



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS
DEL CONCRETO EN VIGAS, COLUMNAS, SOBRECIMIENTO
Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO
PERIMÉTRICO DEL COLEGIO JUAN NOEL LASTRA,
DISTRITO COMANDANTE NOEL, PROVINCIA DE CASMA,
REGIÓN ÁNCASH, JULIO – 2018

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

AUTOR:

BACH. JORGE LUIS MIRANDA HUAMAN

ASESOR:

MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS

CHIMBOTE – PERÚ

2018

2. Hoja de firma del jurado

Mgr. Johanna Del Carmen Sotelo Urbano
Presidente

Dr. Rigoberto Cerna Chávez
Miembro

Ing. Luis Enrique Meléndez Calvo
Miembro

3. Agradecimiento y dedicatoria

Agradecimiento

Le agradezco a Dios por haberme acompañado lo largo de mi carrera profesional, por ser mi ayuda en los momentos de flaqueza y por brindarme una vida de aprendizaje continuo.

A mi asesor de tesis, Ing. Gonzalo León de los Ríos.

Le doy gracias a mis padres porque pude contar con ellos en todo momento.

Y aquellas personas que me apoyaron a culminar este proyecto.

Dedicatoria

Para mis padres y hermano por su apoyo, consejos, amor y su ejemplo de vida, por brindarme ayuda moral y económica. Tanto ellos como mis docentes han formado el hombre que soy ahora, mis valores, mis principios, mi fe, mi perseverancia, la determinación para alcanzar las metas trazadas.

4. Resumen y abstract

Resumen

La presente Tesis tiene como objetivo determinar y evaluar los tipos de patologías y obtener el nivel de severidad en la que se encuentra la estructura de albañilería del cerco perimétrico del colegio Juan Noel Lastra, distrito Comandante Noel, provincia Casma, región Áncash. El planteamiento del problema fue ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en vigas, columnas, sobrecimiento y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico del colegio Juan Noel Lastra, distrito Comandante Noel, provincia de Casma, región Áncash nos permitirá obtener el estado de la severidad de la estructura? La metodología fue descriptiva de nivel cualitativo y cuantitativo. La Longitud total de estudio es 185.24 metros lineales con un área de 553.02 m², siendo la muestra, compuesta por un total de 24 unidades muestrales. Los resultados de áreas afectadas por patologías es vigas 4.49%, columnas 13.05%, muros 4.39% y sobrecimiento 94.55% la cual se registraron en una ficha técnica. De esta manera nos permitió obtener el estado y la incidencia de patologías en la estructura, y que finalmente permitió tomar las recomendaciones oportunas. En la conclusión se realizó un resumen parcial de las unidades muestrales de las áreas afectadas por patologías y el nivel de severidad más resaltante, siendo el 11.76% afectada por patologías, mientras que el 88.24% no presenta patologías con nivel de severidad Leve, además de incluir un resumen general para conocer el estado de la muestra, con cual asegura que se encuentra en una condición aceptable.

Palabras clave: Patología, albañilería confinada, concreto.

Abstract

The present thesis aims to determine and evaluate the types of pathologies and to obtain the level of severity in which the confined masonry structure of the Perimetric Enclosure of the school Juan Noel Lastra, district Comandante Noel, province of Casma, department of Ancash. The question was to what extent was the determination and evaluation of concrete pathologies in beams, columns, foundations and masonry walls of the perimeter fence of the Juan Noel Lastra school, Comandante Noel district, Casma province, Ancash department Will allow us to obtain the state of the severity of the structure? The methodology was descriptive and of qualitative and quantitative level. The total length of study is 185.24 linear meters with an area of 553.02m², the sample being composed of a total of 24 sample units. The results of areas affected by pathologies are beams 4.49%, columns 13.05%, walls 4.39% and overwintering 94.55% which were recorded in a technical file. In this way we were able to obtain status and the incidence of pathologies in the structure, and that finally allowed us to take the appropriate recommendations. In the conclusion, a partial summary of the sample units of the areas affected by pathologies and the most outstanding severity level was performed, with 11.76% being affected by pathologies, while 88.24% did not present pathologies with a mild severity level, in addition to Include a general summary to know the status of the sample, which ensures that you are in an acceptable, regular or bad condition.

Key words: Pathology, confined masonry, concrete.

