Ficha 4.

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL 4														
Elemento	Patología	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Ancho de apertura (mm)	Profundidad (cm)	Porcentaje de profundidad	Area de pérdida de acabado (m ²)	Porcentaje de pérdida de acabado	Intensidad de capa	Diámetro (cm)	Porcentaje de sección perdida	Nivel de Severidad	
Viga	Grieta	V-GR.1	0.70	0.10	0.40	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Moderado	
	Desprendimiento	V-DE.1	0.33	0.10	-----	-----	-----	0.03	2.25%	-----	-----	-----	-----	Leve
		V-DE.2	0.32	0.10	-----	-----	-----	0.03	2.19%	-----	-----	-----	-----	Leve
Columna	Grieta	C-GR.1	0.32	0.10	2.40	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Alto	
	Erosión	C-ER.1	0.30	0.25	-----	0.50	3.33%	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Leve
		C-ER.2	0.30	0.25	-----	0.60	4.00%	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Leve
Albañilería	Grieta	A-GR.1	0.33	0.10	0.30	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Moderado	
		A-GR.2	0.36	0.10	0.25	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Moderado	
		A-GR.3	2.14	0.10	0.35	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Moderado	
Erosión	A-ER.1	3.66	0.20	-----	0.60	4.00%	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Leve	
	A-ER.2	3.66	0.20	-----	0.80	5.33%	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Moderado	
Sobrecimiento	Erosión	S-ER.1	3.66	0.10	-----	0.35	2.33%	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Leve
		S-ER.2	3.66	0.10	-----	0.40	2.67%	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Leve

Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

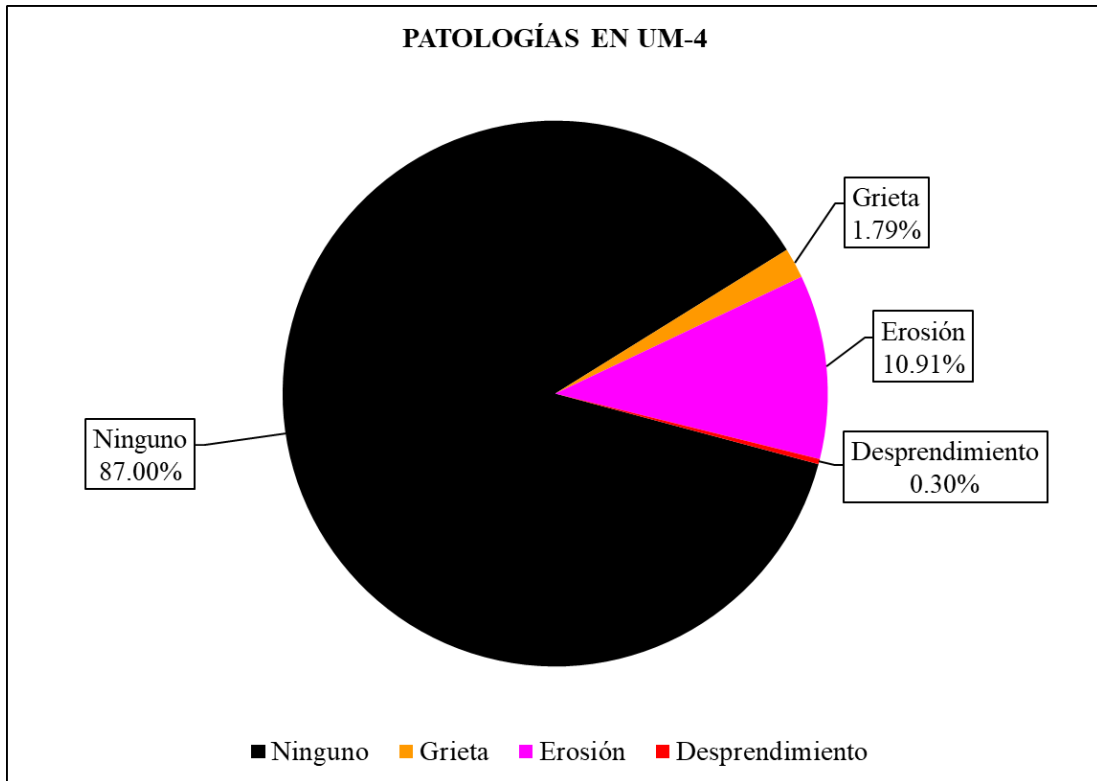


Figura 24. Patologías encontradas en la UM 1 (%).
 Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

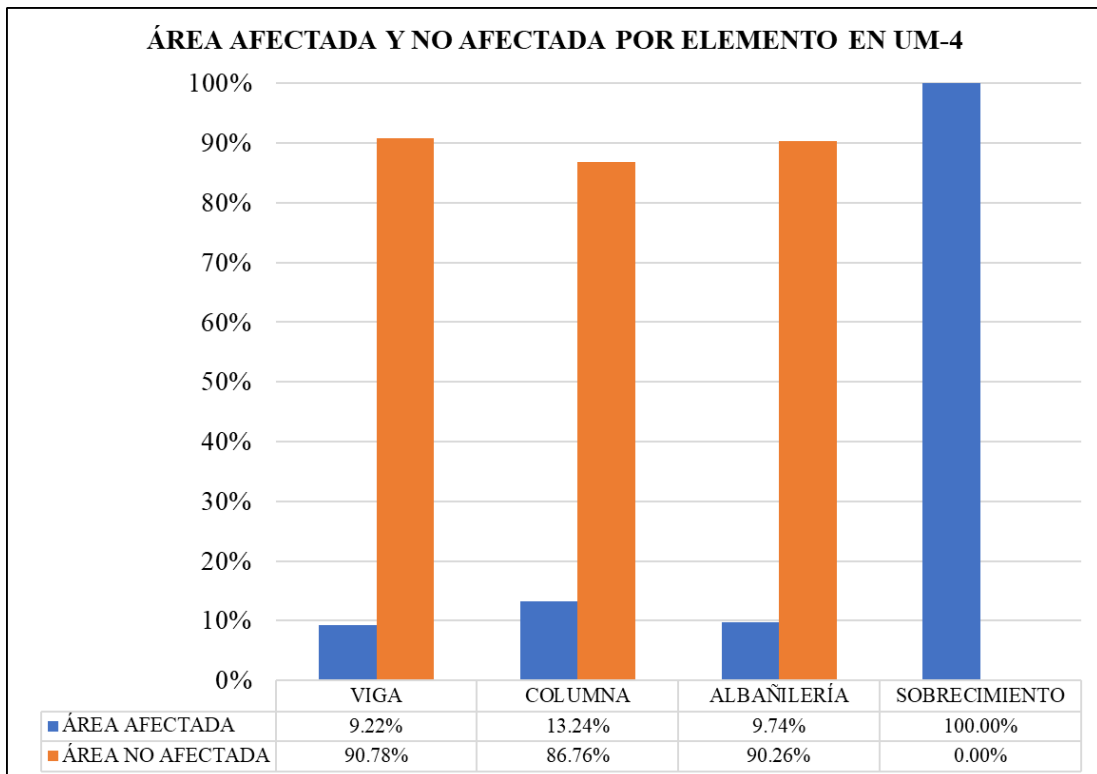


Figura 25. Área afectada por cada elemento en la UM 4 (%).
 Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

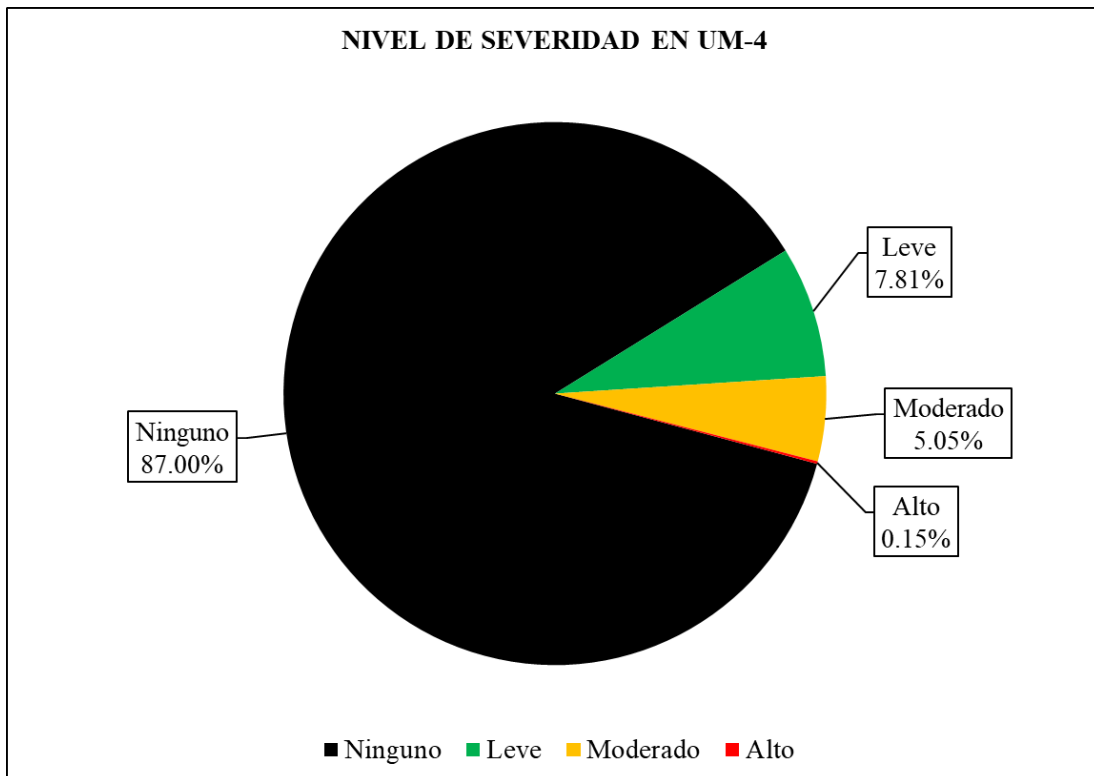


Figura 26. Nivel de severidad en la UM 4 (%).
 Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

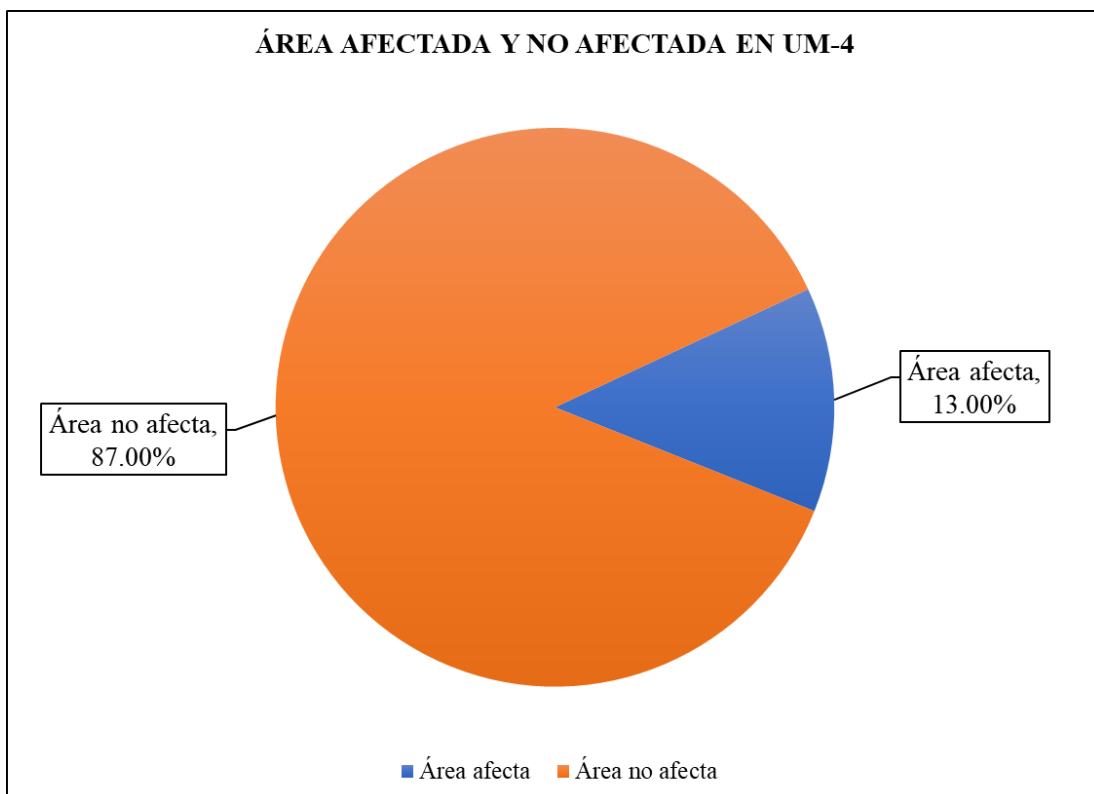

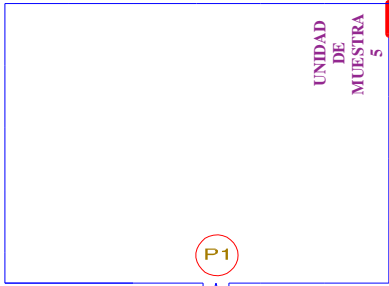

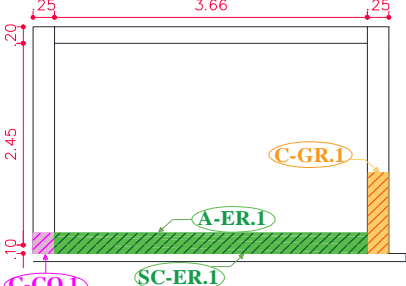


Figura 27. Área afectada total de la UM 4 (%).
 Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

UNIDAD MUESTRAL 5

Ficha 5. Evaluación de la UM 5.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN															
TÍTULO DE LA TESIS: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CERCO PERIMÉTRICO DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LOS PEQUEÑOS TRAVIEOS NÚMERO 1586 UBICADA EN LA MANZANA B LOTE 1, ASENTAMIENTO HUMANO EL SATÉLITE. DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE. PROVINCIA DEL SANTA. DEPARTAMENTO DE ÁNCASH. MARZO-2019															
UNIDAD MUESTRAL 5															
DEPARTAMENTO: ANCASH PROVINCIA: SANTA DISTRITO: NUEVO CHIMBOTE				LUGAR: AA. HH. EL SATÉLITE EVALUADOR: BACH. RAÚL IGNACIO EPIFANÍA MANRIQUE ASESOR: MTGR. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS				FECHA DE EVALUACION: MARZO DEL 2019 TIPO DE ESTRUCTURA: ALBAÑILERÍA CONFINADA ANTIGUEDAD: 33 AÑOS							
Ubicación en plano				Fotografía				Representación gráfica							
															
(FI) Fisura		(GR) Grieta		(ER) Erosión		(CO) Corrosión		(EF) Eflorescencia		(DE) Desprendimiento					
UNIDAD MUESTRAL 5 Área total 11.75 m²				VIGA Área 1.73 m²				COLUMNA Área 0.69 m²		ALBAÑILERÍA Área 8.97 m²			SOBRECIMIENTO Área 0.37 m²		
ITEMS	PATOLOGÍAS	Área afectada	Área no afectada	% Afectado	Área afectada	Área no afectada	% Afectado	Área afectada	Área no afectada	% Afectado	Área afectada	Área no afectada	% Afectado		
GR	Grieta	0.00 m ²		0.00%	0.10 m²		14.55%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%		
ER	Erosión	0.00 m ²	1.73 m²	0.00%	0.00 m ²	0.53 m²	0.00%	0.55 m²	8.42 m²	6.12%	0.37 m²	0.00 m²	100.00%		
CO	Corrosión	0.00 m ²		0.00%	0.06 m²		9.09%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%		
Total de área afectada		0.00 m ²			0.16 m²			0.55 m²			0.37 m²				
Total de área no afectada		1.73 m²			0.53 m²			8.42 m²			0.00 m ²				
Porcentaje de área afectada		0.00%			23.64%			6.12%			100.00%				
Porcentaje de área no afectada		100.00%			76.36%			93.88%			0.00%				
RESUMEN DE EVALUACIÓN				Área afecta		Área no afecta		Porcentaje de área afectada			Porcentaje de área no afectada				
				1.08 m²		10.68 m²		9.17%			90.83%				
NIVEL DE SEVERIDAD				Ninguno		Leve		Moderado			Alto				
				90.83%		4.67%		3.65%			0.85%				

Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

Continuación..... Ficha 5.

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL 5													
Elemento	Patología	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Ancho de apertura (mm)	Profundidad (cm)	Porcentaje de profundidad	Area de pérdida de acabado (m ²)	Porcentaje de pérdida de acabado	Intensidad de capa	Diámetro (cm)	Porcentaje de sección perdida	Nivel de Severidad
Columna	Grieta	C-GR.1	1.00	0.10	1.20	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Alto
	Corrosión	C-CO.1	0.25	0.25	-----	-----	-----	-----	-----	-----	1.25	3.12%	Moderado
Albañilería	Erosión	A-ER.1	3.66	0.15	-----	0.70	4.67%	-----	-----	-----	-----	-----	Leve
Sobrecimiento	Erosión	S-ER.1	3.66	0.10	-----	3.00	20.00%	-----	-----	-----	-----	-----	Moderado

Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

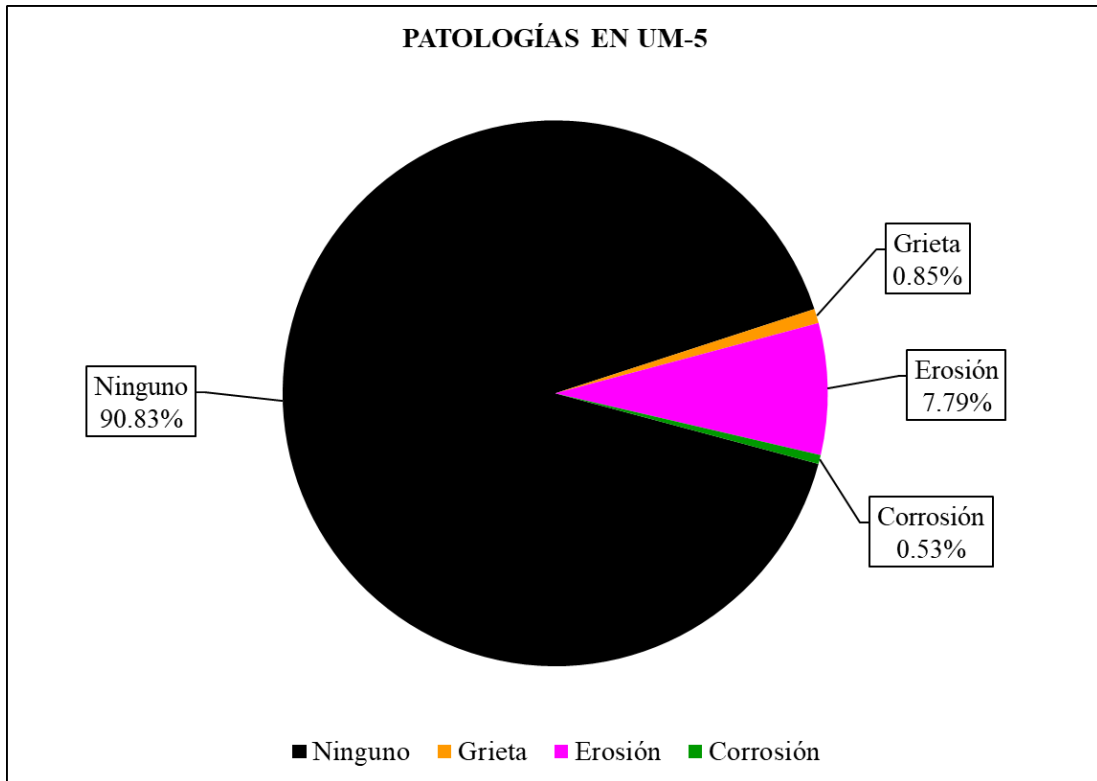


Figura 28. Patologías encontradas en la UM 5 (%).
Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

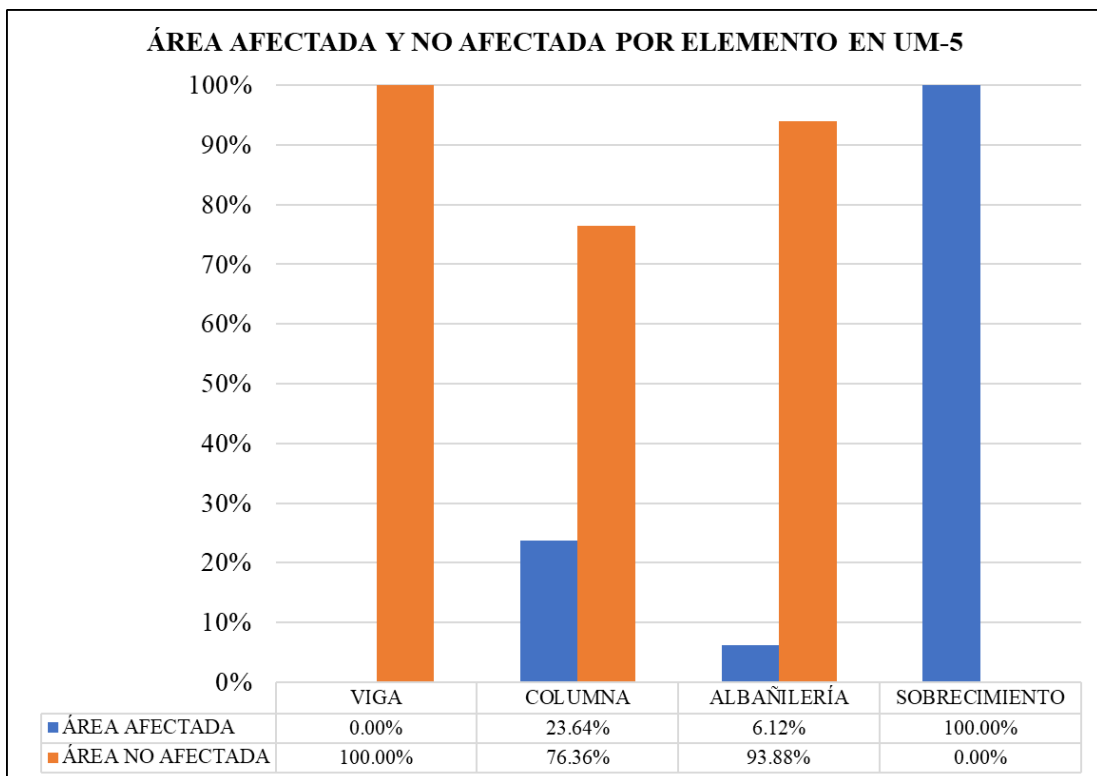


Figura 29. Área afectada por cada elemento en la UM 5 (%).
Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

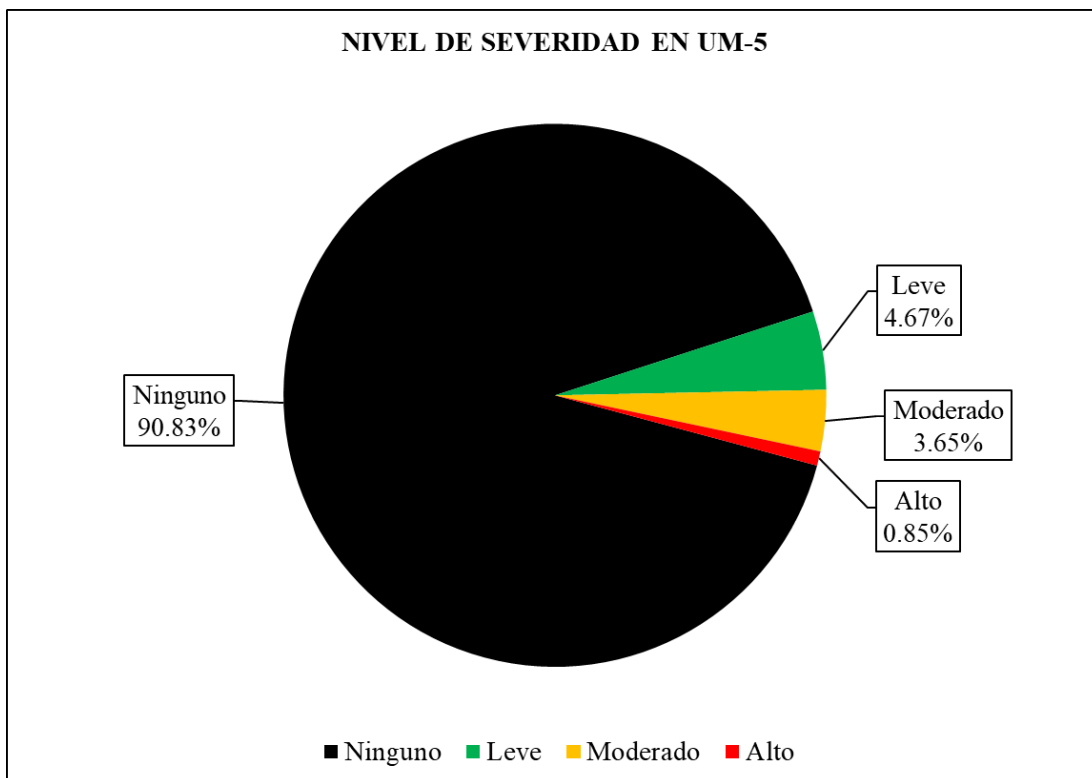


Figura 30. Nivel de severidad en la UM 5 (%).

Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).


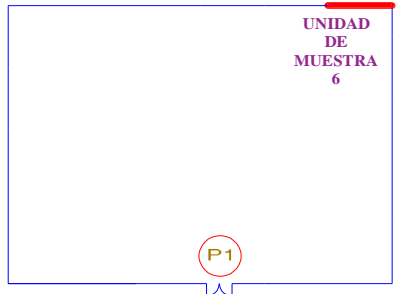

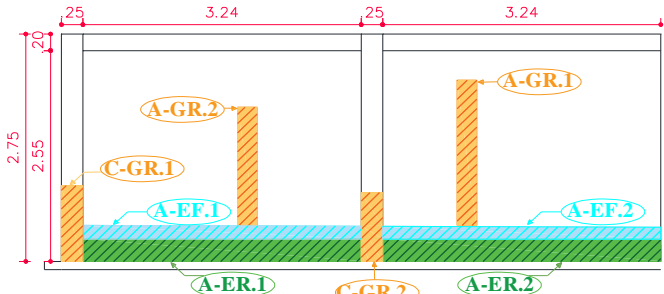








Figura 31. Área afectada total de la UM 5 (%).

Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

UNIDAD MUESTRAL 6

Ficha 6. Evaluación de la UM 6.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN																			
TÍTULO DE LA TESIS: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CERCO PERIMÉTRICO DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LOS PEQUEÑOS TRAVIEOS NÚMERO 1586 UBICADA EN LA MANZANA B LOTE 1, ASENTAMIENTO HUMANO EL SATÉLITE. DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE. PROVINCIA DEL SANTA. DEPARTAMENTO DE ÁNCASH. MARZO-2019																			
UNIDAD MUESTRAL 6																			
DEPARTAMENTO: ANCASH PROVINCIA: SANTA DISTRITO: NUEVO CHIMBOTE			LUGAR: AA. HH. EL SATÉLITE EVALUADOR: BACH. RAÚL IGNACIO EPIFANÍA MANRIQUE ASESOR: MTGR. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS				FECHA DE EVALUACION: MARZO DEL 2019 TIPO DE ESTRUCTURA: ALBAÑILERÍA CONFINADA ANTIGUEDAD: 33 AÑOS												
Ubicación en plano			Fotografía				Representación gráfica												
																			
(FI) Fisura 			(GR) Grieta 		(ER) Erosión 		(CO) Corrosión 		(EF) Eflorescencia 		(DE) Desprendimiento 								
UNIDAD MUESTRAL 6			VIGA			COLUMNA			ALBAÑILERÍA			SOBRECIMIENTO							
Área total		19.20 m ²		Área		1.30 m ²		Área		1.38 m ²		Área		16.52 m ²		Área		-	
ITEMS	PATOLOGÍAS	Área afectada	Área no afectada	% Afectado	Área afectada	Área no afectada	% Afectado	Área afectada	Área no afectada	% Afectado	Área afectada	Área no afectada	% Afectado	Área afectada	Área no afectada	% Afectado			
GR	Grieta	0.00 m ²		0.00%	0.18 m ²		12.80%	0.22 m ²		1.34%	-		-	-		-			
ER	Erosión	0.00 m ²	1.30 m ²	0.00%	0.00 m ²	1.20 m ²	0.00%	1.94 m ²	13.26 m ²	11.76%	-	-	-	-	-	-			
EF	Eflorescencia	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	1.10 m ²		6.67%	-		-	-		-			
Total de área afectada		0.00 m ²				0.18 m ²				3.27 m ²				-					
Total de área no afectada		1.30 m ²				1.20 m ²				13.26 m ²				-					
Porcentaje de área afectada		0.00%				12.80%				19.77%				-					
Porcentaje de área no afectada		100.00%				87.20%				80.23%				-					
RESUMEN DE EVALUACIÓN			Área afecta			Área no afecta			Porcentaje de área afectada			Porcentaje de área no afectada							
			3.44 m ²			15.75 m ²			17.94%			82.06%							
NIVEL DE SEVERIDAD			Ninguno			Leve			Moderado			Alto							
			82.06%			5.74%			10.13%			2.07%							

Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

Continuación..... Ficha 6.

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL 6														
Elemento	Patología	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Ancho de apertura (mm)	Profundidad (cm)	Porcentaje de profundidad	Area de pérdida de acabado (m ²)	Porcentaje de pérdida de acabado	Intensidad de capa	Diámetro (cm)	Porcentaje de sección perdida	Nivel de Severidad	
Columna	Grieta	C-GR.1	0.93	0.10	1.10	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Alto	
		C-GR.2	0.83	0.10	1.00	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Alto	
Albañilería	Grieta	A-GR.1	0.77	0.10	1.80	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Alto	
		A-GR.2	1.45	0.10	1.00	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Alto	
	Erosión	A-ER.1	3.24	0.30	-----	2.00	13.33%	-----	-----	-----	-----	-----	Moderado	
		A-ER.2	3.24	0.30	-----	2.00	13.33%	-----	-----	-----	-----	-----	Moderado	
	Eflorescencia	A-EF.1	3.24	0.17	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Velo Grueso	-----	-----	Leve
		A-EF.2	3.24	0.17	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Velo Grueso	-----	-----	Leve

Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

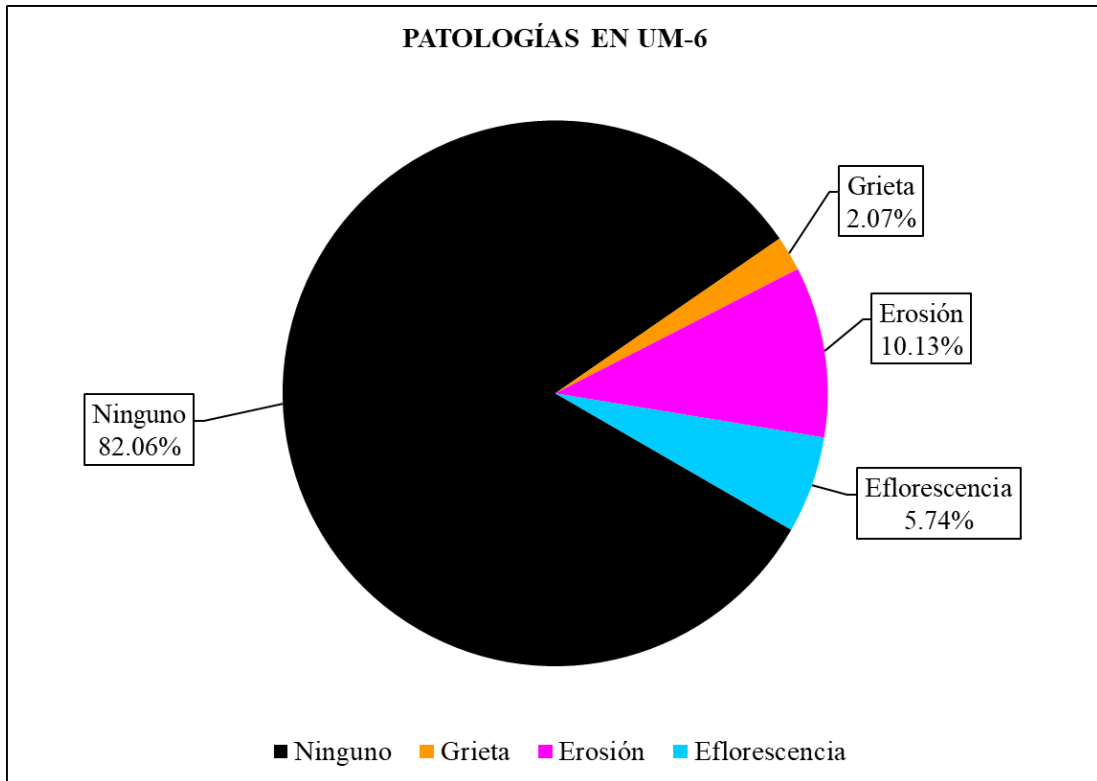


Figura 32. Patologías encontradas en la UM 6 (%).
Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

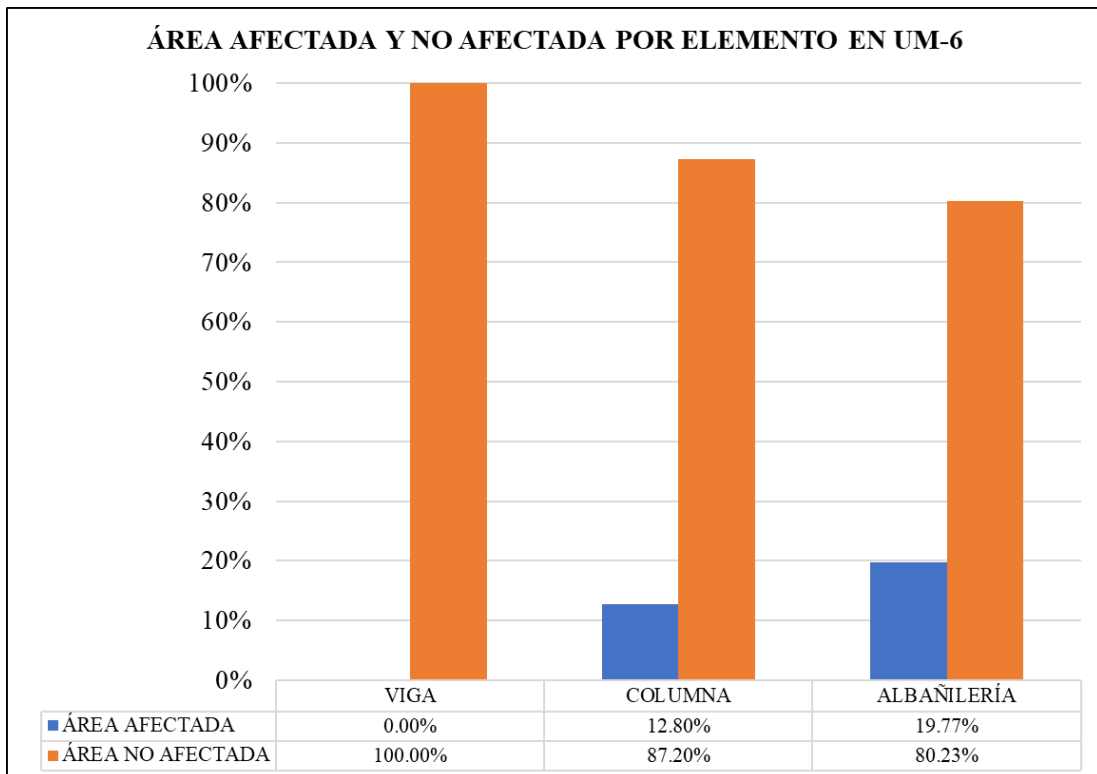


Figura 33. Área afectada por cada elemento en la UM 6 (%).
Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

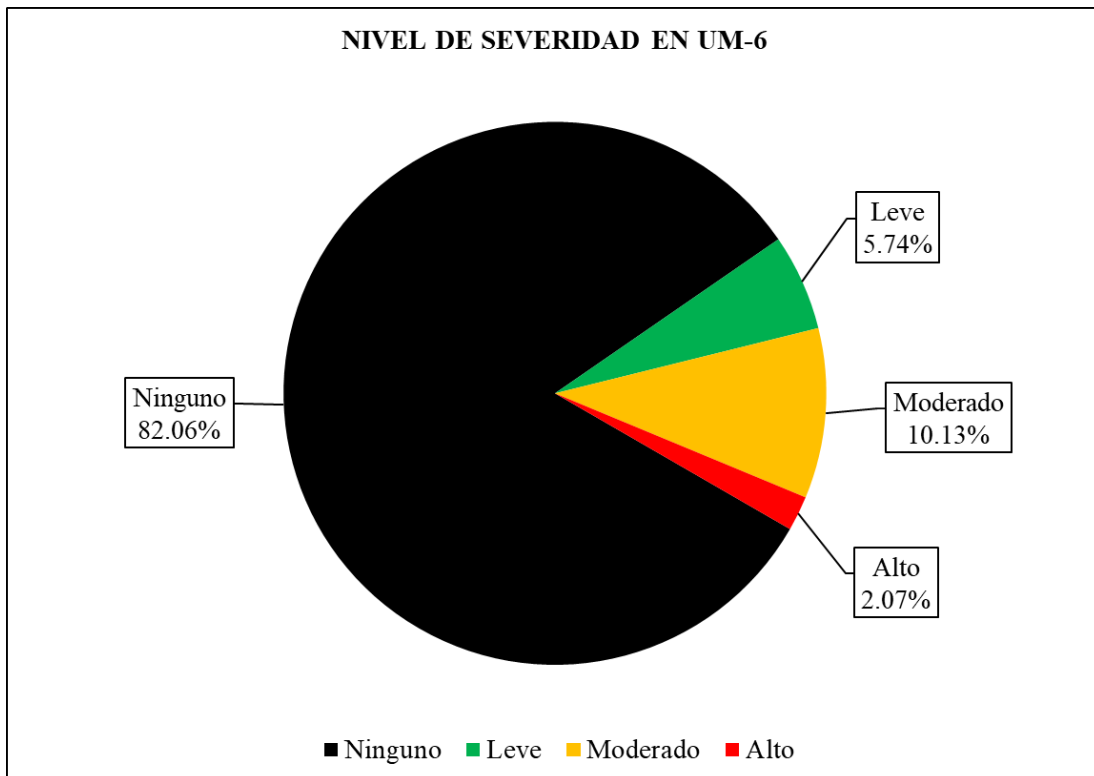


Figura 34. Nivel de severidad en la UM 6 (%).

Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

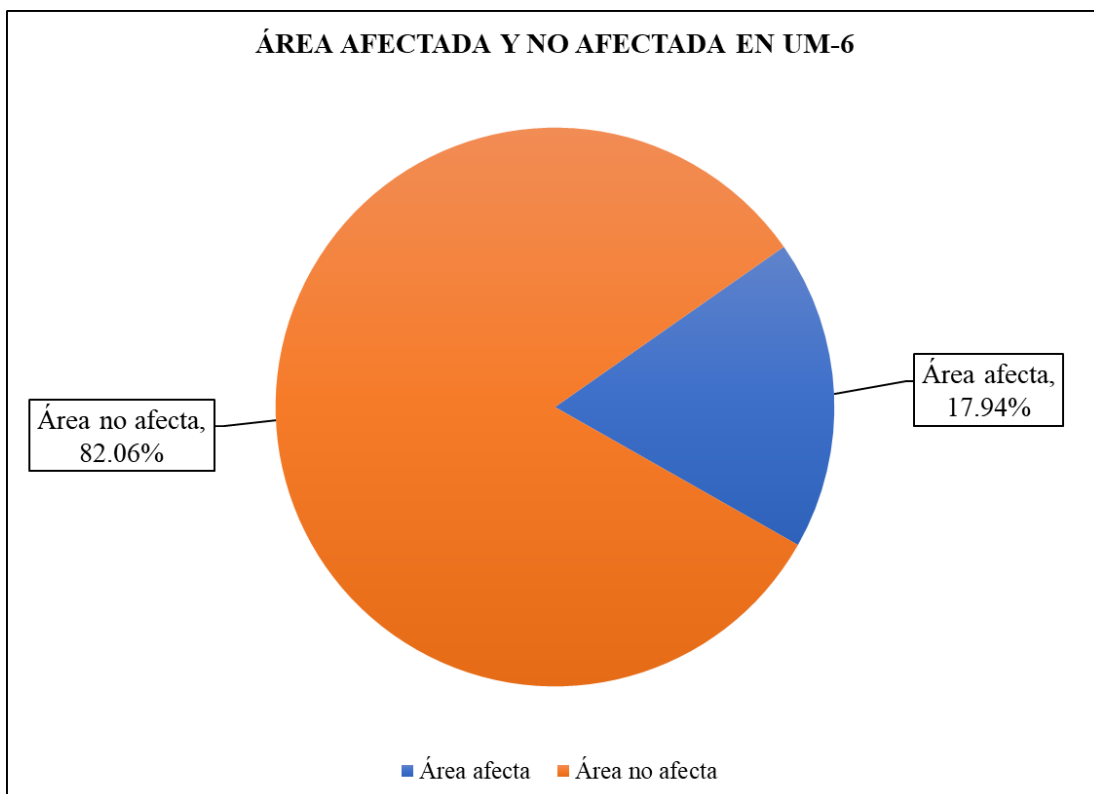



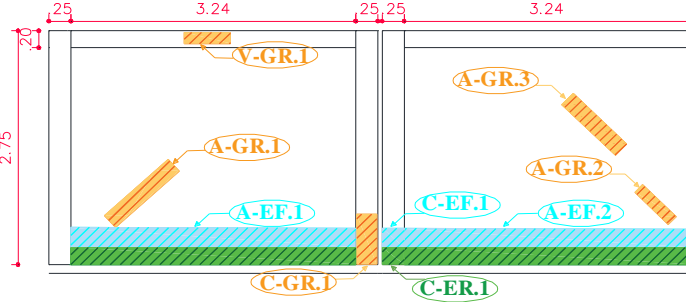








Figura 35. Área afectada total de la UM 6 (%).

Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

UNIDAD MUESTRAL 7

Ficha 7. Evaluación de la UM 7.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN																			
TÍTULO DE LA TESIS: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CERCO PERIMÉTRICO DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LOS PEQUEÑOS TRAVIEOS NÚMERO 1586 UBICADA EN LA MANZANA B LOTE 1, ASENTAMIENTO HUMANO EL SATÉLITE, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH, MARZO-2019																			
UNIDAD MUESTRAL 7																			
DEPARTAMENTO: ANCASH PROVINCIA: SANTA DISTRITO: NUEVO CHIMBOTE			LUGAR: AA. HH. EL SATÉLITE EVALUADOR: BACH. RAÚL IGNACIO EPIFANÍA MANRIQUE ASESOR: MTGR. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS				FECHA DE EVALUACION: MARZO DEL 2019 TIPO DE ESTRUCTURA: ALBAÑILERÍA CONFINADA ANTIQUEDAD: 33 AÑOS												
Ubicación en plano			Fotografía				Representación gráfica												
																			
(FI) Fisura 			(GR) Grieta 		(ER) Erosión 		(CO) Corrosión 		(EF) Eflorescencia 		(DE) Desprendimiento 								
UNIDAD MUESTRAL 7			VIGA			COLUMNA			ALBAÑILERÍA			SOBRECIMIENTO							
Área total		19.88 m ²		Área		1.30 m ²		Área		2.06 m ²		Área		16.52 m ²		Área		-	
ITEMS	PATOLOGÍAS	Área afectada	Área no afectada	% Afectado	Área afectada	Área no afectada	% Afectado	Área afectada	Área no afectada	% Afectado	Área afectada	Área no afectada	% Afectado	Área afectada	Área no afectada	% Afectado			
GR	Grieta	0.05 m ²	1.24 m ²	4.09%	0.06 m ²	1.90 m ²	2.91%	0.24 m ²	13.37 m ²	1.44%	-	-	-	-	-	-			
ER	Erosión	0.00 m ²	1.24 m ²	0.00%	0.05 m ²	1.90 m ²	2.42%	1.30 m ²	13.37 m ²	7.84%	-	-	-	-	-	-			
EF	Eflorescencia	0.00 m ²	1.24 m ²	0.00%	0.06 m ²	1.90 m ²	2.79%	1.62 m ²	13.37 m ²	9.80%	-	-	-	-	-	-			
Total de área afectada		0.05 m ²			0.17 m ²			3.15 m ²			-			-					
Total de área no afectada		1.24 m ²			1.90 m ²			13.37 m ²			-			-					
Porcentaje de área afectada		4.09%			8.12%			19.09%			-			-					
Porcentaje de área no afectada		95.91%			91.88%			80.91%			-			-					
RESUMEN DE EVALUACIÓN			Área afecta			Área no afecta			Porcentaje de área afectada			Porcentaje de área no afectada							
			3.37 m ²			16.51 m ²			16.97%			83.03%							
NIVEL DE SEVERIDAD			Ninguno			Leve			Moderado			Alto							
			83.03%			8.69%			7.48%			0.80%							

Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

Continuación..... Ficha 7.