5. Contenido

1. Título de la tesis	i
2. Hoja de firma del jurado	ii
3. Agradecimiento y dedicatoria	iii
4. Resumen y abstract	v
5. Contenido	vii
6. Índice de gráficos, tablas y cuadros	xi
I. Introducción	24
II. Revisión de literatura	26
2.1. Antecedentes.....	26
2.1.1. Antecedentes Internacionales.....	26
2.1.2. Antecedentes nacionales.	29
2.1.3. Antecedentes locales.	33
2.2. Bases Teóricas de la Investigación.....	36
2.2.1. Concreto	36
2.2.1.1. Definición.....	36
2.2.1.2. Propiedades del Concreto.....	37
A. Concreto fresco	37
B. Concreto endurecido	39
2.2.1.3. Tipos de Concreto	40
A. Concreto Simple.....	40

B. Concreto Armado.....	40
C. Concreto Ciclópeo.....	40
D. Mortero.....	40
2.2.2. Albañilería.....	41
2.2.2.1. Definición.....	41
2.2.2.2. Unidades de albañilería	41
2.2.2.3. Tipos de albañilería	42
A. Albañilería simple	42
B. Albañilería armada	42
C. Albañilería Confinada	43
2.2.3. Albañilería Confinada	44
2.2.3.1. Elementos de albañilería confinada.....	44
A. Columnas.....	44
B. Vigas	46
C. Sobrecimiento	46
D. Cimiento.....	47
E. Muro de albañilería	48
2.2.3.2. Clasificación de muros de albañilería	48
A. Portantes.....	48
B. No portantes	49
2.2.4. Patologías	49

2.2.4.1. Definición.....	49
2.2.4.2. Patologías del concreto.....	50
2.2.4.3. Tipos de patologías.....	51
A. Lesión Física.	51
a. Erosión Física	51
b. Descascaramiento	53
B. Lesiones Mecánicas	54
a. Grieta	54
b. Fisuras.....	55
c. Desprendimiento.....	56
d. Erosión Mecánica	58
C. Lesión Química	60
a. Eflorescencia	60
b. Oxidación	61
c. Erosión Química.....	64
2.2.5. Nivel de Severidad	66
2.2.6. Definición de términos.....	68
2.2.6.1. Cerco perimétrico	68
2.2.6.2. Institución Educativa (Colegio).....	68
III. Metodología	70
3.1. Diseño de la investigación.....	70

3.2.	Población y Muestra	71
3.3.	Definición y operacionalización de variables.....	72
3.4.	Técnicas e instrumentos	73
3.5.	Plan de análisis	73
3.6.	Matriz de consistencia	75
3.7.	Principios éticos.....	77
IV.	Resultados.....	79
4.1.	Resultados.....	79
4.2.	Análisis de resultados	207
V.	Conclusiones	221
	Aspectos complementarios	222
	Referencias bibliográficas	223
	Anexos	230

6. Índice de gráficos, tablas y cuadros

Índice de figuras

Figura 1. Concreto en estado líquido.	37
Figura 2. Construcción de albañilería simple con bloques de concreto.	42
Figura 3. Construcción de muro con albañilería armada.	43
Figura 4. Muro de albañilería confinada y sus elementos.	44
Figura 5. Columnas de concreto armado.	45
Figura 6. Armadura y encofrado de vigas de concreto armado.	46
Figura 7. Sobrecimiento de concreto simple.	47
Figura 8. Cimentación de concreto simple.	47
Figura 9. Albañil levantando un muro de albañilería de soga con ladrillos de arcilla de 18 huecos.	48
Figura 10. Ilustración de un muro portante de albañilería confinada soportando carga de loza aligerada.	49
Figura 11. Daño físico por congelamiento y deshielo.	53
Figura 12. Descascaramiento de la pintura de la superficie del muro	54
Figura 13. Grieta en muro producto de la deformación del apoyo de su cimiento.	55
Figura 14. Aparición de fisuras sobre el acabado producto de esfuerzos mecánicos.	56
Figura 15. Desprendimiento de revoque en muro.	57
Figura 16. Muro con presencia de huecos ocasionados por golpes o impactos.	59

Figura 17. Sobrecimiento de muro con presencia de eflorescencia en la parte inferior.....	61
Figura 18. Acero de columna afectada por la corrosión y oxidación provocada por el escaso recubrimiento.....	64
Figura 19. Muro de albañilería afectada por erosión química en la parte inferior producto de un suelo salitroso y húmedo.....	66
Figura 20. Vista panorámica de un cerco perimétrico de albañilería confinada.....	68
Figura 21. Vista panorámica de la Institución Educativa Juan Noel Lastra.....	69
Figura 22. Proceso de diseño investigación transversal descriptivo aplicada en la tesis.....	71
Figura 23. Porcentaje de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 1.	84
Figura 24. Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento encontrada en la Unidad Muestral 1.	84
Figura 25. Porcentaje de área afectada y no afectada encontrada en la Unidad Muestral 1.....	85
Figura 26. Porcentaje del nivel de severidad de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 1.....	85
Figura 27. Porcentaje de patologías encontradas en la Unidad Muestral 2.	89
Figura 28. Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento encontrada en la Unidad Muestral 1.	89

Figura 29. Porcentaje de área afectada y no afectada encontrada en la Unidad Muestral 1.	90
Figura 30. Porcentaje del nivel de severidad de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 1.	90
Figura 31. Porcentaje de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 3.	94
Figura 32. Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento encontrada en la Unidad Muestral 3.	94
Figura 33. Porcentaje de área afectada y no afectada encontrada en la Unidad Muestral 3.	95
Figura 34. Porcentaje del nivel de severidad de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 3.	95
Figura 35. Porcentaje de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 4.	99
Figura 36. Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento encontrada en la Unidad Muestral 4.	99
Figura 37. Porcentaje de área afectada y no afectada encontrada en la Unidad Muestral 4.	100
Figura 38. Porcentaje del nivel de severidad de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 4.	100
Figura 39. Porcentaje de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 5.	104
Figura 40. Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento encontrada en la Unidad Muestral 5.	104

Figura 41. Porcentaje de área afectada y no afectada encontrada en la Unidad Muestral 5.	105
Figura 42. Porcentaje del nivel de severidad de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 5.	105
Figura 43. Porcentaje de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 6.	109
Figura 44. Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento encontrada en la Unidad Muestral 6.	109
Figura 45. Porcentaje de área afectada y no afectada encontrada en la Unidad Muestral 6.	110
Figura 46. Porcentaje del nivel de severidad de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 6.	110
Figura 47. Porcentaje de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 7.	114
Figura 48. Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento encontrada en la Unidad Muestral 7.	114
Figura 49. Porcentaje de área afectada y no afectada encontrada en la Unidad Muestral 7.	115
Figura 50. Porcentaje del nivel de severidad de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 7.	115
Figura 51. Porcentaje de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 8.	119
Figura 52. Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento encontrada en la Unidad Muestral 8.	119

Figura 53. Porcentaje de área afectada y no afectada encontrada en la Unidad Muestral 8.	120
Figura 54. Porcentaje del nivel de severidad de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 8.	120
Figura 55. Porcentaje de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 9.	124
Figura 56. Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento encontrada en la Unidad Muestral 9.	124
Figura 57. Porcentaje de área afectada y no afectada encontrada en la Unidad Muestral 9.	125
Figura 58. Porcentaje del nivel de severidad de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 9.	125
Figura 59. Porcentaje de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 10.	129
Figura 60. Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento encontrada en la Unidad Muestral 10.	129
Figura 61. Porcentaje de área afectada y no afectada encontrada en la Unidad Muestral 10.	130
Figura 62. Porcentaje del nivel de severidad de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 10.	130
Figura 63. Porcentaje de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 11.	134
Figura 64. Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento encontrada en la Unidad Muestral 11.	134

Figura 65. Porcentaje de área afectada y no afectada encontrada en la Unidad Muestral 11.....	135
Figura 66. Porcentaje del nivel de severidad de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 11.....	135
Figura 67. Porcentaje de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 12.....	139
Figura 68. Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento encontrada en la Unidad Muestral 12.	139
Figura 69. Porcentaje de área afectada y no afectada encontrada en la Unidad Muestral 12.....	140
Figura 70. Porcentaje del nivel de severidad de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 12.....	140
Figura 71. Porcentaje de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 13.....	144
Figura 72. Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento encontrada en la Unidad Muestral 13.	144
Figura 73. Porcentaje de área afectada y no afectada encontrada en la Unidad Muestral 13.....	145
Figura 74. Porcentaje del nivel de severidad de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 13.....	145
Figura 75. Porcentaje de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 14.....	149
Figura 76. Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento encontrada en la Unidad Muestral 14.	149

Figura 77. Porcentaje de área afectada y no afectada encontrada en la Unidad Muestral 14.....	150
Figura 78. Porcentaje del nivel de severidad de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 14.....	150
Figura 79. Porcentaje de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 15.....	154
Figura 80. Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento encontrada en la Unidad Muestral 15.	154
Figura 81. Porcentaje de área afectada y no afectada encontrada en la Unidad Muestral 15.....	155
Figura 82. Porcentaje del nivel de severidad de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 15.....	155
Figura 83. Porcentaje de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 16.....	159
Figura 84. Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento encontrada en la Unidad Muestral 16.	159
Figura 85. Porcentaje de área afectada y no afectada encontrada en la Unidad Muestral 16.....	160
Figura 86. Porcentaje del nivel de severidad de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 16.....	160
Figura 87. Porcentaje de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 17.....	164
Figura 88. Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento encontrada en la Unidad Muestral 17.	164

Figura 89. Porcentaje de área afectada y no afectada encontrada en la Unidad Muestral 17.....	165
Figura 90. Porcentaje del nivel de severidad de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 17.....	165
Figura 91. Porcentaje de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 18.....	169
Figura 92. Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento encontrada en la Unidad Muestral 18.	169
Figura 93. Porcentaje de área afectada y no afectada encontrada en la Unidad Muestral 18.....	170
Figura 94. Porcentaje del nivel de severidad de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 18.....	170
Figura 95. Porcentaje de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 19.....	174
Figura 96. Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento encontrada en la Unidad Muestral 19.	174
Figura 97. Porcentaje de área afectada y no afectada encontrada en la Unidad Muestral 19.....	175
Figura 98. Porcentaje del nivel de severidad de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 19.....	175
Figura 99. Porcentaje de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 20.....	179
Figura 100. Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento encontrada en la Unidad Muestral 20.....	179