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL 7														
Elemento	Patología	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Ancho de apertura (mm)	Profundidad (cm)	Porcentaje de profundidad	Area de pérdida de acabado (m ²)	Porcentaje de pérdida de acabado	Intensidad de capa	Diámetro (cm)	Porcentaje de sección perdida	Nivel de Severidad	
Viga	Grieta	V-GR.1	0.53	0.10	0.50	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Moderado	
	Grieta	C-GR.1	0.60	0.10	2.00	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Alto	
Columna	Erosión	C-ER.1	0.25	0.20	-----	0.30	2.00%	-----	-----	-----	-----	-----	Leve	
	Eflorescencia	C-EF.1	0.25	0.23	-----	-----	-----	-----	-----	Velo Grueso	-----	-----	Leve	
Albañilería	Grieta	A-GR.1	1.00	0.10	1.50	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Alto	
		A-GR.2	0.53	0.10	0.70	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Moderado	
		A-GR.3	0.85	0.10	0.50	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Moderado	
	Erosión	A-ER.1	3.24	0.20	-----	1.10	7.33%	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Moderado
		A-ER.2	3.24	0.20	-----	1.30	8.67%	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Moderado
	Eflorescencia	A-EF.1	3.24	0.25	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Velo Grueso	-----	-----	Leve
		A-EF.2	3.24	0.25	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Velo Grueso	-----	-----	Leve

Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

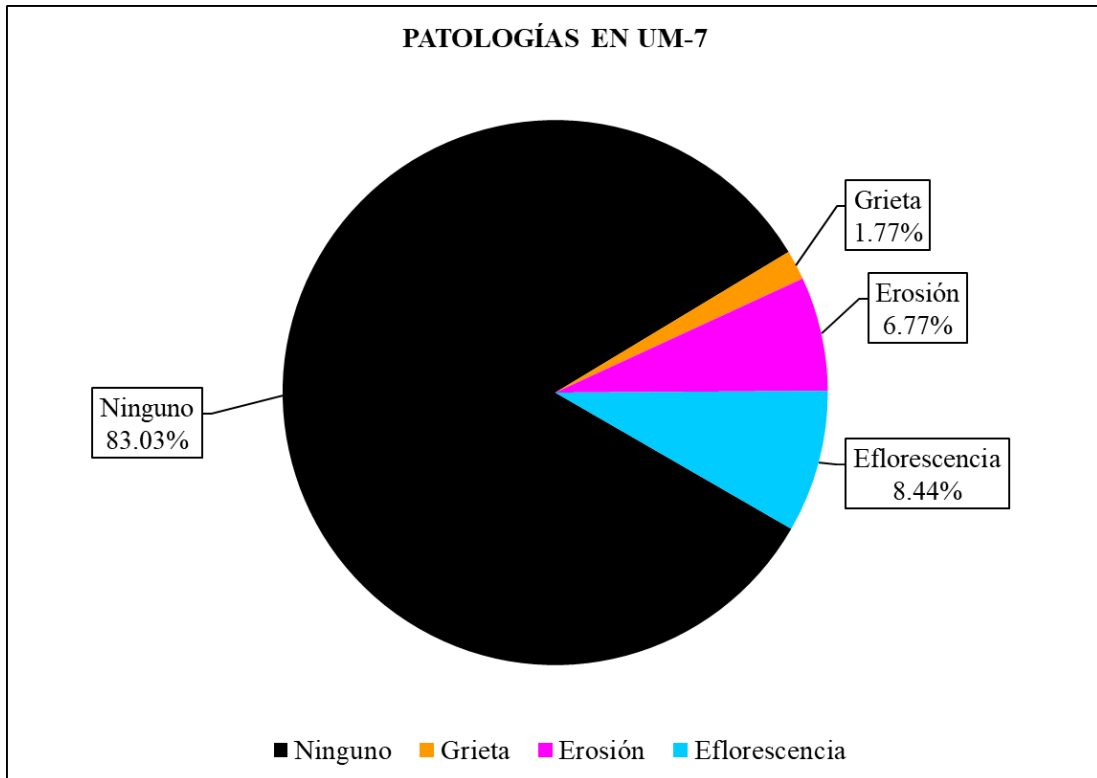


Figura 36. Patologías encontradas en la UM 7 (%).
Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

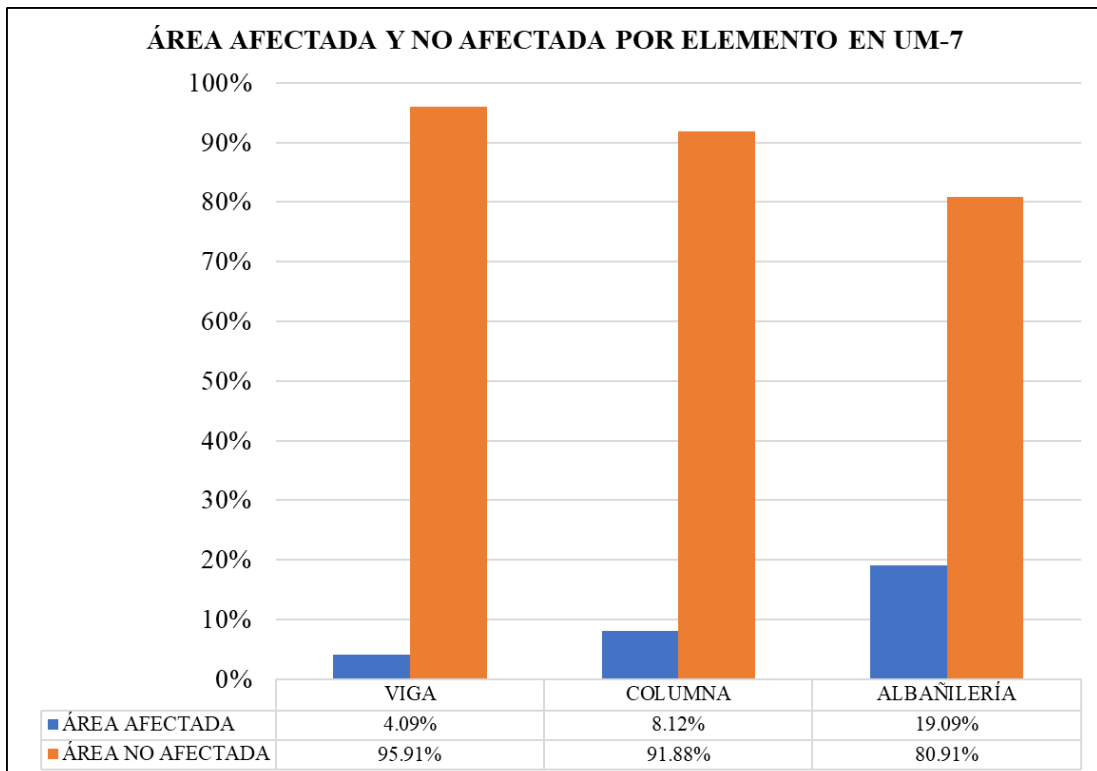


Figura 37. Área afectada por cada elemento en la UM 7 (%).
Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

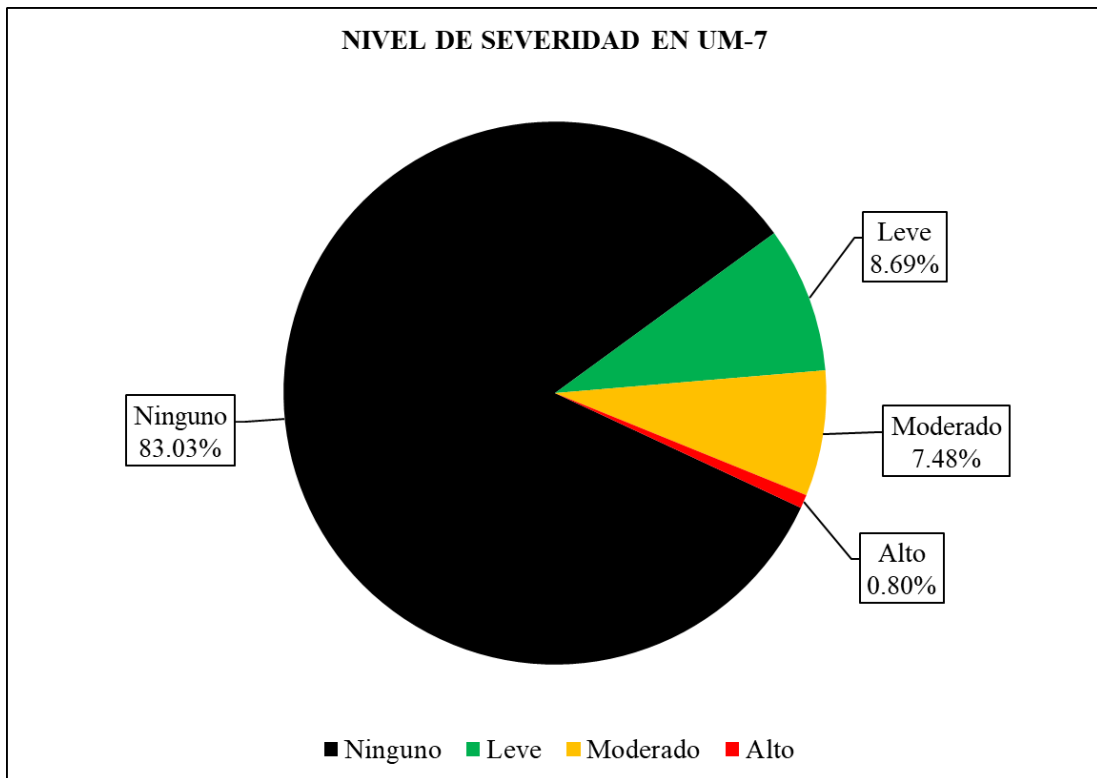


Figura 38. Nivel de severidad en la UM 7 (%).
Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

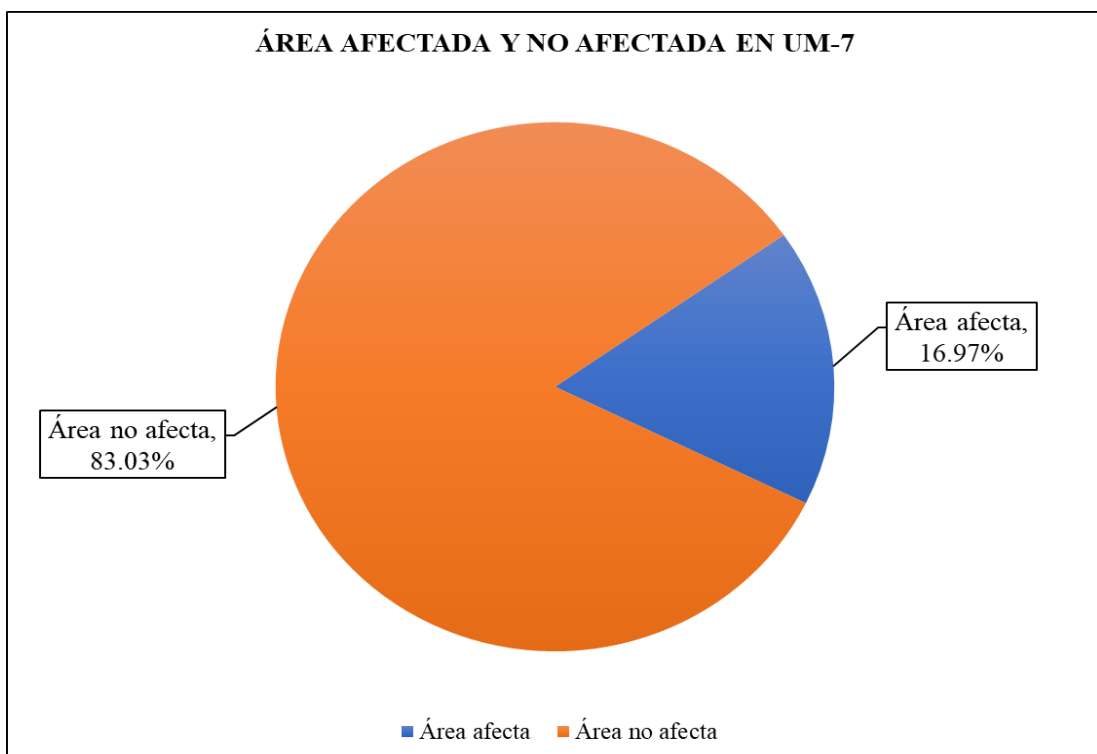



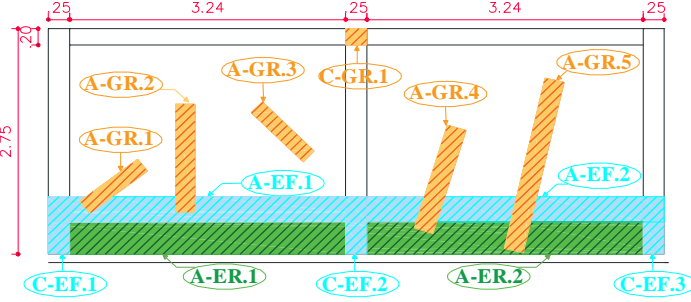








Figura 39. Área afectada total de la UM 7 (%).
Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

UNIDAD MUESTRAL 8

Ficha 8. Evaluación de la UM 8.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN														
TÍTULO DE LA TESIS: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CERCO PERIMÉTRICO DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LOS PEQUEÑOS TRAVIEOS NÚMERO 1586 UBICADA EN LA MANZANA B LOTE 1, ASENTAMIENTO HUMANO EL SATÉLITE, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH, MARZO-2019														
UNIDAD MUESTRAL 8														
DEPARTAMENTO: ANCASH PROVINCIA: SANTA DISTRITO: NUEVO CHIMBOTE			LUGAR: AA. HH. EL SATÉLITE EVALUADOR: BACH. RAÚL IGNACIO EPIFANÍA MANRIQUE ASESOR: MTGR. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS				FECHA DE EVALUACION: MARZO DEL 2019 TIPO DE ESTRUCTURA: ALBAÑILERÍA CONFINADA ANTIQUEDAD: 33 AÑOS							
Ubicación en plano			Fotografía				Representación gráfica							
														
(FI) Fisura 			(GR) Grieta 		(ER) Erosión 		(CO) Corrosión 		(EF) Eflorescencia 		(DE) Desprendimiento 			
UNIDAD MUESTRAL 8			VIGA			COLUMNA			ALBAÑILERÍA			SOBRECIMIENTO		
Área total 19.90 m²			Área 1.30 m²			Área 2.06 m²			Área 16.54 m²			Área -		
ITEMS	PATOLOGÍAS	Área afectada	Área no afectada	% Afectado	Área afectada	Área no afectada	% Afectado	Área afectada	Área no afectada	% Afectado	Área afectada	Área no afectada	% Afectado	
GR	Grieta	0.00 m ²		0.00%	0.03 m²		1.21%	1.62 m²		9.79%	-		-	
ER	Erosión	0.00 m ²	1.30 m²	0.00%	0.00 m ²	1.51 m²	0.00%	2.59 m²	10.39 m²	15.67%	-	-	-	
EF	Eflorescencia	0.00 m ²		0.00%	0.53 m²		25.45%	1.94 m²		11.75%	-		-	
Total de área afectada		0.00 m ²			0.55 m²			6.16 m²			-			
Total de área no afectada		1.30 m²			1.51 m²			10.39 m²			-			
Porcentaje de área afectada		0.00%			26.67%			37.21%			-			
Porcentaje de área no afectada		100.00%			73.33%			62.79%			-			
RESUMEN DE EVALUACIÓN			Área afecta 6.71 m²			Área no afecta 13.19 m²			Porcentaje de área afectada 33.70%			Porcentaje de área no afectada 66.30%		
NIVEL DE SEVERIDAD			Ninguno			Leve			Moderado			Alto		
			66.30%			12.41%			14.09%			7.20%		

Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

Continuación..... Ficha 8.

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL 8														
Elemento	Patología	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Ancho de apertura (mm)	Profundidad (cm)	Porcentaje de profundidad	Area de pérdida de acabado (m ²)	Porcentaje de pérdida de acabado	Intensidad de capa	Diámetro (cm)	Porcentaje de sección perdida	Nivel de Severidad	
Columna	Grieta	C-GR.1	0.25	0.10	1.00	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Alto	
	Eflorescencia	C-EF.1	0.70	0.25	-----	-----	-----	-----	-----	Velo Fino	-----	-----	Leve	
		C-EF.2	0.70	0.25	-----	-----	-----	-----	-----	Velo Fino	-----	-----	Leve	
		C-EF.3	0.70	0.25	-----	-----	-----	-----	-----	Velo Fino	-----	-----	Leve	
Albañilería	Grieta	A-GR.1	0.86	0.25	1.20	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Alto	
		A-GR.2	1.32	0.25	1.30	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Alto	
		A-GR.3	0.85	0.25	0.90	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Moderado	
		A-GR.4	1.32	0.25	1.85	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Alto	
		A-GR.5	2.13	0.25	1.90	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Alto	
	Erosión	A-ER.1	3.24	0.40	-----	1.30	8.67%	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Moderado
		A-ER.2	3.24	0.40	-----	1.40	9.33%	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Moderado
	Eflorescencia	A-ER.1	3.24	0.30	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Velo Fino	-----	-----	Leve
		A-ER.2	3.24	0.30	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Velo Fino	-----	-----	Leve

Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

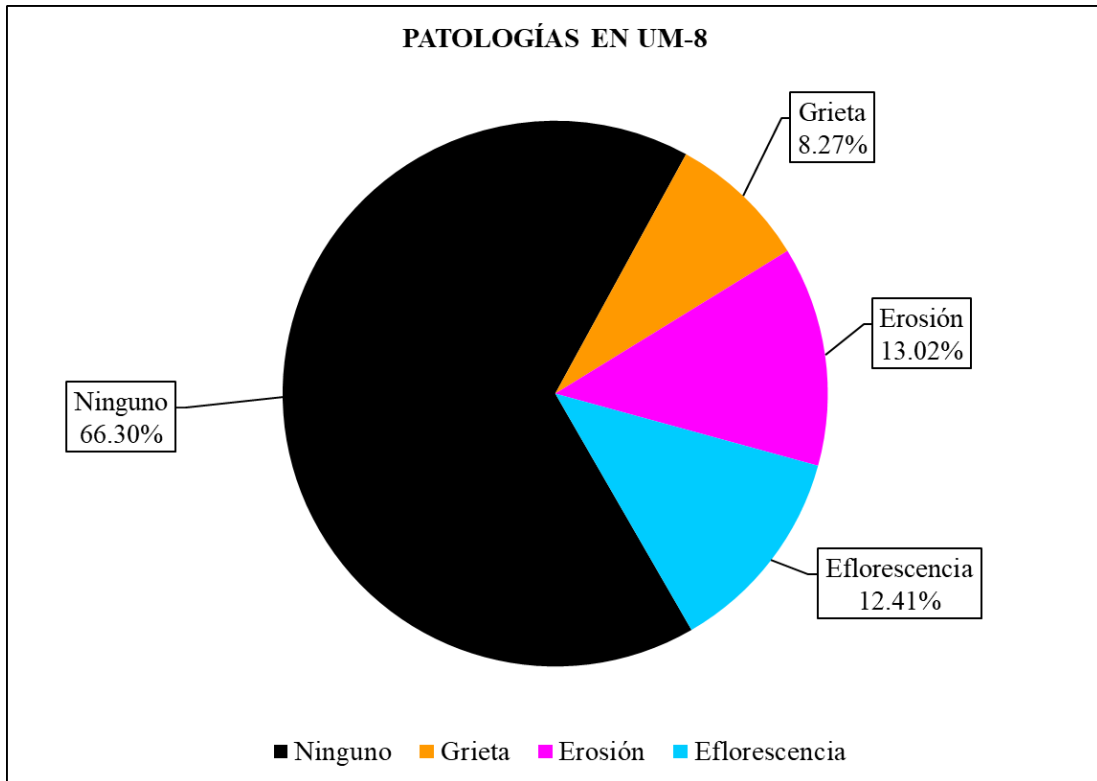


Figura 40. Patologías encontradas en la UM 8 (%).
Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

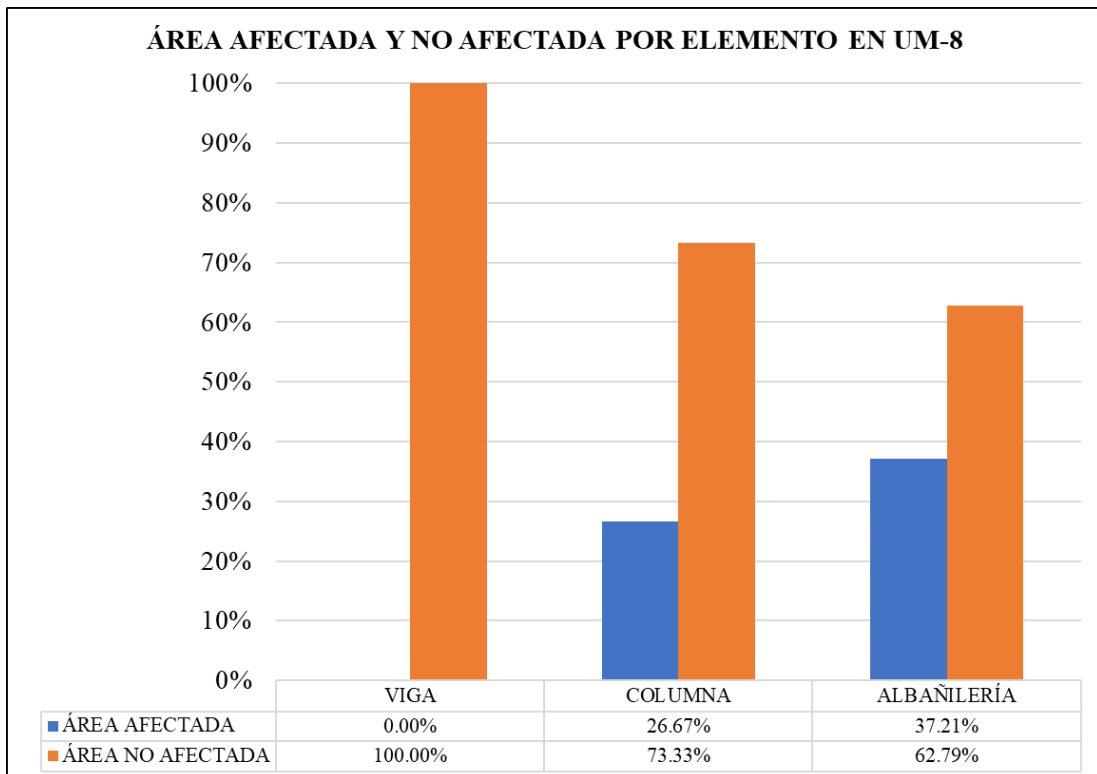


Figura 41. Área afectada por cada elemento en la UM 8 (%).
Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

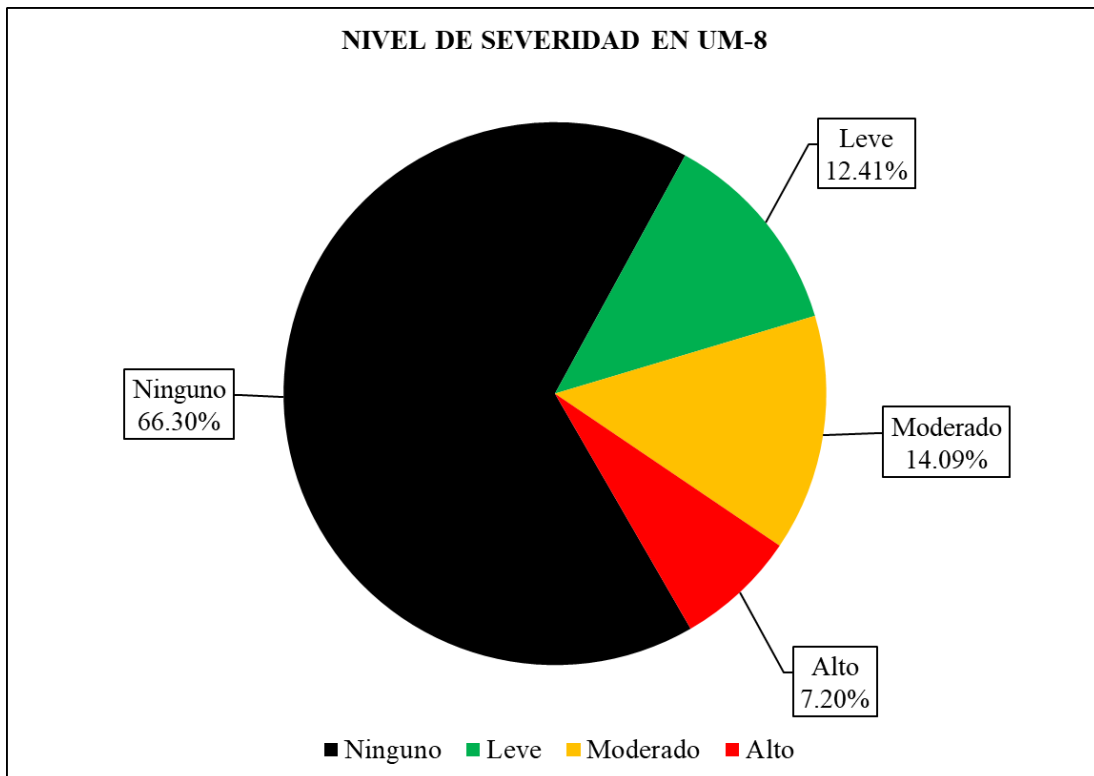


Figura 42. Nivel de severidad en la UM 8 (%).

Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).




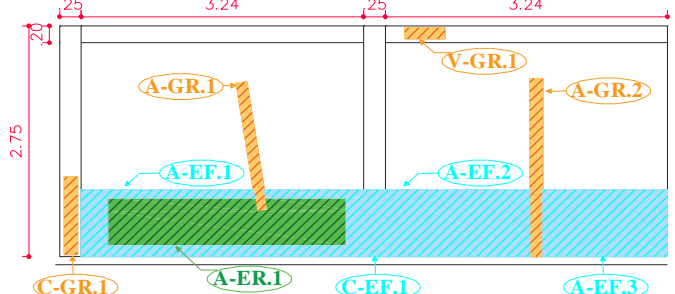








Figura 43. Área afectada total de la UM 8 (%).

Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

UNIDAD MUESTRAL 9

Ficha 9. Evaluación de la UM 9.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN																			
TÍTULO DE LA TESIS: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CERCO PERIMÉTRICO DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LOS PEQUEÑOS TRAVIEOS NÚMERO 1586 UBICADA EN LA MANZANA B LOTE 1, ASENTAMIENTO HUMANO EL SATÉLITE, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH, MARZO-2019																			
UNIDAD MUESTRAL 9																			
DEPARTAMENTO: ANCASH PROVINCIA: SANTA DISTRITO: NUEVO CHIMBOTE			LUGAR: AA. HH. EL SATÉLITE EVALUADOR: BACH. RAÚL IGNACIO EPIFANÍA MANRIQUE ASESOR: MTGR. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS				FECHA DE EVALUACION: MARZO DEL 2019 TIPO DE ESTRUCTURA: ALBAÑILERÍA CONFINADA ANTIGUEDAD: 33 AÑOS												
Ubicación en plano			Fotografía				Representación gráfica												
																			
(FI) Fisura 			(GR) Grieta 		(ER) Erosión 		(CO) Corrosión 		(EF) Eflorescencia 		(DE) Desprendimiento 								
UNIDAD MUESTRAL 9			VIGA			COLUMNA			ALBAÑILERÍA			SOBRECIMIENTO							
Área total		19.20 m ²		Área		1.30 m ²		Área		1.38 m ²		Área		16.52 m ²		Área		-	
ITEMS	PATOLOGÍAS	Área afectada	Área no afectada	% Afectado	Área afectada	Área no afectada	% Afectado	Área afectada	Área no afectada	% Afectado	Área afectada	Área no afectada	% Afectado	Área afectada	Área no afectada	% Afectado			
GR	Grieta	0.05 m ²	1.25 m ²	3.70%	0.09 m ²	1.08 m ²	6.84%	0.92 m ²	8.88 m ²	5.57%	-	-	-	-	-	-			
ER	Erosión	0.00 m ²	1.25 m ²	0.00%	0.00 m ²	1.08 m ²	0.00%	1.54 m ²	8.88 m ²	9.32%	-	-	-	-	-	-			
EF	Eflorescencia	0.00 m ²	1.25 m ²	0.00%	0.20 m ²	1.08 m ²	14.55%	5.18 m ²	8.88 m ²	31.37%	-	-	-	-	-	-			
Total de área afectada		0.05 m ²		0.29 m ²		7.64 m ²		-		-		-		-		-			
Total de área no afectada		1.25 m ²		1.08 m ²		8.88 m ²		-		-		-		-		-			
Porcentaje de área afectada		3.70%		21.38%		46.26%		-		-		-		-		-			
Porcentaje de área no afectada		96.30%		78.62%		53.74%		-		-		-		-		-			
RESUMEN DE EVALUACIÓN			Área afecta			Área no afecta			Porcentaje de área afectada			Porcentaje de área no afectada							
			7.99 m ²			11.21 m ²			41.60%			58.40%							
NIVEL DE SEVERIDAD			Ninguno			Leve			Moderado			Alto							
			58.40%			28.05%			8.27%			5.28%							

Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

Continuación..... Ficha 9.

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL 9													
Elemento	Patología	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Ancho de apertura (mm)	Profundidad (cm)	Porcentaje de profundidad	Area de pérdida de acabado (m ²)	Porcentaje de pérdida de acabado	Intensidad de capa	Diámetro (cm)	Porcentaje de sección perdida	Nivel de Severidad
Viga	Grieta	V-GR.1	0.48	0.10	0.40	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Moderado
Columna	Grieta	C-GR.1	0.94	0.10	2.20	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Alto
	Eflorescencia	C-EF.1	0.80	0.25	-----	-----	-----	-----	-----	Velo Grueso	-----	-----	Leve
Albañilería	Grieta	A-GR.1	1.55	0.25	2.50	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Alto
		A-GR.2	2.13	0.25	1.50	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Alto
	Erosión	A-ER.1	2.75	0.56	-----	1.80	12.00%	-----	-----	-----	-----	-----	Moderado
	Eflorescencia	A-EF.1	3.24	0.80	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Velo Fino	-----	-----
A-EF.2		3.24	0.80	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Velo Fino	-----	-----	Leve

Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

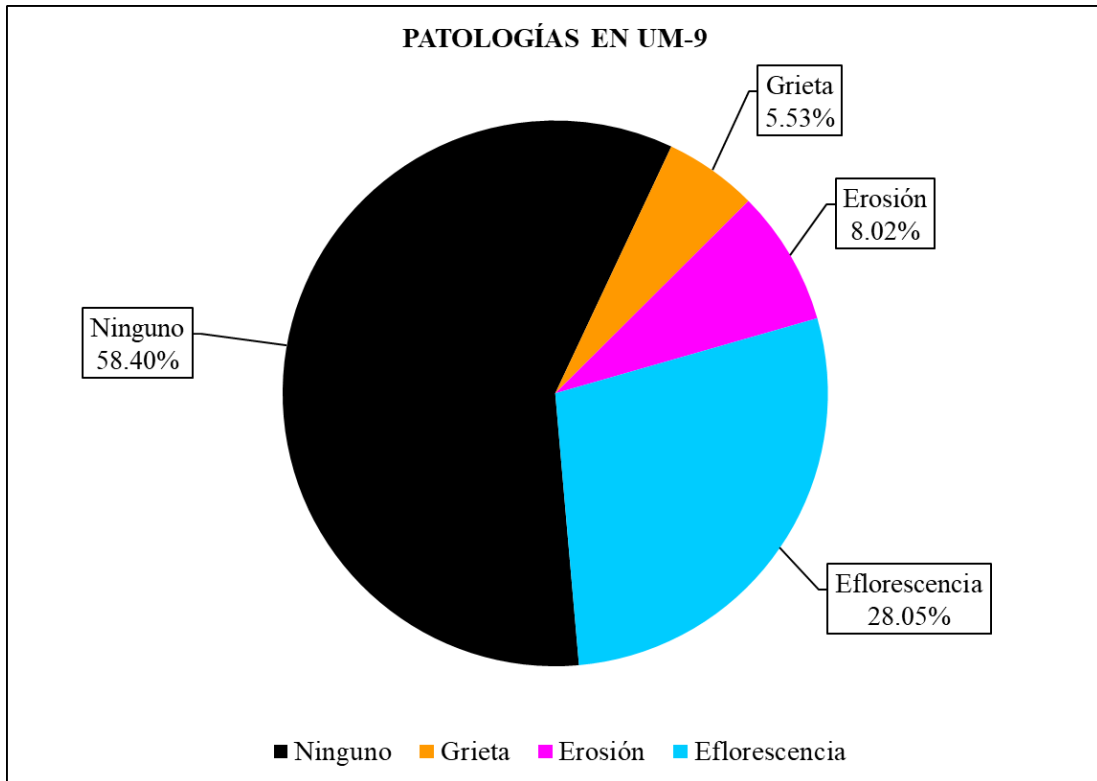


Figura 44. Patologías encontradas en la UM 9 (%).
Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

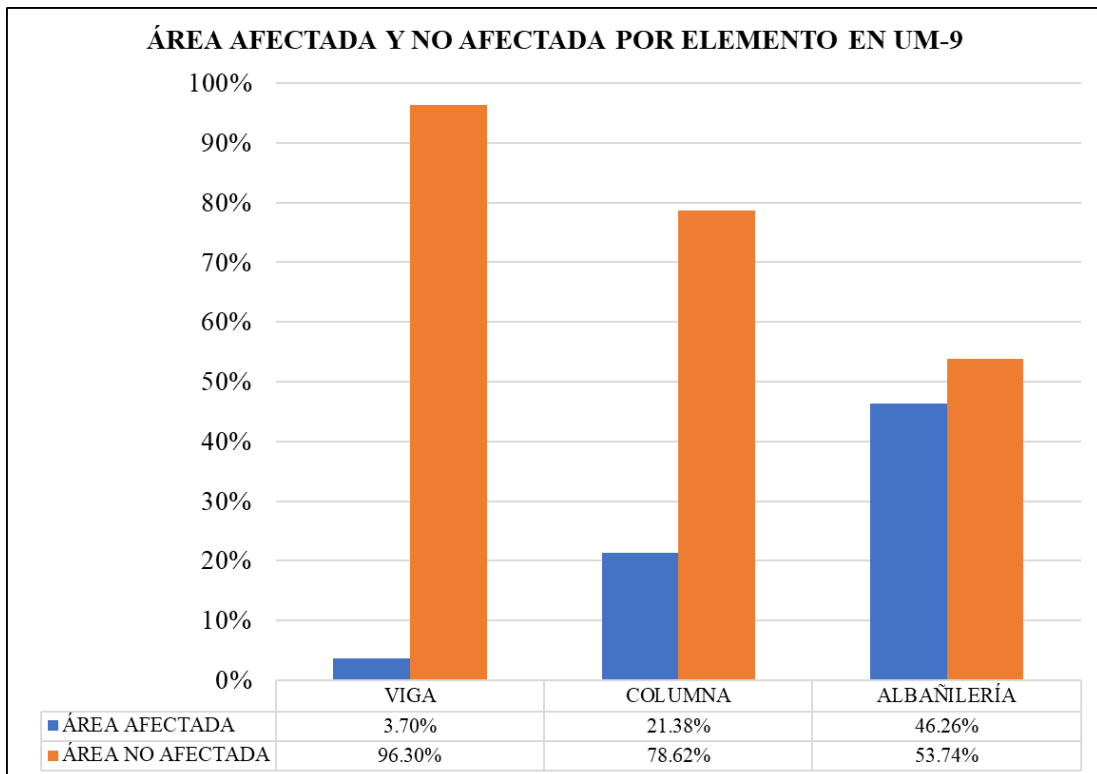


Figura 45. Área afectada por cada elemento en la UM 9 (%).
Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

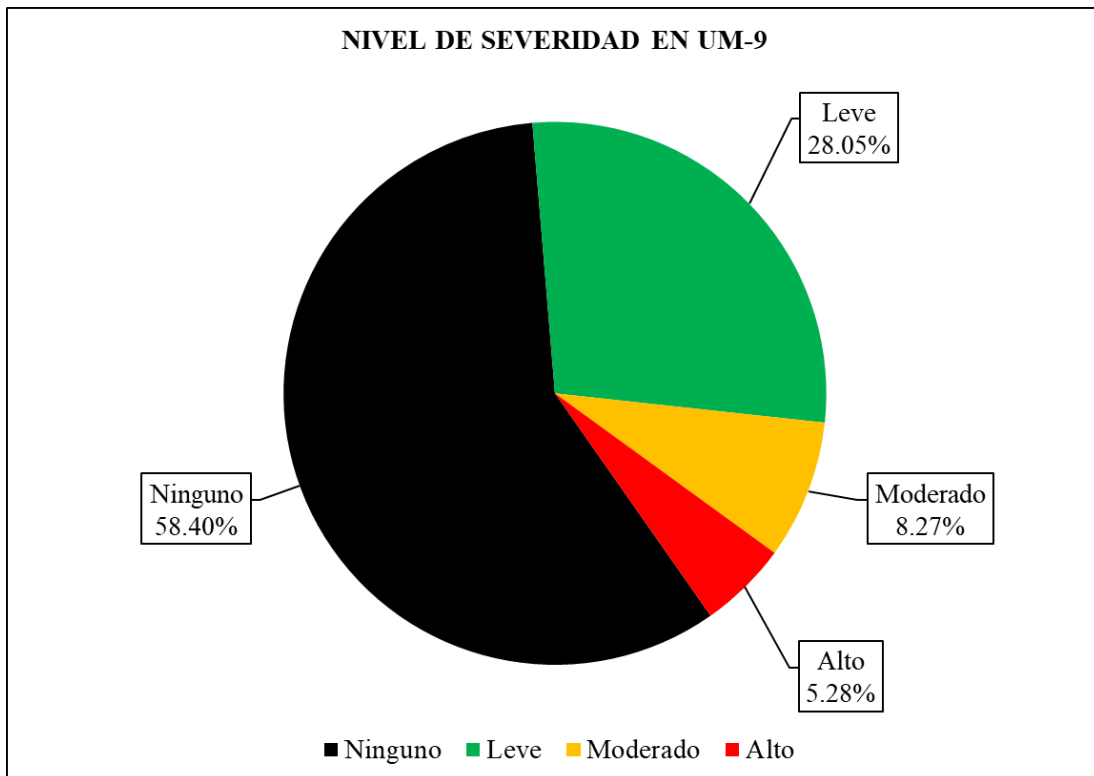


Figura 46. Nivel de severidad en la UM 9 (%).
 Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

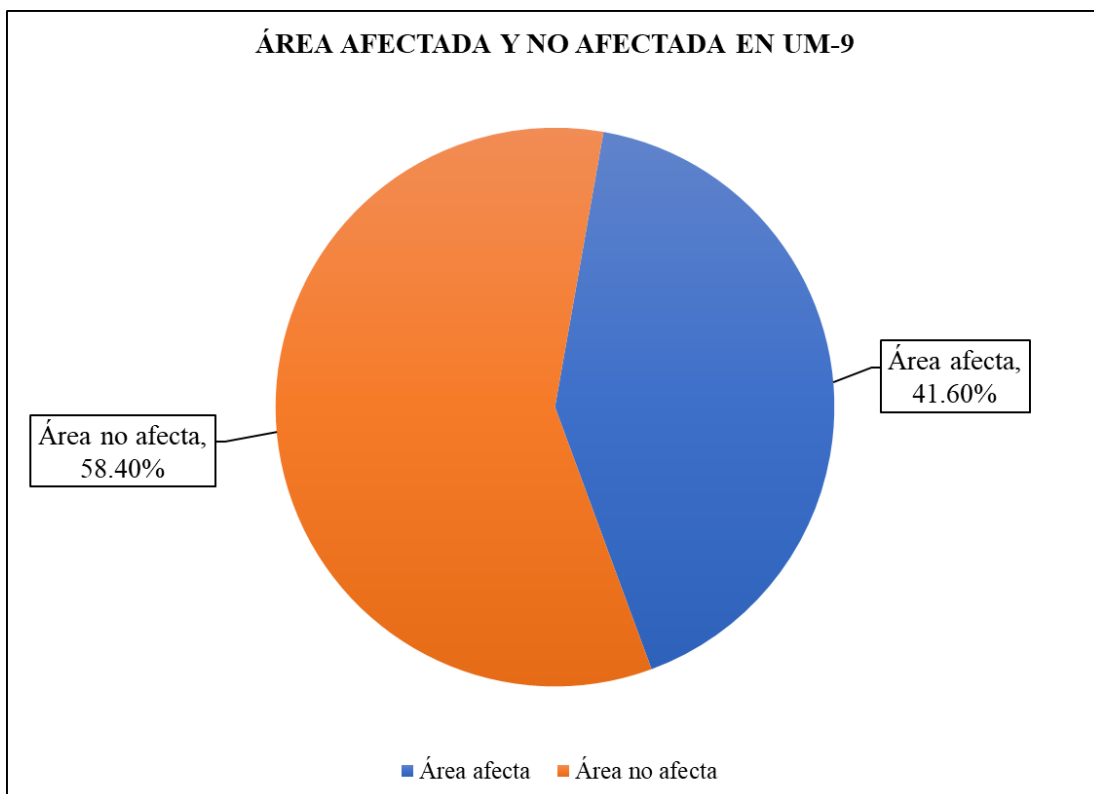



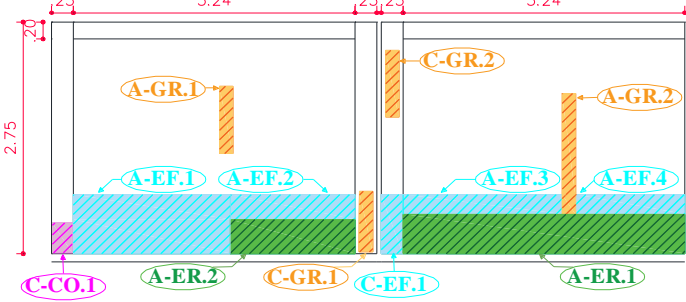








Figura 47. Área afectada total de la UM 9 (%).
 Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

UNIDAD MUESTRAL 10

Ficha 10. Evaluación de la UM 10.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN														
TÍTULO DE LA TESIS: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CERCO PERIMÉTRICO DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LOS PEQUEÑOS TRAVIEOS NÚMERO 1586 UBICADA EN LA MANZANA B LOTE 1, ASENTAMIENTO HUMANO EL SATÉLITE. DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE. PROVINCIA DEL SANTA. DEPARTAMENTO DE ÁNCASH. MARZO-2019														
UNIDAD MUESTRAL 10														
DEPARTAMENTO: ANCASH PROVINCIA: SANTA DISTRITO: NUEVO CHIMBOTE			LUGAR: AA. HH. EL SATÉLITE EVALUADOR: BACH. RAÚL IGNACIO EPIFANÍA MANRIQUE ASESOR: MTGR. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS				FECHA DE EVALUACION: MARZO DEL 2019 TIPO DE ESTRUCTURA: ALBAÑILERÍA CONFINADA ANTIGUEDAD: 33 AÑOS							
Ubicación en plano			Fotografía				Representación gráfica							
														
(FI) Fisura 			(GR) Grieta 		(ER) Erosión 		(CO) Corrosión 		(EF) Eflorescencia 		(DE) Desprendimiento 			
UNIDAD MUESTRAL 10			VIGA			COLUMNA			ALBAÑILERÍA			SOBRECIMIENTO		
Área total 19.88 m²			Área 1.30 m²			Área 2.06 m²			Área 16.52 m²			Área -		
ITEMS	PATOLOGÍAS	Área afectada	Área no afectada	% Afectado	Área afectada	Área no afectada	% Afectado	Área afectada	Área no afectada	% Afectado	Área afectada	Área no afectada	% Afectado	
GR	Grieta	0.00 m ²	1.30 m ²	0.00%	0.15 m ²	1.65 m ²	7.42%	0.56 m ²	11.40 m ²	3.39%	-	-	-	
ER	Erosión	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	2.10 m ²		12.70%	-		-	
CO	Corrosión	0.00 m ²		0.00%	0.09 m ²		4.24%	0.00 m ²		0.00%	-		-	
EF	Eflorescencia	0.00 m ²		0.00%	0.18 m ²		8.48%	2.46 m ²		14.91%	-		-	
Total de área afectada		0.00 m ²		0.42 m ²		5.12 m ²		-		-		-		
Total de área no afectada		1.30 m ²		1.65 m ²		11.40 m ²		-		-		-		
Porcentaje de área afectada		0.00%		20.15%		31.01%		-		-		-		
Porcentaje de área no afectada		100.00%		79.85%		68.99%		-		-		-		
RESUMEN DE EVALUACIÓN			Área afecta			Área no afecta			Porcentaje de área afectada			Porcentaje de área no afectada		
			5.54 m ²			14.34 m ²			27.86%			72.14%		
NIVEL DE SEVERIDAD			Ninguno			Leve			Moderado			Alto		
			72.14%			13.28%			11.00%			3.59%		

Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

Continuación..... Ficha 10.