Figura 101. Porcentaje de área afectada y no afectada encontrada en la Unidad Muestral 20.	180
Figura 102. Porcentaje del nivel de severidad de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 20.	180
Figura 103. Porcentaje de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 21	184
Figura 104. Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento encontrada en la Unidad Muestral 21.	184
Figura 105. Porcentaje de área afectada y no afectada encontrada en la Unidad Muestral 21.	185
Figura 106. Porcentaje del nivel de severidad de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 21.	185
Figura 107. Porcentaje de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 22	189
Figura 108. Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento encontrada en la Unidad Muestral 21.	189
Figura 109. Porcentaje de área afectada y no afectada encontrada en la Unidad Muestral 22.	190
Figura 110. Porcentaje del nivel de severidad de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 22.	190
Figura 111. Porcentaje de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 23	194
Figura 112. Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento encontrada en la Unidad Muestral 23.	194

Figura 113. Porcentaje de área afectada y no afectada encontrada en la Unidad Muestral 23.	195
Figura 114. Porcentaje del nivel de severidad de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 23.	195
Figura 115. Porcentaje de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 24	199
Figura 116. Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento encontrada en la Unidad Muestral 24.	199
Figura 117. Porcentaje de área afectada y no afectada encontrada en la Unidad Muestral 24.	200
Figura 118. Porcentaje del nivel de severidad de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 24.	200
Figura 119. Porcentaje de las patologías encontradas en la Muestra.....	203
Figura 120. Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento encontrada en la Muestra.....	203
Figura 121. Porcentaje de área afectada y no afectada encontrada en la Muestra.	204
Figura 122. Porcentaje del nivel de severidad de las patologías encontradas en la Muestra.	204
Figura 123. Porcentajes de áreas afectadas de cada Unidad Muestral evaluada.	206

Índice de tablas

Tabla 1. Definición de nivel de severidad.	66
Tabla 2. Tipos de patologías y niveles de severidad.....	67
Tabla 3. Definición y operacionalización de variables.....	72
Tabla 4. Matriz de consistencia.	75
Tabla 5. Resumen de evaluación de cada Unidad Muestral.	205

Índice de fichas

Ficha 1. Ficha técnica de evaluación de la unidad muestral 1.	82
Ficha 2. Ficha técnica de evaluación de la unidad muestral 2.	87
Ficha 3. Ficha técnica de evaluación de la unidad muestral 3.	92
Ficha 4. Ficha técnica de evaluación de la unidad muestral 4.	97
Ficha 5. Ficha técnica de evaluación de la unidad muestral 5.	102
Ficha 6. Ficha técnica de evaluación de la unidad muestral 6.	107
Ficha 7. Ficha técnica de evaluación de la unidad Muestral 7.	112
Ficha 8. Ficha técnica de evaluación de la Unidad Muestral 8.	117
Ficha 9. Ficha técnica de evaluación de la unidad muestral 9.	122
Ficha 10. Ficha técnica de evaluación de la Unidad Muestral 10.	127
Ficha 11. Ficha técnica de evaluación de la Unidad Muestral 11.	132
Ficha 12. Ficha técnica de evaluación de la Unidad Muestral 12.	137
Ficha 13. Ficha técnica de evaluación de la Unidad Muestral 13.	142
Ficha 14. Ficha técnica de evaluación de la Unidad Muestral 14.	147
Ficha 15. Ficha técnica de evaluación de la Unidad Muestral 15.	152
Ficha 16. Ficha técnica de evaluación de la Unidad Muestral 16.	156
Ficha 17. Ficha técnica de evaluación de la Unidad Muestral 17.	161
Ficha 18. Ficha técnica de evaluación de la Unidad Muestral 18.	166
Ficha 19. Ficha técnica de evaluación de la Unidad Muestral 19.	171
Ficha 20. Ficha técnica de evaluación de la Unidad Muestral 20.	176
Ficha 21. Ficha técnica de evaluación de la Unidad Muestral 21.	181
Ficha 22. Ficha técnica de evaluación de la Unidad Muestral 22.	186
Ficha 23. Ficha técnica de evaluación de la Unidad Muestral 23.	191

Ficha 24. Ficha técnica de evaluación de la Unidad Muestral 24.....	196
Ficha 25. Ficha técnica de evaluación de la Muestra.....	202

I. Introducción

La presente Tesis, se realizó con la finalidad de determinar los tipos de patologías del concreto en vigas, columnas, sobrecimiento y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico del colegio Juan Noel Lastra, distrito Comandante Noel, provincia de Casma, región Ancash, julio - 2018. Las infraestructuras del colegio Juan Noel Lastra, localizada en las coordenadas 09°27'42.89" E 78°23'0.07" O y a una altitud de 4.00 msnm, está rodeada por un cerco perimétrico de una longitud de 244.47.00m que se emplean como elementos de cierre y protección para las personas concurrentes y para la propia infraestructura. En tal sentido, se observó que el cerco perimétrico de albañilería confinada colegio Juan Noel Lastra presenta múltiples patologías desarrolladas durante sus 12 años de vida útil. Por tal motivo el presente **Proyecto 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**: Determinación y evaluación de las patologías en pavimento y estructuras de concreto a nivel nacional; para desarrollar la presente tesis se planteó el siguiente **Problema**: ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en vigas, columnas, sobrecimiento y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico del colegio Juan Noel

Lastra, distrito Comandante Noel, provincia de Casma, departamento de Ancash, permitirá conocer el estado en que se encuentra la estructura?. Para darle respuesta a esta pregunta se formuló como **Objetivo General**: Determinar y evaluar las patologías del concreto en vigas, columnas, sobrecimiento y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico del colegio Juan Noel Lastra. Para lograr alcanzar el objetivo general propuesto, se ejecutaron los siguientes **Objetivos Específicos**: Identificar los tipos de patologías del concreto en vigas, columnas, sobrecimiento y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico del colegio Juan Noel Lastra; analizar los tipos de patologías del concreto en vigas, columnas, sobrecimiento y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico del colegio Juan Noel Lastra; obtener el nivel de severidad de las patologías del concreto en vigas, columnas, sobrecimiento y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico del colegio Juan Noel Lastra. La **Justificación** de la investigación es por la necesidad de conocer las diversas lesiones que presentan el concreto en vigas, columnas, sobrecimiento y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico del colegio Juan Noel Lastra. La **Metodología** de la Tesis que se ejecutó se enmarca dentro del enfoque cualitativo y es un estudio tipo descriptivo. **Población y Muestra**: el universo estuvo dado por toda la infraestructura del colegio Juan Noel Lastra, la muestra estuvo comprendida por todo el cerco perimétrico colegio Juan Noel Lastra. **El lugar y fecha de la investigación**: El lugar de la investigación fue en el Distrito de Comandante Noel, provincia de Casma, departamento de Ancash, la fecha que se inició la investigación del proyecto, fue el mes de mayo del año 2018.

II. Revisión de literatura

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes Internacionales

a) Análisis patológico en fallas estructurales en la sucursal 730 del banco de Venezuela en Maracay, estado Aragua en Venezuela. 2016
Figueira y Yajure ⁽¹⁾

La presente investigación tuvo la finalidad de realizar un estudio patológico de una edificación que posee una edad aparente de más de 30 años, donde se sometieron a estudios para diagnosticar el funcionamiento del edificio con el fin de reparar y rehabilitar, mejorando el servicio de la sucursal 730 del Banco de Venezuela.

Objetivo General:

Analizar las fallas estructurales para diagnosticar la causa que presenta la sucursal 730 del Banco de Venezuela, para así generar posibles soluciones de los daños referidos a la patología del concreto y estructura.

Resultados:

- En condiciones normales el concreto proporciona al refuerzo de acero embutidos en él una penetración adecuada contra la corrosión, en primer lugar, el oxígeno presente en el concreto reacciona con el acero formando una fina capa de óxido sobre la armadura, protegiéndola de cualquier proceso de corrosión posterior. Este fenómeno se conoce como **pasivación**; como segundo punto, si la calidad, espesor y densidad del recubrimiento son apropiados, se mantendrá el carácter básico del concreto y no habrá

carbonatación o la penetración de agentes agresivos, el acero de refuerzo no se oxida debido a la alta alcalinidad de la pasta del cemento.

- Si de alguna manera se altera el Ph del concreto hasta un valor aproximado a 9, lo que indica una reducción de la alcalinidad del concreto, es probable que se presente el fenómeno de corrosión en el acero de refuerzo. Para que este proceso se produzca se requiere de una humedad relativa mayor al 60% para la formación de electrolitos, contribuyendo, además, la existencia de una diferencia de potencial eléctrico, la presencia de oxígeno y/o la presencia de agentes agresivos.

- Frecuentemente los daños por corrosión hacen acto de presencia en un periodo comprendido entre los dos y siete años de concluida la obra.

Conclusiones:

- Los síntomas que presentan los elementos estructurales son características propias de una patología estructural; disgregación de concreto, pérdida de sección en los aceros de refuerzos tanto longitudinales como transversales, agrietamientos internos y externos.

- Los ensayos realizados en la zona afectada aportan información valiosa para confirmar e identificar las causas de la patología que presenta la edificación. La principal causa de la patología estructural es la filtración de aguas servidas, aguas de lluvia y la escorrentía de aguas superficiales.

- Es importante acotar que, los resultados de los ensayos determinarán de igual manera las consecuencias que se pueden presenciar a corto plazo, haciendo posible establecer un diagnóstico confiable que permite tomar las medidas adecuadas para la restauración, protección y mantenimiento de la

estructura. Es por esto, que posterior al conocimiento de la información aportada de los ensayos, el pronóstico de la estructura se clasifica dentro de un **nivel grave**, y en relación a esto, se pronostica que si no se realiza el mantenimiento correctivo de manera inmediata la edificación puede colapsar.

b) Determinación y evaluación del nivel de incidencia de las patologías del concreto en edificaciones de los municipios de Barbosa y puente nacional del departamento de Santander. Colombia. 2014

Velasco ⁽²⁾

Objetivo General:

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

Resultados:

Las lesiones encontradas se presentan principalmente en los muros y en el entrepiso de la edificación, evidenciándose por medio de grietas y fisuras principalmente en el costado derecho de la edificación.