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL 10														
Elemento	Patología	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Ancho de apertura (mm)	Profundidad (cm)	Porcentaje de profundidad	Area de pérdida de acabado (m ²)	Porcentaje de pérdida de acabado	Intensidad de capa	Diámetro (cm)	Porcentaje de sección perdida	Nivel de Severidad	
Columna	Grieta	C-GR.1	0.73	0.10	1.50	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Alto	
		C-GR.2	0.80	0.10	2.00	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Alto	
	Corrosión	C-CO.1	0.35	0.25	-----	-----	-----	-----	-----	-----	1.26	1.57%	Moderado	
	Eflorescencia	C-EF.1	0.70	0.25	-----	-----	-----	-----	-----	Velo Fino	-----	-----	Leve	
Albañilería	Grieta	A-GR.1	0.80	0.25	1.10	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Alto	
		A-GR.2	1.44	0.25	1.30	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Alto	
	Erosión	A-ER.1	3.24	0.47	-----	1.60	10.67%	-----	-----	-----	-----	-----	Moderado	
		A-ER.2	1.44	0.40	-----	1.40	9.33%	-----	-----	-----	-----	-----	Moderado	
	Eflorescencia	A-EF.1	1.80	0.70	-----	-----	-----	-----	-----	Velo Fino	-----	-----	-----	Leve
		A-EF.2	1.44	0.30	-----	-----	-----	-----	-----	Velo Fino	-----	-----	-----	Leve
		A-EF.3	1.84	0.25	-----	-----	-----	-----	-----	Velo Fino	-----	-----	-----	Leve
		A-EF.4	1.25	0.25	-----	-----	-----	-----	-----	Velo Fino	-----	-----	-----	Leve

Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

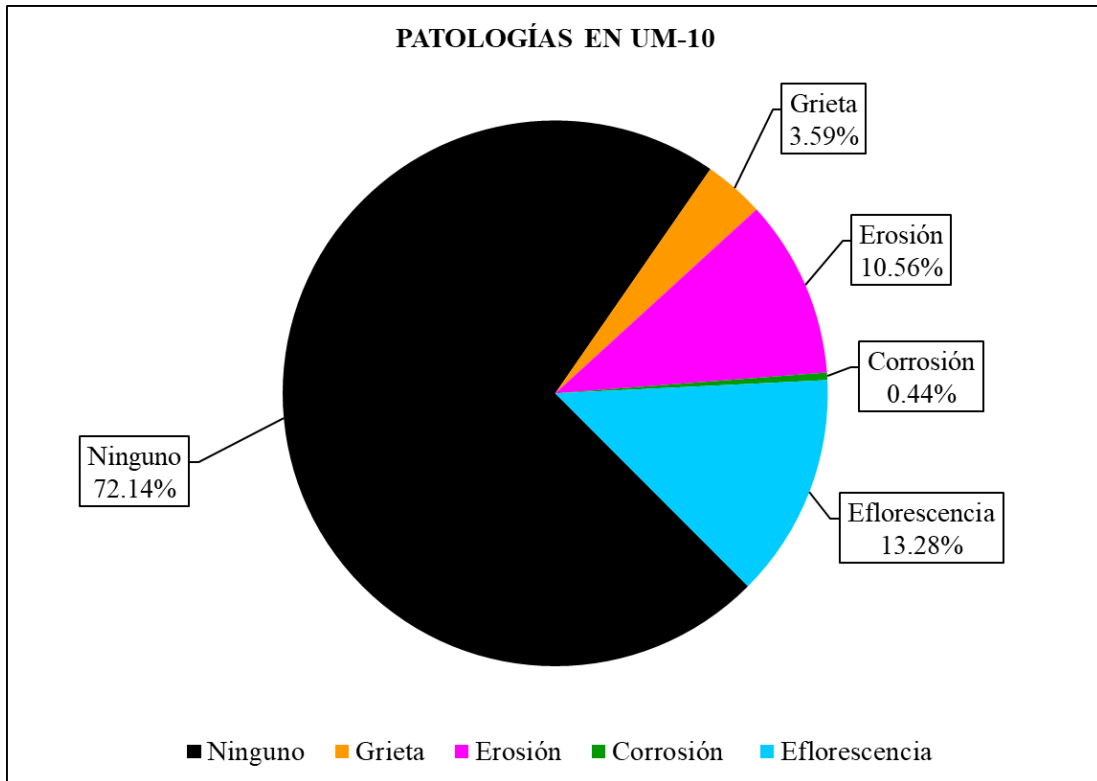


Figura 48. Patologías encontradas en la UM 10 (%).
Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

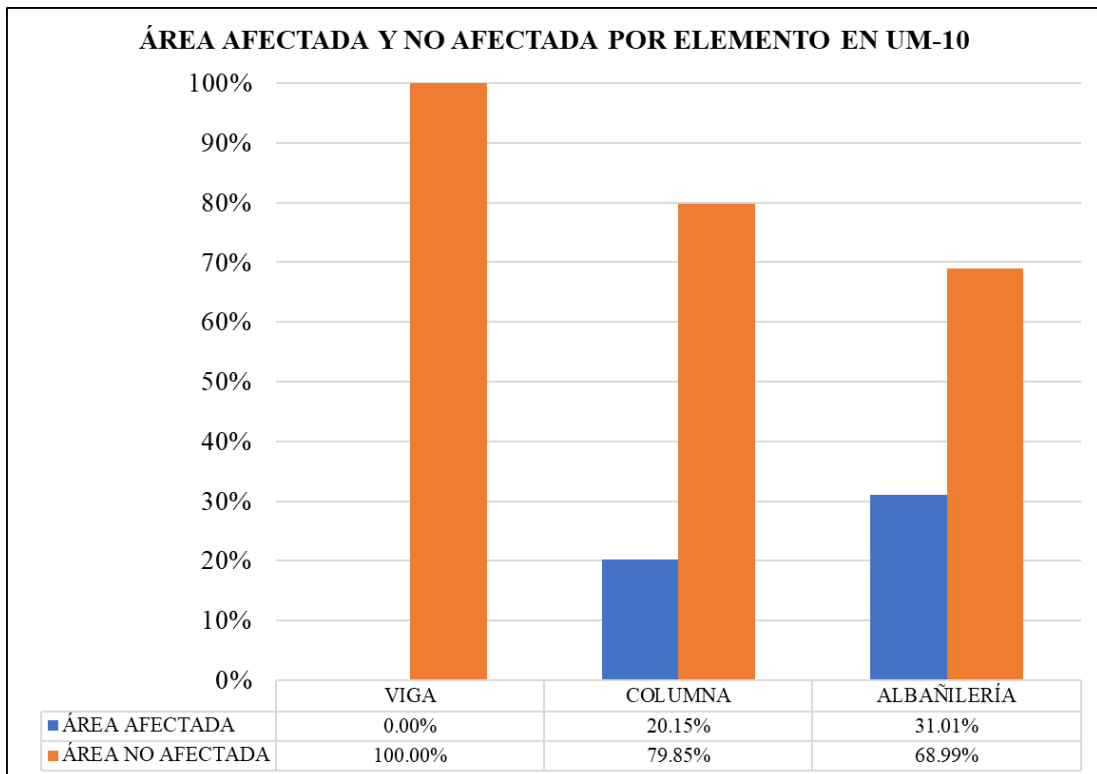


Figura 49. Área afectada por cada elemento en la UM 10 (%).
Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

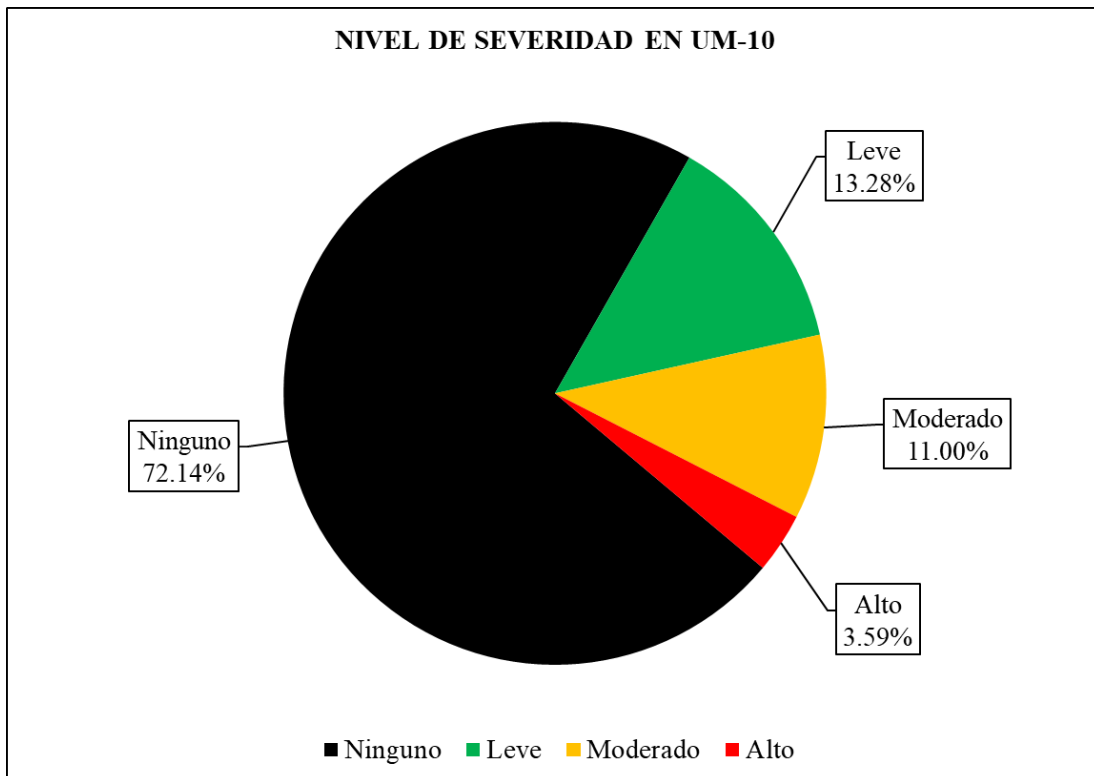


Figura 50. Nivel de severidad en la UM 10 (%).

Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).


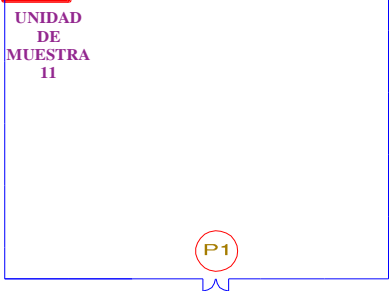

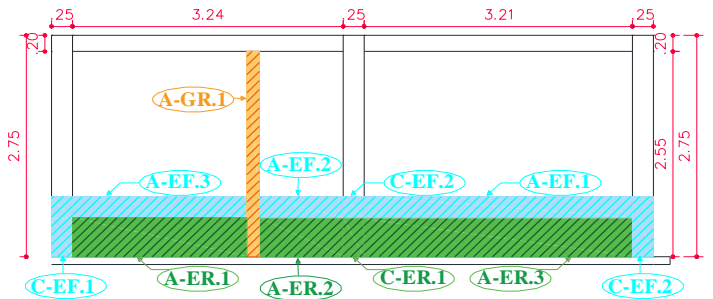








Figura 51. Área afectada total de la UM 10 (%).

Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

UNIDAD MUESTRAL 11

Ficha 11. Evaluación de la UM 11.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN														
TÍTULO DE LA TESIS: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CERCO PERIMÉTRICO DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LOS PEQUEÑOS TRAVIEOS NÚMERO 1586 UBICADA EN LA MANZANA B LOTE 1, ASENTAMIENTO HUMANO EL SATÉLITE. DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE. PROVINCIA DEL SANTA. DEPARTAMENTO DE ÁNCASH. MARZO-2019														
UNIDAD MUESTRAL 11														
DEPARTAMENTO: ANCASH PROVINCIA: SANTA DISTRITO: NUEVO CHIMBOTE			LUGAR: AA. HH. EL SATÉLITE EVALUADOR: BACH. RAÚL IGNACIO EPIFANÍA MANRIQUE ASESOR: MTGR. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS				FECHA DE EVALUACION: MARZO DEL 2019 TIPO DE ESTRUCTURA: ALBAÑILERÍA CONFINADA ANTIQUEDAD: 33 AÑOS							
Ubicación en plano			Fotografía				Representación gráfica							
														
(FI) Fisura 			(GR) Grieta 		(ER) Erosión 		(CO) Corrosión 		(EF) Eflorescencia 		(DE) Desprendimiento 			
UNIDAD MUESTRAL 11			VIGA			COLUMNA			ALBAÑILERÍA			SOBRECIMIENTO		
Área total 19.80 m2			Área 1.29 m2			Área 2.06 m2			Área 16.45 m2			Área -		
ITEMS	PATOLOGÍAS	Área afectada	Área no afectada	% Afectado	Área afectada	Área no afectada	% Afectado	Área afectada	Área no afectada	% Afectado	Área afectada	Área no afectada	% Afectado	
GR	Grieta	0.00 m2		0.00%	0.00 m2		0.00%	0.64 m2		3.88%	-		-	
ER	Erosión	0.00 m2	1.29 m2	0.00%	0.12 m2	1.51 m2	5.82%	2.07 m2	12.10 m2	12.58%	-	-	-	
EF	Eflorescencia	0.00 m2		0.00%	0.44 m2		21.21%	1.64 m2		9.98%	-		-	
Total de área afectada		0.00 m2			0.56 m2			4.35 m2			-			
Total de área no afectada		1.29 m2			1.51 m2			12.10 m2			-			
Porcentaje de área afectada		0.00%			27.03%			26.43%			-			
Porcentaje de área no afectada		100.00%			72.97%			73.57%			-			
RESUMEN DE EVALUACIÓN			Área afecta 4.90 m2			Área no afecta 14.89 m2			Porcentaje de área afectada 24.77%			Porcentaje de área no afectada 75.23%		
NIVEL DE SEVERIDAD			Ninguno			Leve			Moderado			Alto		
			75.23%			11.10%			10.45%			3.22%		

Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

Continuación..... Ficha 11.

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL 11														
Elemento	Patología	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Ancho de apertura (mm)	Profundidad (cm)	Porcentaje de profundidad	Area de pérdida de acabado (m ²)	Porcentaje de pérdida de acabado	Intensidad de capa	Diámetro (cm)	Porcentaje de sección perdida	Nivel de Severidad	
Columna	Erosión	C-ER.1	0.48	0.25	-----	0.70	4.67%	-----	-----	-----	-----	-----	Leve	
	Eflorescencia	C-EF.1	0.75	0.25	-----	-----	-----	-----	-----	Velo Fino	-----	-----	Leve	
		C-EF.2	0.25	0.25	-----	-----	-----	-----	-----	Velo Fino	-----	-----	Leve	
		C-EF.3	0.75	0.25	-----	-----	-----	-----	-----	Velo Fino	-----	-----	Leve	
Albañilería	Grieta	A-GR.1	2.55	0.25	2.10	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Alto	
	Erosión	A-ER.1	2.10	0.48	-----	1.50	10.00%	-----	-----	-----	-----	-----	Moderado	
		A-ER.2	1.00	0.48	-----	1.35	9.00%	-----	-----	-----	-----	-----	Moderado	
		A-ER.3	1.21	0.48	-----	1.55	10.33%	-----	-----	-----	-----	-----	Moderado	
	Eflorescencia	A-EF.1	3.21	0.26	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Velo Grueso	-----	-----	Leve
		A-EF.2	1.00	0.26	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Velo Grueso	-----	-----	Leve
		A-EF.3	2.10	0.26	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Velo Grueso	-----	-----	Leve

Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

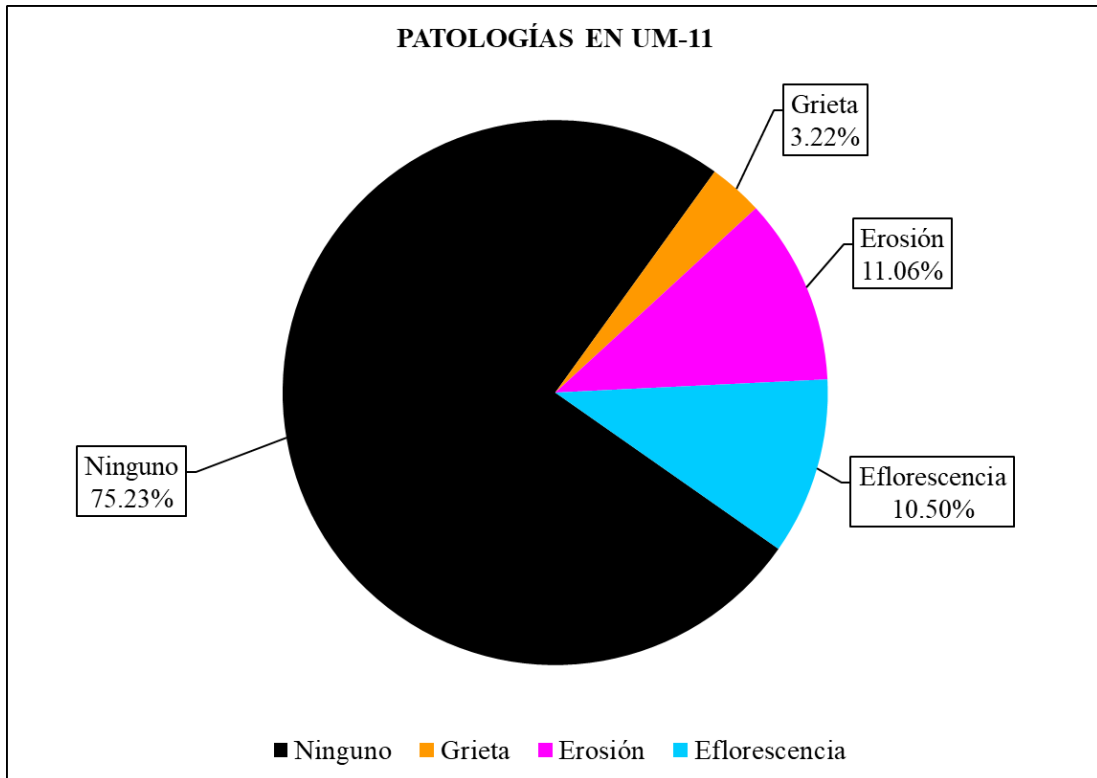


Figura 52. Patologías encontradas en la UM 11 (%).
Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

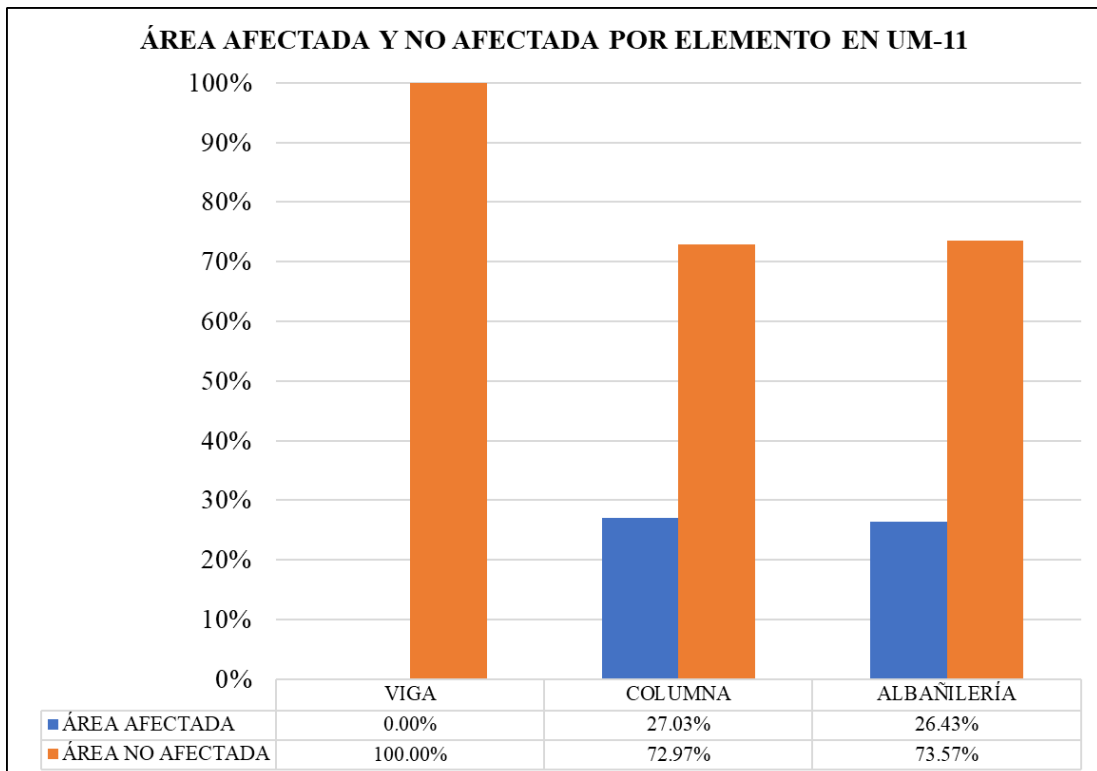


Figura 53. Área afectada por cada elemento en la UM 11 (%).
Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

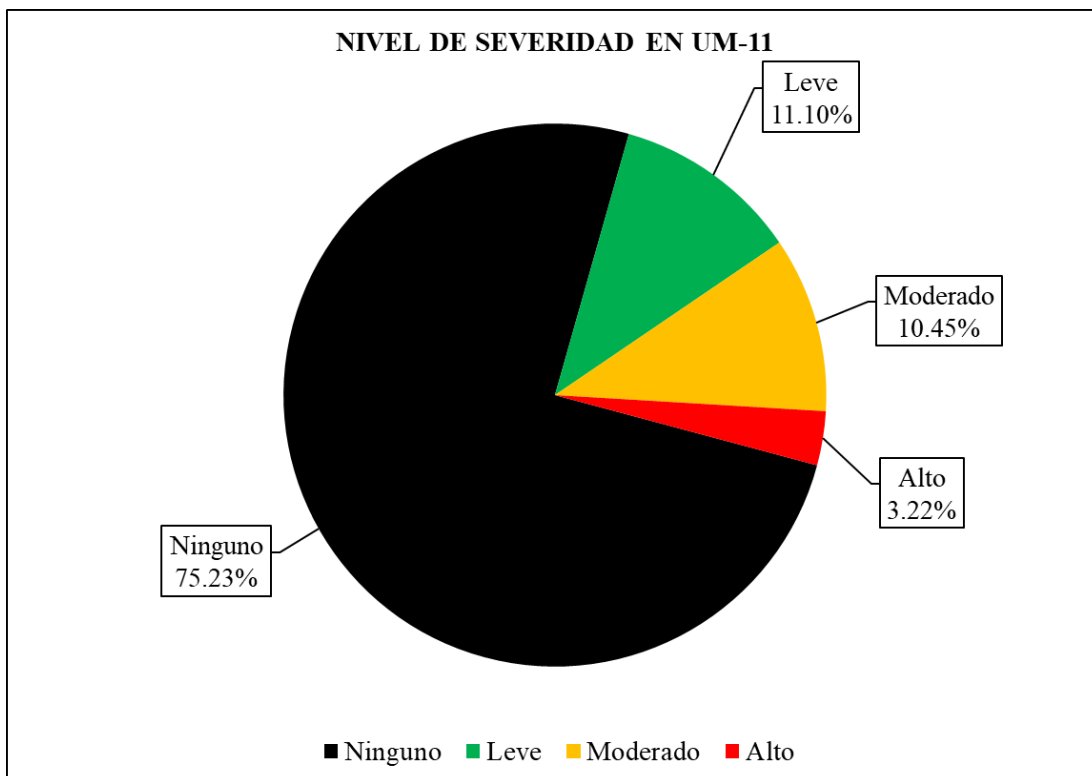


Figura 54. Nivel de severidad en la UM 11 (%).
 Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

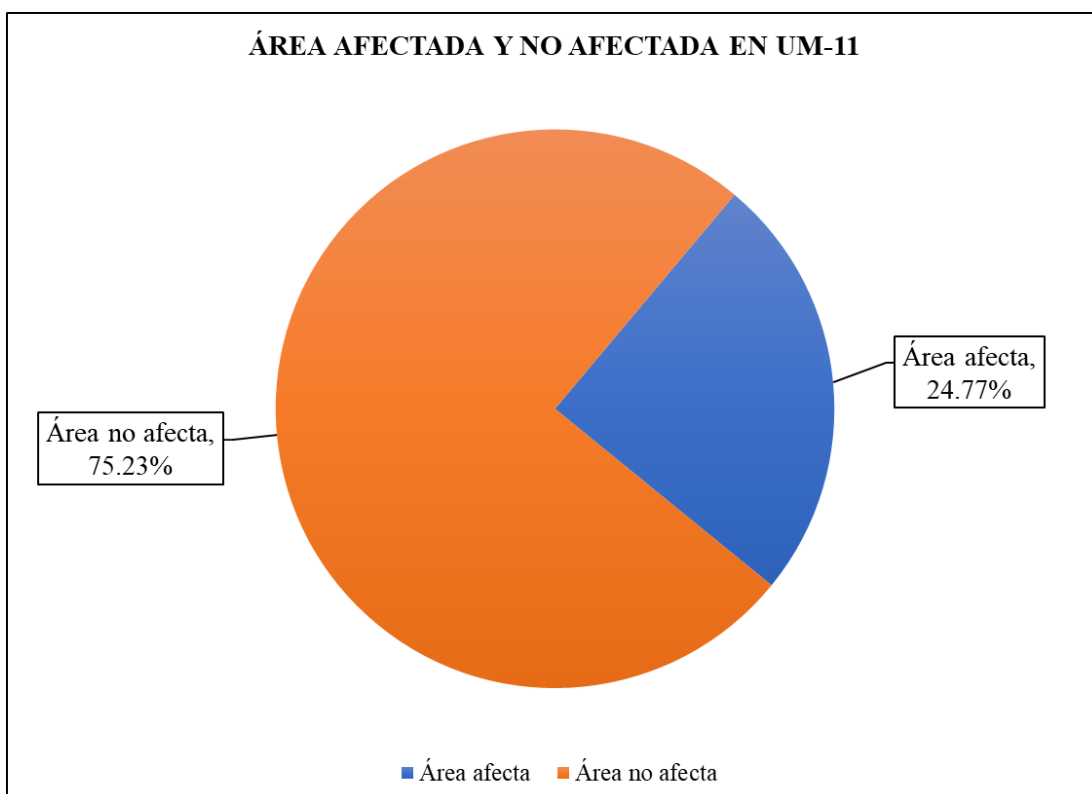

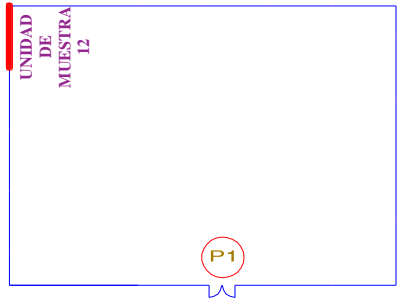

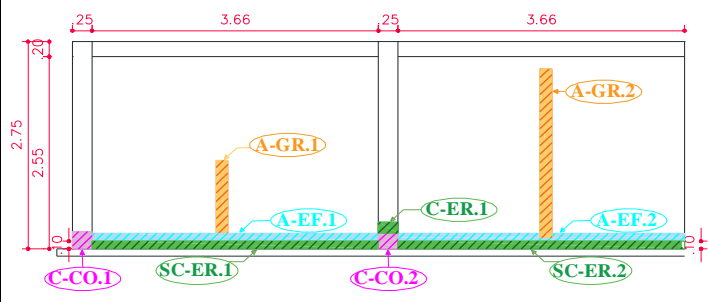


Figura 55. Área afectada total de la UM 11 (%).
 Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

UNIDAD MUESTRAL 12

Ficha 12. Evaluación de la UM 12.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN														
TÍTULO DE LA TESIS: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CERCO PERIMÉTRICO DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LOS PEQUEÑOS TRAVIESOS NÚMERO 1586 UBICADA EN LA MANZANA B LOTE 1, ASENTAMIENTO HUMANO EL SATÉLITE, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH, MARZO-2019														
UNIDAD MUESTRAL 12														
DEPARTAMENTO: ANCASH PROVINCIA: SANTA DISTRITO: NUEVO CHIMBOTE				LUGAR: AA. HH. EL SATÉLITE EVALUADOR: BACH. RAÚL IGNACIO EPIFANÍA MANRIQUE ASESOR: MTGR. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS				FECHA DE EVALUACION: MARZO DEL 2019 TIPO DE ESTRUCTURA: ALBAÑILERÍA CONFINADA ANTIGUEDAD: 33 AÑOS						
Ubicación en plano			Fotografía				Representación gráfica							
														
(FI) Fisura		(GR) Grieta		(ER) Erosión		(CO) Corrosión		(EF) Eflorescencia		(DE) Desprendimiento				
UNIDAD MUESTRAL 12 Área total 21.51 m²			VIGA Área 1.46 m²			COLUMNA Área 1.38 m²			ALBAÑILERÍA Área 17.93 m²			SOBRECIMIENTO Área 0.73 m²		
ITEMS	PATOLOGÍAS	Área afectada	Área no afectada	% Afectado	Área afectada	Área no afectada	% Afectado	Área afectada	Área no afectada	% Afectado	Área afectada	Área no afectada	% Afectado	
GR	Grieta	0.00 m ²	1.46 m ²	0.00%	0.00 m ²	1.23 m ²	0.00%	0.81 m ²	16.40 m ²	4.49%	0.00 m ²	0.00 m ²	0.00%	
ER	Erosión	0.00 m ²		0.00%	0.04 m ²		2.73%	0.00 m ²		0.00%	0.73 m ²		100.00%	
CO	Corrosión	0.00 m ²		0.00%	0.11 m ²		8.18%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	
EF	Eflorescencia	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.73 m ²		4.08%	0.00 m ²		0.00%	
Total de área afectada		0.00 m ²		0.15 m ²		1.54 m ²		0.73 m ²						
Total de área no afectada		1.46 m ²		1.23 m ²		16.40 m ²		0.00 m ²						
Porcentaje de área afectada		0.00%		10.91%		8.57%		100.00%						
Porcentaje de área no afectada		100.00%		89.09%		91.43%		0.00%						
RESUMEN DE EVALUACIÓN			Área afecta			Área no afecta			Porcentaje de área afectada			Porcentaje de área no afectada		
			2.42 m ²			19.09 m ²			11.25%			88.75%		
NIVEL DE SEVERIDAD			Ninguno			Leve			Moderado			Alto		
			88.75%			3.58%			3.93%			3.74%		

Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

Continuación..... Ficha 12.

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL 12													
Elemento	Patología	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Ancho de apertura (mm)	Profundidad (cm)	Porcentaje de profundidad	Area de pérdida de acabado (m ²)	Porcentaje de pérdida de acabado	Intensidad de capa	Diámetro (cm)	Porcentaje de sección perdida	Nivel de Severidad
Columna	Erosión	C-ER.1	0.25	0.15	-----	0.40	2.67%	-----	-----	-----	-----	-----	Leve
	Corrosión	C-CO.1	0.25	0.25	-----	-----	-----	-----	-----	-----	1.22	7.72%	Moderado
		C-CO.2	0.25	0.20	-----	-----	-----	-----	-----	-----	1.23	6.20%	Moderado
Albañilería	Grieta	A-GR.1	0.98	0.25	1.20	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Alto
		A-GR.2	2.24	0.25	1.80	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Alto
	Eflorescencia	A-EF.1	3.66	0.10	-----	-----	-----	-----	-----	Velo Grueso	-----	-----	Leve
		A-EF.2	3.66	0.10	-----	-----	-----	-----	-----	Velo Grueso	-----	-----	Leve
Sobrecimiento	Erosión	S-ER.1	3.66	0.10	-----	1.50	10.00%	-----	-----	-----	-----	-----	Moderado
		S-ER.2	3.66	0.10	-----	1.30	8.67%	-----	-----	-----	-----	-----	Moderado

Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

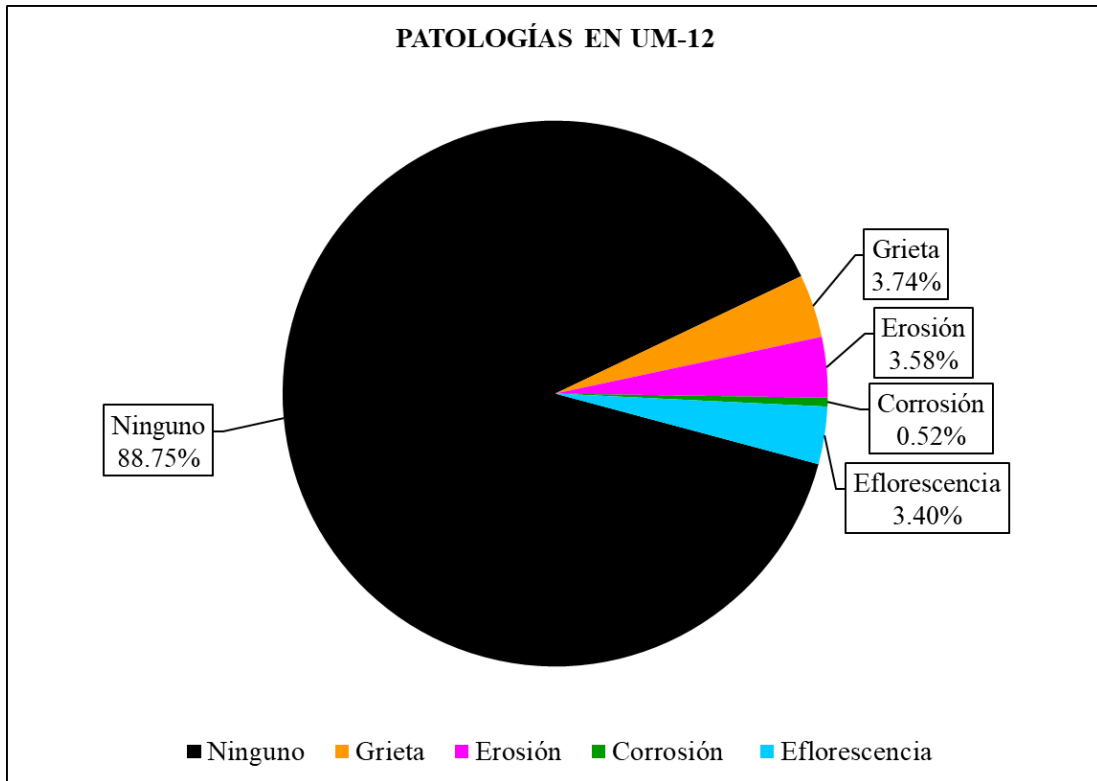


Figura 56. Patologías encontradas en la UM 12(%).
Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

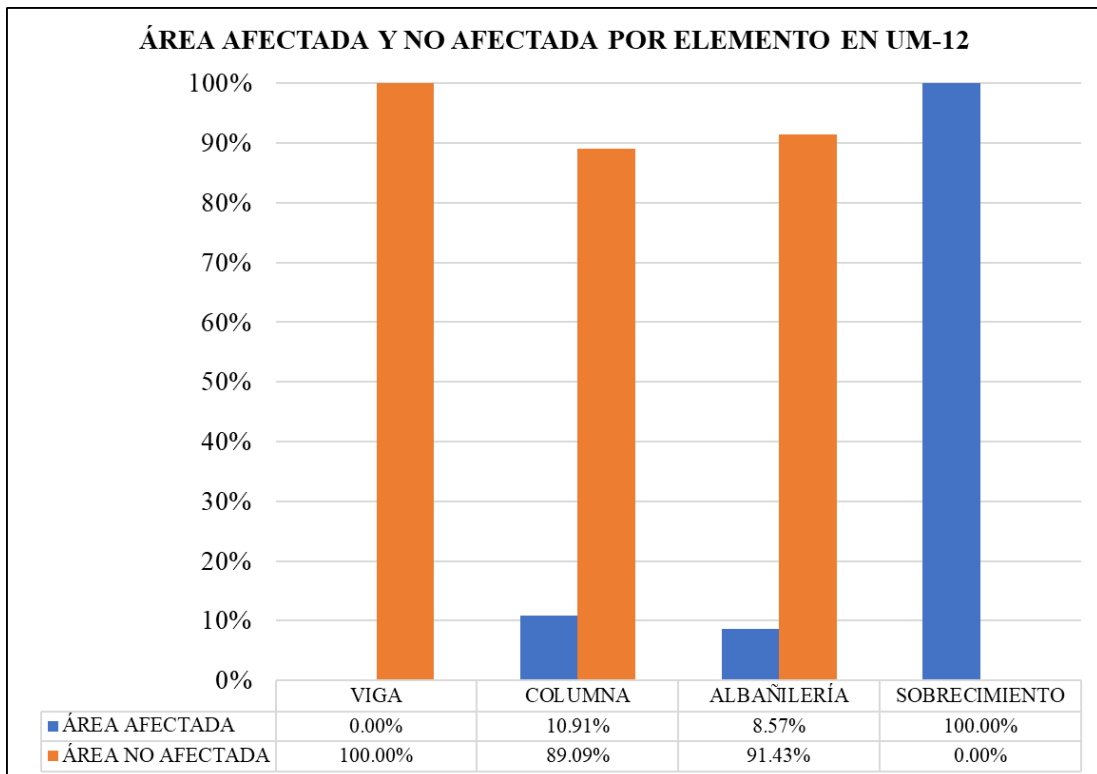


Figura 57. Área afectada por cada elemento en la UM 12 (%).
Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

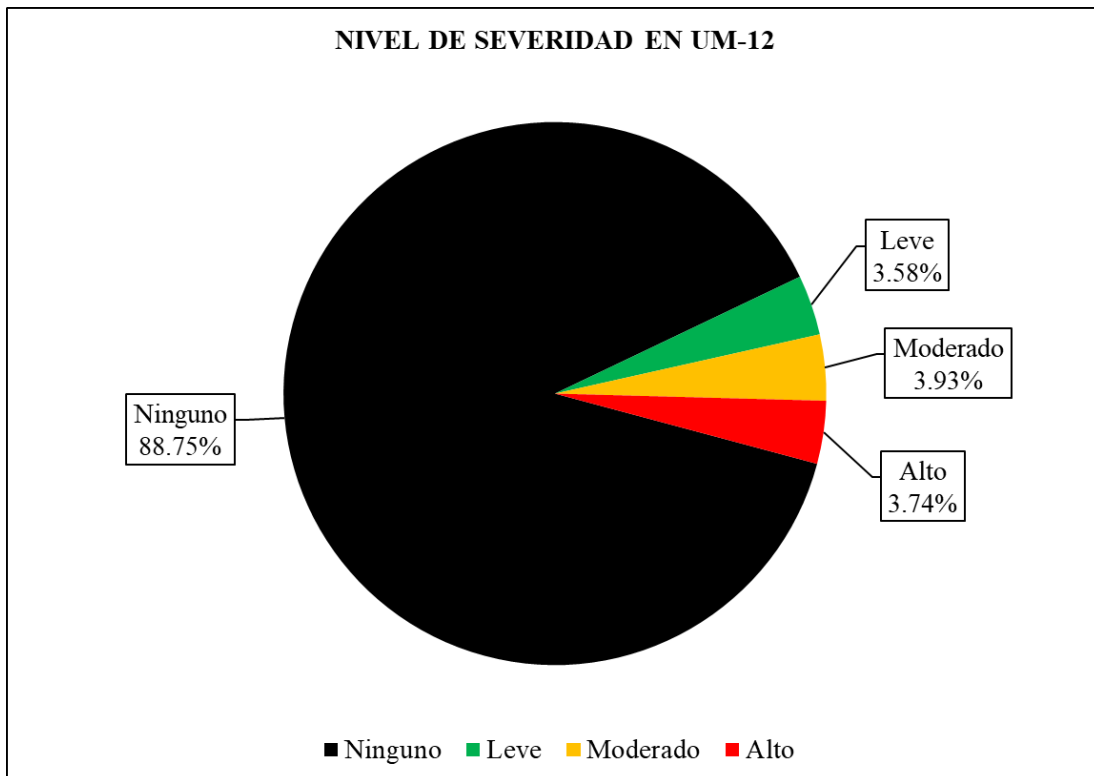


Figura 58. Nivel de severidad en la UM 12 (%).

Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

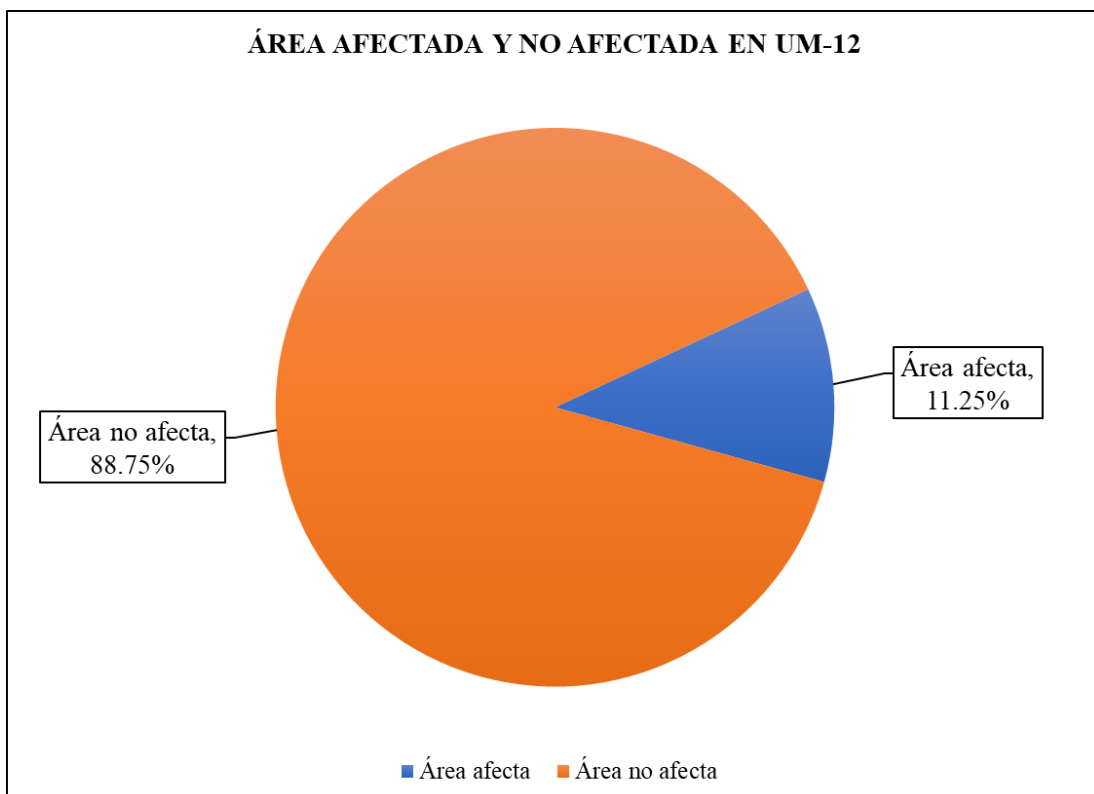

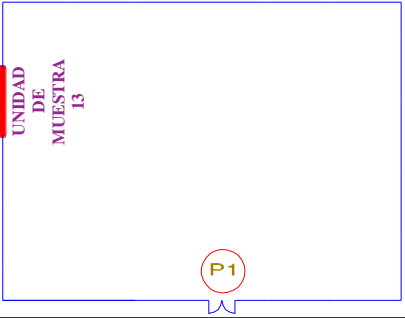

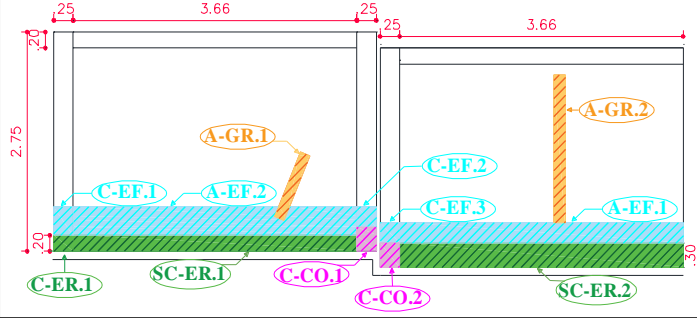








Figura 59. Área afectada total de la UM 12 (%).

Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

UNIDAD MUESTRAL 13

Ficha 13. Evaluación de la UM 13.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN															
TÍTULO DE LA TESIS: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CERCO PERIMÉTRICO DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LOS PEQUEÑOS TRAVIEOS NÚMERO 1586 UBICADA EN LA MANZANA B LOTE 1, ASENTAMIENTO HUMANO EL SATÉLITE, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH, MARZO-2019															
UNIDAD MUESTRAL 13															
DEPARTAMENTO: ANCASH PROVINCIA: SANTA DISTRITO: NUEVO CHIMBOTE			LUGAR: AA. HH. EL SATÉLITE EVALUADOR: BACH. RAÚL IGNACIO EPIFANÍA MANRIQUE ASESOR: MTGR. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS				FECHA DE EVALUACION: MARZO DEL 2019 TIPO DE ESTRUCTURA: ALBAÑILERÍA CONFINADA ANTIQUEDAD: 33 AÑOS								
Ubicación en plano			Fotografía				Representación gráfica								
															
(FI) Fisura 			(GR) Grieta 		(ER) Erosión 		(CO) Corrosión 		(EF) Eflorescencia 			(DE) Desprendimiento 			
UNIDAD MUESTRAL 13		VIGA		COLUMNA			ALBAÑILERÍA			SOBRECIMIENTO					
Área total		22.19 m²		Área		1.46 m²			Área		2.06 m²				
Área afectada		Área no afectada		% Afectado			Área afectada		Área no afectada			% Afectado			
ITEMS		PATOLOGÍAS		Área afectada		Área no afectada		% Afectado			Área afectada		Área no afectada		
GR		Grieta		0.00 m ²		0.00 m ²		0.00%			0.00 m ²		0.00%		
ER		Erosión		0.00 m ²		1.46 m²		0.00%			0.00 m ²		100.00%		
CO		Corrosión		0.00 m ²		0.15 m²		7.27%			0.00 m ²		0.00%		
EF		Eflorescencia		0.00 m ²		0.22 m²		10.67%			0.00 m ²		0.00%		
Total de área afectada				0.00 m ²		0.42 m²			2.95 m²			1.83 m²			
Total de área no afectada				1.46 m²		1.64 m²			13.88 m²			0.00 m ²			
Porcentaje de área afectada				0.00%		20.36%			17.55%			100.00%			
Porcentaje de área no afectada				100.00%		79.64%			82.45%			0.00%			
RESUMEN DE EVALUACIÓN				Área afecta		Área no afecta			Porcentaje de área afectada			Porcentaje de área no afectada			
NIVEL DE SEVERIDAD				5.20 m²		16.99 m²			23.45%			76.55%			
Ninguno				76.55%		Leve			Moderado			Alto			
76.55%				11.44%		8.58%			3.42%						

Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

Continuación..... Ficha 13.