Aumentando las lesiones respecto de los materiales, se encontró que la estructura tiene como refuerzo acero liso de diferentes denominaciones, lo que no es adecuado para una buena adherencia entre el concreto y el refuerzo.

Conclusiones:

- La edificación de aulas y administrativo de los colegios Instituto Técnico Industrial Francisco de Paula Santander (Puente Nacional) y Colegio Evangélico Interamericano (Barbosa), 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.

a) 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.

Espinoza ⁽³⁾

El desarrollo de la presente tesis, tiene como **objetivo** 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.

Resultados:

La presente investigación tiene 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.

Conclusiones:

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.

b) Determinación y Evaluación de las Patologías en los Elementos de Concreto Armado y Muros de Albañilería de la Institución Educativa Inicial N° 751 Villa Vista, Distrito de Pichari, Provincia de la Convención, Departamento de Cusco, Febrero – 2015.

Cahuana ⁽⁴⁾

La tesis que se presenta tiene como objetivo general determinar y evaluar las patologías en los elementos de concreto armado y muros de albañilería de la Institución Educativa Inicial N° 751 Villa Vista, Distrito de Pichari, Provincia de la Convención, departamento de Cusco, febrero 2015.

Resultados:

Los resultados de la evaluación como hemos podido determinar el estado actual de las muestras evaluadas la cual se toma en cuenta que la Muestra C solo se evaluó el área interior, las Patologías más comunes encontradas en las 4 muestras son: humedad en el concreto, filtración en el concreto, fisuras verticales y eflorescencia del concreto.

Las patologías mencionadas ocurren por la zona en que fue construida la Institución Educativa Inicial N° 710 VILLA VISTA y por la falta de mantenimiento que se le debe dar a todo el cercado.

Conclusiones:

Finalmente, a las conclusiones que llegamos de esta investigación son:

Se concluye que en la Muestra A, se encontró dos tipos de patologías, filtración de concreto con un 25.08% afectado de nivel de severidad baja.

Eflorescimiento del concreto 5.25% afectado de nivel de severidad baja, en su lado interior y exterior. Por lo que se recomienda un mantenimiento para

poder evitar que siga este tipo de patología y se vea más adelante áreas más afectadas y pueda surgir otros tipos de patologías con nivel mayor.

Se concluye que, en la Muestra B, se encontró tres tipos de patologías, filtración de concreto con un 13.81% afectado de nivel de severidad BAJA, Eflorescimiento del concreto 1.73% afectado de nivel de severidad BAJA, humedad en el concreto con un 9.99% de nivel de severidad BAJA. Por lo que se recomienda un mantenimiento para evitar que siga este tipo de patología y se vea más adelante áreas más afectadas y pueda surgir otros tipos de patologías con nivel mayor, su evaluación se realizó en lo interior y exterior.

Se concluye que, en la Muestra C, se encontró cuatro tipos de patologías, filtración de concreto con un 7.77% afectado de nivel de severidad BAJA, fisuras verticales con un 0.11% con un nivel de severidad BAJA, eflorescimiento del concreto 15.51% afectado de nivel de severidad BAJA, humedad en el concreto con un 26.54% de nivel de severidad BAJA. Por lo que se recomienda un mantenimiento para evitar que siga este tipo de patología y se vea más adelante áreas más afectadas y pueda surgir otros tipos de patologías con nivel mayor, la evaluación de la Muestra C, solo se hizo en su interior.

Se concluye que, en la Muestra D, se encontró tres tipos de patologías, filtración de concreto con un 9.32% afectado de nivel de severidad BAJA, eflorescimiento del concreto 52.40% afectado de nivel de severidad BAJA, humedad en el concreto con un 13.01% de nivel de severidad BAJA. Por lo que se recomienda un mantenimiento para evitar que siga este tipo de

patología y se vea más adelante áreas más afectadas y pueda surgir otros tipos de patologías con nivel mayor, la evaluación se hizo en su interior y exterior.

Se determina que el nivel de severidad encontrado en las 4 muestras es de nivel BAJA, y se recomienda realizar un mantenimiento adecuado para su respectiva reparación.

2.1.3. Antecedentes locales.

a) Determinación y Evaluación de las Patologías de vigas, columnas y Muros de Albañilería Confinada del Cerco Perimétrico de da Institución Educativa N° 86650 de Encayoc, Distrito de Yungay, Provincia de Yungay, Departamento de Ancash, febrero 2015.

Sánchez ⁽⁵⁾

La presente tesis tiene como **objetivo** determinar y evaluar las patologías de vigas, columnas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la Institución Educativa (I.E.) N° 86650 de Encayoc, distrito de Yungay, provincia de Yungay, departamento de Ancash.