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL 13													
Elemento	Patología	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Ancho de apertura (mm)	Profundidad (cm)	Porcentaje de profundidad	Area de pérdida de acabado (m ²)	Porcentaje de pérdida de acabado	Intensidad de capa	Diámetro (cm)	Porcentaje de sección perdida	Nivel de Severidad
Columna	Erosión	C-ER.1	0.25	0.20	-----	0.50	3.33%	-----	-----	-----	-----	-----	Leve
	Corrosión	C-CO.1	0.30	0.25	-----	-----	-----	-----	-----	-----	1.20	10.72%	Moderado
		C-CO.2	0.30	0.25	-----	-----	-----	-----	-----	-----	1.10	24.98%	Alto
Albañilería	Eflorescencia	C-EF.1	0.36	0.25	-----	-----	-----	-----	-----	Velo Fino	-----	-----	Leve
		C-EF.2	0.26	0.25	-----	-----	-----	-----	-----	Velo Fino	-----	-----	Leve
		C-EF.3	0.26	0.25	-----	-----	-----	-----	-----	Velo Fino	-----	-----	Leve
	Grieta	A-GR.1	0.88	0.25	1.90	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Alto
		A-GR.2	1.86	0.25	1.20	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Alto
	Eflorescencia	A-EF.1	3.66	0.26	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Velo Grueso	-----	-----
A-EF.2		3.66	0.36	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Velo Grueso	-----	-----	Leve
Sobrecimiento	Erosión	S-ER.1	3.66	0.20	-----	1.30	8.67%	-----	-----	-----	-----	-----	Moderado
		S-ER.2	3.66	0.30	-----	1.00	6.67%	-----	-----	-----	-----	-----	Moderado

Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

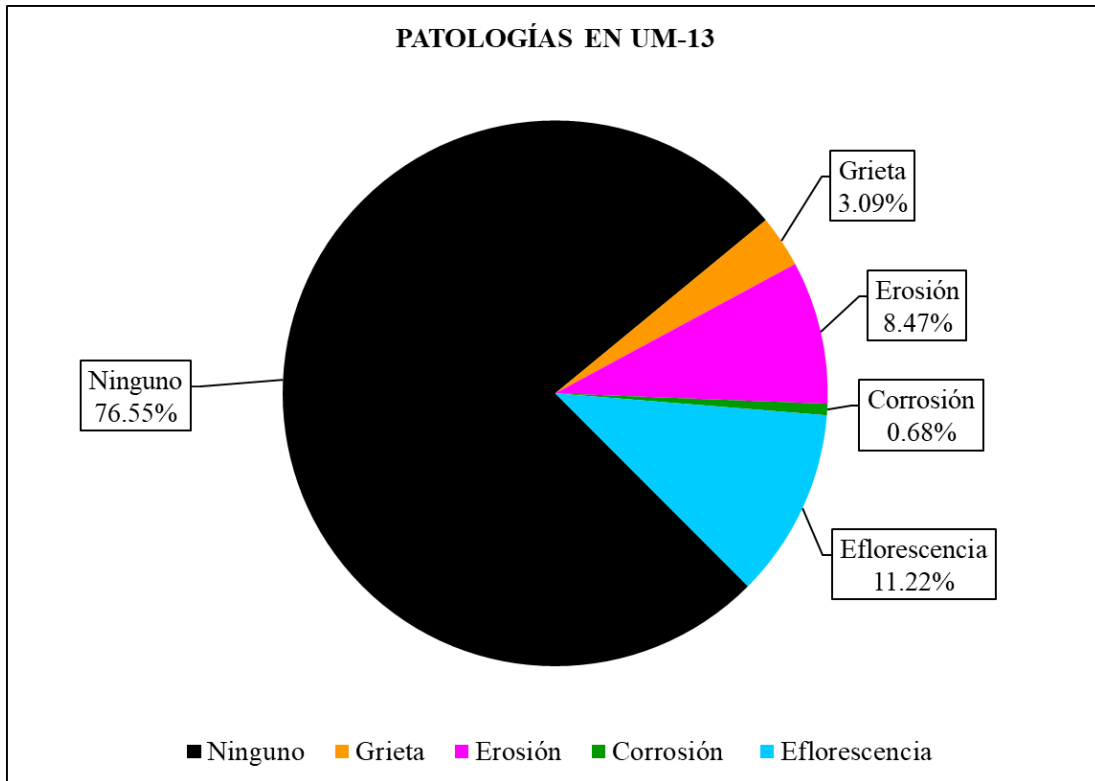


Figura 60. Patologías encontradas en la UM 13 (%).
Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

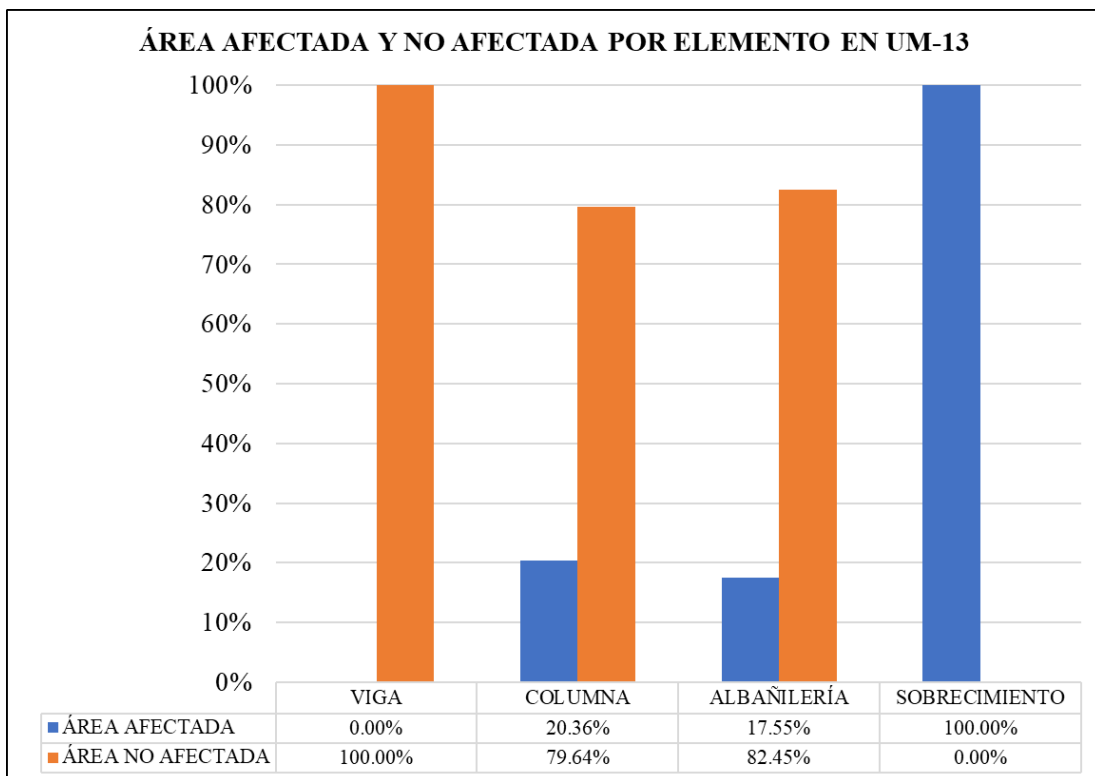


Figura 61. Área afectada por cada elemento en la UM 13 (%).
Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

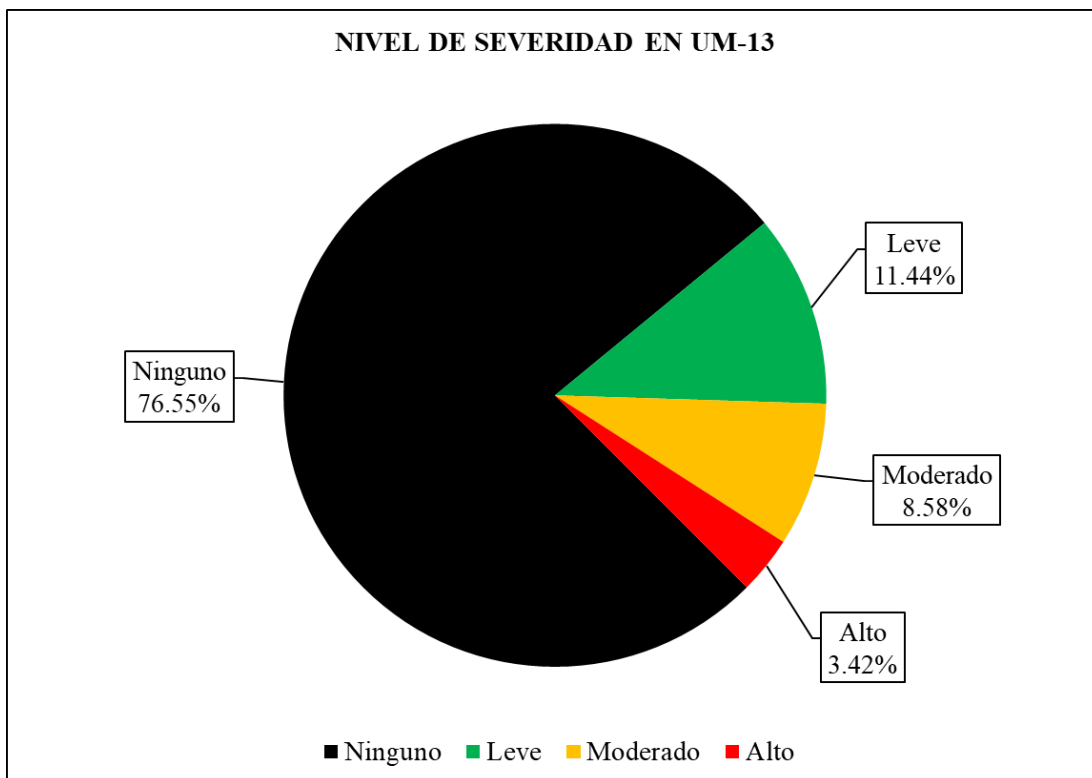


Figura 62. Nivel de severidad en la UM 13 (%).
 Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

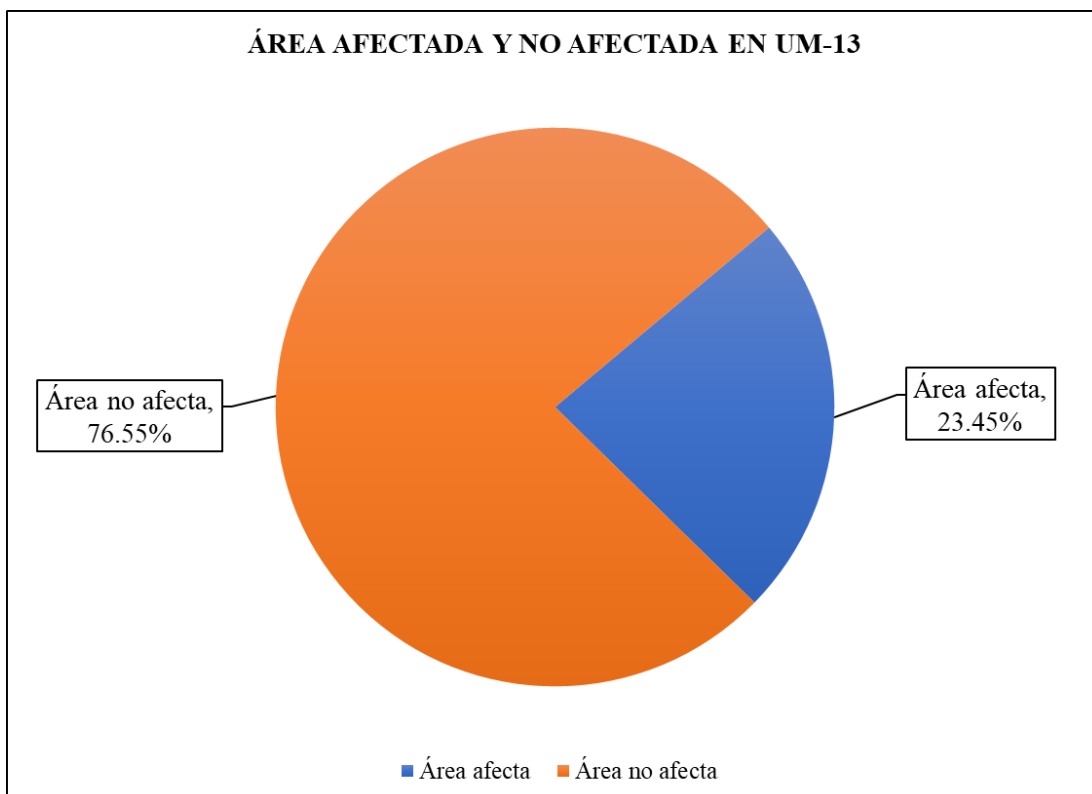

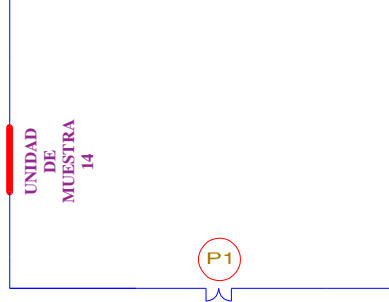

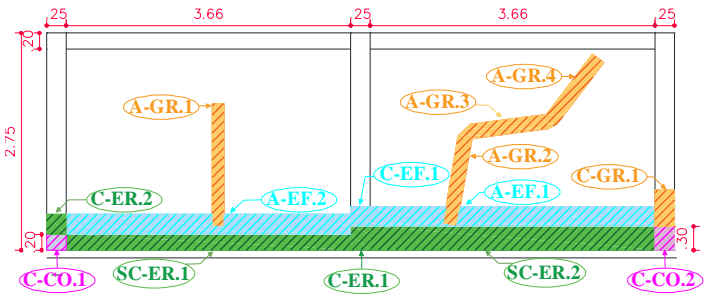


Figura 63. Área afectada total de la UM 13 (%).
 Nota. Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

UNIDAD

MUESTRAL 14

Ficha 14. Evaluación de la UM 14.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN														
TÍTULO DE LA TESIS: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CERCO PERIMÉTRICO DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LOS PEQUEÑOS TRAVIESOS NÚMERO 1586 UBICADA EN LA MANZANA B LOTE 1, ASENTAMIENTO HUMANO EL SATÉLITE, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH, MARZO-2019														
UNIDAD MUESTRAL 14														
DEPARTAMENTO: ANCASH PROVINCIA: SANTA DISTRITO: NUEVO CHIMBOTE			LUGAR: AA. HH. EL SATÉLITE EVALUADOR: BACH. RAÚL IGNACIO EPIFANÍA MANRIQUE ASESOR: MTGR. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS				FECHA DE EVALUACION: MARZO DEL 2019 TIPO DE ESTRUCTURA: ALBAÑILERÍA CONFINADA ANTIQUEDAD: 33 AÑOS							
Ubicación en plano			Fotografía				Representación gráfica							
														
(FI) Fisura ■			(GR) Grieta ■		(ER) Erosión ■		(CO) Corrosión ■		(EF) Eflorescencia ■		(DE) Desprendimiento ■			
UNIDAD MUESTRAL 14			VIGA			COLUMNA			ALBAÑILERÍA			SOBRECIMIENTO		
Área total 22.19 m²			Área 1.46 m²			Área 2.06 m²			Área 16.84 m²			Área 1.83 m²		
ITEMS	PATOLOGÍAS	Área afectada	Área no afectada	% Afectado	Área afectada	Área no afectada	% Afectado	Área afectada	Área no afectada	% Afectado	Área afectada	Área no afectada	% Afectado	
GR	Grieta	0.00 m ²	1.46 m²	0.00%	0.12 m²	1.62 m²	5.58%	1.17 m²	13.76 m²	6.96%	0.00 m ²	0.00 m²	0.00%	
ER	Erosión	0.00 m ²		0.00%	0.14 m²		6.79%	0.00 m ²		0.00%	1.83 m²		100.00%	
CO	Corrosión	0.00 m ²		0.00%	0.13 m²		6.06%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	
EF	Eflorescencia	0.00 m ²		0.00%	0.07 m²		3.15%	1.90 m²		11.30%	0.00 m ²		0.00%	
Total de área afectada		0.00 m ²		0.45 m²		3.08 m²		1.83 m²						
Total de área no afectada		1.46 m²		1.62 m²		13.76 m²		0.00 m ²						
Porcentaje de área afectada		0.00%		21.58%		18.27%		100.00%						
Porcentaje de área no afectada		100.00%		78.42%		81.73%		0.00%						
RESUMEN DE EVALUACIÓN			Área afecta 5.35 m²			Área no afecta 16.84 m²			Porcentaje de área afectada 24.11%			Porcentaje de área no afectada 75.89%		
NIVEL DE SEVERIDAD			Ninguno ■			Leve ■			Moderado ■			Alto ■		
			75.89%			9.50%			8.81%			5.80%		

Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

Continuación..... Ficha 14.

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL 14														
Elemento	Patología	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Ancho de apertura (mm)	Profundidad (cm)	Porcentaje de profundidad	Area de pérdida de acabado (m ²)	Porcentaje de pérdida de acabado	Intensidad de capa	Diámetro (cm)	Porcentaje de sección perdida	Nivel de Severidad	
Columna	Grieta	C-GR.1	0.46	0.25	1.40	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Alto	
	Erosión	C-ER.1	0.30	0.25	-----	0.50	3.33%	-----	-----	-----	-----	-----	Leve	
		C-ER.2	0.26	0.25	-----	0.40	2.67%	-----	-----	-----	-----	-----	Leve	
	Corrosión	C-CO.1	0.25	0.20	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	1.23	6.20%	Moderado
		C-CO.2	0.30	0.25	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	1.22	7.72%	Moderado
Eflorescencia	C-EF.1	0.26	0.25	-----	-----	-----	-----	-----	Velo Grueso	-----	-----	-----	Leve	
Albañilería	Grieta	A-GR.1	1.56	0.25	2.20	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Alto	
		A-GR.2	1.13	0.25	2.10	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Alto	
		A-GR.3	1.00	0.25	1.90	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Alto	
		A-GR.4	1.00	0.25	1.40	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Alto	
	Eflorescencia	A-EF.1	3.66	0.26	-----	-----	-----	-----	-----	Velo Grueso	-----	-----	-----	Leve
		A-EF.2	3.66	0.26	-----	-----	-----	-----	-----	Velo Grueso	-----	-----	-----	Leve
Sobrecimiento	Erosión	S-ER.1	3.66	0.20	-----	1.20	8.00%	-----	-----	-----	-----	-----	Moderado	
		S-ER.2	3.66	0.30	-----	1.50	10.00%	-----	-----	-----	-----	-----	Moderado	

Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

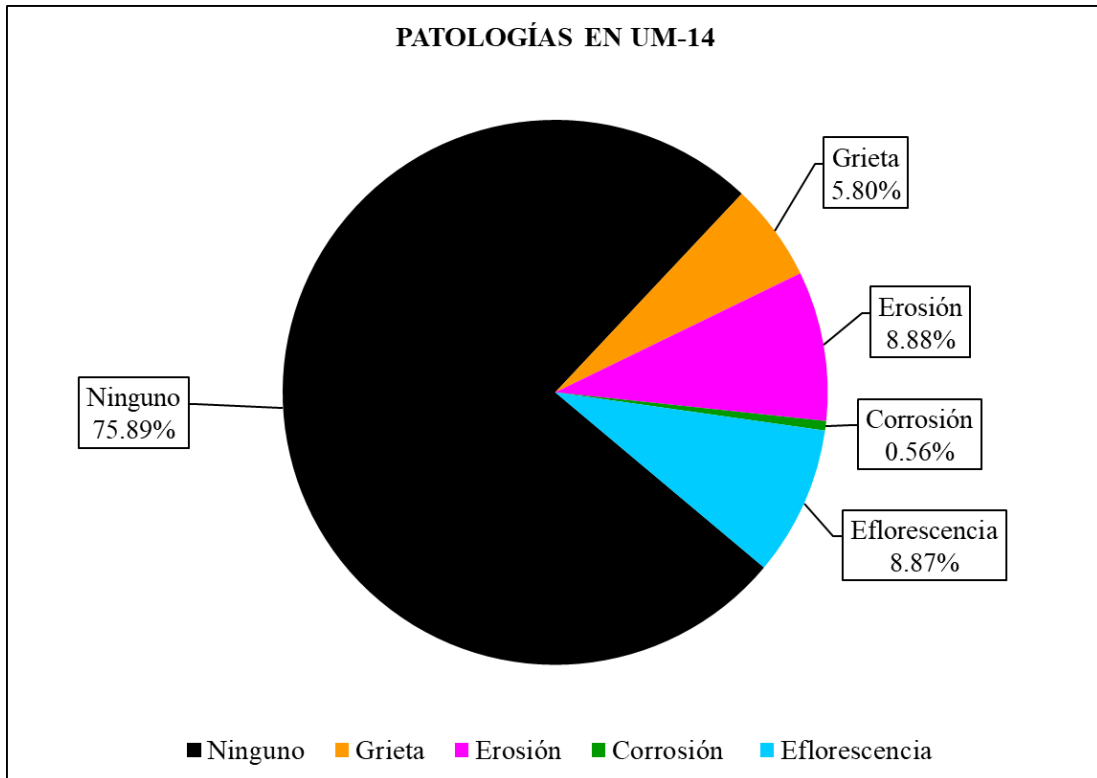


Figura 64. Patologías encontradas en la UM 14 (%).
Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

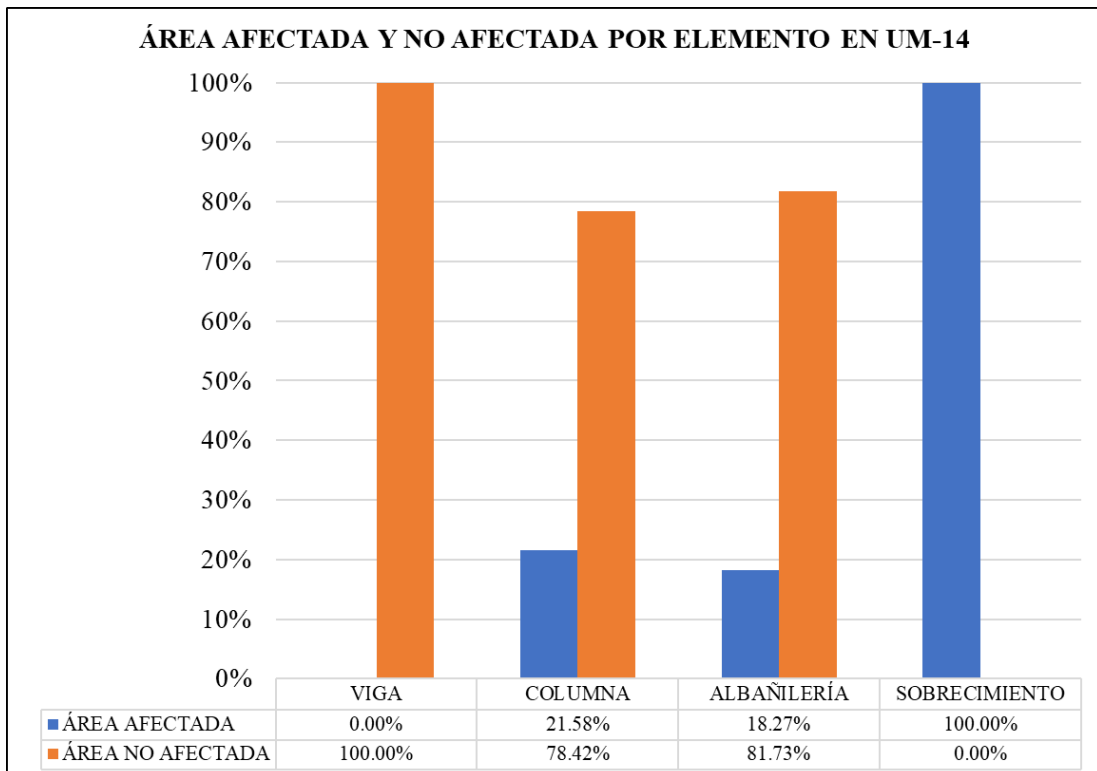


Figura 65. Área afectada por cada elemento en la UM 14 (%).
Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

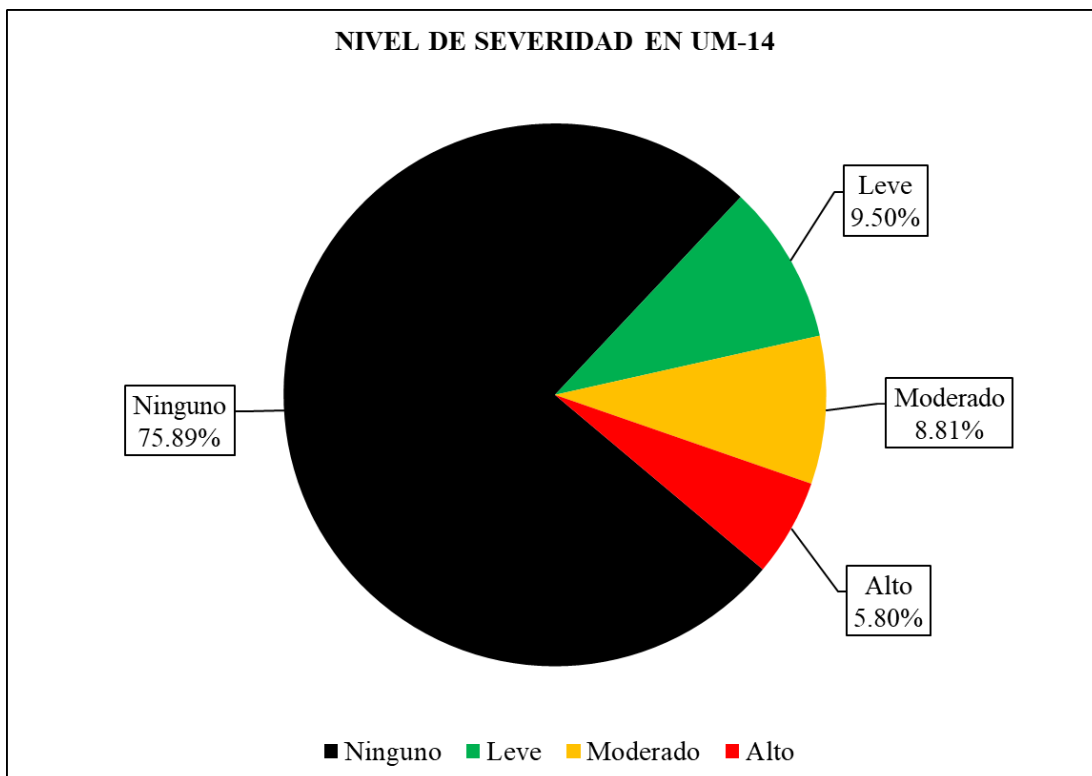


Figura 66. Nivel de severidad en la UM 14 (%).
 Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

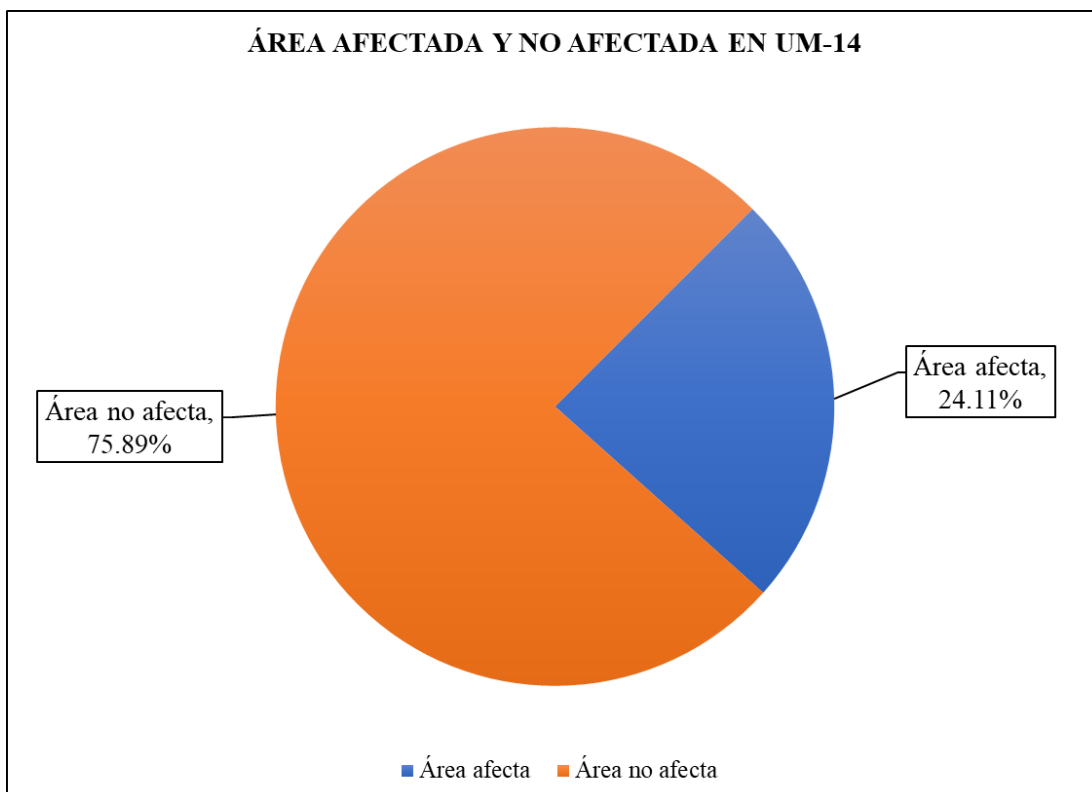

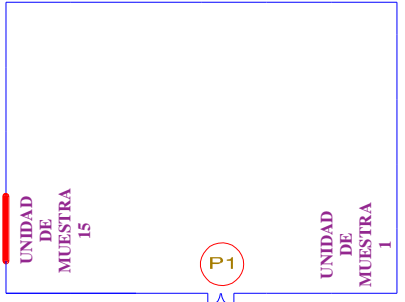

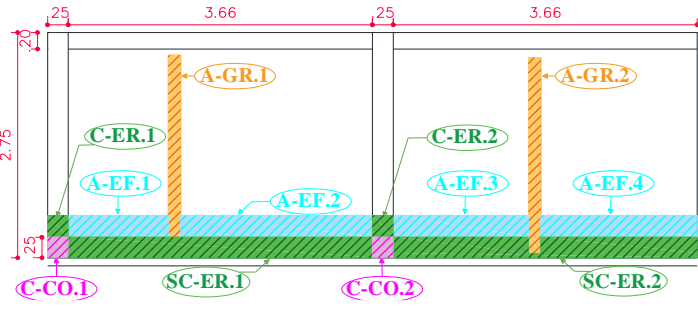


Figura 67. Área afectada total de la UM 14 (%).
 Nota. Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

UNIDAD MUESTRAL 15

Ficha 15. Evaluación de la UM 15.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN																			
TÍTULO DE LA TESIS: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CERCO PERIMÉTRICO DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LOS PEQUEÑOS TRAVIESOS NÚMERO 1586 UBICADA EN LA MANZANA B LOTE 1, ASENTAMIENTO HUMANO EL SATÉLITE, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH, MARZO-2019																			
UNIDAD MUESTRAL 15																			
DEPARTAMENTO: ANCASH PROVINCIA: SANTA DISTRITO: NUEVO CHIMBOTE			LUGAR: AA. HH. EL SATÉLITE EVALUADOR: BACH. RAÚL IGNACIO EPIFANÍA MANRIQUE ASESOR: MTGR. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS				FECHA DE EVALUACION: MARZO DEL 2019 TIPO DE ESTRUCTURA: ALBAÑILERÍA CONFINADA ANTIQUEDAD: 33 AÑOS												
Ubicación en plano			Fotografía				Representación gráfica												
																			
(FI) Fisura ■			(GR) Grieta ■		(ER) Erosión ■		(CO) Corrosión ■		(EF) Eflorescencia ■		(DE) Desprendimiento ■								
UNIDAD MUESTRAL 15			VIGA			COLUMNA			ALBAÑILERÍA			SOBRECIMIENTO							
Área total		22.97 m ²		Área		1.46 m ²		Área		1.38 m ²		Área		18.30 m ²		Área		1.83 m ²	
ITEMS	PATOLOGÍAS	Área afectada	Área no afectada	% Afectado	Área afectada	Área no afectada	% Afectado	Área afectada	Área no afectada	% Afectado	Área afectada	Área no afectada	% Afectado	Área afectada	Área no afectada	% Afectado			
GR	Grieta	0.00 m ²	1.46 m ²	0.00%	0.00 m ²	1.12 m ²	0.00%	1.15 m ²	15.25 m ²	6.30%	0.00 m ²	0.00 m ²	0.00%	0.00 m ²	0.00 m ²	0.00%			
ER	Erosión	0.00 m ²		0.00%	0.14 m ²		9.82%	0.00 m ²		0.00%	1.83 m ²		100.00%						
CO	Corrosión	0.00 m ²		0.00%	0.13 m ²		9.09%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%						
EF	Eflorescencia	0.00 m ²	0.00%	0.00 m ²	0.00%	1.90 m ²	10.36%	0.00 m ²	0.00%										
Total de área afectada		0.00 m ²		0.26 m ²		3.05 m ²		1.83 m ²											
Total de área no afectada		1.46 m ²		1.12 m ²		15.25 m ²		0.00 m ²											
Porcentaje de área afectada		0.00%		18.91%		16.66%		100.00%											
Porcentaje de área no afectada		100.00%		81.09%		83.34%		0.00%											
RESUMEN DE EVALUACIÓN			Área afecta			Área no afecta			Porcentaje de área afectada			Porcentaje de área no afectada							
			5.14 m ²			17.83 m ²			22.37%			77.63%							
NIVEL DE SEVERIDAD			Ninguno			Leve			Moderado			Alto							
			77.63%			8.84%			8.51%			5.02%							

Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

Continuación..... Ficha 15.

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL 15														
Elemento	Patología	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Ancho de apertura (mm)	Profundidad (cm)	Porcentaje de profundidad	Area de pérdida de acabado (m ²)	Porcentaje de pérdida de acabado	Intensidad de capa	Diámetro (cm)	Porcentaje de sección perdida	Nivel de Severidad	
Columna	Erosión	C-ER.1	0.27	0.25	-----	0.40	2.67%	-----	-----	-----	-----	-----	Leve	
		C-ER.2	0.27	0.25	-----	0.20	1.33%	-----	-----	-----	-----	-----	Leve	
	Corrosión	C-CO.1	0.25	0.25	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	1.24	4.67%	Moderado
		C-CO.2	0.25	0.25	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	1.23	6.20%	Moderado
Albañilería	Grieta	A-GR.1	2.22	0.25	2.40	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Alto	
		A-GR.2	2.39	0.25	2.20	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Alto	
	Eflorescencia	A-EF.1	1.20	0.27	-----	-----	-----	-----	-----	Velo Fino	-----	-----	-----	Leve
		A-EF.2	2.31	0.27	-----	-----	-----	-----	-----	Velo Fino	-----	-----	-----	Leve
		A-EF.3	1.63	0.27	-----	-----	-----	-----	-----	Velo Fino	-----	-----	-----	Leve
		A-EF.4	1.88	0.27	-----	-----	-----	-----	-----	Velo Fino	-----	-----	-----	Leve
	Sobrecimiento	Erosión	S-ER.1	3.66	0.25	-----	1.30	8.67%	-----	-----	-----	-----	-----	Moderado
			S-ER.2	3.66	0.25	-----	1.00	6.67%	-----	-----	-----	-----	-----	Moderado

Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

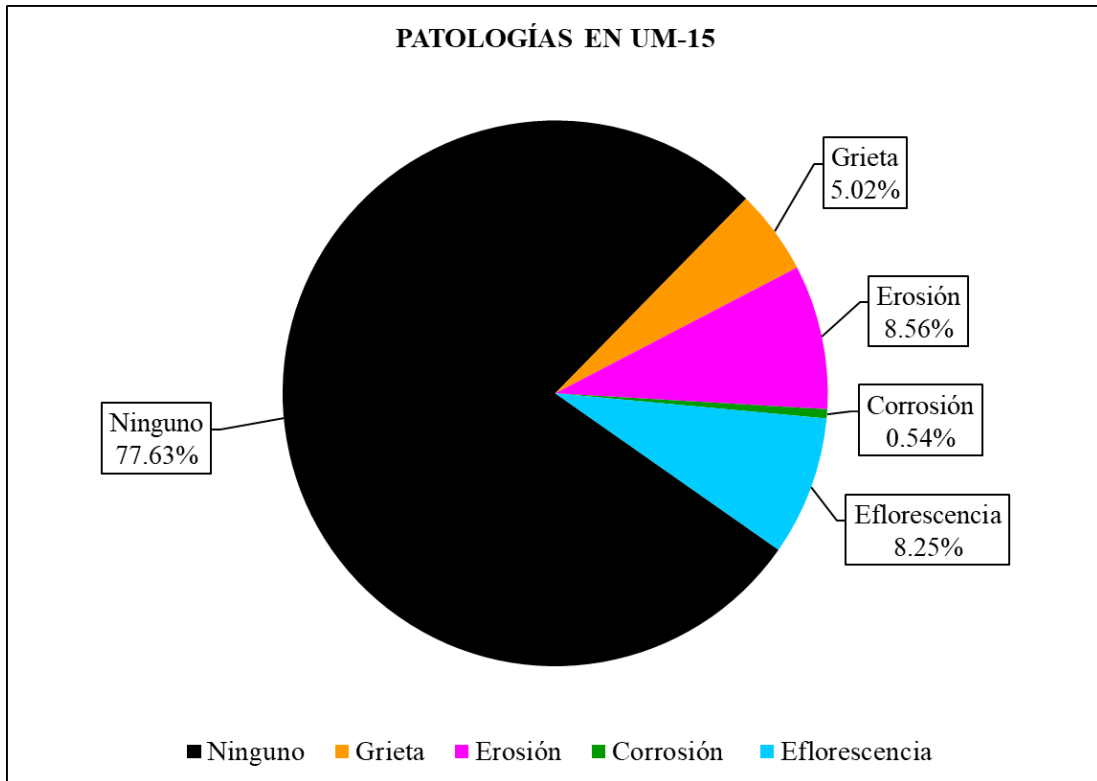


Figura 68. Patologías encontradas en la UM 15 (%).
 Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

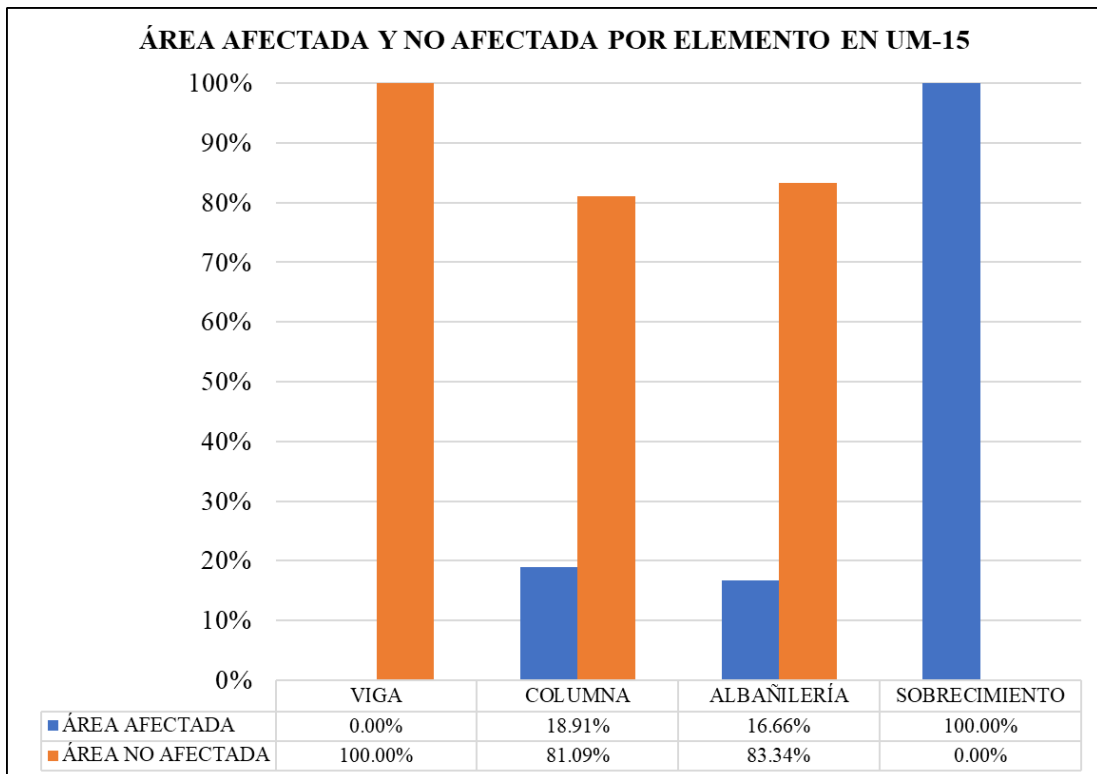


Figura 69. Área afectada por cada elemento en la UM 15 (%).
 Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

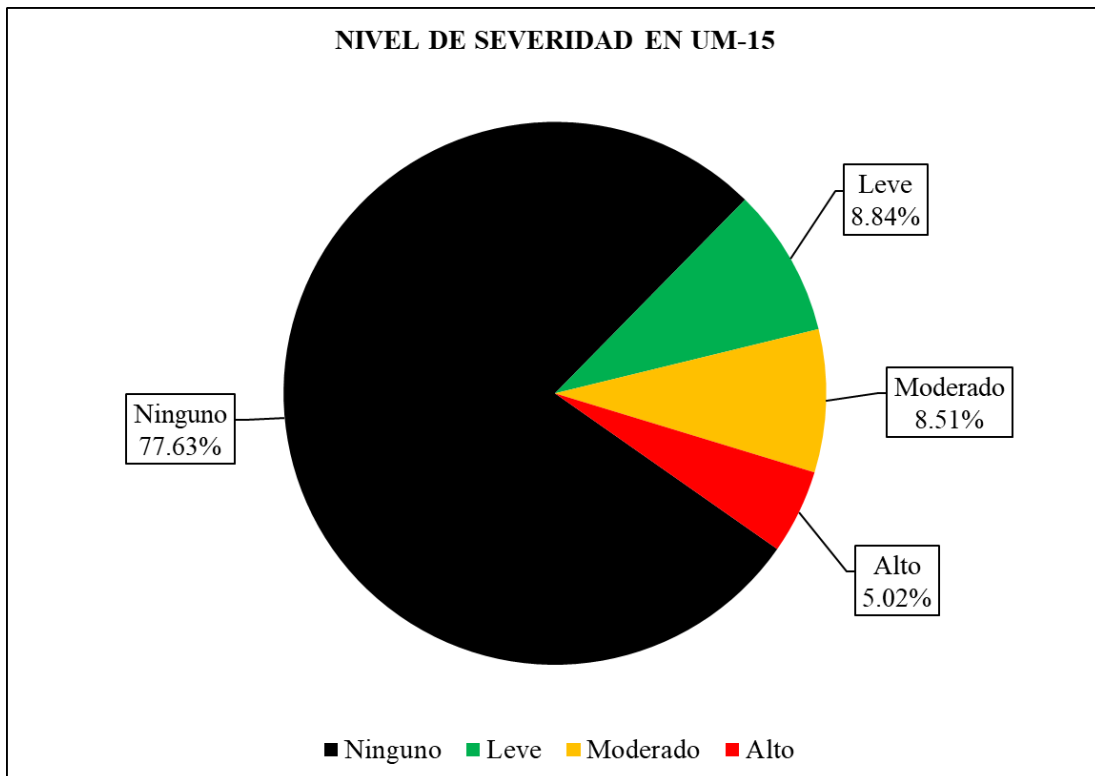


Figura 70. Nivel de severidad en la UM 15 (%).

Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

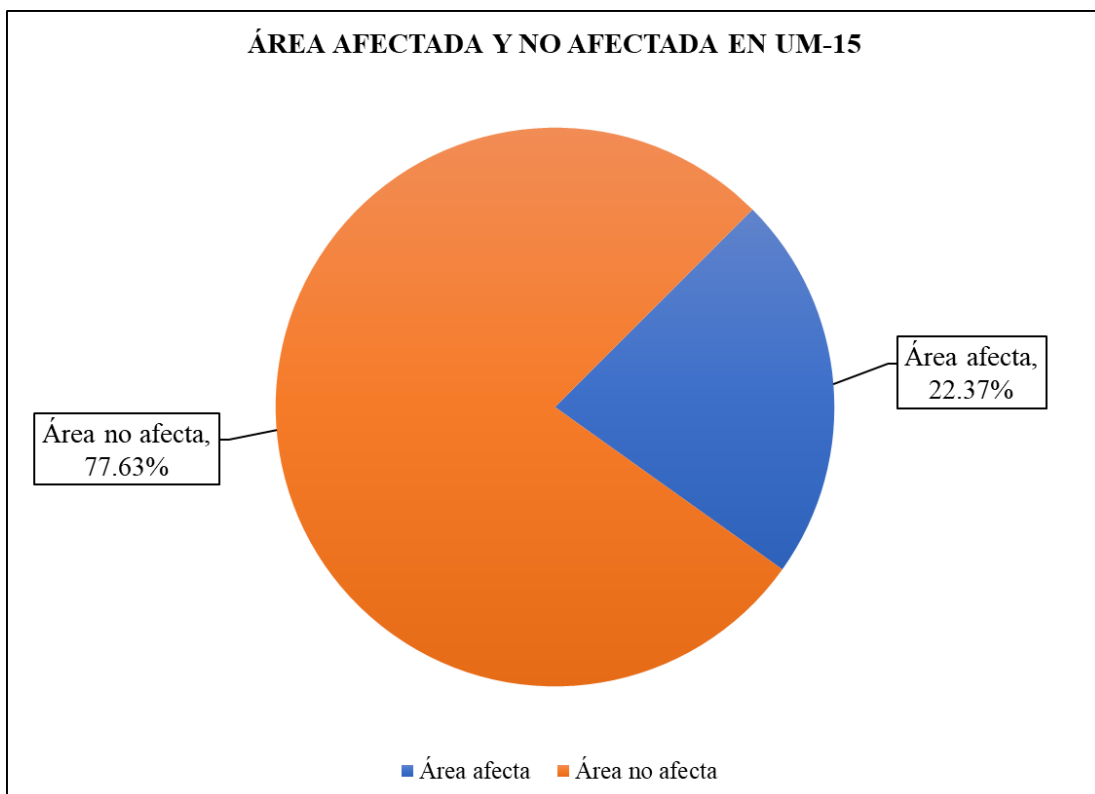

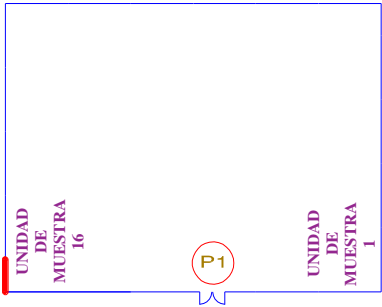

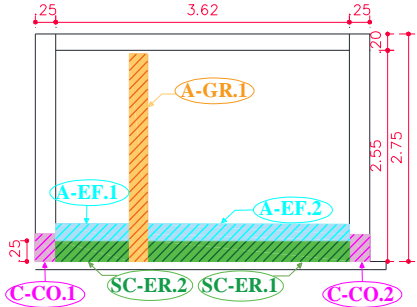


Figura 71. Área afectada total de la UM 15 (%).

Nota. Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

UNIDAD MUESTRAL 16

Ficha 16. Evaluación de la UM 16.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN																			
TÍTULO DE LA TESIS: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CERCO PERIMÉTRICO DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LOS PEQUEÑOS TRAVIESOS NÚMERO 1586 UBICADA EN LA MANZANA B LOTE 1, ASENTAMIENTO HUMANO EL SATÉLITE, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH, MARZO-2019																			
UNIDAD MUESTRAL 16																			
DEPARTAMENTO: ANCASH PROVINCIA: SANTA DISTRITO: NUEVO CHIMBOTE			LUGAR: AA. HH. EL SATÉLITE EVALUADOR: BACH. RAÚL IGNACIO EPIFANÍA MANRIQUE ASESOR: MTGR. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS				FECHA DE EVALUACION: MARZO DEL 2019 TIPO DE ESTRUCTURA: ALBAÑILERÍA CONFINADA ANTIQUEDAD: 33 AÑOS												
Ubicación en plano			Fotografía				Representación gráfica												
																			
(FI) Fisura			(GR) Grieta	(ER) Erosión	(CO) Corrosión		(EF) Eflorescencia		(DE) Desprendimiento										
UNIDAD MUESTRAL 16			VIGA			COLUMNA			ALBAÑILERÍA			SOBRECIMIENTO							
Área total		12.05 m ²		Área		0.72 m ²		Área		1.38 m ²		Área		9.05 m ²		Área		0.91 m ²	
ITEMS	PATOLOGÍAS	Área afectada	Área no afectada	% Afectado	Área afectada	Área no afectada	% Afectado	Área afectada	Área no afectada	% Afectado	Área afectada	Área no afectada	% Afectado	Área afectada	Área no afectada	% Afectado			
GR	Grieta	0.00 m ²	0.72 m ²	0.00%	0.00 m ²	1.21 m ²	0.00%	0.63 m ²	7.74 m ²	6.93%	0.00 m ²	0.05 m ²	0.00%	0.00 m ²	0.05 m ²	0.00%			
ER	Erosión	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		12.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.85 m ²		93.92%			
CO	Corrosión	0.00 m ²		0.00%	0.17 m ²		0.00%	0.68 m ²		7.51%	0.00 m ²		0.00%						
EF	Eflorescencia	0.00 m ²	0.00%	0.00 m ²	0.00%	0.00 m ²	0.00%	0.00 m ²	0.00%	0.00 m ²	0.00%	0.00 m ²	0.00%	0.00 m ²	0.00%	0.00%			
Total de área afectada		0.00 m ²		0.17 m ²		1.31 m ²		0.85 m ²											
Total de área no afectada		0.72 m ²		1.21 m ²		7.74 m ²		0.05 m ²											
Porcentaje de área afectada		0.00%		12.00%		14.45%		93.92%											
Porcentaje de área no afectada		100.00%		88.00%		85.55%		6.08%											
RESUMEN DE EVALUACIÓN		Área afecta		Área no afecta		Porcentaje de área afectada		Porcentaje de área no afectada											
		2.32 m ²		9.73 m ²		19.27%		80.73%											
NIVEL DE SEVERIDAD		Ninguno		Leve		Moderado		Alto											
		80.73%		5.64%		8.42%		5.21%											

Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

Continuación..... Ficha 16.

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL 16													
Elemento	Patología	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Ancho de apertura (mm)	Profundidad (cm)	Porcentaje de profundidad	Area de pérdida de acabado (m ²)	Porcentaje de pérdida de acabado	Intensidad de capa	Diámetro (cm)	Porcentaje de sección perdida	Nivel de Severidad
Columna	Corrosión	C-CO.1	0.33	0.25	-----	-----	-----	-----	-----	-----	1.25	3.12%	Moderado
		C-CO.2	0.33	0.25	-----	-----	-----	-----	-----	-----	1.23	6.20%	Moderado
Albañilería	Crieta	A-GR.1	2.51	0.25	1.30	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Alto
	Eflorescencia	A-EF.1	0.91	0.20	-----	-----	-----	-----	-----	Velo Fino	-----	-----	Leve
		A-EF.2	2.49	0.20	-----	-----	-----	-----	-----	Velo Fino	-----	-----	Leve
Sobrecimiento	Erosión	S-ER.1	2.49	0.25	-----	1.60	10.67%	-----	-----	-----	-----	-----	Moderado
		S-ER.2	0.91	0.25	-----	1.70	11.33%	-----	-----	-----	-----	-----	Moderado

Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

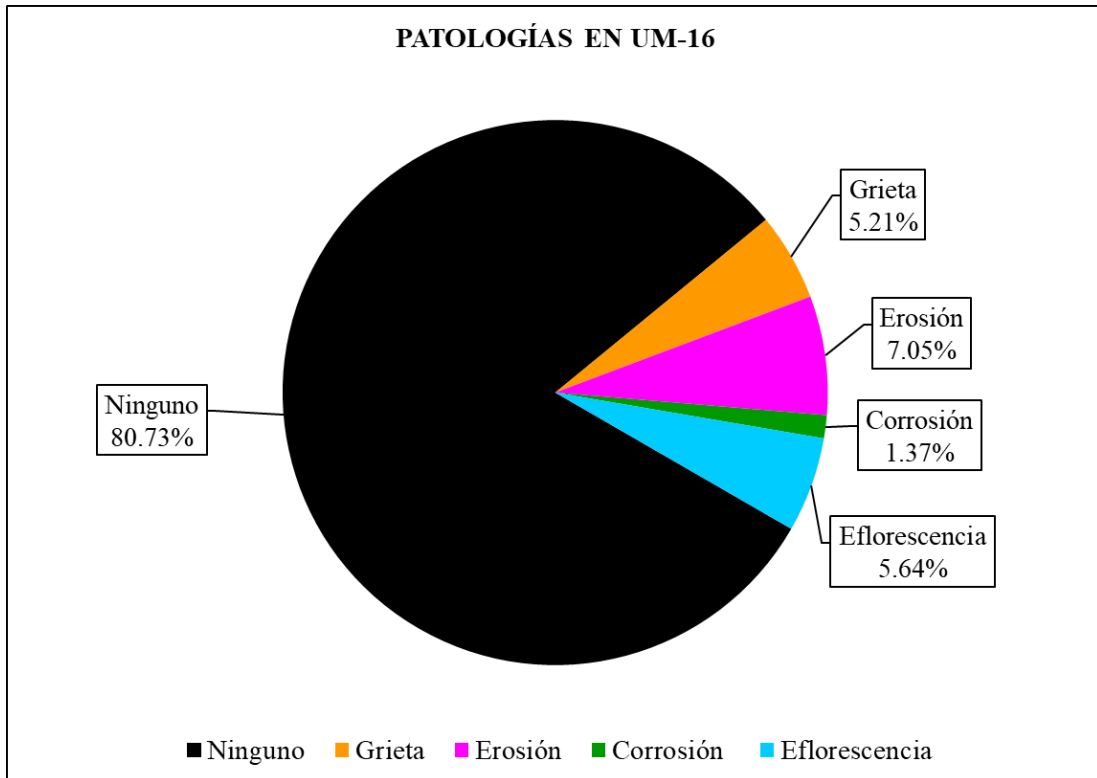


Figura 72. Patologías encontradas en la UM 16 (%).
Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

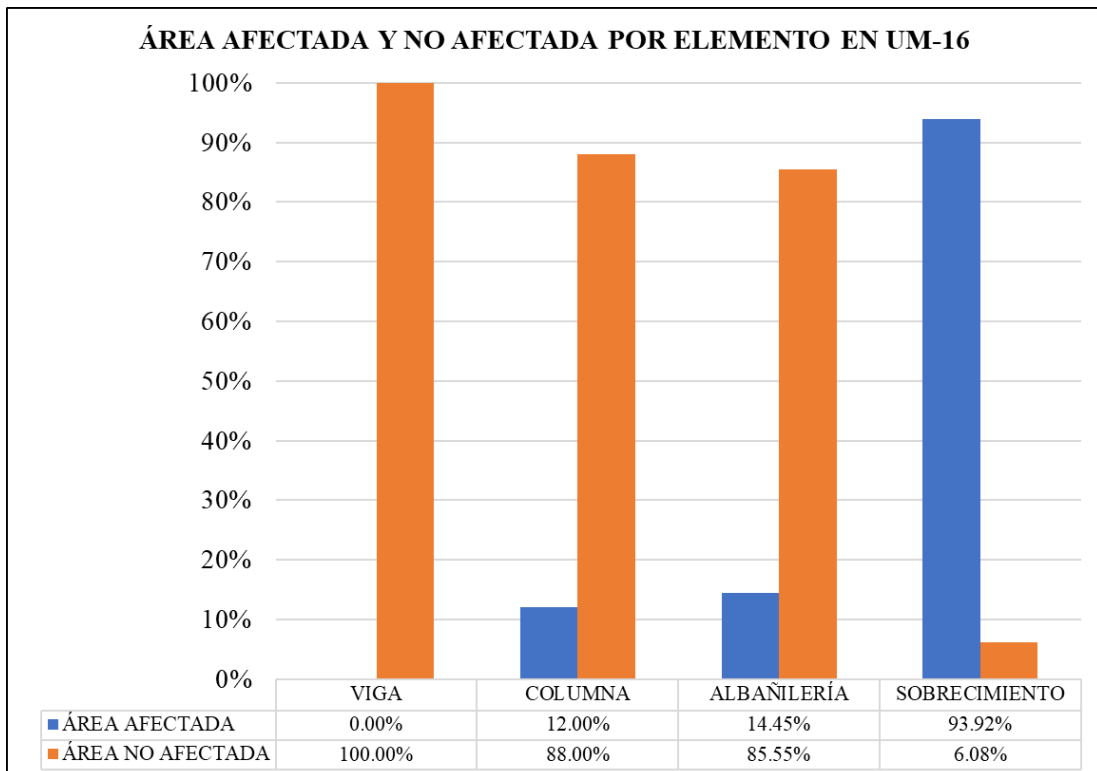


Figura 73. Área afectada por cada elemento en la UM 16 (%).
Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

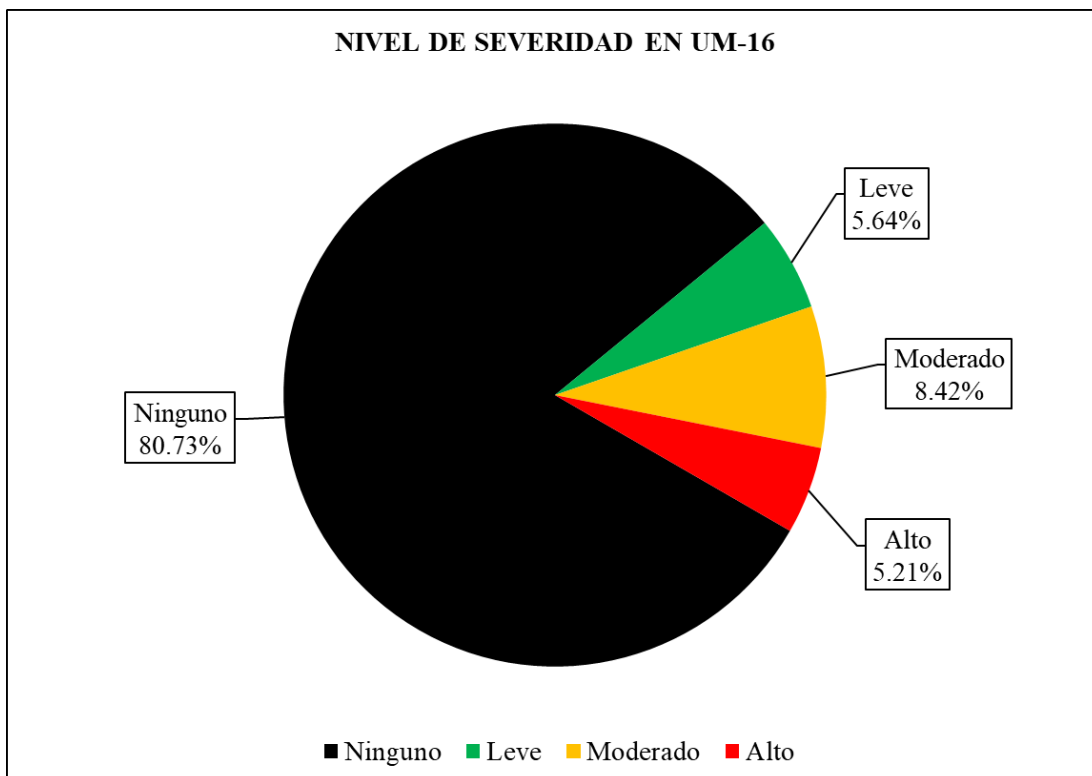


Figura 74. Nivel de severidad en la UM 16 (%).
 Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

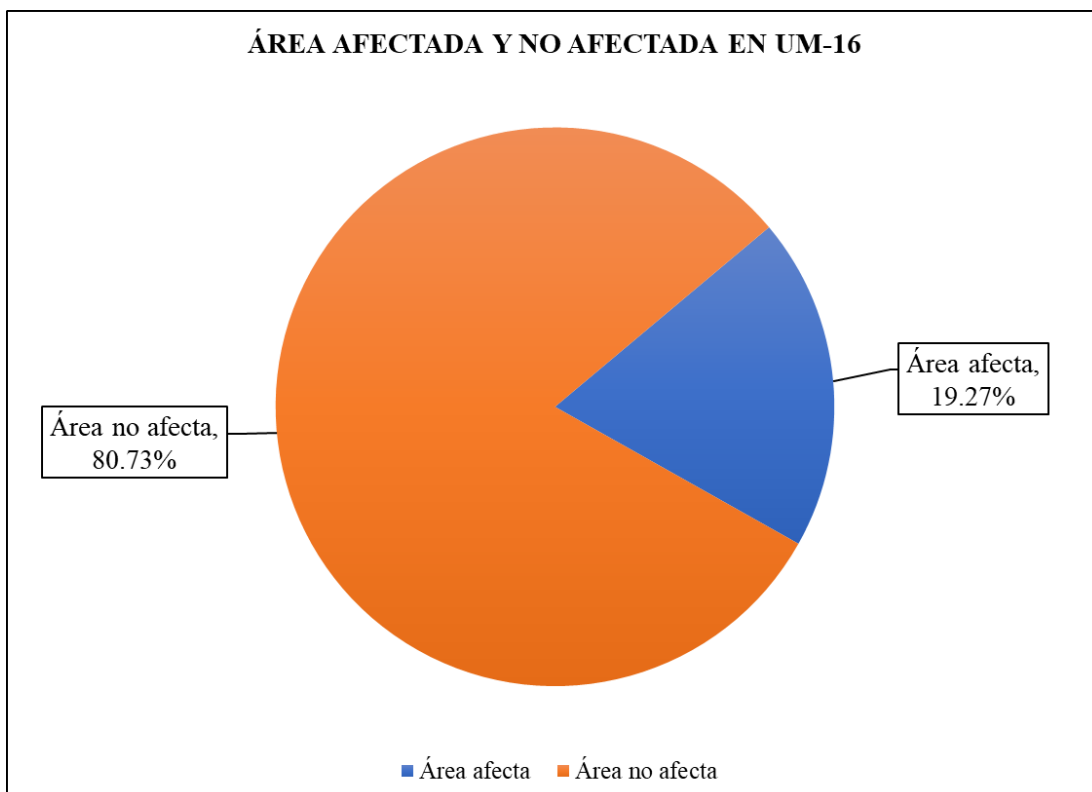

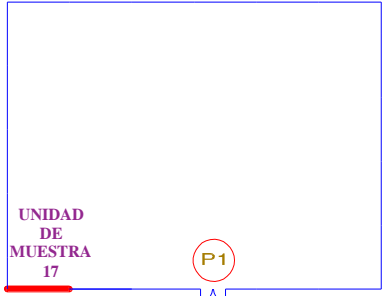

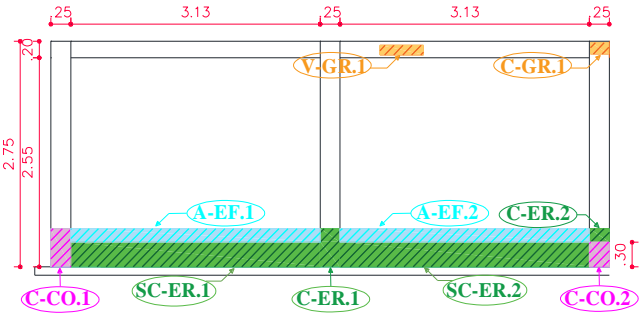


Figura 75. Área afectada total de la UM 16 (%).
 Nota. Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

UNIDAD MUESTRAL 17

Ficha 17. Evaluación de la UM 17.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN																													
TÍTULO DE LA TESIS: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CERCO PERIMÉTRICO DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LOS PEQUEÑOS TRAVIESOS NÚMERO 1586 UBICADA EN LA MANZANA B LOTE 1, ASENTAMIENTO HUMANO EL SATÉLITE, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH, MARZO-2019																													
UNIDAD MUESTRAL 17																													
DEPARTAMENTO: ANCASH			LUGAR: AA. HH. EL SATÉLITE				FECHA DE EVALUACION: MARZO DEL 2019																						
PROVINCIA: SANTA			EVALUADOR: BACH. RAÚL IGNACIO EPIFANÍA MANRIQUE				TIPO DE ESTRUCTURA: ALBAÑILERÍA CONFINADA																						
DISTRITO: NUEVO CHIMBOTE			ASESOR: MTGR. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS				ANTIQUEDAD: 33 AÑOS																						
Ubicación en plano			Fotografía				Representación gráfica																						
																													
(FI) Fisura			(GR) Grieta		(ER) Erosión		(CO) Corrosión		(EF) Eflorescencia		(DE) Desprendimiento																		
UNIDAD MUESTRAL 17			VIGA			COLUMNA			ALBAÑILERÍA			SOBRECIMIENTO																	
Área total			20.53 m ²			Área			1.25 m ²			Área			2.06 m ²			Área			15.34 m ²			Área			1.88 m ²		
ITEMS	PATOLOGÍAS	Área afectada	Área no afectada	% Afectado	Área afectada	Área no afectada	% Afectado	Área afectada	Área no afectada	% Afectado	Área afectada	Área no afectada	% Afectado	Área afectada	Área no afectada	% Afectado													
GR	Grieta	0.06 m ²	1.20 m ²	4.39%	0.03 m ²	1.69 m ²	1.21%	0.00 m ²	14.27 m ²	0.00%	0.00 m ²	0.00 m ²	0.00%	0.00 m ²	0.00 m ²	0.00%													
ER	Erosión	0.00 m ²		0.00%	0.16 m ²		7.76%	0.00 m ²		0.00%	1.88 m ²		100.00%																
CO	Corrosión	0.00 m ²		0.00%	0.19 m ²		9.33%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%																
EF	Eflorescencia	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	1.06 m ²		6.94%	0.00 m ²		0.00%																
Total de área afectada		0.06 m ²			0.38 m ²			1.06 m ²			1.88 m ²																		
Total de área no afectada		1.20 m ²			1.69 m ²			14.27 m ²			0.00 m ²																		
Porcentaje de área afectada		4.39%			18.30%			6.94%			100.00%																		
Porcentaje de área no afectada		95.61%			81.70%			93.06%			0.00%																		
RESUMEN DE EVALUACIÓN			Área afecta			Área no afecta			Porcentaje de área afectada			Porcentaje de área no afectada																	
			3.37 m ²			17.15 m ²			16.44%			83.56%																	
NIVEL DE SEVERIDAD			Ninguno			Leve			Moderado			Alto																	
			83.56%			15.11%			0.94%			0.39%																	

Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

Continuación..... Ficha 17.

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL 17													
Elemento	Patología	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Ancho de apertura (mm)	Profundidad (cm)	Porcentaje de profundidad	Area de pérdida de acabado (m ²)	Porcentaje de pérdida de acabado	Intensidad de capa	Diámetro (cm)	Porcentaje de sección perdida	Nivel de Severidad
Viga	Grieta	V-GR.1	0.55	0.10	1.40	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Alto
	Grieta	C-GR.1	0.25	0.10	1.20	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Alto
Columna	Erosión	C-ER.1	0.47	0.25	-----	0.50	3.33%	-----	-----	-----	-----	-----	Leve
		C-ER.2	0.25	0.17	-----	0.40	2.67%	-----	-----	-----	-----	-----	Leve
	Corrosión	C-CO.1	0.47	0.25	-----	-----	-----	-----	-----	-----	1.25	3.12%	Moderado
		C-CO.2	0.30	0.25	-----	-----	-----	-----	-----	-----	1.26	1.57%	Moderado
Albañilería	Eflorescencia	A-EF.1	3.13	0.17	-----	-----	-----	-----	-----	Velo Grueso	-----	-----	Leve
		A-EF.2	3.13	0.17	-----	-----	-----	-----	-----	Velo Grueso	-----	-----	Leve
Sobrecimiento	Erosión	S-ER.1	3.13	0.30	-----	0.60	4.00%	-----	-----	-----	-----	-----	Leve
		S-ER.2	3.13	0.30	-----	0.70	4.67%	-----	-----	-----	-----	-----	Leve

Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

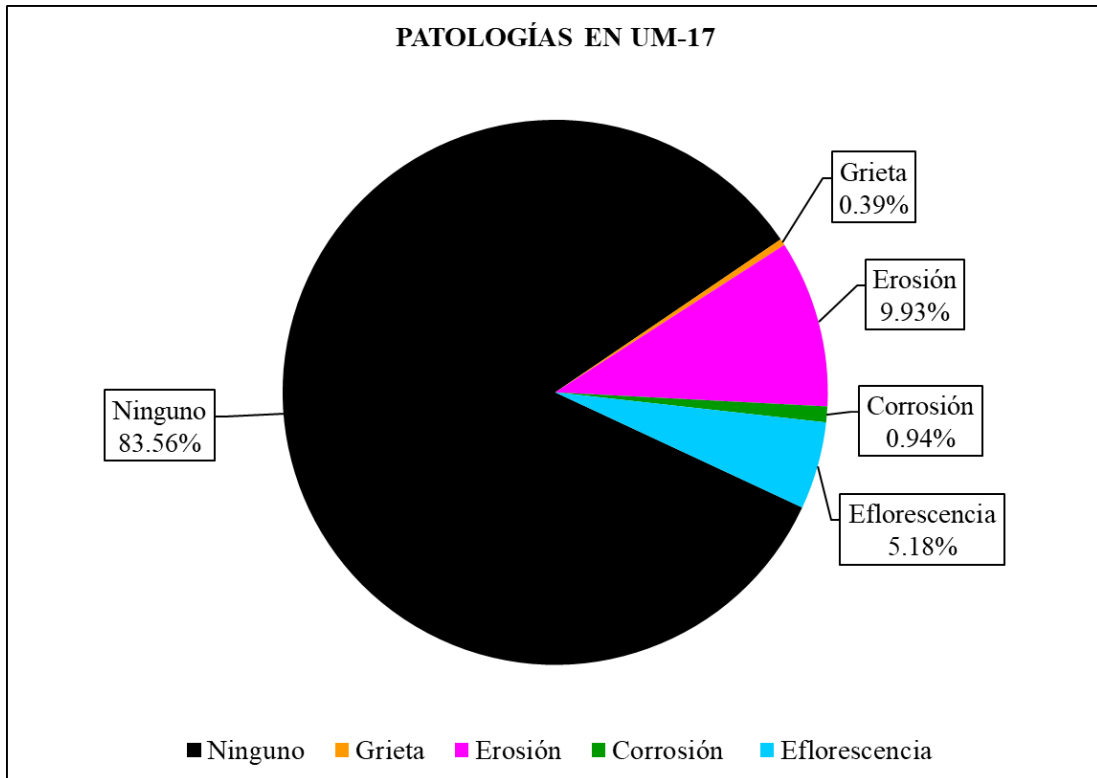


Figura 76. Patologías encontradas en la UM 17 (%).
 Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

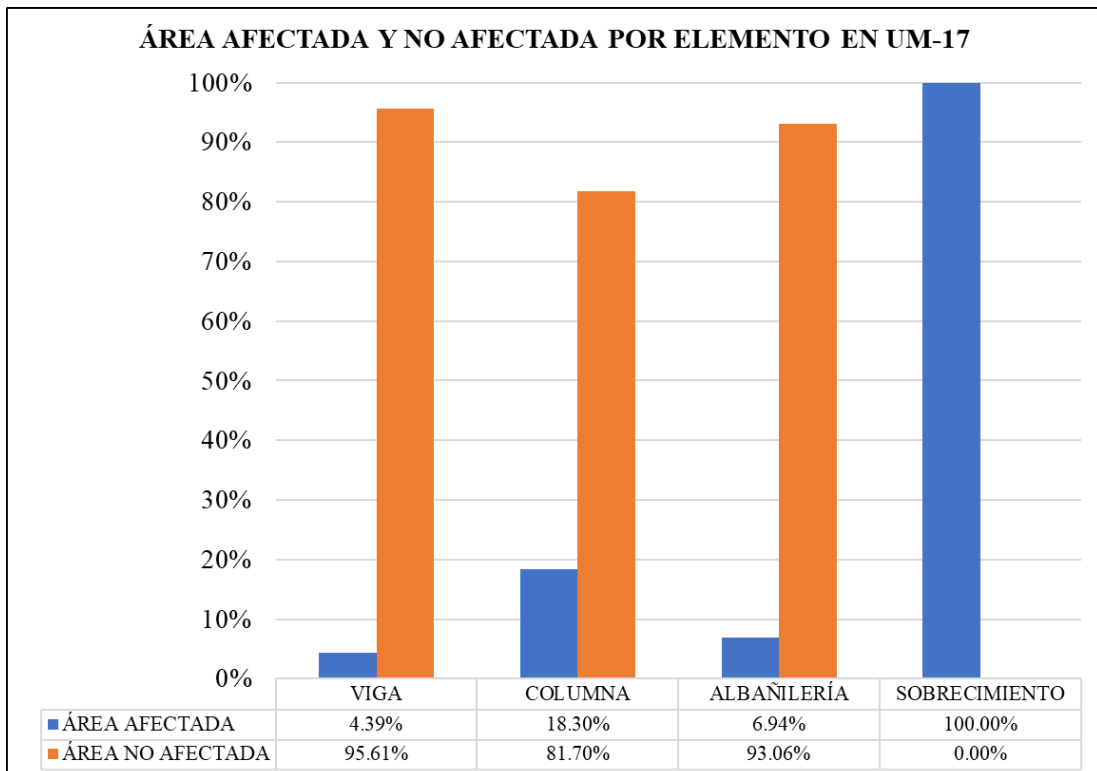


Figura 77. Área afectada por cada elemento en la UM 17 (%).
 Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

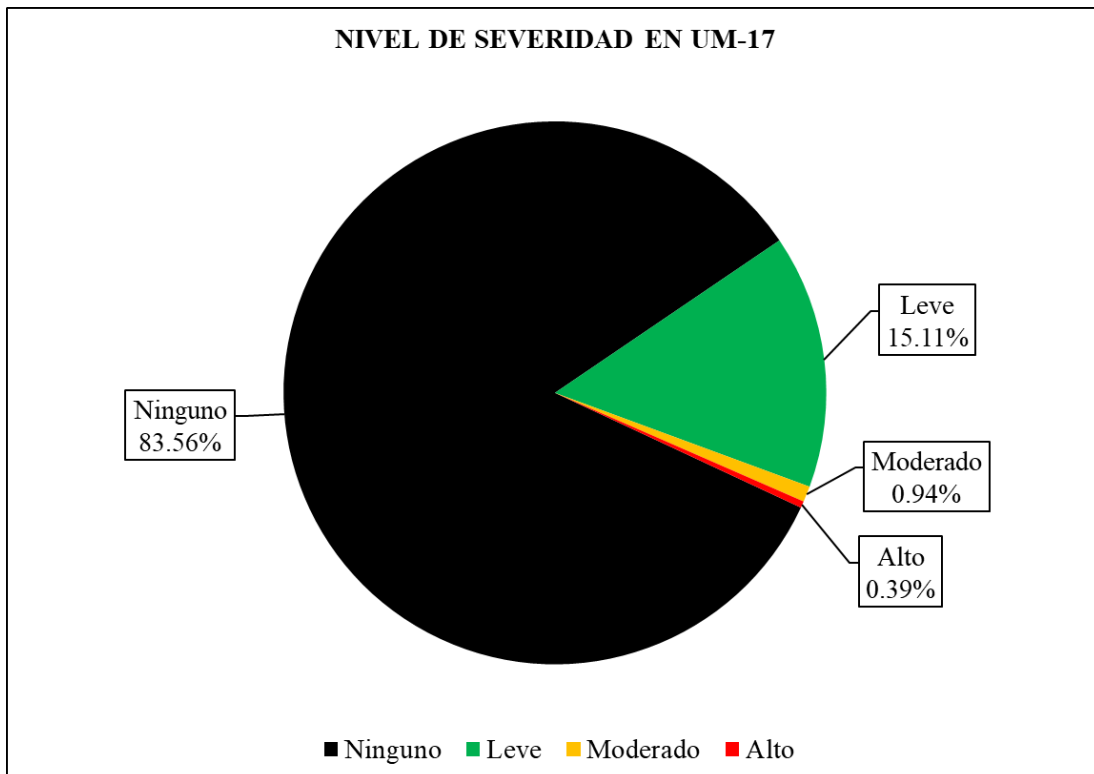


Figura 78. Nivel de severidad en la UM 17 (%).
 Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

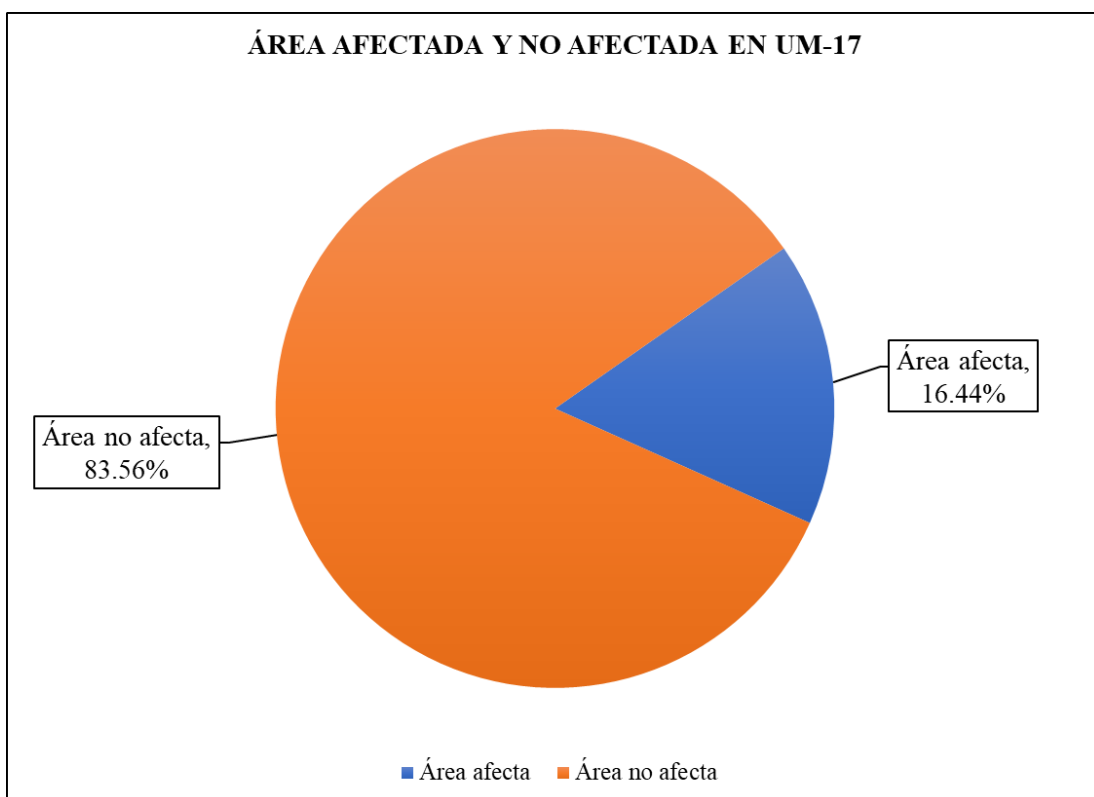

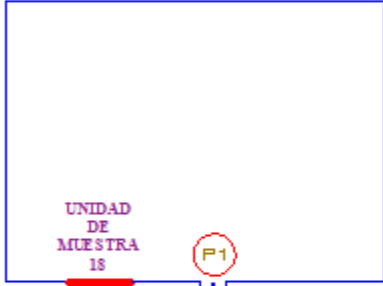

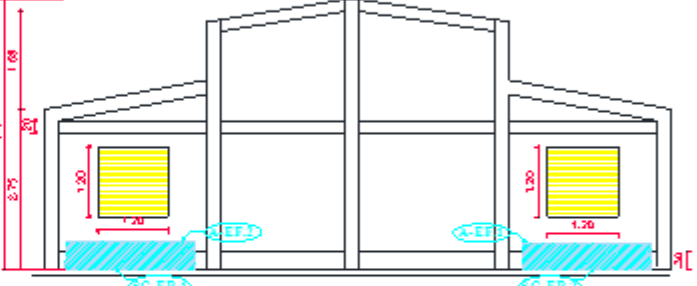


Figura 79. Área afectada total de la UM 17 (%).
 Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

UNIDAD MUESTRAL 18

Ficha 18. Evaluación de la UM 18.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN																			
TITULO DE LA TESIS: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CERCO PERIMÉTRICO DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LOS PEQUEÑOS TRAVIEOS NÚMERO 1586 UBICADA EN LA MANZANA B LOTE 1, ASENTAMIENTO HUMANO EL SATELITE, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH, MARZO-2019																			
UNIDAD MUESTRAL 18																			
DEPARTAMENTO: ANCASH			LUGAR: AA. HH. EL SATELITE				FECHA DE EVALUACION: MARZO DEL 2019												
PROVINCIA: SANTA			EVALUADOR: BACH. RAÚL IGNACIO EPIFANÍA MANRIQUE				TIPO DE ESTRUCTURA: ALBAÑILERÍA CONFINADA												
DISTRITO: NUEVO CHIMBOTE			ASESOR: MTGR. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS				ANTIGUEDAD: 33 AÑOS												
Ubicación en plano			Fotografía				Representación gráfica												
																			
(FI) Fisura			(GR) Grieta		(ER) Erosión		(CO) Corrosión		(EF) Eflorescencia			(DE) Desprendimiento							
UNIDAD MUESTRAL 18			VIGA			COLUMNA			ALBAÑILERÍA			SOBRE CIMIENTO							
Área total		38.03 m ²		Área		3.38 m ²		Área		3.91 m ²		Área		27.92 m ²		Área		2.82 m ²	
ITEMS	PAT OLOGÍAS	Área afectada	Área no afectada	% Afectado	Área afectada	Área no afectada	% Afectado	Área afectada	Área no afectada	% Afectado	Área afectada	Área no afectada	% Afectado	Área afectada	Área no afectada	% Afectado			
ER	Erosión	0.00 m ²	3.38 m ²	0.00%	0.00 m ²	3.91 m ²	0.00%	0.00 m ²	27.26 m ²	0.00%	1.32 m ²	1.50 m ²	46.81%						
EF	Eflorescencia	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.66 m ²		2.36%	0.00 m ²		0.00%						
Total de área afectada		0.00 m ²		0.00 m ²		0.00 m ²		0.66 m ²		2.36%		1.32 m ²		1.50 m ²		46.81%			
Total de área no afectada		3.38 m ²		3.91 m ²		27.26 m ²		1.50 m ²		46.81%		53.19%							
Porcentaje de área afectada		0.00%		0.00%		0.00%		2.36%		53.19%									
Porcentaje de área no afectada		100.00%		100.00%		97.64%													
RESUMEN DE EVALUACIÓN			Área afecta			Área no afecta			Porcentaje de área afectada			Porcentaje de área no afectada							
			1.98 m ²			36.05 m ²			5.21%			94.79%							
NIVEL DE SEVERIDAD			Ninguno			Leve			Moderado			Alto							
			94.79%			5.21%			0.00%			0.00%							

Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

Continuación..... Ficha 18.

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL 18													
Elemento	Patología	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Ancho de abertura (mm)	Profundidad (cm)	Porcentaje de profundidad	Area de pérdida de acabado (m ²)	Porcentaje de pérdida de acabado	Intensidad de capa	Diámetro (cm)	Porcentaje de sección perdida	Nivel de Severidad
Albañilería	Eflorescencia	A-EF.1	2.20	0.15	-----	-----	-----	-----	-----	Velo Fino	-----	-----	Leve
		A-EF.2	2.20	0.15	-----	-----	-----	-----	-----	Velo Fino	-----	-----	Leve
Sobrecimiento	Erosión	S-ER.1	2.20	0.30	-----	0.40	2.67%	-----	-----	-----	-----	-----	Leve
		S-ER.2	2.20	0.30	-----	0.30	2.00%	-----	-----	-----	-----	-----	Leve

Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

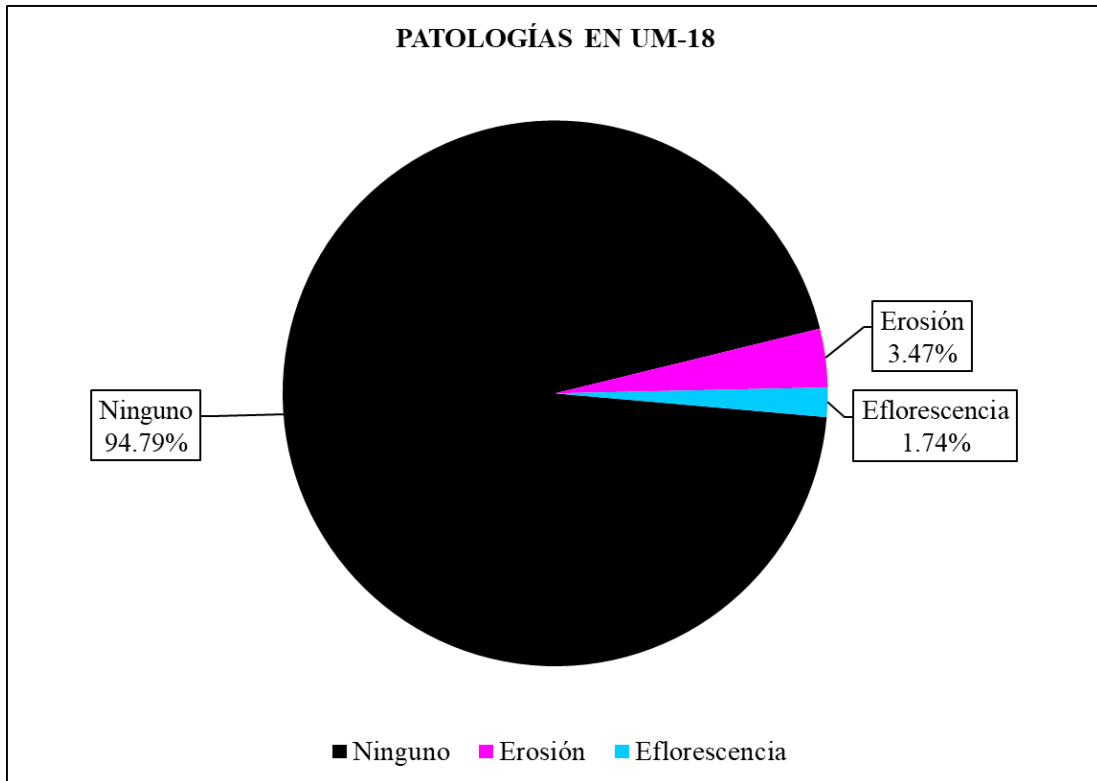


Figura 80. Patologías encontradas en la UM 18 (%).
Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

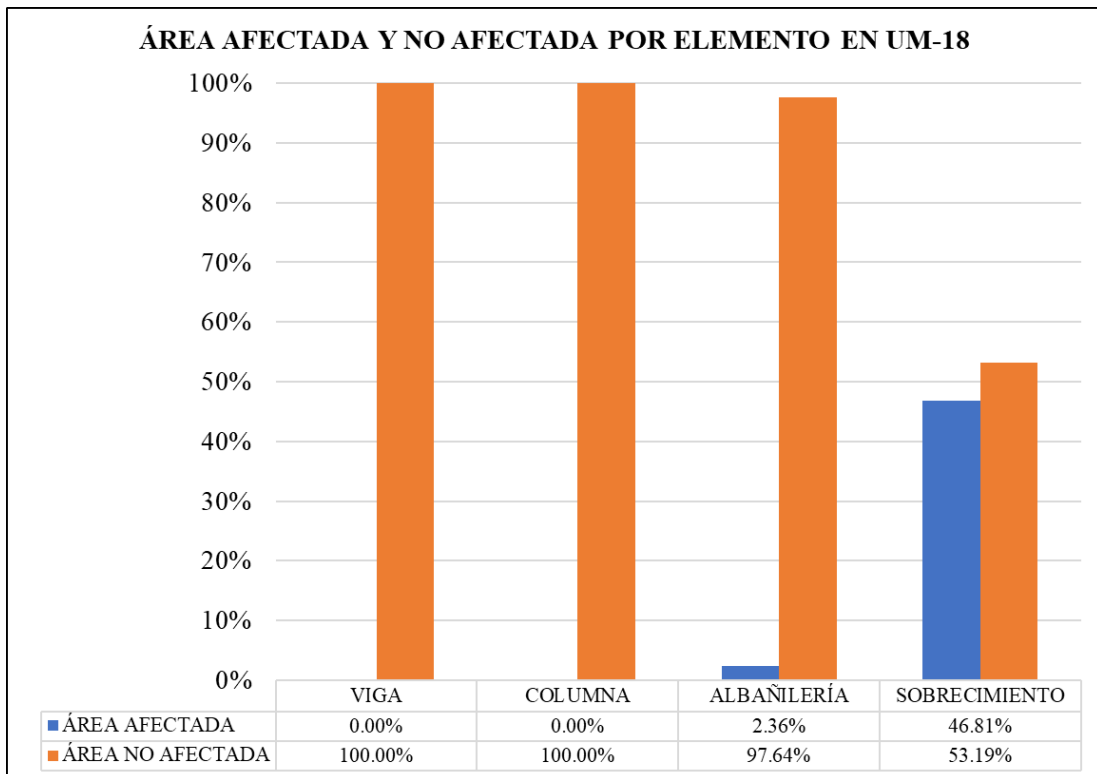


Figura 81. Área afectada por cada elemento en la UM 18 (%).
Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

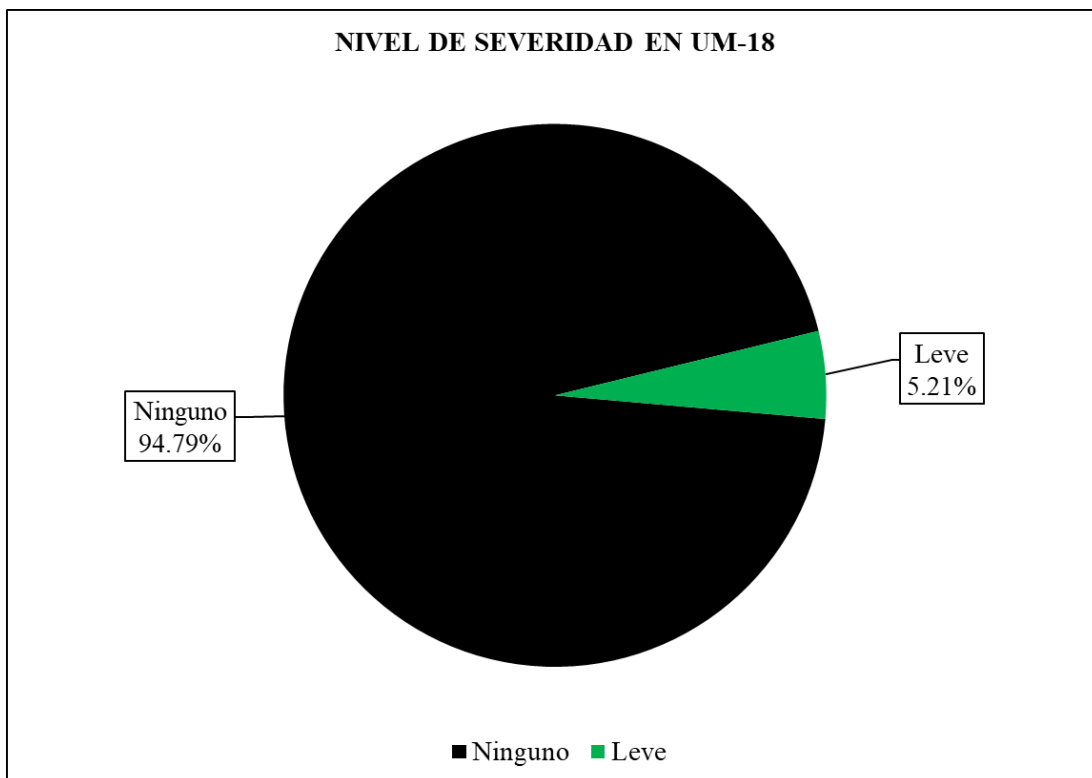


Figura 82. Nivel de severidad en la UM 18 (%).

Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

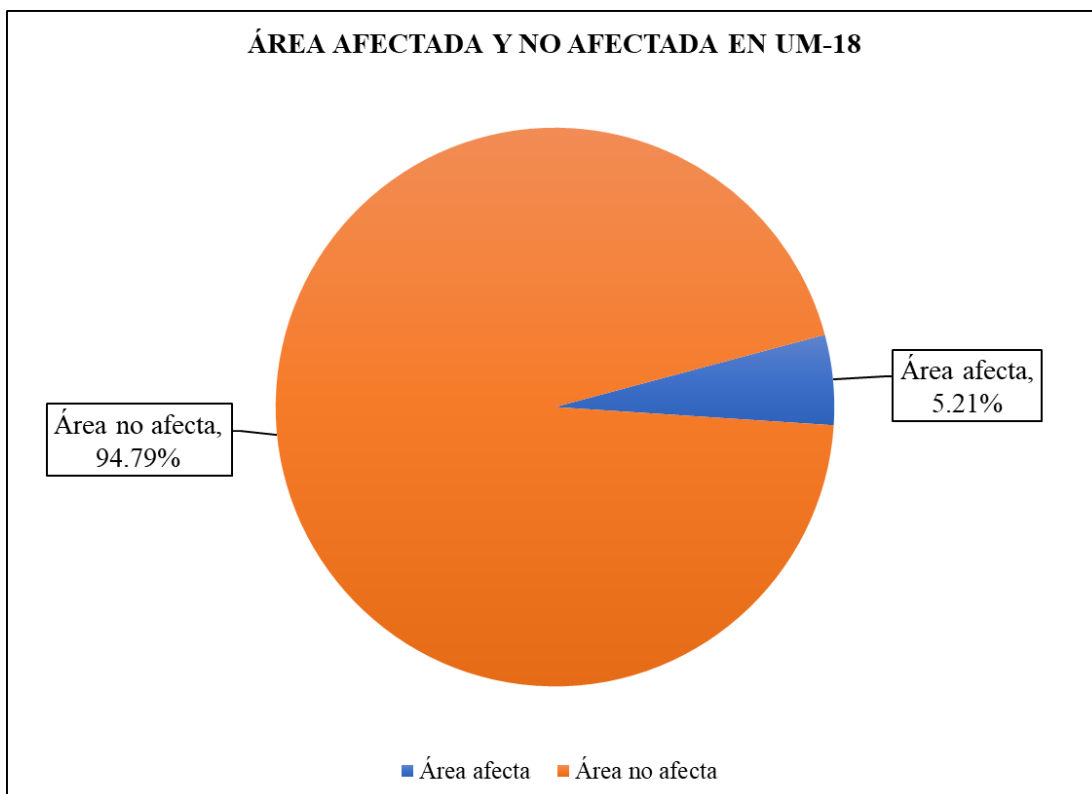

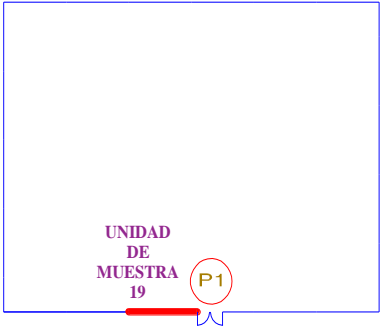

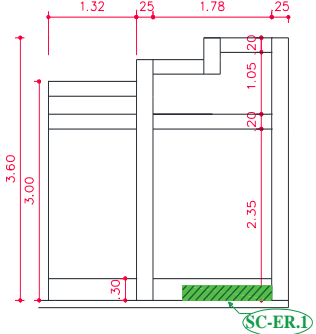


Figura 83. Área afectada total de la UM 18 (%).

Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

UNIDAD MUESTRAL 19

Ficha 19. Evaluación de la UM 19.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN														
TÍTULO DE LA TESIS: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CERCO PERIMÉTRICO DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LOS PEQUEÑOS TRAVIEOS NÚMERO 1586 UBICADA EN LA MANZANA B LOTE 1, ASENTAMIENTO HUMANO EL SATÉLITE, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH, MARZO-2019														
UNIDAD MUESTRAL 19														
DEPARTAMENTO: ANCASH PROVINCIA: SANTA DISTRITO: NUEVO CHIMBOTE			LUGAR: AA. HH. EL SATÉLITE EVALUADOR: BACH. RAÚL IGNACIO EPIFANÍA MANRIQUE ASESOR: MTGR. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS				FECHA DE EVALUACION: MARZO DEL 2019 TIPO DE ESTRUCTURA: ALBAÑILERÍA CONFINADA ANTIQUEDAD: 33 AÑOS							
Ubicación en plano			Fotografía				Representación gráfica							
														
(FI) Fisura (GR) Grieta (ER) Erosión (CO) Corrosión (EF) Eflorescencia (DE) Desprendimiento														
UNIDAD MUESTRAL 19			VIGA			COLUMNA			ALBAÑILERÍA			SOBRECIMIENTO		
Área total 11.86 m²			Área 1.19 m²			Área 1.85 m²			Área 7.89 m²			Área 0.93 m²		
ITEMS	PATOLOGÍAS	Área afectada	Área no afectada	% Afectado	Área afectada	Área no afectada	% Afectado	Área afectada	Área no afectada	% Afectado	Área afectada	Área no afectada	% Afectado	
EF	Eflorescencia	0.00 m ²	1.19 m²	0.00%	0.00 m ²	1.85 m²	0.00%	0.00 m ²	7.89 m²	0.00%	0.27 m²	0.66 m²	28.82%	
Total de área afectada		0.00 m ²			0.00 m ²			0.00 m ²			0.27 m²			
Total de área no afectada		1.19 m²			1.85 m²			7.89 m²			0.66 m²			
Porcentaje de área afectada		0.00%			0.00%			0.00%			28.82%			
Porcentaje de área no afectada		100.00%			100.00%			100.00%			71.18%			
RESUMEN DE EVALUACIÓN		Área afecta			Área no afecta			Porcentaje de área afectada			Porcentaje de área no afectada			
		0.27 m²			11.59 m²			2.26%			97.74%			
NIVEL DE SEVERIDAD		Ninguno			Leve			Moderado			Alto			
		97.74%			2.26%			0.00%			0.00%			

Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

Continuación..... *Ficha 19.*

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL 19													
Elemento	Patología	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Ancho de apertura (mm)	Profundidad (cm)	Porcentaje de profundidad	Area de pérdida de acabado (m ²)	Porcentaje de pérdida de acabado	Intensidad de capa	Diámetro (cm)	Porcentaje de sección perdida	Nivel de Severidad
Sobrecimiento	Eflorescencia	S-EF.1	1.34	0.20	-----	-----	-----	-----	-----	Velo Grueso	-----	-----	Leve

Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

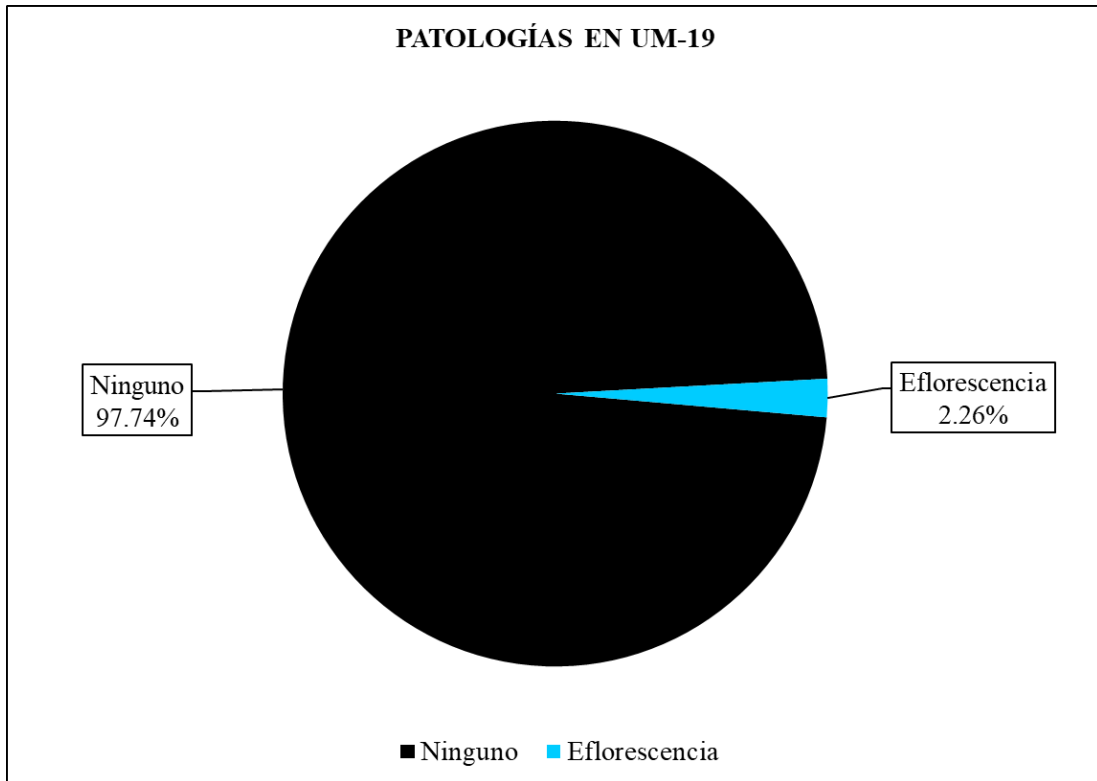


Figura 84. Patologías encontradas en la UM 19 (%).
Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

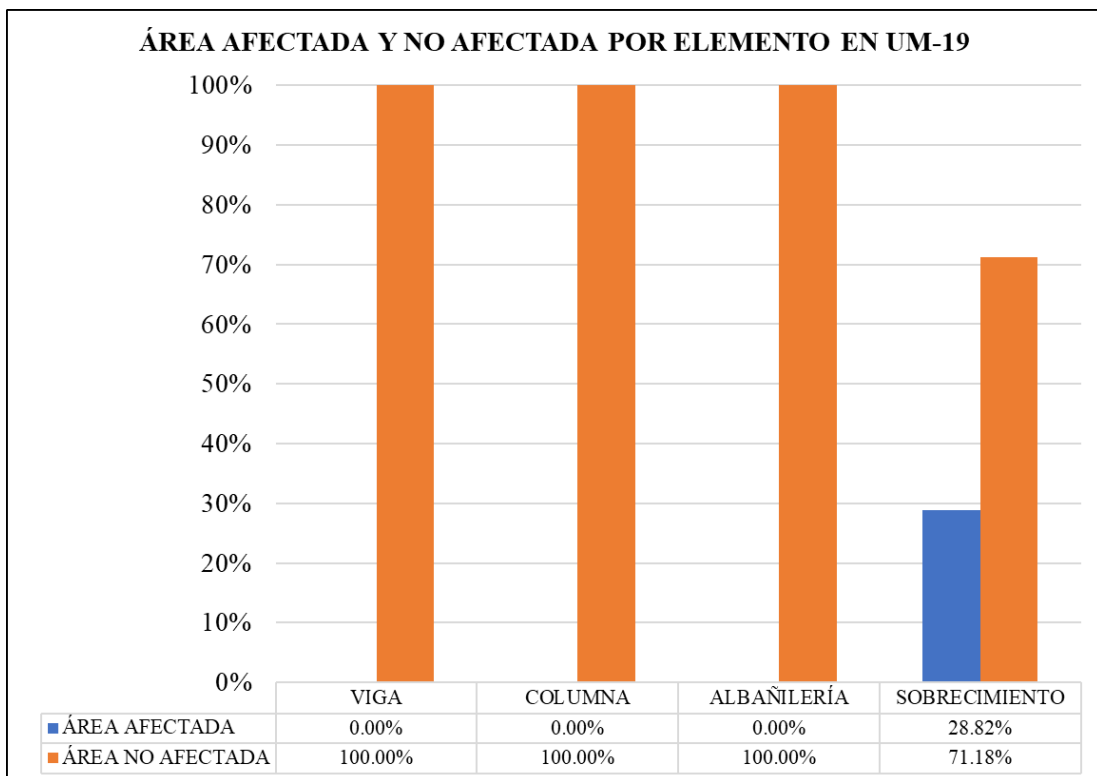


Figura 85. Área afectada por cada elemento en la UM 19 (%).
Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

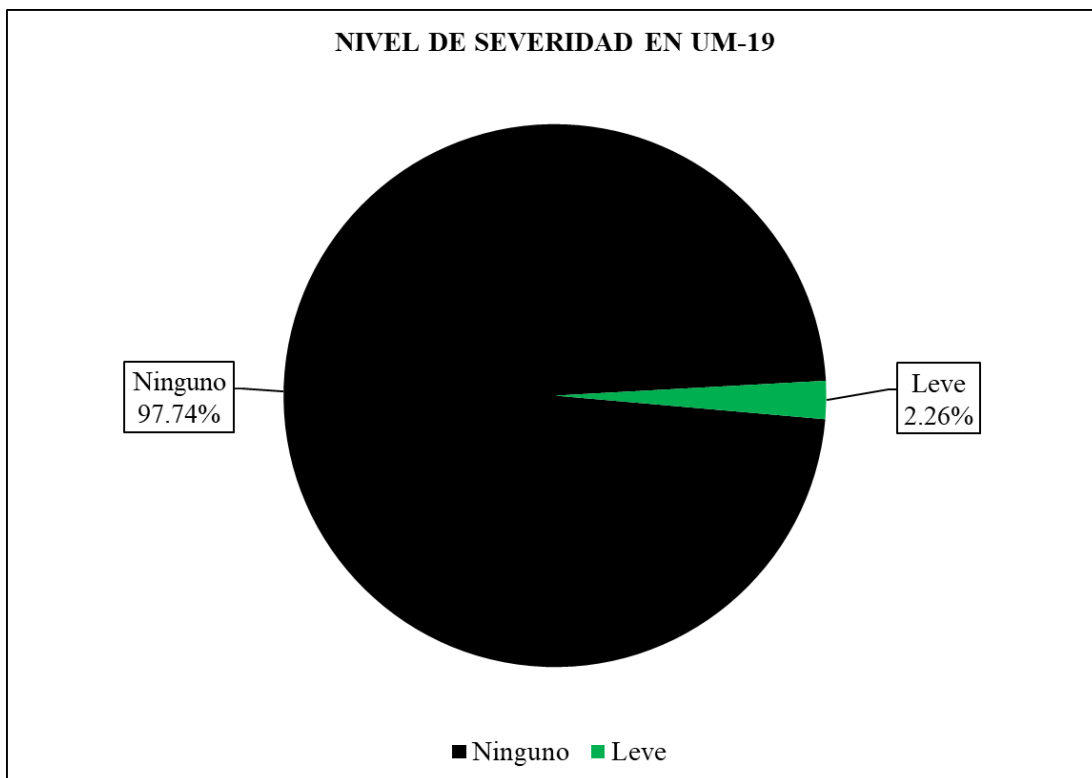


Figura 86. Nivel de severidad en la UM 19 (%).

Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

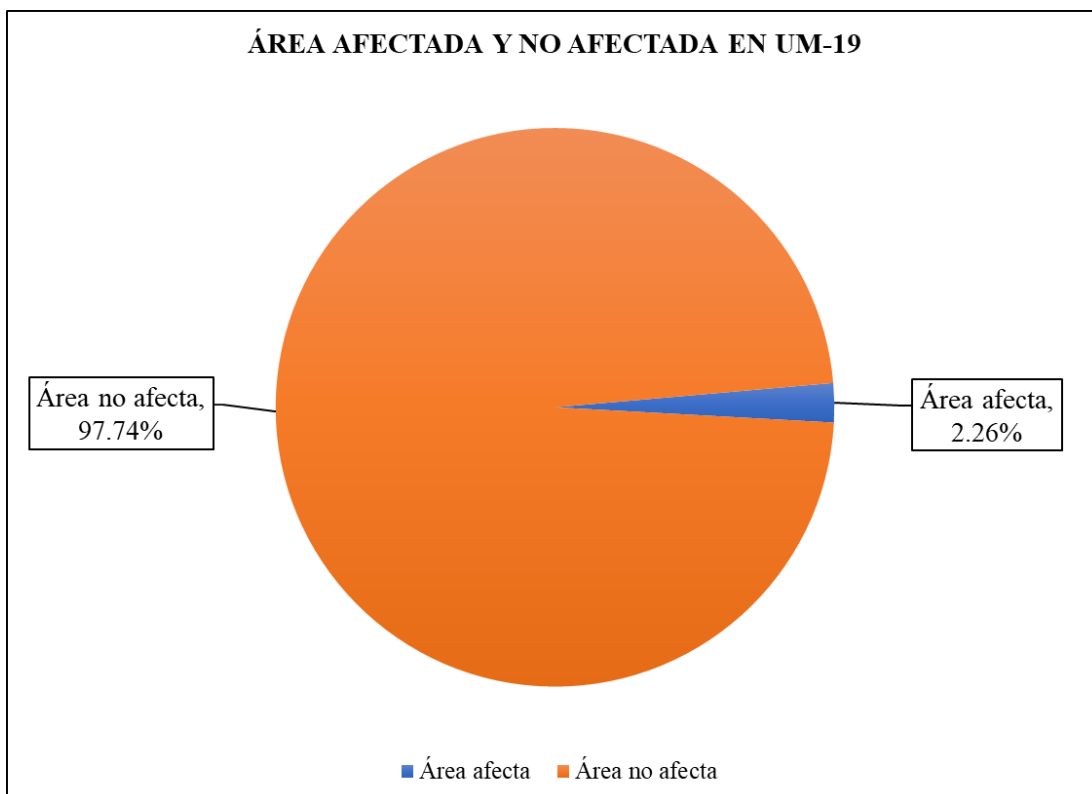

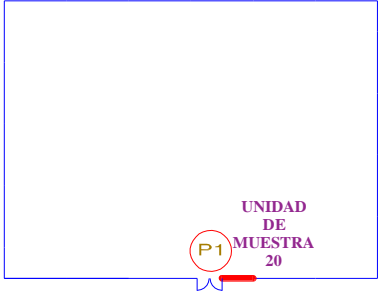

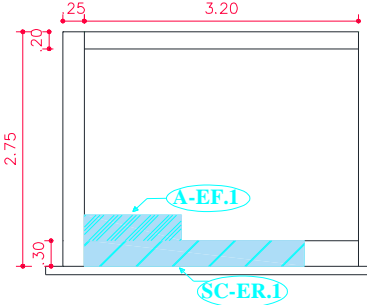


Figura 87. Área afectada total de la UM 19 (%).

Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

UNIDAD MUESTRAL 20

Ficha 20. Evaluación de la UM 20.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN																			
TÍTULO DE LA TESIS: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CERCO PERIMÉTRICO DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LOS PEQUEÑOS TRAVIEOS NÚMERO 1586 UBICADA EN LA MANZANA B LOTE 1, ASENTAMIENTO HUMANO EL SATÉLITE. DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE. PROVINCIA DEL SANTA. DEPARTAMENTO DE ÁNCASH. MARZO-2019																			
UNIDAD MUESTRAL 20																			
DEPARTAMENTO: ANCASH PROVINCIA: SANTA DISTRITO: NUEVO CHIMBOTE				LUGAR: AA. HH. EL SATÉLITE EVALUADOR: BACH. RAÚL IGNACIO EPIFANÍA MANRIQUE ASESOR: MTGR. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS				FECHA DE EVALUACION: MARZO DEL 2019 TIPO DE ESTRUCTURA: ALBAÑILERÍA CONFINADA ANTIQUEDAD: 33 AÑOS											
Ubicación en plano			Fotografía				Representación gráfica												
																			
(GR) Grieta		(ER) Erosión		(CO) Corrosión		(EF) Eflorescencia		(DE) Desprendimiento											
UNIDAD MUESTRAL 20		VIGA			COLUMNA			ALBAÑILERÍA			SOBRECIMIENTO								
Área total		9.49 m ²		Área		0.64 m ²		Área		0.69 m ²		Área		7.20 m ²		Área		0.96 m ²	
ITEMS	PATOLOGÍAS	Área afectada	Área no afectada	% Afectado	Área afectada	Área no afectada	% Afectado	Área afectada	Área no afectada	% Afectado	Área afectada	Área no afectada	% Afectado	Área afectada	Área no afectada	% Afectado			
GR	Grieta	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%			
ER	Erosión	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.77 m ²		80.00%			
CO	Corrosión	0.00 m ²	0.64 m ²	0.00%	0.00 m ²	0.69 m ²	0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²	0.19 m ²	0.00%			
EF	Eflorescencia	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.04 m ²		0.54%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%			
DE	Desprendimiento	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%			
Total de área afectada		0.00 m ²		0.00 m ²		0.00 m ²		0.04 m ²		0.54%		0.00 m ²		0.77 m ²		80.00%			
Total de área no afectada		0.64 m ²		0.69 m ²		7.16 m ²		0.19 m ²											
Porcentaje de área afectada		0.00%		0.00%		0.00%		0.54%		0.00%		0.00%		80.00%		20.00%			
Porcentaje de área no afectada		100.00%		100.00%		99.46%		0.00%		0.00%		0.00%		20.00%		80.00%			
RESUMEN DE EVALUACIÓN		Área afecta			Área no afecta			Porcentaje de área afectada			Porcentaje de área no afectada								
		0.81 m ²			8.68 m ²			8.51%			91.49%								
NIVEL DE SEVERIDAD		Ninguno			Leve			Moderado			Alto								
		91.49%			8.51%			0.00%			0.00%								

Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

Continuación..... *Ficha 20.*

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL 20													
Elemento	Patología	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Ancho de apertura (mm)	Profundidad (cm)	Porcentaje de profundidad	Area de pérdida de acabado (m ²)	Porcentaje de pérdida de acabado	Intensidad de capa	Diámetro (cm)	Porcentaje de sección perdida	Nivel de Severidad
Albañilería	Eflorescencia	A-EF.1	0.30	0.13	-----	-----	-----	-----	-----	Velo Grueso	-----	-----	Leve
Sobrecimiento	Erosión	S-ER.1	2.56	0.30	-----	0.30	2.00%	-----	-----	-----	-----	-----	Leve

Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

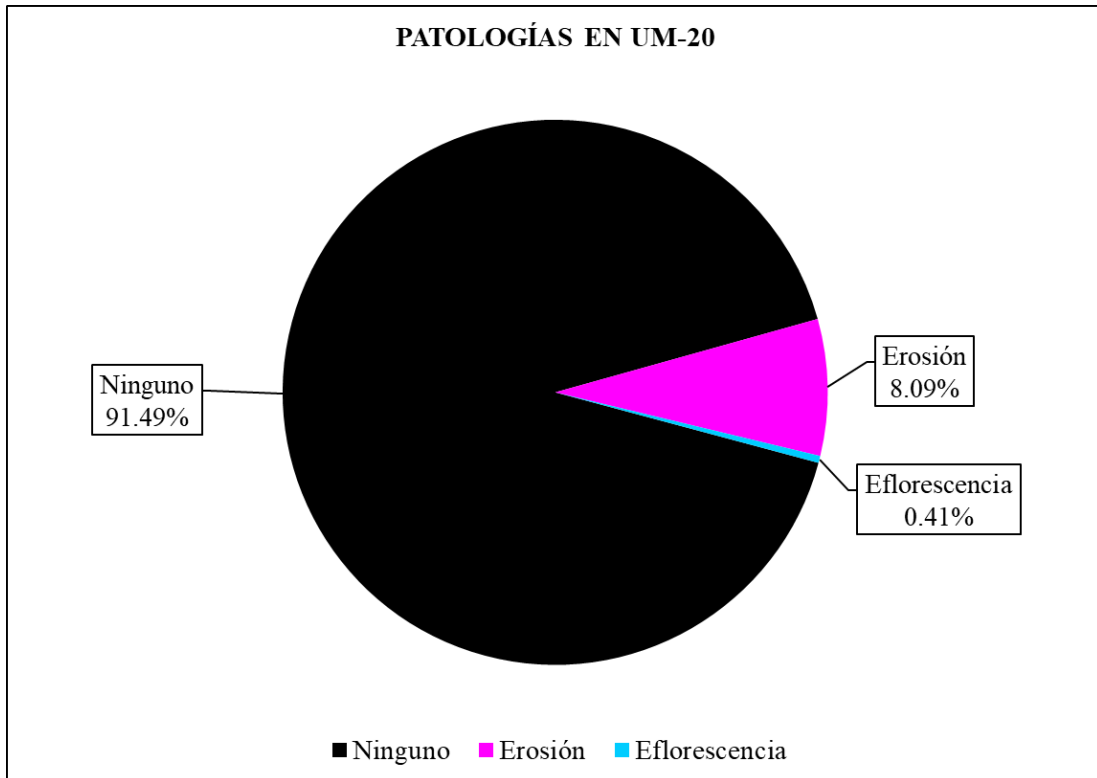


Figura 88. Patologías encontradas en la UM 20 (%).
 Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

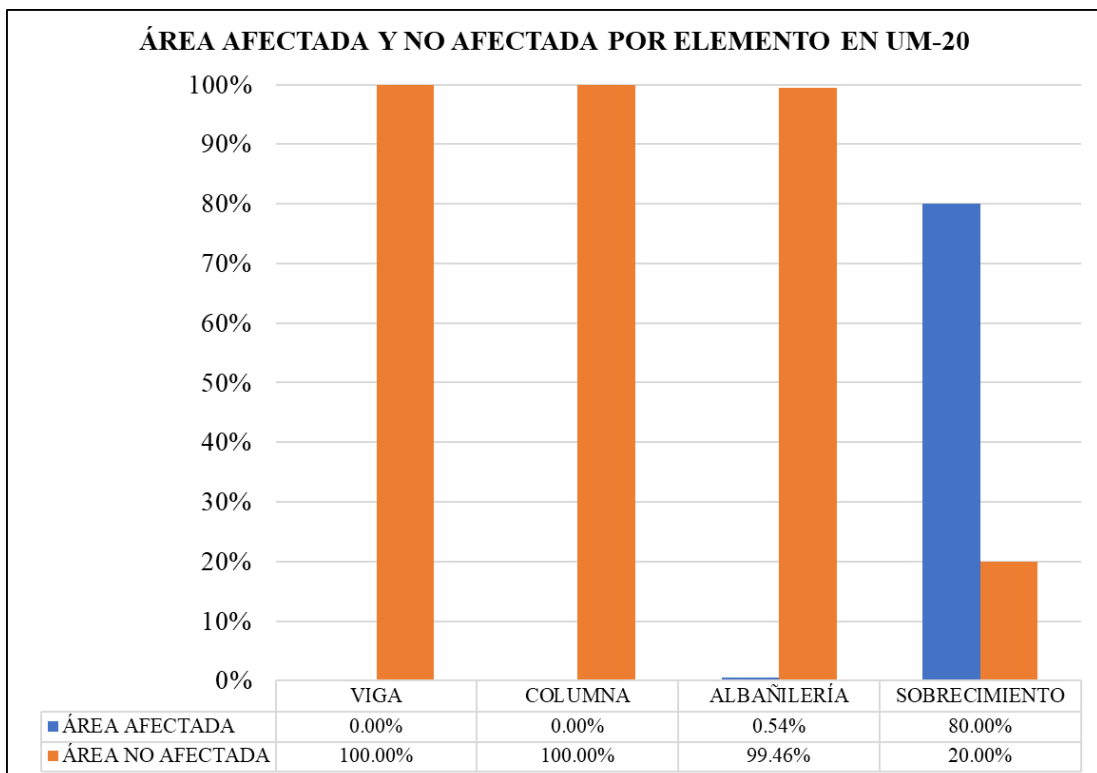


Figura 89. Área afectada por cada elemento en la UM 20 (%).
 Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

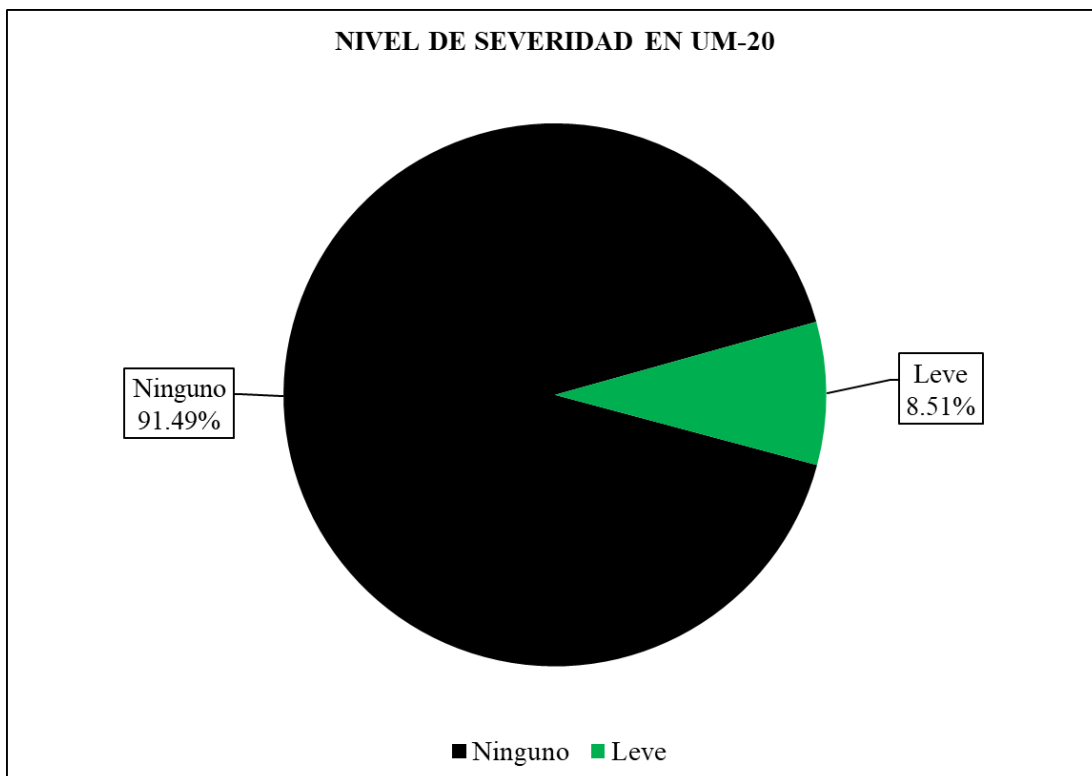


Figura 90. Nivel de severidad en la UM 20 (%).

Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

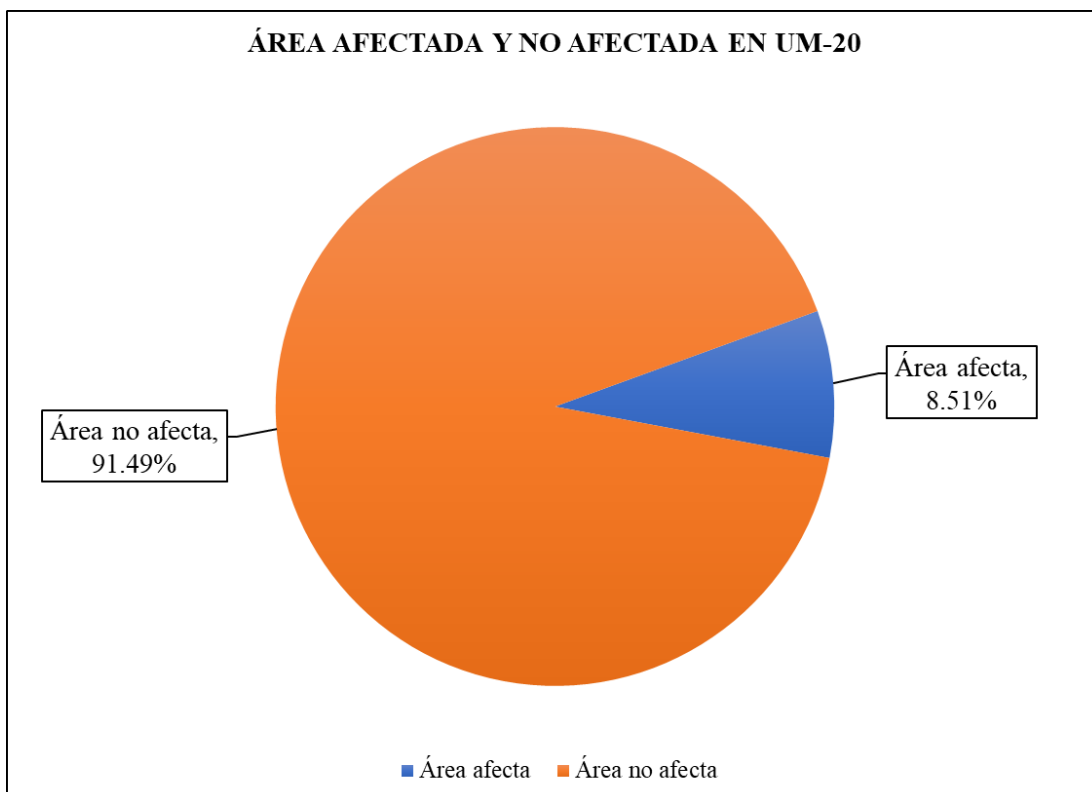



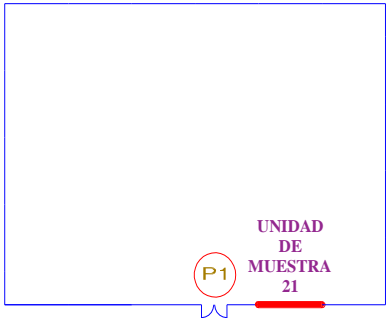

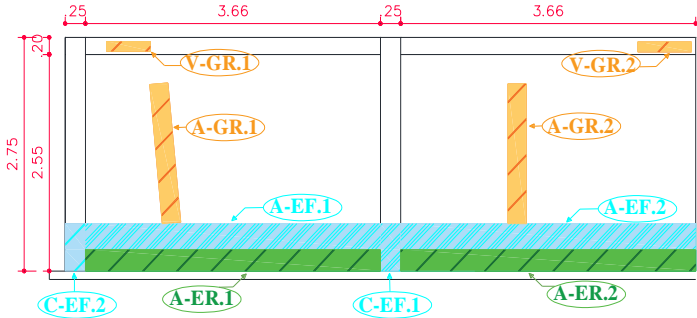
Figura 91. Área afectada total de la UM 20 (%).

Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

UNIDAD

MUESTRAL 21

Ficha 21. Evaluación de la UM 21.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN													
TÍTULO DE LA TESIS: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CERCO PERIMÉTRICO DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LOS PEQUEÑOS TRAVIEOS NÚMERO 1586 UBICADA EN LA MANZANA B LOTE 1, ASENTAMIENTO HUMANO EL SATÉLITE, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH, MARZO-2019													
UNIDAD MUESTRAL 21													
DEPARTAMENTO: ANCASH PROVINCIA: SANTA DISTRITO: NUEVO CHIMBOTE			LUGAR: AA. HH. EL SATÉLITE EVALUADOR: BACH. RAÚL IGNACIO EPIFANÍA MANRIQUE ASESOR: MTGR. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS				FECHA DE EVALUACION: MARZO DEL 2019 TIPO DE ESTRUCTURA: ALBAÑILERÍA CONFINADA ANTIQUEDAD: 33 AÑOS						
Ubicación en plano			Fotografía				Representación gráfica						
													
(FI) Fisura		(GR) Grieta		(ER) Erosión		(CO) Corrosión		(EF) Eflorescencia		(DE) Desprendimiento			
UNIDAD MUESTRAL 21 Área total: 21.50 m²			VIGA Área: 1.46 m²			COLUMNA Área: 1.38 m²			ALBAÑILERÍA Área: 18.66 m²			SOBRECIMIENTO Área: -	
ITEMS	PATOLOGÍAS	Área afectada	Área no afectada	% Afectado	Área afectada	Área no afectada	% Afectado	Área afectada	Área no afectada	% Afectado	Área afectada	Área no afectada	% Afectado
GR	Grieta	0.12 m ²	1.34 m ²	8.40%	0.00 m ²	1.10 m ²	0.00%	0.80 m ²	13.83 m ²	4.29%	-	-	-
ER	Erosión	0.00 m ²		0.00%	1.83 m ²		0.00%	-		9.81%	-		
EF	Eflorescencia	0.00 m ²		0.00%	2.20 m ²		20.36%	-		11.77%	-		
Total de área afectada		0.12 m²		0.28 m²		4.83 m²		-		-			
Total de área no afectada		1.34 m²		1.10 m²		13.83 m²		-		-			
Porcentaje de área afectada		8.40%		20.36%		25.86%		-		-			
Porcentaje de área no afectada		91.60%		79.64%		74.14%		-		-			
RESUMEN DE EVALUACIÓN			Área afecta		Área no afecta		Porcentaje de área afectada		Porcentaje de área no afectada				
			5.23 m²		16.27 m²		24.32%		75.68%				
NIVEL DE SEVERIDAD			Ninguno		Leve		Moderado		Alto				
			75.68%		11.52%		8.51%		4.29%				

Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

Continuación..... *Ficha 21.*

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL 21														
Elemento	Patología	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Ancho de apertura (mm)	Profundidad (cm)	Porcentaje de profundidad	Area de pérdida de acabado (m ²)	Porcentaje de pérdida de acabado	Intensidad de capa	Diámetro (cm)	Porcentaje de sección perdida	Nivel de Severidad	
Viga	Grieta	V-GR.1	0.55	0.10	1.00	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Alto	
		V-GR.2	0.68	0.10	1.00	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Alto	
Columna	Eflorescencia	C-EF.1	0.56	0.25	-----	-----	-----	-----	-----	Velo Fino	-----	-----	Leve	
		C-EF.2	0.56	0.25	-----	-----	-----	-----	-----	Velo Fino	-----	-----	Leve	
Albañilería	Grieta	A-GR.1	1.65	0.25	1.30	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Alto	
		A-GR.2	1.55	0.25	1.60	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Alto	
	Erosión	A-ER.1	3.66	0.25	-----	0.90	6.00%	-----	-----	-----	-----	-----	Moderado	
		A-ER.2	3.66	0.25	-----	1.00	6.67%	-----	-----	-----	-----	-----	Moderado	
	Eflorescencia	A-EF.1	3.66	0.30	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Velo Fino	-----	-----	Leve
		A-EF.2	3.66	0.30	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Velo Fino	-----	-----	Leve

Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

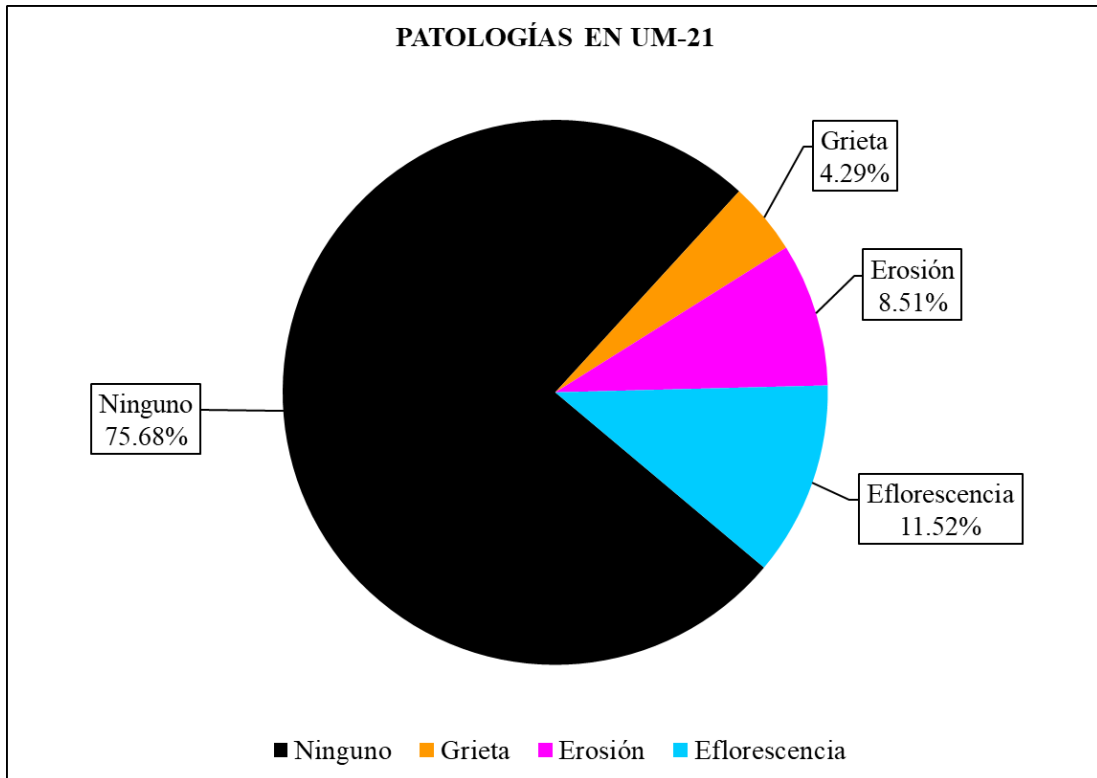


Figura 92. Patologías encontradas en la UM 21 (%).
Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