Resultados:

Aquí le presentamos el resumen de los resultados de la muestra 01 a la muestra 12:

Las patologías más frecuentes encontradas en las distintas muestras son: corrosión, capilaridad, eflorescencias, condensación, picaduras, fisuras, agrietamiento. Con niveles de severidad que oscilan entre leve, moderado y alto. Estos tipos de patologías se localizaron en casi todas las muestras inspeccionadas.

Además, tenemos del 100% del cerco perimétrico, que el 78% son áreas sin daños (sin patologías) y el 22% cuentan con patologías.

Conclusiones:

Finalmente, la conclusión de esta investigación; se inspeccionaron un total de 12 muestras (tramos) obteniendo un área de 120.45 m² afectada por patologías y un área de 427.72 m² sin presencia de patologías, haciendo un 22% y 78% respectivamente.

Del área total afectada por patologías un 42% es capilaridad, 31% es corrosión, 9% es agrietamiento, 9% es eflorescencia, 5% es fisuras, 4% es picaduras.

b) Determinación y Evaluación de las Patologías de las vigas, columnas y Muros de Albañilería del Centro de Salud, del Distrito de Conchucos, Provincia de Pallasca, Departamento de Ancash, Febrero – 2015.

Rodríguez ⁽⁶⁾

La presente investigación tiene como objetivo, Determinar y evaluar el diagnóstico patológico para identificar, localizar y caracterizar las patologías que presenten las vigas, columnas y muros del Centro de Salud, del distrito de Conchucos, provincia de Pallasca, departamento de Ancash.

Resultados:

De los resultados realizados a las inspecciones visuales necesarias, así como también los estudios teóricos correspondientes a las patologías identificadas en estructura de albañilería del Centro de salud, del distrito de Conchucos, provincia de Pallasca departamento de Ancash, de a logrado determinar que las patologías que más incidencia en la estructura son:

En los muros tenemos lo siguiente:

Fisuras. 44.10 %

Grietas. 8.92 % Humedades. 46.98 %

En las columnas tenemos lo siguiente:

Fisuras. 32.16 % Segregación. 17.59 % Humedades. 50. 25 %

En las vigas tenemos lo siguiente:

Humedades. 100.00 %

Conclusiones:

Finalmente llegamos a las siguientes conclusiones de la presente investigación, que son:

El desarrollo de la presente investigación se ha logrado identificar cada patología presente en las vigas, columnas y muros de albañilería del Centro de Salud. Siguiendo la metodología propuesta y en estudios previos se logró localizar y caracterizar las patologías que fustigan la estructura. A partir de estas metas, se logró evaluar el estado actual de la estructura.

Se concluye que el grado de vulnerabilidad de las patologías son leves en la estructura del centro de salud del distrito de Conchucos.

Se concluye que los porcentajes de afectación de las patologías encontradas en las vigas, columnas y muros de albañilería del Centro de salud, del distrito de Conchucos, provincia de Pallasca departamento de Ancash, son: Fisuras, Gritas, Humedades y Segregación siendo la patología más abundante las humedades con respecto a la estructura.

Se concluye que la estructura en estudio se encuentra en 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 se debe tener la estructura de albañilería del Centro de salud Conchucos, provincia de Pallasca departamento de Ancash.

Se concluye que de toda el área de los muros de albañilería solo el 22.71% es afectada por las patologías y 77.29% área no afectada, lo cual se puede asegurar que se encuentran en un estado Regular en un sentido genérico.

Se concluye que de toda el área de las columnas solo el 2.14 % es afectada por las patologías y 97.86% área no afectada, lo cual se puede asegurar que se encuentran en un estado Regular en un sentido genérico.

Se concluye que de toda el área de las vigas solo el 1.9 % es afectada por las patologías y 98.1% área no afectada, lo cual se puede asegurar que se encuentran en un estado Regular en un sentido genérico.

Se concluye que de toda el área de las vigas solo el 1.9 % es afectada por las patologías y 98.1% área no afectada, lo cual se puede asegurar que se encuentran en un estado Regular en un sentido genérico.

2.2. Bases Teóricas de la Investigación

2.2.1. Concreto

2.2.1.1. Definición

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento ⁽⁷⁾, define como una mezcla de cemento Portland o cualquier otro cemento hidráulico, agregado fino, agregado grueso y agua, con o sin aditivos.

Fermin ⁽⁸⁾ Es un material que podemos considerar constituido por dos partes: una es un producto pastoso y moldeable, que tiene la propiedad de endurecer con el tiempo, y la otra son los trozos pétreos que quedan

englobados en esa pasta. A su vez, la pasta está constituida por agua y un producto aglomerante que es el cemento. El concreto es un material que podemos considerar constituido por dos partes: una es un producto pastoso y moldeable, que tiene la propiedad de endurecer con el tiempo, y la otra son los trozos pétreos que quedan englobados en esa pasta. A su vez, la pasta está constituida por agua y un producto aglomerante que es el cemento.