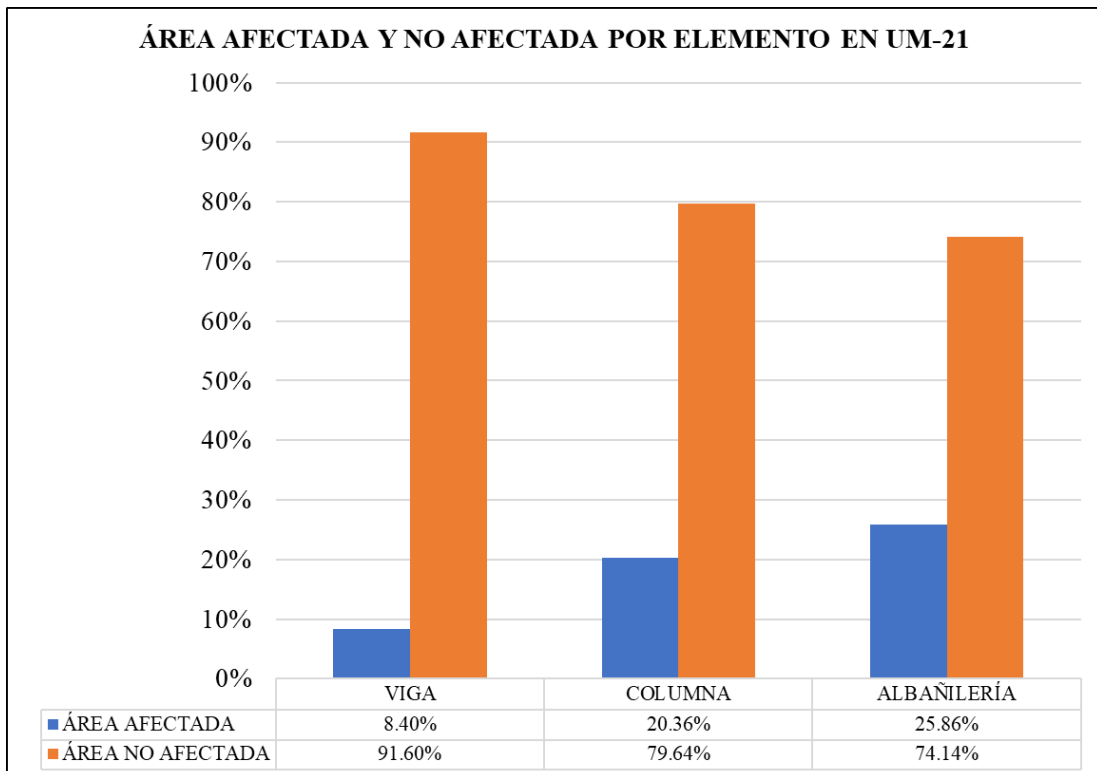


Figura 93. Área afectada por cada elemento en la UM 21 (%).
Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

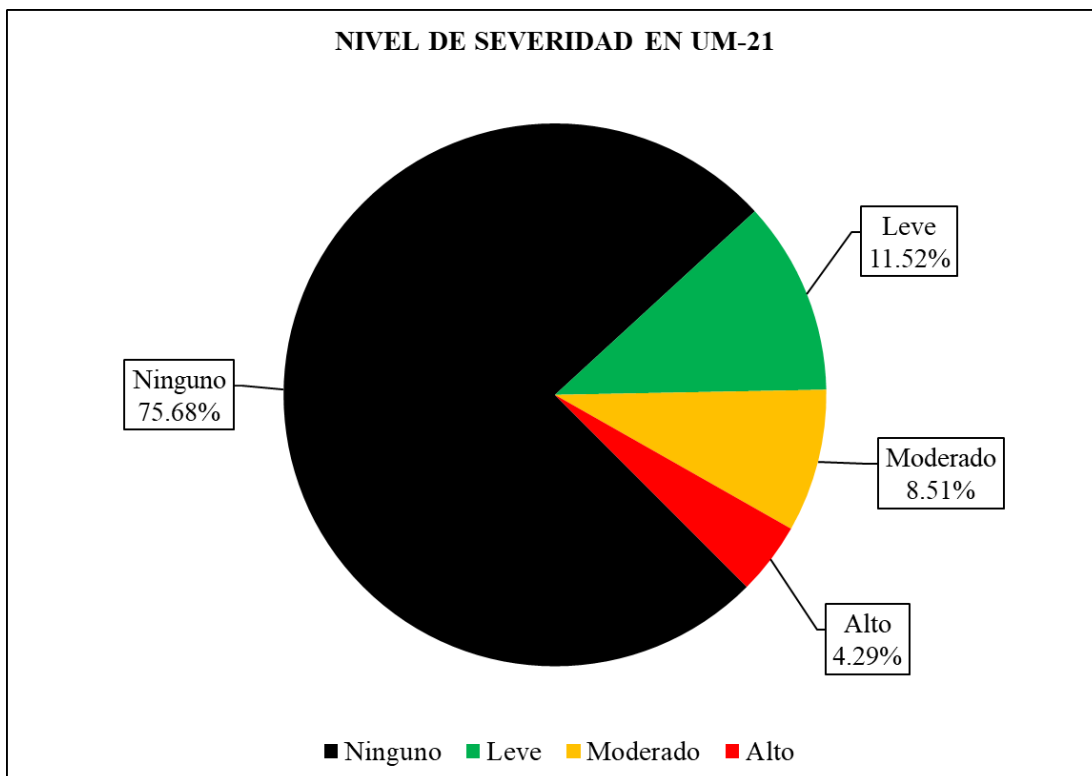


Figura 94. Nivel de severidad en la UM 21 (%).
 Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

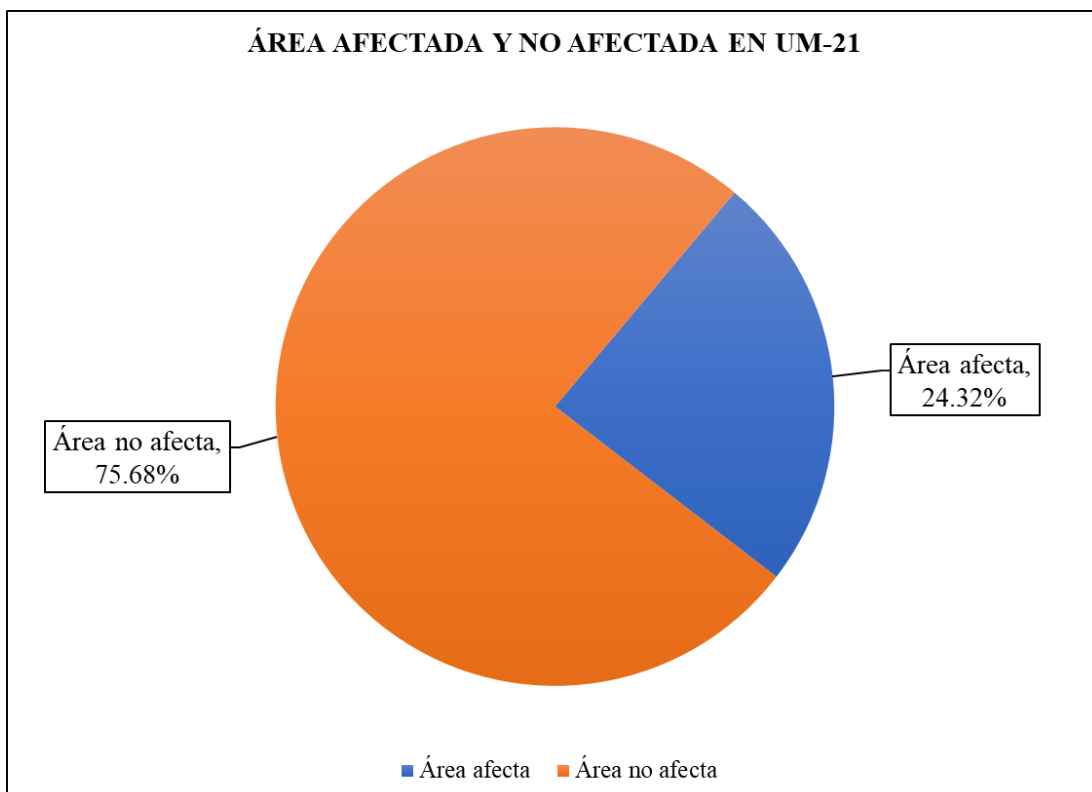

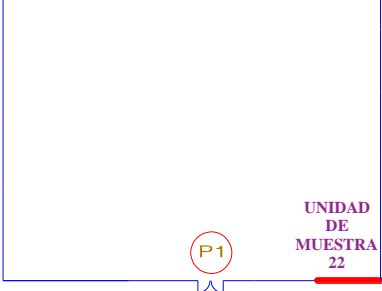

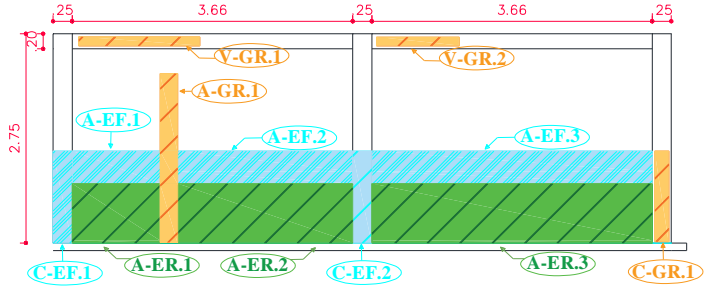







Figura 95. Área afectada total de la UM 21 (%).
 Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

UNIDAD MUESTRAL 22

Ficha 22. Evaluación de la UM 22.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN														
TÍTULO DE LA TESIS: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CERCO PERIMÉTRICO DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LOS PEQUEÑOS TRAVIEOS NÚMERO 1586 UBICADA EN LA MANZANA B LOTE 1, ASENTAMIENTO HUMANO EL SATÉLITE, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH, MARZO-2019 UNIDAD MUESTRAL 22														
DEPARTAMENTO: ANCASH PROVINCIA: SANTA DISTRITO: NUEVO CHIMBOTE			LUGAR: AA. HH. EL SATÉLITE EVALUADOR: BACH. RAÚL IGNACIO EPIFANÍA MANRIQUE ASESOR: MTGR. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS			FECHA DE EVALUACION: MARZO DEL 2019 TIPO DE ESTRUCTURA: ALBAÑILERÍA CONFINADA ANTIQUEDAD: 33 AÑOS								
Ubicación en plano			Fotografía				Representación gráfica							
														
(GR) Grieta 			(ER) Erosión 		(CO) Corrosión 		(EF) Eflorescencia 		(DE) Desprendimiento 					
UNIDAD MUESTRAL 22 Área total 22.19 m²			VIGA Área 1.46 m²			COLUMNA Área 2.06 m²			ALBAÑILERÍA Área 18.66 m²			SOBRECIMIENTO Área -		
ITEMS	PATOLOGÍAS	Área afectada	Área no afectada	% Afectado	Área afectada	Área no afectada	% Afectado	Área afectada	Área no afectada	% Afectado	Área afectada	Área no afectada	% Afectado	
GR	Grieta	0.27 m ²	1.20 m ²	18.31%	0.12 m ²	1.34 m ²	5.82%	0.56 m ²	9.74 m ²	2.97%	-	-	-	
ER	Erosión	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	5.32 m ²		28.50%	-		-	
CO	Corrosión	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	-		-	
EF	Eflorescencia	0.00 m ²		0.00%	0.60 m ²		29.09%	3.05 m ²		16.34%	-		-	
DE	Desprendimiento	0.00 m ²	0.00%	0.00 m ²	0.00%	0.00 m ²	0.00%	-	-	-	-	-		
Total de área afectada		0.27 m²			0.72 m²			8.92 m²			-			
Total de área no afectada		1.20 m²			1.34 m²			9.74 m²			-			
Porcentaje de área afectada		18.31%			34.91%			47.81%			-			
Porcentaje de área no afectada		81.69%			65.09%			52.19%			-			
RESUMEN DE EVALUACIÓN		Área afecta			Área no afecta			Porcentaje de área afectada			Porcentaje de área no afectada			
		9.91 m²			12.28 m²			44.66%			55.34%			
NIVEL DE SEVERIDAD		Ninguno			Leve			Moderado			Alto			
		55.34%			16.45%			23.97%			4.25%			

Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

Continuación..... Ficha 22.

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL 22													
Elemento	Patología	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Ancho de apertura (mm)	Profundidad (cm)	Porcentaje de profundidad	Area de pérdida de acabado (m ²)	Porcentaje de pérdida de acabado	Intensidad de capa	Diámetro (cm)	Porcentaje de sección perdida	Nivel de Severidad
Viga	Grieta	V-GR.1	1.58	0.10	1.40	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Alto
		V-GR.2	1.10	0.10	1.10	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Alto
Columna	Grieta	C-GR.1	1.20	0.10	1.50	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Alto
	Eflorescencia	C-EF.1	1.20	0.25	-----	-----	-----	-----	-----	Velo Fino	-----	-----	Leve
C-EF.2		1.20	0.25	-----	-----	-----	-----	-----	Velo Fino	-----	-----	Leve	
Albañilería	Grieta	A-GR.1	2.22	0.25	1.20	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Alto
	Erosión	A-ER.1	1.15	0.75	-----	1.90	12.67%	-----	-----	-----	-----	-----	Moderado
		A-ER.2	2.28	0.75	-----	1.80	12.00%	-----	-----	-----	-----	-----	Moderado
		A-ER.3	3.66	0.75	-----	2.30	15.33%	-----	-----	-----	-----	-----	Moderado
	Eflorescencia	A-EF.1	1.15	0.43	-----	-----	-----	-----	-----	Velo Fino	-----	-----	Leve
		A-EF.2	2.28	0.43	-----	-----	-----	-----	-----	Velo Fino	-----	-----	Leve
A-EF.3		3.66	0.43	-----	-----	-----	-----	-----	Velo Fino	-----	-----	Leve	

Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

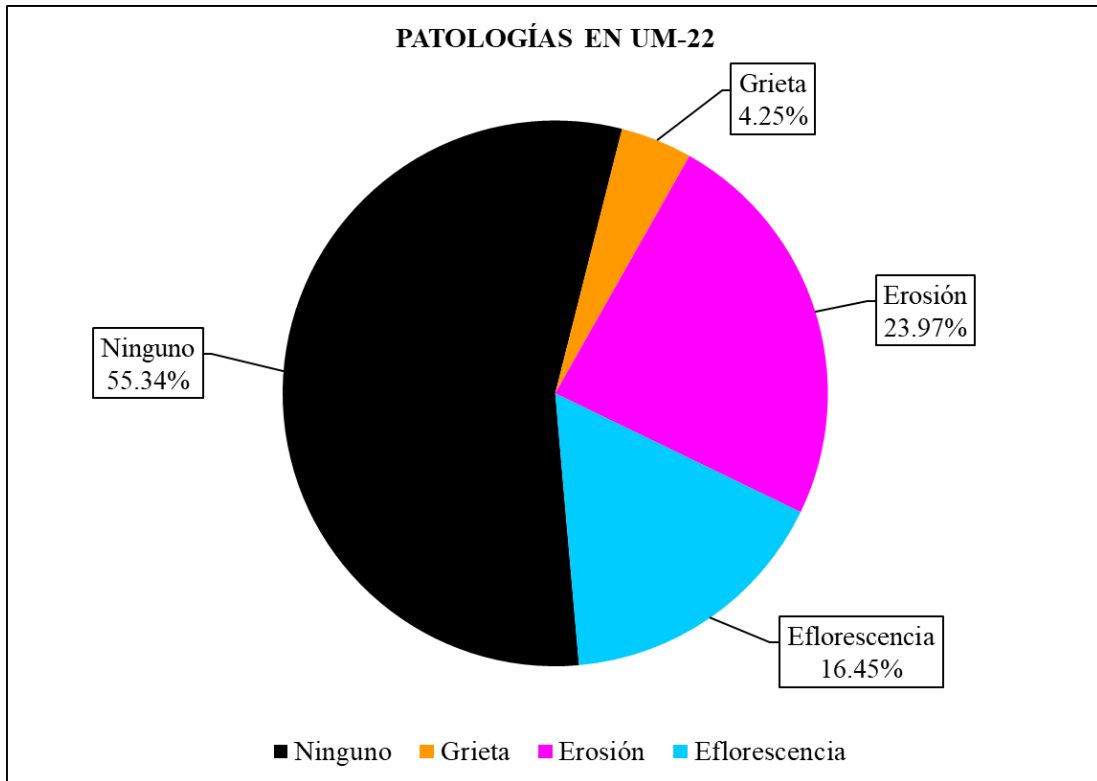


Figura 96. Patologías encontradas en la UM 22 (%).
Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

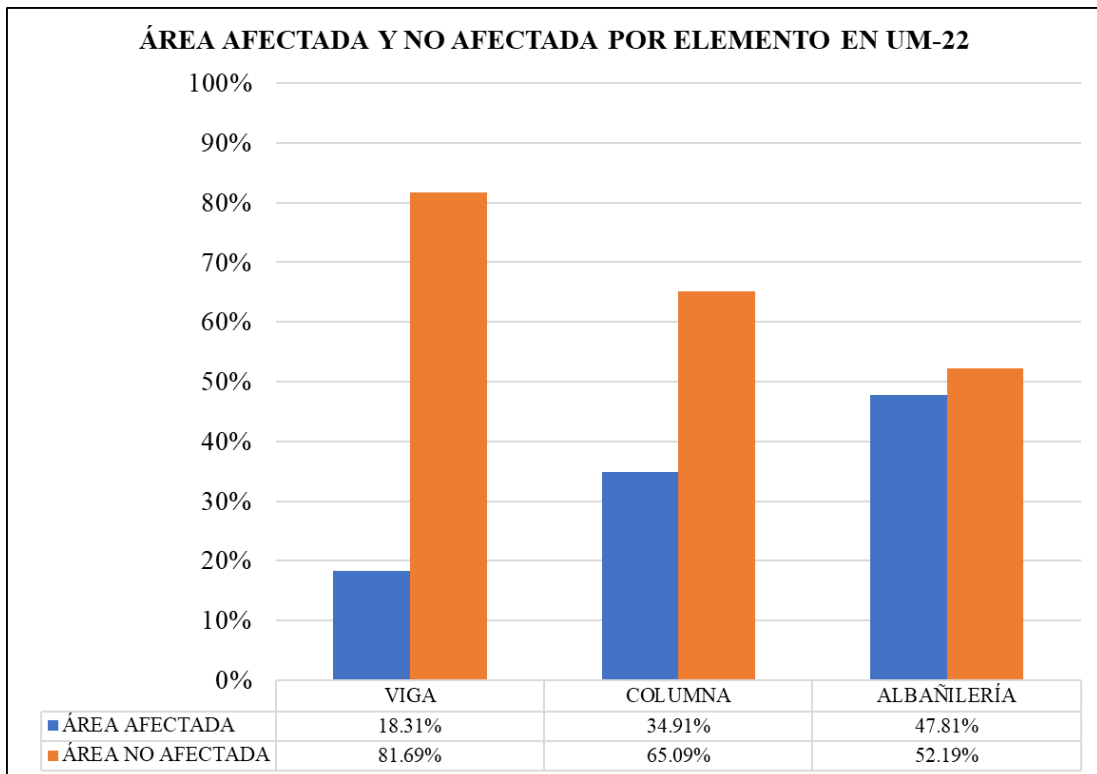


Figura 97. Área afectada por cada elemento en la UM 22 (%).
Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

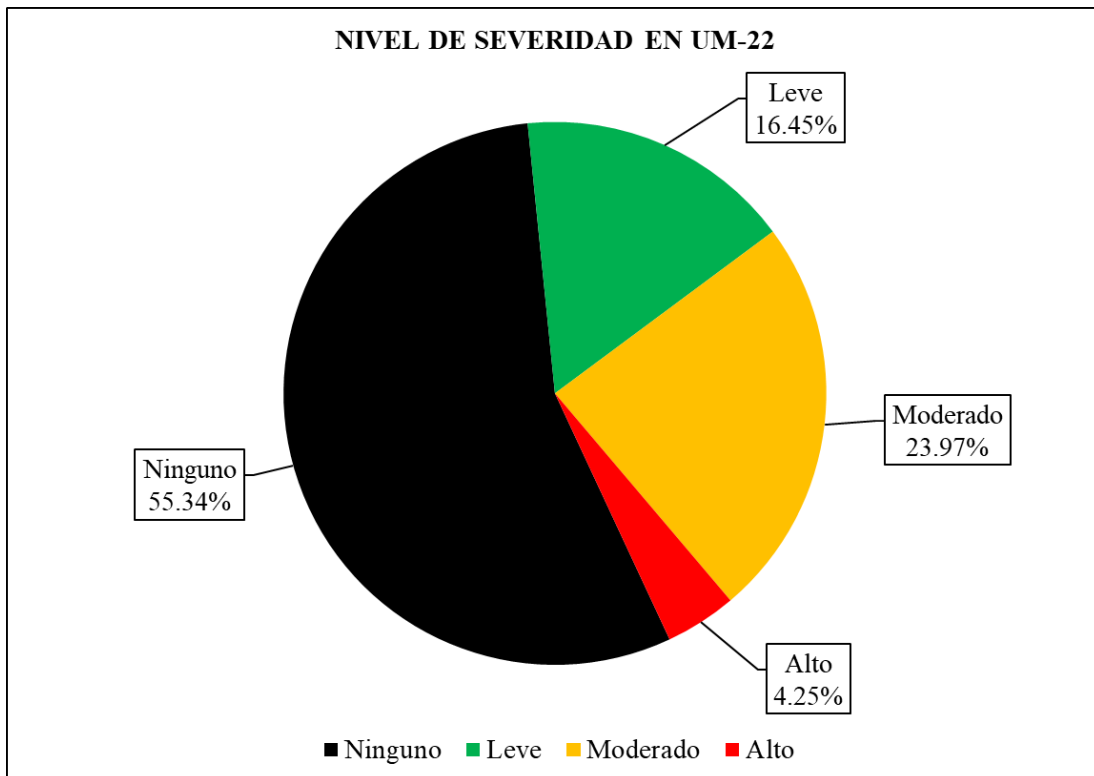


Figura 98. Nivel de severidad en la UM 22 (%).

Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

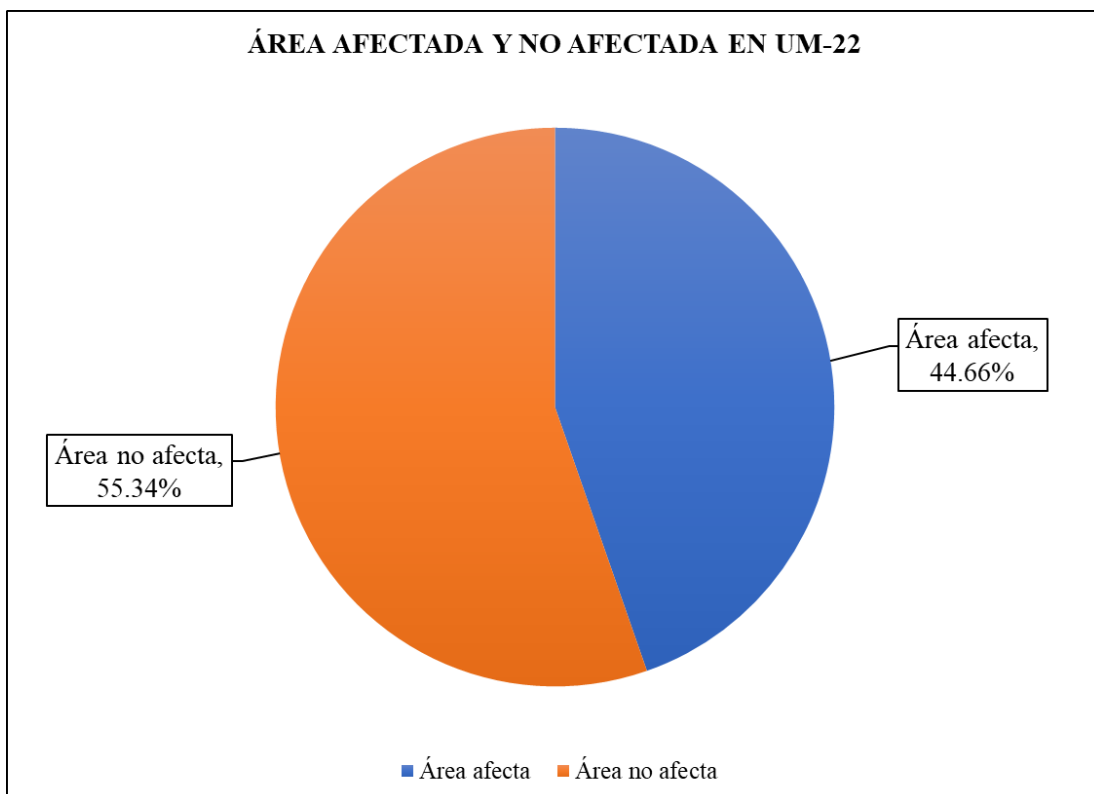

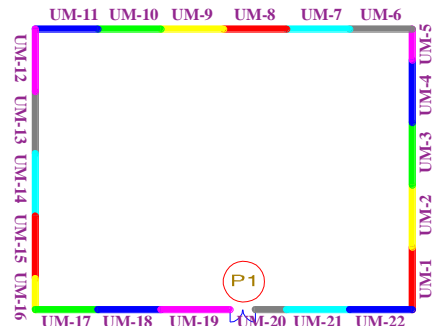



Figura 99. Área afectada total de la UM 22 (%).

Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

EVALUACIÓN DE MUESTRA

Ficha 23. Evaluación de la Muestra.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN													
TÍTULO DE LA TESIS: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CERCO PERIMÉTRICO DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LOS PEQUEÑOS TRAVIOSOS NÚMERO 1586 UBICADA EN LA MANZANA B LOTE 1, ASENTAMIENTO HUMANO EL SATÉLITE, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH, MARZO-2019													
MUESTRA													
DEPARTAMENTO: ANCASH PROVINCIA: SANTA DISTRITO: NUEVO CHIMBOTE				LUGAR: AA. HH. EL SATÉLITE EVALUADOR: BACH. RAÚL IGNACIO EPIFANÍA MANRIQUE ASESOR: MTGR. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS				FECHA DE EVALUACION: MARZO DEL 2019 TIPO DE ESTRUCTURA: ALBAÑILERÍA CONFINADA ANTIQUEDAD: 33 AÑOS					
Ubicación en plano							Fotografía						
													
MUESTRA		VIGA			COLUMNA			ALBAÑILERÍA			SOBRECIMIENTO		
Área total		Área			Área			Área			Área		
422.73 m ²		31.31 m ²			38.76 m ²			335.65 m ²			17.01 m ²		
ITEMS	PATOLOGÍAS	Área afectada	Área no afectada	% Afectado	Área afectada	Área no afectada	% Afectado	Área afectada	Área no afectada	18.66	Área afectada	Área no afectada	% Afectado
GR	Grieta	0.75 m ²	30.50 m ²	2.38%	1.17 m ²	32.53 m ²	3.02%	10.47 m ²	272.75 m ²	3.12%	0.00 m ²	2.41 m ²	0.00%
ER	Erosión	0.00 m ²		0.00%	1.24 m ²		3.21%	22.89 m ²		6.82%	14.33 m ²		84.26%
CO	Corrosión	0.00 m ²		0.00%	1.22 m ²		3.15%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%
EF	Eflorescencia	0.00 m ²		0.00%	2.60 m ²		6.70%	29.54 m ²		8.80%	0.27 m ²		1.58%
DE	Desprendimiento	0.07 m ²		0.21%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%
Total de área afectada		0.81 m²			6.23 m²			62.90 m²			14.60 m²		
Total de área no afectada		30.50 m²			32.53 m²			272.75 m²			2.41 m²		
Porcentaje de área afectada		2.59%			16.07%			18.74%			85.83%		
Porcentaje de área no afectada		97.41%			83.93%			81.26%			14.17%		
RESUMEN DE EVALUACIÓN		Área afecta			Área no afecta			Porcentaje de área afectada			Porcentaje de área no afectada		
		84.54 m ²			338.19 m ²			20.00%			80.00%		
NIVEL DE SEVERIDAD		Ninguno			Leve			Moderado			Alto		
		80.00%			9.65%			7.64%			2.71%		

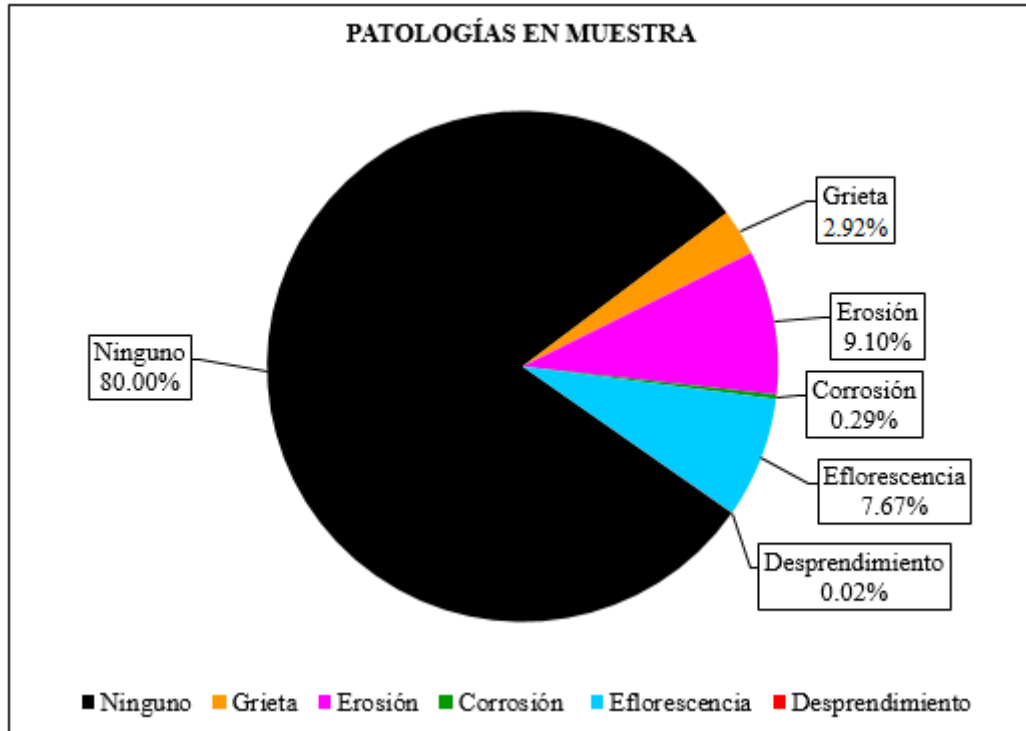


Figura 100. Patologías encontradas en la Muestra (%).
Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

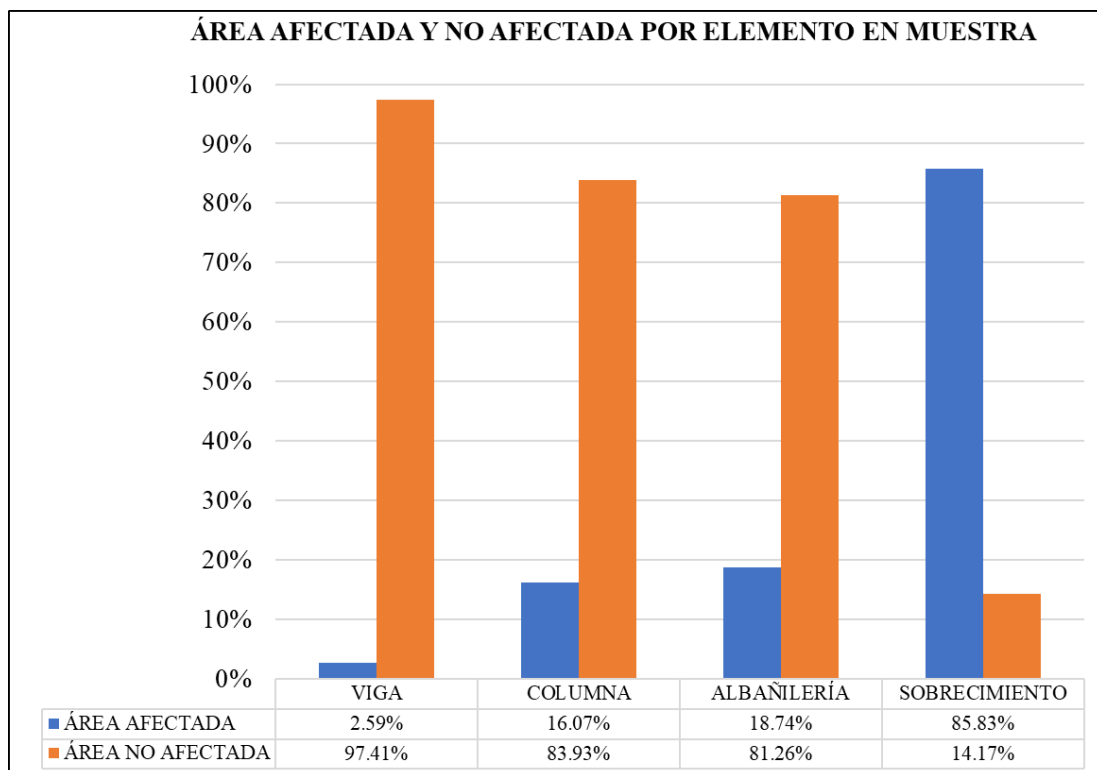


Figura 101. Área afectada por cada elemento en la Muestra (%).
Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

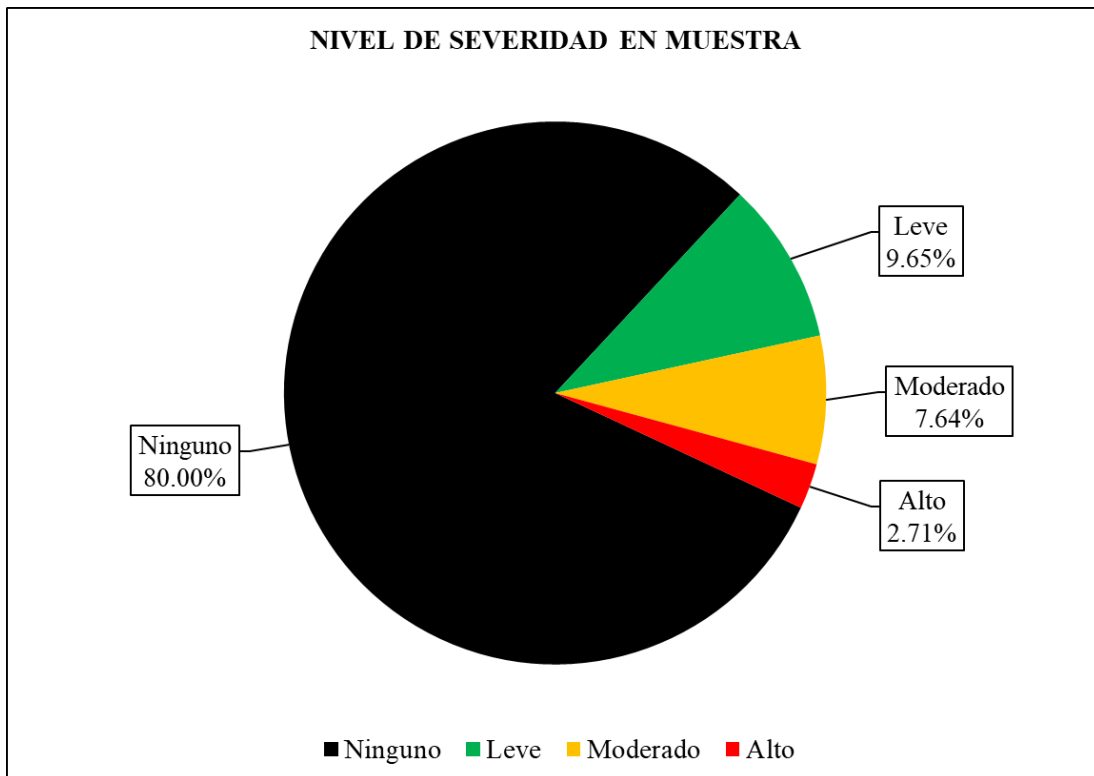


Figura 102. Nivel de severidad en la Muestra (%).
 Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

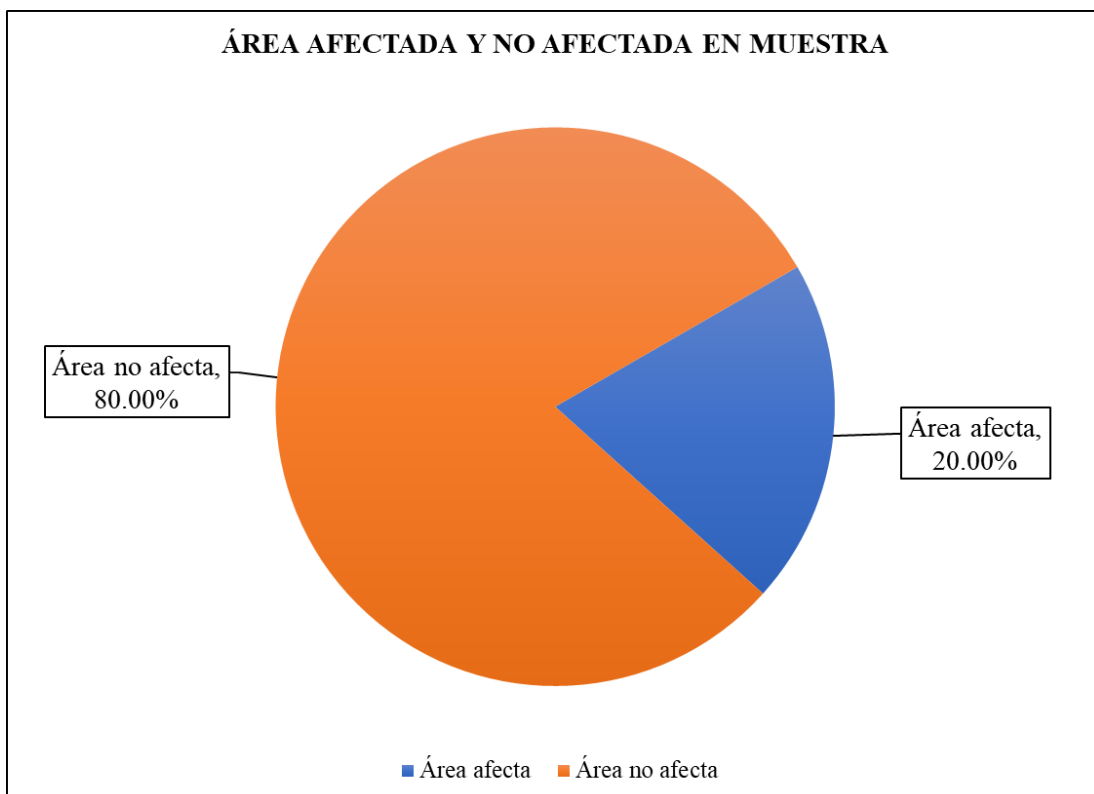


Figura 103. Porcentaje de área afectada y no afectada en la Muestra.
 Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

Tabla 10. Resumen de evaluación de cada Unidad Muestral.

Unidades Muestrales	Área Total (m ²)	Área Afectada (m ²)	Área No Afectada (m ²)	Porcentaje de Área Afectada	Porcentaje de Área No Afectada	Nivel de Severidad Predominante
UM-1	21.40 m ²	1.87 m ²	19.53 m ²	8.72%	91.28%	Leve
UM-2	22.19 m ²	2.02 m ²	20.17 m ²	9.09%	90.91%	Moderado
UM-3	22.18 m ²	2.82 m ²	19.36 m ²	12.73%	87.27%	Moderado
UM-4	21.51 m ²	2.80 m ²	18.71 m ²	13.00%	87.00%	Leve
UM-5	11.75 m ²	1.08 m ²	10.68 m ²	9.17%	90.83%	Leve
UM-6	19.20 m ²	3.44 m ²	15.75 m ²	17.94%	82.06%	Moderado
UM-7	19.88 m ²	3.37 m ²	16.51 m ²	16.97%	83.03%	Leve
UM-8	19.90 m ²	6.71 m ²	13.19 m ²	33.70%	66.30%	Moderado
UM-9	19.20 m ²	7.99 m ²	11.21 m ²	41.60%	58.40%	Leve
UM-10	19.88 m ²	5.54 m ²	14.34 m ²	27.86%	72.14%	Leve
UM-11	19.80 m ²	4.90 m ²	14.89 m ²	24.77%	75.23%	Leve
UM-12	21.51 m ²	2.42 m ²	19.09 m ²	11.25%	88.75%	Moderado
UM-13	22.19 m ²	5.20 m ²	16.99 m ²	23.45%	76.55%	Leve
UM-14	22.19 m ²	5.35 m ²	16.84 m ²	24.11%	75.89%	Leve
UM-15	22.97 m ²	5.14 m ²	17.83 m ²	22.37%	77.63%	Leve
UM-16	12.05 m ²	2.32 m ²	9.73 m ²	19.27%	80.73%	Moderado
UM-17	20.53 m ²	3.37 m ²	17.15 m ²	16.44%	83.56%	Leve
UM-18	38.03 m ²	1.98 m ²	36.05 m ²	5.21%	94.79%	Leve
UM-19	11.86 m ²	0.27 m ²	11.59 m ²	2.26%	97.74%	Leve
UM-20	9.49 m ²	0.81 m ²	8.68 m ²	8.51%	91.49%	Leve
UM-21	21.50 m ²	5.23 m ²	16.27 m ²	24.32%	75.68%	Moderado
UM-22	22.19 m ²	9.91 m ²	12.28 m ²	44.66%	55.34%	Moderado
MUESTRA	422.73 m ²	84.54 m ²	338.19 m ²	20.00%	80.00%	Leve

Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

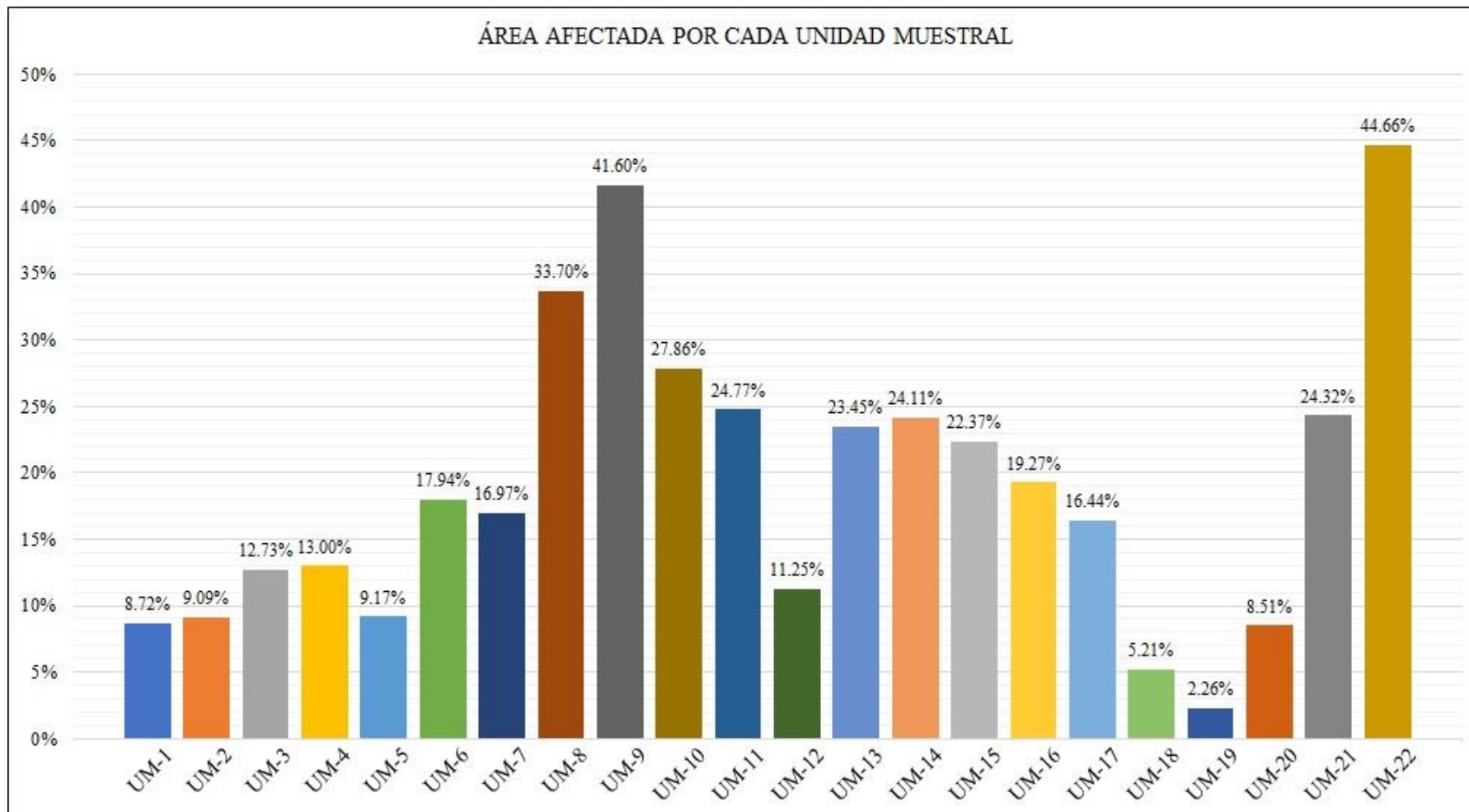


Figura 104. Porcentajes de áreas afectadas de cada Unidad Muestral evaluada.

Fuente: Elaborado por el Autor. (2019).

4.2. Análisis de resultados

Luego de realizar la determinación de las patologías presentes en las unidades de muestra de la estructura del cerco perimétrico de la Institución Educativa Los Pequeños Traviesos número 1586 ubicada en la manzana B lote 1, asentamiento humano El Satélite, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, departamento de Áncash, se procede a realizar el análisis de la causa de las patologías presentes:

La presencia de **erosión** es originada por la presencia de la alta napa freática en el terreno sobre la que se encuentra construido la institución educativa, que es característico del suelo de la ciudad de Nuevo Chimbote, y que además se puede poner en evidencia al observar a las viviendas aledañas las cuales manifiestan el desarrollo de erosión en sus muros.

Así mismo, la **eflorescencia** presente la superficie inferior de los elementos del cerco perimétrico, es provocada por la humedad del suelo, que se filtran por capilaridad a través de los poros del concreto, y finalmente se combinan con las sales solubles del propio suelo o de los agregados del concreto,

La **corrosión** se ha desarrollado de manera progresiva por la reiterada humedad del suelo y en otros casos por falta de recubrimiento causado por la erosión o el desprendimiento del concreto, exponiendo así al acero a la intemperie.

La formación de **grietas** presentes en el muro de albañilería del cerco perimétrico es causada especialmente por los movimientos sísmicos generados a lo largo de los 33 años de vida útil, además de los asentamientos diferencial que pudiera haber padecido la estructura, causado principal por la condición del terreno donde ha

sido construida la institución educativa, la cual posee propiedades de un suelo licuable y de poca resistencia.

Los **desprendimientos** que han sufrido los acabados de los muros se deben a las deformaciones que han recibido los elementos del cerco perimétrico producidos por asentamientos, en otros casos por golpes o impactos, y también se pueden deber a lesiones anteriores como las grietas, pero la causa principal es la falta de adherencia con el elemento que es resultado de un mal proceso constructivo.

Luego de realizar el análisis correspondiente del porqué de la presencia de las patologías en las unidades muestrales de la estructura del cerco perimétrico de la Institución Educativa Los Pequeños Traviosos número 1586 ubicada en la manzana B lote 1, asentamiento humano El Satélite, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, departamento de Áncash, se infiere que la principal causa de las patologías existentes en la muestra se debe principalmente a las características que posee el suelo y que aqueja al lugar del estudio, llegándose a obtener los siguientes resultados de todas las unidades muestrales estudiadas:

- En la UM 1 su área total de estudio es de 21.40m^2 , del cual presento una área afectada de 8.72 (%), el elemento mas afectado fue el sobrecimiento. Las patologías que presenta dicha unidad muestral son; Grieta (0.98 %), Erosión (7.39 %) y Corrosión (0.35 %), como resultado final se obtuvo un nivel de severidad relevante Leve con 5.70 %.
- En la UM 2 su área total de estudio es de 22.19m^2 , del cual presento una área afectada de 9.09 (%), el elemento mas afectado fue el sobrecimiento. Las patologías que presenta dicha unidad muestral son; Grieta (1.71 %), Erosión (6.82

%) y Corrosión (0.56 %), como resultado final se obtuvo un nivel de severidad relevante Moderado con 7.77 %.

- En la UM 3 su área total de estudio es de 22.18 m², del cual presento una área afectada de 12.73 (%), el elemento mas afectado fue el sobrecimiento. Las patologías que presenta dicha unidad muestral son; Erosión (7.61 %) y Eflorescencia (5.12 %), como resultado final se obtuvo un nivel de severidad relevante Moderado con 6.60 %.

- En la UM 4 su área total de estudio es de 21.51 m², del cual presento una área afectada de 13.00 (%), el elemento mas afectado fue el sobrecimiento. Las patologías que presenta dicha unidad muestral son; Grieta (1.79 %), Erosión (10.91 %) Desprendimiento (0.30 %), como resultado final se obtuvo un nivel de severidad relevante Leve con 7.81 %.

- En la UM 5 su área total de estudio es de 11.75 m², del cual presento una área afectada de 9.17 (%), el elemento mas afectado fue el sobrecimiento. Las patologías que presenta dicha unidad muestral son; Grieta (0.85 %), Erosión (7.79 %) y Corrosión (0.53 %), como resultado final se obtuvo un nivel de severidad relevante Leve con 4.67 %.

- En la UM 6 su área total de estudio es de 19.20 m², del cual presento una área afectada de 17.94 (%), el elemento mas afectado fue la albañilería con (19.77%) de su área. Las patologías que presenta dicha unidad muestral son; Grieta (2.07 %), Erosión (10.13 %) y Eflorescencia (5.74 %), como resultado final se obtuvo un nivel de severidad relevante Moderado con 10.13 %.

- En la UM 7 su área total de estudio es de 19.88 m², del cual presento una área afectada de 16.97 (%), el elemento más afectado fue la albañilería con (19.09%)

de su área. Las patologías que presenta dicha unidad muestral son; Grieta (1.77 %), Erosión (6.77 %) y Eflorescencia (8.44 %), como resultado final se obtuvo un nivel de severidad relevante Leve con 8.69 %.

- En la UM 8 su área total de estudio es de 19.90 m², del cual presento una área afectada de 33.70 (%), el elemento más afectado fue la albañilería con (37.21%) de su área. Las patologías que presenta dicha unidad muestral son; Grieta (8.27 %), Erosión 13.02 %) y Eflorescencia (12.41 %), como resultado final se obtuvo un nivel de severidad relevante Moderado con 14.09 %.

- En la UM 9 su área total de estudio es de 19.20 m², del cual presentó una área afectada de 41.60 (%), el elemento mas afectado fue la albañilería con (46.26%) de su área. Las patologías que presenta dicha unidad muestral son; Grieta (5.53 %), Erosión (8.02 %) y Eflorescencia 28.05 %), como resultado final se obtuvo un nivel de severidad relevante Leve con 28.05 %.

- En la UM 10 su área total de estudio es de 19.88 m², del cual presentó una área afectada de 27.86 (%),el elemento mas afectado fue la albañilería con (31.01%) de su área.Las patologías que presenta dicha unidad muestral son; Grieta (3.59 %), Erosión (10.56 %), Corrosión (0.44 %) y Eflorescencia (13.28 %), como resultado final se obtuvo un nivel de severidad relevante Leve con 13.28 %.

- En la UM 11 su área total de estudio es de 19.80 m², del cual presentó una área afectada de 24.77 (%),el elemento mas afectado fue la columna con (27.43%) de su área.Las patologías que presenta dicha unidad muestral son; Grieta (3.22 %), Erosión (11.06 %) y Eflorescencia (10.50 %), como resultado final se obtuvo un nivel de severidad relevante Leve con 11.10 %.

- En la UM 12 su área total de estudio es de 21.51 m², del cual presentó una área afectada de 11.25 (%), el elemento mas afectado fue el sobrecimiento con (100%) de su área. Las patologías que presenta dicha unidad muestral son; Grieta (3.74 %), Erosión (3.58 %), Corrosión (0.52%) y Eflorescencia (3.40 %), como resultado final se obtuvo un nivel de severidad relevante Moderado con 3.93 %.
- En la UM 13 su área total de estudio es de 22.19 m², del cual presentó una área afectada de 23.45 (%), el elemento mas afectado fue el sobrecimiento con (100%) de su área. Las patologías que presenta dicha unidad muestral son; Grieta (3.09 %), Erosión (8.47 %), Corrosión (0.68 %) y Eflorescencia (11.22 %), como resultado final se obtuvo un nivel de severidad relevante Leve con 11.44 %.
- En la UM 14 su área total de estudio es de 22.19 m², del cual presentó una área afectada de 24.11 (%),el elemento mas afectado fue el sobrecimiento con (100%) de su área. Las patologías que presenta dicha unidad muestral son; Grieta (5.80 %), Erosión (8.88 %), Corrosión (0.56 %) y Eflorescencia (8.87 %), como resultado final se obtuvo un nivel de severidad relevante Leve con 9.50 %.
- En la UM 15 su área total de estudio es de 22.97 m², del cual presentó una área afectada de 22.37 (%), el elemento mas afectado fue el sobrecimiento con (100%) de su área. el elemento mas afectado fue el sobrecimiento con (100%) de su área. Las patologías que presenta dicha unidad muestral son; Grieta (5.02 %), Erosión (8.56 %), Corrosión (0.54 %) y Eflorescencia (8.25 %), como resultado final se obtuvo un nivel de severidad relevante Leve con 8.84 %.
- En la UM 16 su área total de estudio es de 12.05 m², del cual presentó una área afectada de 19.27 (%), el elemento mas afectado fue el sobrecimiento con

(93.92%) de su área. Las patologías que presenta dicha unidad muestral son; Grieta (5.21 %), Erosión (7.05 %), Corrosión (1.37 %) y Eflorescencia (5.64 %), como resultado final se obtuvo un nivel de severidad relevante Moderado con 8.42 %.

- En la UM 17 su área total de estudio es de 20.53 m², del cual presentó una área afectada de 16.44 (%), el elemento mas afectado fue el sobrecimiento con (100%) de su área. Las patologías que presenta dicha unidad muestral son; Grieta (0.39 %), Erosión (9.93 %), Corrosión (0.94 %) y Eflorescencia (5.18 %), como resultado final se obtuvo un nivel de severidad relevante Leve con 15.11 %.

- En la UM 18 su área total de estudio es de 38.03 m², del cual presentó una área afectada de 5.21 (%), el elemento mas afectado fue el sobrecimiento con (46.81%) de su área. Las patologías que presenta dicha unidad muestral son; Grieta (0.39 %), Erosión (3.47 %) y Eflorescencia (1.74 %), como resultado final se obtuvo un nivel de severidad relevante Leve con un 5.21 %.

- En la UM 19 su área total de estudio es de 11.86 m², del cual presentó una área afectada de 2.26 (%), el elemento mas afectado fue el sobrecimiento con (28.82%) de su área. La única patología que presenta dicha unidad muestral es; Grieta (0.39 %), Eflorescencia (1.74 %), como resultado final se obtuvo un nivel de severidad relevante Leve un 2.26 %.

- En la UM 20 su área total de estudio es de 9.49 m², del cual presentó una área afectada de 8.51 (%), el elemento mas afectado fue el sobrecimiento con (80.00%) de su área. Las patologías que presenta dicha unidad muestral son; Erosión (8.09 %) y Eflorescencia (0.41 %), como resultado final se obtuvo un nivel de severidad relevante Leve con 8.51 %.

- En la UM 21 su área total de estudio es de 21.50 m², del cual presentó una área afectada de 24.32 (%), el elemento mas afectado fue la albañilería con (25.86%) de su área. Las patologías que presenta dicha unidad muestral son; Grieta (4.29 %), Erosión (8.51 %) y Eflorescencia (11.52 %), como resultado final se obtuvo un nivel de severidad relevante Leve con 11.52 %.
- En la UM 22 su área total de estudio es de 22.19 m², del cual presentó una área afectada de 44.16 (%), el elemento mas afectado fue la albañilería con (47.81%) de su área. Las patologías que presenta dicha unidad muestral son; Grieta (4.25 %), Erosión (23.97 %) y Eflorescencia (16.45 %), como resultado final se obtuvo un nivel de severidad relevante Moderado con 23.97 %.
- La UM 22 es la que registra mayor grado de lesión con una área de 44.46%.
- La UM 19 es la que registra menor grado de lesión con una área de 2.26%.
- La patología que más predomina según los registros de las fichas de evaluación es la EROSIÓN con 9.10% del área total afectada.
- La patología que menos predomina según los registros de las fichas de evaluación es el DESPRENDIMIENTO con 0.02% del área total afectada.
- Los niveles de severidad obtenidos en toda la muestra fueron; LEVE (9.65%), MODERADO (7.64%) y SEVERO (2.71%)
- El área total de estudio fue 422.73 m² del cual resultó con lesiones patológicas el 20 % del área total.

V. Conclusiones

1. Al término de la evaluación de cada una de las muestras con ayuda de la ficha de evaluación, se concluyó que el 20.00 % de todo el Cerco Perimétrico de la Institución Educativa 1586, ubicada en la manzana B lote 1, asentamiento humano El Satélite, distrito de Nuevo Chimbote presenta daño, encontrando las patologías de: Grieta (2.92 %), Erosión (9.10 %), Corrosión (0.29 %), Eflorescencia (7.66 %) y Desprendimiento (0.02 %), siendo las patologías más incidentes la Erosión y Eflorescencia en toda la estructura. El 80.00 % restante no presenta daño o lesiones.
2. La patología con mayor presencia es la Erosión, causada por la presencia de la alta napa freática que arrastra sales y metales alcalinos a través de la capilaridad y que reaccionan con los componentes químicos del concreto, degradándolo paulatinamente. La segunda patología con mayor presencia es la eflorescencia, originada en la superficie inferior del cerco perimétrico, producto de la absorción de la humedad capilar a través de los poros del concreto y que finalmente se diluyen las sales solubles del propio suelo o de los agregados del concreto expulsándolas hacia el exterior.
3. Después de realizado el estudio se concluyó que el grado de severidad predominante de las patologías es LEVE en el cerco perimétrico de albañilería confinada de la Institución Educativa Los Pequeños Traviesos número 1586, ubicada en la manzana B lote 1, asentamiento humano El Satélite, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, departamento de Áncash.

Aspectos complementarios

Recomendaciones

- Se recomienda la reparación de daños en el sobrecimiento que es el elemento más afectados, utilizando aditivo impermeabilizante para contrarrestar la humedad y la presencia de eflorescencia, reponer el concreto usando un puente adherente para unir concreto antiguo con concreto nuevo.
- Debido al nivel de severidad Leve en la que se encuentra la estructura, se recomienda realizar mantenimiento preventivo en cada uno de los elementos del cerco perimétrico y dejarlos en condiciones aceptables antes que ocurra un daño más grave y que la reparación sea más costosa.
- Se recomienda realizar mantenimientos periódicos a la estructura de albañilería confinada del Cerco Perimétrico, considerando que es una Institución Educativa donde se debería brindar comodidad y seguridad a los escolares. La reconstrucción y reparación deben ser realizado por personal calificado, tomando en cuenta que las acciones correctivas deben efectuarse para prevenir la aparición de nuevas patologías sobre todas las predominantes que son Erosión y Eflorescencia.
- Se recomienda la demolición parcial del cerco perimétrico en las unidades muestrales más afectadas que son la 8 y 9, causado por el mal diseño de la cimentación y de la estructura en general, y realizar la nueva construcción de estos muros siguiendo fielmente el Reglamento Nacional de Edificaciones, para todo tipo de construcciones, especialmente las edificaciones.

Referencias bibliográficas

- (1) Escalante S. Durabilidad del concreto armado en viviendas de zonas costeras por acción del medio ambiente en la conurbación Barcelona, Lechería, Puerto la Cruz y Guanta del Estado Anzoátegui [dissertation]. Barcelona: Universidad de Oriente Núcleo de Anzoátegui; 2010 [cited 2019 Jan 3]. 220 p. Available from: <http://ri2.bib.udo.edu.ve/bitstream/123456789/833/2/20-TEISISIC010E40.pdf>
- (2) Chávez A, Unquen A. Método de Evaluación de Patologías en Edificaciones de Hormigón Armado en Punta Arenas [dissertation]. Punta Arenas: Universidad de Magallanes; 2011 [cited 2019 Jan 6]. 307 p. Available from: http://www.umag.cl/biblioteca/tesis/chavez_godoy_2011.pdf
- (3) 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 [dissertation]. Bogotá: Universidad Militar de Nueva Granda; 2014 [cited 2019 Jan 6]. 117 p. Disponible en: <http://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/10654/6632/1/TRABAJO%20DE%20GRADO%20DETERMINACION%20Y%20EVALUACION%20DEL%20NIVEL%20DE%20INCIDENCIAS%20DE%20LAS%20PATOLOGIAS%20DEL%20CONCRETO%20EN%20EDIFICACIONES%20DE%20LOS%20MUNICIPIOS%20DE%20BARBOSA%20Y%20PUENTE%20NACIONAL%20DEL%20DEPARTAMENTO%20DE%20SANTANDER.pdf>
- (4) Atencio, U. Evaluación Preliminar de las Patologías Encontradas en las Construcciones Informales de la Ciudad de Juliaca [dissertation]. Puno: Universidad Nacional del Altiplano; 2014 [cited 2019 Jan 7]. 31 p. Available from: <https://edoc.site/patologias-encontradas-en-construcciones-de-juliaca-pdf-free.html>

- (5) Espinosa R. determinación y evaluación de las patologías en columnas, vigas de concreto armado y muros de albañilería del pabellón de ingeniería química y civil de la universidad nacional de san Agustín, en el distrito, provincia y departamento de Arequipa, enero 2015 [dissertation]. Arequipa: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2015 [cited 2019 Jan 5]. 150 p. Available from: <https://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/descargar.php?file=a5147256cfe0e6127fa25df2a0ef2ae1067d915c3a602ff6bbfb340a9838548365b1988>
- (6) Yraita A. Determinación y evaluación de las patologías del concreto de la estructura de albañilería confinada del cerco perimétrico de la Institución Educativa 1686 ubicada en la manzana A3 – 2, habilitación Progresiva David Dasso Hookke, distrito de Nuevo Chimbote, provincia Del Santa, región Ancash, mayo 2016 [dissertation]. Ancash: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2016. [cited 2019 junio 7]. 181 p. Available from: <https://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/descargar.php?file=a5224026cfe0e6127fa25df2a0ef2ae1067d915c3a602ff6bbfb340a9838548365b1988>
- (7) Orihuela J, Lazo C, Ulloa&die K. Manual Del Maestro Constructor [Internet]. Lima: Corporación Aceros Arequipa S.A.; 2010. [cited 2019 Jan 9]. 120 p. Available from: http://www.acerosarequipa.com/fileadmin/templates/AcerosCorporacion/PDF/MANUAL_MAESTRO_CONSTRUCOR.pdf
- (8) Stoynic A. Manual de Albañilería Construyendo la Casa. 2a ed. Lima: SINCO editores; 2009.
- (9) Zavala C. Gibu P. Honma C, Anicama O, Gallardo J, Chang L et al. Construyendo edificaciones de albañilería con tecnologías apropiadas – CISMID/FIC/UNI. [Internet] 2004 [Cited 2019 Jan 10]. 30 p. Available from: http://iisee.kenken.go.jp/net/saito/web_edes_b/construction_of_masonry_Spanish.pdf

- (10) Arqhys Arquitectura [Internet]. México: Equipo de colaboradores y profesionales de la revista ARQHYS.com; c2013 [Cited 2019 Jan 13]. Available from: <http://www.arqhys.com/construccion/vigas-de-concreto.html>
- (11) Zabarburu, W. de la Cruz, M. y San Bartolomé, A. Construyendo edificaciones de albañilería con tecnologías apropiadas – CISMID/FIC/UNI. [Internet]. Lima: ROEL S.A.C.; 2004 Oct [cited 2016 junio 14]. 40 p. Available from: https://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/17311722532A150DC125767300514F8C-Informe_completo.pdf
- (12) Blondet M, Pontificia Universidad Católica del Perú, SENCICO. Manual de autoconstrucción y mejoramiento de vivienda [Internet]. Lima: Municipalidad Metropolitana de Lima, Gerencia de Desarrollo Urbano, Subgerencia de Adjudicación y Saneamiento Legal de Tierras; 2012. [Cited 2019 Jan 16]. 34 p. Available in: <http://www.munlima.gob.pe/images/descargas/gerencias/GDU/SALT/manual-de-autoconstruccion-y-mejoramiento-de-vivienda.pdf>
- (13) Madariaga J, Vilca E. Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas con albañilería confinada en las zonas de mayor peligro sísmico en la ciudad de Juliaca, Puno – Perú. [Tesis de Grado] Puno, Perú: Universidad Nacional del Altiplano. [Internet] 2015 [Cited 2019 Jan 16]; 74 p. Available from: <http://documents.tips/documents/trabajo-de-investigacion-perfil-civil.html>
- (14) Rodríguez R. Construcción de muros Aiquile Bolivia [Internet]. Cochabamba: Universidad Mayor de Simón; 2015. [cited 2019 Jan 10]. 77 p. Available from: <https://vdocuments.mx/download/construccion-de-muros-aiquile-bolivia>
- (15) San Bartolomé A. Comentarios a la norma técnica de edificación E.070 Albañilería [Internet]. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú; 2005 May. [Cited 2019

Jan 17]. 147 p. Available from:
<https://www.sencico.gob.pe/descargar.php?idFile=201>

(16) Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. Reglamento Nacional de Edificaciones. Norma E.070. [Internet] Lima; Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento; 2006 [Cited 2019 Jan 19]. 58 p. Available from:
<http://blog.pucp.edu.pe/blog/wp-content/uploads/sites/82/2008/01/Norma-E-070-MV-2006.pdf>

(17) Polanco A. Manual de Prácticas de Laboratorio de Concreto [Internet]. Chihuahua: Universidad Autónoma de Chihuahua; 2014. [Cited 2019 Jan 22]. 73 p. Available from:
http://fing.uach.mx/licenciaturas/IC/2012/01/26/MANUAL_LAB_DE_CONCRET O.pdf

(18) Unicon [Internet]. Lima: Unión de Concreteras S.A.; 2018. Componentes y tipos de concreto; 2016. [cited 2019 Jan 23]; [about 1 screens]. Available from:
<http://www.unicon.com.pe/principal/noticias/noticia/uniconsejos-componentes-y-tipos-de-concreto/152>

(19) Universidad Politécnica del Salvador [Internet]. El Salvador: Universidad politécnica del Salvador; c2014. Características de los tipos de concretos; 2018 Feb 7 [cited 2019 Jan 23]; [about 1 screens]. Available from:
<http://www.upes.edu.sv/claroline2018/claroline/wiki/page.php?wikiId=5&title=CONTENIDO+TEMA+5&action=show&versionId=39&cidReset=true&cidReq=CEC011>

(20) Otiniano J, Vílchez J. Proceso constructivo de obras de concreto armado de aula #3 y ss.hh. de la I.E. N° 1588 - “Mi Mundo Feliz”-centro poblado Puente Viru - distrito y provincia de Viru - la Libertad [dissertation]. Trujillo: Universidad Privada Antenor

- Orrego; 2011 [cited 2019 Jun 24]. 85 p. Available from: <http://cip-trujillo.org/ovcipcdll/uploads/biblioteca/abstract/T0031356.pdf>
- (21) López H, Montejó L. Determinación de las propiedades mecánicas del concreto endurecido usadas en el diseño estructural para los concretos elaborados en la ciudad de Cali con materiales de la región [dissertation]. Colombia: Universidad del valle; 2001. [cited 2019 Jan 26]. 113 p. Available from: <https://blogs.uprm.edu/montejó/files/2009/11/UndergradThesis.pdf>
- (22) Pardo M. Auditoría de gestión a la unidad educativa fiscomisional San Juan Bautista del Cantón Catamayo provincia de Loja. periodo 01 de enero al 31 de diciembre del 2014. [dissertation]. Loja: Universidad Nacional de Loja; 2016. [Cited 2019 Jan 27]. 385 p. Available from: <http://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/10139/1/MARIA%20PARDO.pdf>
- (23) Revista EMB Construcción. [Internet] Santiago de Chile: Grupo editorial EMB; 2013. Cierres perimetrales Calidad y variedad que cumple con los estándares y las normas establecidas; 2013 Dec [cited 2019 Jan 28]; [about 1 screens]. Available from: <http://www.emb.cl/construccion/articulo.mvc?xid=2829>
- (24) Zanni, E. Patología de la construcción y restauración de obras de arquitectura [Internet]. Argentina: Editorial Brujas, 2015. [cited 2019 Jan 29]. 300 p. Available from: <https://books.google.co.ve/books?id=5wbqw8YGIC4C&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>
- (25) Revista Construcción y Tecnología en Concreto [Internet], Distrito Federal de México: Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto A.C. Vol. 4, No. 6, Sep 2014 – [cited 2019 Jan 29]. 60 p. Available from: <http://www.imcyc.com/revistacyt/MARZO%202017/MARZO17.pdf>

- (26) Mallqui J. Evaluación de las patologías en el centro cultural de la provincia de Huaraz – Ancash 2017 [dissertation] Huaraz: Universidad Cesar Vallejo; 2011 [cited 2019 Jan 29]; 100 p. Available from: http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/13367/mallqui_tj.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- (27) Broto C. Enciclopedia Broto de Patologías de la Construcción [Internet]. Links International; 2005 [cited 2019 Jan 27]. 1389 p. Available from: https://higieneysseguridadlaboralcv.files.wordpress.com/2012/07/enciclopedia_broto_de_patologias_de_la_construccion.pdf
- (28) Kuroiwa J. y Salas J. Manual para la reparación y reforzamiento de viviendas de albañilería confinada dañadas por sismos [Internet]. Lima: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo; 2009 [cited 2019 Feb 16]. 35 p. Available from: <http://www.undp.org/content/dam/peru/docs/Preveni%C3%B3n%20y%20recuperaci%C3%B3n%20de%20crisis/ManualReparacionAlbanileria1.pdf>
- (29) Linares G. Patología de Grietas y Fisuras en Paredes Arriostradas con Tubería De Perforación Recuperada en las Viviendas Suvi [dissertation]. Maracaibo: Universidad Rafael Urdaneta; 2013 [cited 2019 Feb 16]. 135 p. Available from: <http://200.35.84.131/portal/bases/marc/texto/2301-13-06159.pdf>
- (30) Poves F. Exposición de las patologías más habituales en los edificios [Internet]. Santander: Colegio de la Arquitectura Técnica de Cantabria, 2014 [cited 2019 Feb 6]. 57 p. Available from: <https://www.activatie.org/web/descarga.php?documento=pu1441882661.pdf>
- (31) Pichucho D. Análisis de danos estructurales y arquitectónicos de muros portantes de adobe y ladrillo mamborrón, luego del sismo ocurrido el 16 de abril del 2016,

- para la restauración de los mismos, en el monasterio San Juan Bautista de Tilipulo, ubicado en la provincia de Cotopaxi, Cantón Latacunga, considerado como bien patrimonial [dissertation]. Quito: Universidad de Las Américas; 2017 [cited 2019 Feb 17]. 193 p. Available from: <http://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/8384/1/UDLA-EC-TTCD-2017-07.pdf>
- (32) Abanto, F. Análisis y diseño de edificaciones de albañilería. Lima-Perú. San Marcos. 2005.
- (33) Rojas J. Problemas patológicos presentados en fachadas de ladrillo a la vista tipo catalán en la ciudad de Medellín [dissertation]. Medellín: Universidad Nacional de Colombia; 2005 [cited 2019 Feb 4]. 155 p. Available from: <https://docplayer.es/9447689-Problemas-patologicos-presentados-en-fachadas-de-ladrillo-a-la-vista-tipo-catalan-en-la-ciudad-de-medellin.html>
- (34) Barlow P, Liu T, Scanlon A, Florian B, Bishara A, Darwin D, et al. Causas, Evaluación y Reparación de Fisuras en Estructuras de Hormigón [Internet]. Michigan: Comité ACI 224; 1993 [cited 2019 Feb 3]. 24 p. Available from: https://www.inti.gov.ar/cirsoc/pdf/publicom/Causas_evaluacion_reparacion.pdf
- (35) Instituto Nacional de la Infraestructura Física Educativa. Normas y especificaciones para estudios, proyectos, construcción e instalaciones [Internet]. Ciudad de México: Infraestructura Educativa; 2013 [Cited 2019 Feb 5]. 23 p. Available from: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/105575/Volumen_6_Tomo_I_V_Estructuras.pdf
- (36) Navarrete B, Becerra C, Fritz A, Illanes V, Letelier J, Prado F, Tapia R, et al. Manual para la reparación de viviendas dañadas [Internet]. Santiago: Pontificia

Universidad Católica de Chile, 2010 [cited 2019 Feb 1]. 112 p. Available from:
http://www.minvu.cl/incjs/download.aspx?gls_cod_nodo=20110106142921&hdd_nom_archivo=Manual%20para%20la%20reparaci%C3%B3n%20de%20viviendas%20da%C3%B1adas.pdf

(37) Boldú M., Sánchez A, Gómez J, Amarral J. Proyecto de Rehabilitación y Cambio de uso de Viviendas Partiendo de un Proyecto Básico en Camarasa. [Internet] 2013. [cited 2019 Feb 17]. 145 p. Available from:
https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/19781/ANEJO_FIGURAS%20DE%20PATOLOG%c3%8dAS_DEFINITIVO.pdf?sequence=1&isAllowed=y

(38) Farbiarz J, Campos A, Arango J, Cardona O. Guía de patologías constructivas, estructurales y no estructurarles [Internet] Bogotá: Fondo de Prevención y Atención de Emergencias de Bogotá – FOPAE; 2011. [cited 2019 Feb 17]. 114 p. Available from:
http://www.elespectador.com/files/pdf_files/f938a83978ecae571b3713873fad1224.pdf

(39) Avendaño E. Detección, Tratamiento y Prevención de Patologías en Sistemas de Concreto Estructural Utilizados en Infraestructura Industrial [dissertation] San José: Universidad de Costa Rica; 2006. [cited 2019 Feb 18]. 144 p. Available from:
<http://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr:8080/jspui/bitstream/123456789/936/1/27252.pdf>

(40) Rodríguez V, Lopez F, Santa Cruz J, Torreño I, Ubeda P. Manual de patología de la edificación [Internet]. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid; c2004. Chapter 2, Patologías de las estructuras: Hormigón y madera [cited 2019 Feb 10].

220 p. Available from: <http://www.peritoytasador.es/manual-de-patologia-de-la-edificacion/>

- (41) Castro J. Vera M. Influencia de las características de los agregados de las canteras del sector el Milagro - Huanchaco en un diseño de mezcla de concreto, Trujillo 2017 [dissertation]. Trujillo: Universidad Privada del Norte; 2017 [cited 2019 Jun 19]. 185 p. Available from: <http://cip-trujillo.org/ovcipcdll/uploads/biblioteca/abstract/T0032254.pdf>
- (42) Carreño J, Serrano R. Metodología de Evaluación en Patología Estructural. [dissertation]. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander; 2005 [cited 2019 Jan 20]. 377 p. Available from: <http://repositorio.uis.edu.co/jspui/bitstream/123456789/1658/2/117020.pdf>
- (43) López F, Rodríguez V, Santa Cruz J, Torreño I, Ubeda, et al. Manual de patología de la edificación. Madrid - España. Universidad Politécnica de Madrid. [Internet]. [cited 2019 Jan 19]. 197 p. Available from: https://www.edificacion.upm.es/personales/santacruz-old/Docencia/cursos/ManualPatologiaEdificacion_Tomo-3.pdf
- (44) Osuna J. Estudio general sobre las Eflorescencias en Obra [Internet]. Madrid: Frupesa; 1998 Apr [cited 2019 Feb 20]. 12 p. Available from: <http://www.frupesa.com/uploads/media/Eflorescencias.pdf>
- (45) Florentín M, Granada R. Patologías Constructivas en los Edificios. Prevenciones y Soluciones. 1ª ed. San Lorenzo, Paraguay [dissertation]. Asunción: Facultad de Arquitectura, Diseño y Arte. Universidad Nacional de Asunción.; 2009 [cited 2019 Feb 22]. 120 p. Available from: <http://www.cevuna.una.py/inovacion/articulos/05.pdf>

- (46) Bustamante G, Castillo J. Evaluación y diagnóstico patológico de la iglesia Santo Toribio de Mogrovejo de Cartagena de Indias [disertation]. Cartagena: Universidad de Cartagena; 2012 [cited 2019 Feb 23]. p. Available from: <http://190.25.234.130:8080/jspui/bitstream/11227/236/1/Documento%20final%202-10-12%20%281%29.pdf>
- (47) Hesse M, Sandoval H, Maldonado C, Prieto R, Cachay R, Moromi I. Fichas para la reparación de viviendas de albañilería [Internet]. Lima: Ministerio de vivienda y saneamiento; 2014 Jun [cited 2019 Feb 23]. 69 p. Available from: http://www3.vivienda.gob.pe/dnc/archivos/Estudios_Normalizacion/FICHAS-PARA-REPARACION-DE-VIVIENDAS-DE-ALBANILERIA.pdf
- (48) Díaz P. Protocolo para los Estudios de Patología de la Construcción en Edificaciones de Concreto Reforzado en Colombia [dissertaton]. Punta Arenas, Chile: Universidad de Javerian; 2014 [cited 2019 Feb 23]. 118 p. Available from: <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/12694/DiazBarreiroPatricia2014.pdf?sequence=1>
- (49) Comité Institucional de Ética en Investigación. Código de ética para la investigación. Resolución N° 0108-2016-CUULADECH Católica. [Internet]. 2016. [cited 2019 Feb 25]. 7 p. Available from: <http://www.uladech.edu.pe/images/stories/universidad/documentos/2016/codigo-de-etica-para-la-investigacion-v001.pdf>

ANEXOS

Anexo 1. Panel fotográfico

Fotografía 1. Vista de la fachada de la Institución Educativa Los Pequeños Traviesos.



Fotografía 2. Vista panorámica de tramo 1-2 y 2-3 del cerco perimétrico de la Institución Educativa Los Pequeños Traviesos número 1586



Fotografía 3. Vista panorámica de tramo 3-4 y 4-5 del cerco perimétrico de la Institución Educativa Los Pequeños Traviesos número 1586



Anexo 2.

Fotografía 4. Columna afectada por desprendimiento en la Unidad Muestral 2 y 9.



Fotografía 5. Columna afectada por corrosión en la Unidad Muestral 13 y 16.



Fotografía 6. Albañilería afectada por grieta vertical en la Unidad Muestral 1 y 13.



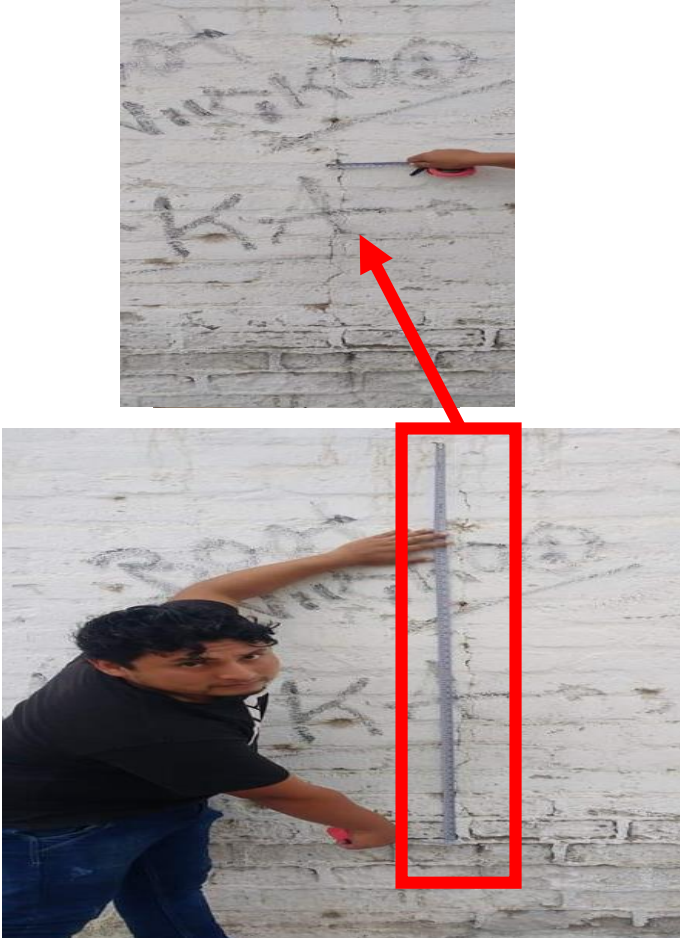
Fotografía 7. Albañilería y sobrecimiento afectados por erosión en la Unidad Muestral 6.y 21.



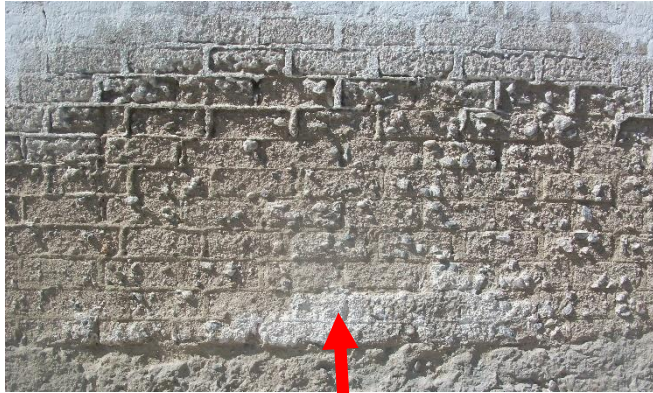
Fotografía 8. Albañilería afectada por eflorescencia en la Unidad Muestral 1 y 18.



Anexo 3. Reparaciones

Fotografía de la unidad muestral 1	Patología: Grieta.
	<p>Descripción: Abertura longitudinal en albañilería confinada producido por esfuerzos mecánicos, afectando el espesor de los ladrillos y del concreto armado y provocando la pérdida de su consistencia e integridad.</p> <p>Posibles Causas: Asentamientos diferenciales. Movimientos sísmicos, ocasionando la licuación del suelo.</p> <p>Reparación: Limpiar la grieta con agua a presión y/o aire comprimido. Fijar los conductos o boquillas y sellar la grieta superficialmente con adhesivo epóxico. Inyectar una resina epóxica de alta fluidez desde la boquilla que esté en el punto más bajo, a velocidad lenta y con presión constante. Si la grieta no tiene mucha profundidad, abrirla en forma de V, aplicar aditivo para unir concreto nuevo con concreto antiguo, y finalmente rellenarla con un mortero de alta resistencia.</p> <p>En el caso de la albañilería, si los ladrillos están fraccionados: Remover las juntas y los ladrillos afectados. Aplicar un aditivo para unir concreto antiguo con concreto nuevo. Colocar los nuevos ladrillos de igual características a los extraídos. El mortero de las primeras hiladas debe estar mezclado con aditivo impermeable. Rellenar las juntas con mortero con aditivo plastificante.</p> <p>Recomendación: Utilizar cimentaciones tipo de Te invertida para evitar que asentamiento leves o pronunciados provoquen la formación de grietas. Aumentar la sección transversal de los elementos de confinamiento para darle una mayor rigidez a los muros. Utilizar productos de buena calidad.</p>

Fotografía de la unidad muestral 21



Patología: Erosión (Química).

Definición:

Perdida del material superficial inferior de la albañilería confinada originado por la reacción del concreto y las sales del suelo arrastradas por el agua, por capilaridad.

Posibles Causas:

La principal causa es el riego del suelo, que genera exceso de humedad, en combinación con sustancias solubles como sales y álcalis.

Reparación:

Para las columnas y vigas; picar el área del concreto dañada, eliminando partes sueltas y mal adheridas.

Aplicar un aditivo para unir concreto antiguo con concreto nuevo.

Colocar un mortero fluido de alta resistencia, mezclado con aditivo impermeable.

Adicionalmente aplicar revestimiento impermeable sobre y en los contornos de la zona reparada.

En el caso de la albañilería, si los ladrillos están muy erosionados:

Remover las juntas y los ladrillos afectados.

Aplicar un aditivo para unir concreto antiguo con concreto nuevo.

Colocar los nuevos ladrillos de igual características a los extraídos

El mortero de las primeras hiladas debe estar mezclado con aditivo impermeable.

Rellenar en resto de las juntas con mortero mezclado aditivo plastificante.

Recomendación:

Utilizar un aditivo impermeable en el concreto de la cimentación y el sobrecimiento para impedir la humedad capilar ingrese a través de los poros del concreto.

Otra solución sería aislar la cimentación con geomembranas para protegerlo de las aguas del suelo y de esta manera tienda a presentarse las Patología erosión en poco tiempo construido.

Fotografía de la unidad muestral 4



Patología: Desprendimiento

Definición:

Refiere que se da cuando se separa el acabado con el soporte debido a la carencia de adherencia entre ellos, y que pueden ser consecuencia de algunas lesiones anteriores como las grietas, deformaciones, humedades.

Posibles Causas:

Golpes, impactos o rozamientos ocasionados con objetos por los transeúntes.

Movimiento Sísmico

Por Corrosión

Por la presencia de cloruros y sulfatos que, al expandirse, ocasionan una rotura superficial

Reparación:

Para las columnas y vigas; picar el área del concreto dañada, eliminando partes sueltas hasta llegar al acero, esta se debe limpiar con un cepillo metálico y removedor de óxido.

Aplicar un aditivo para unir concreto nuevo con concreto antiguo.

Colocar un concreto de alta resistencia.

En el caso de la albañilería, si los ladrillos están muy dañados: Eliminar partes sueltas y mal adheridas.

Aplicar un aditivo para unir concreto nuevo con concreto antiguo. Rellenarlas con mortero; o reemplazar la unidad dañada de la siguiente manera:

Remover las juntas y los ladrillos afectados.

Aplicar un aditivo para unir concreto antiguo con concreto nuevo.

Colocar los nuevos ladrillos de igual características a los extraídos

Rellenar las juntas con mortero con aditivo plastificante.

Recomendación:

El recubrimiento donde haya acero debe ser la adecuada ya que el desprendimiento se debe a la corrosión del acero, que aumentan de volumen y provocan el desprendimiento del material que las envuelve.

Fotografía de la unidad muestral 13



Patología: Corrosión.

Definición:

Es la transformación del acero, producido por el oxígeno y la humedad del aire, y el agua filtrada del suelo, provocando una reacción química o electroquímica.

Posibles Causas:

Exposición del acero a la humedad producto de la capilaridad.

Exposición del acero a la intemperie por la carencia de recubrimiento producido por la erosión.

Reparación:

Picar el área del concreto dañada, eliminando partes sueltas.

Lijar o cepillar el acero eliminando el óxido superficial y aplicar aditivo transformador o removedor de óxido sobre el acero.

Si el acero ha perdido más del 15 % de su sección transversal, restituir el material realizando un traslape y/o cambio del acero de los estribos, este método requiere eliminar más volumen de concreto, que permita amarrar los nuevos fierros longitudinales y/o colocar los nuevos estribos; y cubrirlas con un aditivo inhibidor.

Aplicar un aditivo para unir concreto antiguo con concreto nuevo.

Colocar un mortero fluido de alta resistencia, mezclado con aditivo impermeable.

Recomendación:

Utilizar aditivo impermeabilizante en el concreto de las columnas, para que impida el ingreso de oxígeno ya sea de la atmosfera y del agua del suelo.

Recubrir la parte baja del acero con un aditivo inhibidor para retrasar el proceso de corrosión

Aumentar el recubrimiento del acero en la parte baja de las columnas para protegerlo de la humedad exterior.

Fotografía de la unidad muestral 6



Patología: Eflorescencia.

Definición:

Es la formación de depósitos de sales cristalizadas que se forman sobre la superficie inferior de las columnas y los sobrecimientos.

Posibles Causas:

La humedad, que expulsa las sales solubles a la superficie de la albañilería (muros) provenientes de los agregados finos o gruesos del concreto o mortero.

La humedad capilar, arrastra las sales solubles del suelo y que finalmente son llevadas a la superficie de los materiales.

Reparación:

El paso previo para eliminar las eflorescencias es dejar que sequen, una vez eliminado la humedad ya se pueden empezar a tratar.

El método más sencillo consiste en disolver los cristales con agua a presión y retirarlos con un cepillo para concreto si persiste usar cepillo con púas metálicas, recomendable sería realizarlo en días caluroso para que el agua se evapore así quedando seca la superficie, finalmente colocar en el área afectada aditivo impermeabilizante.


Recomendación:

Utilizar aditivo impermeabilizante en la mezcla del concreto de los sobrecimientos y de la parte baja de las columnas, para que impida el ingreso de humedad ya sea de la atmosfera y del suelo.

Recubrir la parte baja con un aditivo impermeable para impedir el ingreso de humedad en el concreto, Sabemos que esta reparación solo será paliativamente ya que no podemos combatir con la humedad al 100 % la cual esta produce eflorescencia.

Anexo 4: Ficha técnica de evaluación

- Primera hoja de la ficha técnica de evaluación empleada en la evaluación de las unidades de muestra.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN													
TÍTULO DE LA TESIS:													
UNIDAD MUESTRAL X													
DEPARTAMENTO:			LUGAR:			FECHA DE EVALUACION:							
PROVINCIA:			EVALUADOR:			TIPO DE ESTRUCTURA:							
DISTRITO:			ASESOR:			ANTIGUEDAD:							
Ubicación en plano				Fotografía				Representación gráfica					
UNIDAD MUESTRAL X		VIGA			COLUMNA			ALBAÑILERÍA			SOBRECIMIENTO		
Área total		Área			Área			Área			Área		
ITEMS	PATOLOGÍAS	Área afectada	Área no afectada	% Afectado	Área afectada	Área no afectada	% Afectado	Área afectada	Área no afectada	% Afectado	Área afectada	Área no afectada	% Afectado
Total de área afectada													
Total de área no afectada													
Porcentaje de área afectada													
Porcentaje de área no afectada													
RESUMEN DE EVALUACIÓN		Área afecta			Área no afecta			Porcentaje de área afectada			Porcentaje de área no afectada		
NIVEL DE SEVERIDAD		Ninguno			Leve			Moderado			Alto		

- Segunda hoja de la ficha técnica de evaluación empleada en la evaluación de las unidades de muestra.

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA UNIDAD MUESTRAL X													
Elemento	Patología	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Ancho de apertura (mm)	Profundidad (cm)	Porcentaje de profundidad	Area de pérdida de acabado (m ²)	Porcentaje de pérdida de acabado	Intensidad de capa	Diámetro (cm)	Porcentaje de sección perdida	Nivel de Severidad
Viga	Fisrua					-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	
	Grieta					-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	
	Erosión					-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	
	Corrosión					-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	
	Eflorescencia					-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	
	Desprendimiento					-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	
Columna	Fisrua					-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	
	Grieta					-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	
	Erosión					-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	
	Corrosión					-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	
	Eflorescencia					-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	
	Desprendimiento					-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	
Albañilería	Fisrua					-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	
	Grieta					-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	
	Erosión					-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	
	Corrosión					-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	
	Eflorescencia					-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	
	Desprendimiento					-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	
Sobrecimiento	Fisrua					-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	
	Grieta					-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	
	Erosión					-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	
	Corrosión					-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	
	Eflorescencia					-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	
	Desprendimiento					-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	