Figura 1. Concreto en estado líquido.
Nota. Fuente: Rodríguez, M. (2016)

2.2.1.2. Propiedades del Concreto

Chapoñan y Quispe ⁽⁹⁾

A. Concreto fresco

Trabajabilidad: Está definida por la mayor o menor dificultad para el mezclado, transporte, colocación y compactación del concreto. El método tradicional de medir la Trabajabilidad ha sido desde hace muchos años el “Slump” o asentamiento con el cono de Abrams.

Segregación: Cuando la viscosidad del mortero se reduce por insuficiente concentración de la pasta, mala distribución de las partículas o granulometría deficiente, las partículas gruesas se separan del mortero y se produce lo que se conoce como segregación.

Exudación: Propiedad por la cual una parte del agua de mezcla se separa de la masa y se sube hacia la superficie del concreto. Es un caso típico de sedimentación en que los sólidos se asientan dentro de la masa plástica. La exudación se produce inevitablemente en el concreto, pues es una propiedad inherente a su estructura, luego lo importante es evaluarla y controlarla en cuanto a los efectos negativos que pudiera tener.

Contracción: Es una de las propiedades más importantes en función de los problemas de fisuración que acarrea con frecuencia. La pasta de cemento necesariamente se contrae debido a la reducción del volumen original de agua por combinación química, y a esto se le llama contracción intrínseca que es un proceso irreversible. Pero además existe la llamada contracción por secado, que es la responsable de la mayor parte de los problemas de fisuración, dado que ocurre tanto en el estado plástico como en el endurecido si se permite la pérdida de agua en la mezcla. El concreto de todas maneras se contrae y si no tomamos las medidas adecuadas indefectiblemente se fisura, y en muchos casos esta fisuración es inevitable por lo que solo resta preveerla y orientarla.

B. Concreto endurecido

Elasticidad: En general, es la capacidad del concreto de deformarse bajo carga, sin tener deformación permanente. El concreto no es un material elástico estrictamente hablando, ya que no tiene un comportamiento lineal en ningún tramo de su diagrama carga vs deformación en compresión, sin embargo, convencionalmente se acostumbra definir un “Modulo de elasticidad estático”. Los módulos de elasticidad normales oscilan entre 250,000 a 350,000 Kg/cm² y están en relación directa con la resistencia en compresión del concreto.

Resistencia: Es la capacidad de soportar cargas y esfuerzos, siendo su mejor comportamiento en compresión en comparación con la tracción, debido a las propiedades adherentes de la pasta de cemento. Depende principalmente de la concentración de la pasta de cemento, que se acostumbra expresar en términos de la relación Agua/Cemento en peso. Un factor indirecto, e importante en la resistencia, lo constituye el curado ya que es el complemento del proceso de hidratación sin el cual no se lleguen a desarrollar completamente las características resistentes del concreto.

Extensibilidad: Es la propiedad del concreto de deformarse sin agrietarse. Se define en función de la deformación unitaria máxima que puede asumir el concreto sin que ocurran fisuraciones.

Depende de la elasticidad y del denominado flujo plástico, constituido por la deformación que tiene el concreto bajo carga constante en el tiempo.

2.2.1.3. Tipos de Concreto

A. Concreto Simple

Avendaño ⁽⁹⁾ considera que es el concreto que no presenta refuerzo alguno, este material solo podrá usarse en elementos sometidos a compresión. Tiene gran importancia estructural cuando su uso final es construcción de elementos que trabajan por gravedad (peso propio), ejemplo: concreto ciclópeo, estribos de puentes, bases para ciertas estructuras o equipos

B. Concreto Armado

Según Zambrano ⁽¹¹⁾, se le da este nombre al concreto simple más acero de refuerzo; básicamente cuando tenemos un elemento estructural que trabajará a compresión y a tracción (tensión). Ningún esfuerzo de tensión será soportado por el concreto, es por ello que se debe incluir un área de acero que nos asuma esta sollicitación, dicho valor se traducirá en el número de varillas y su diámetro, así como su disposición.

C. Concreto Ciclópeo

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento ⁽⁷⁾, Es aquel concreto que está compuesto por Cemento - hormigón mezclados en proporción 1:10 más 30% de piedra grande de tamaño 6”.

D. Mortero

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento ⁽⁷⁾, el mortero estará constituido por una mezcla de aglomerantes y agregado fino a los cuales se añadirá la máxima cantidad de agua que proporcione una

mezcla trabajable, adhesiva y sin segregación del agregado. Material empleado para adherir horizontal y verticalmente a las unidades de albañilería.

2.2.2. Albañilería

2.2.2.1. Definición

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento ⁽⁷⁾, señala que es un material estructural compuesto por unidades de albañilería, asentadas con mortero o por unidades de albañilería apiladas, en cuyos casos son integrados con concreto líquido.

Para Castañeda et al ⁽¹²⁾, es el arte de construir edificios u obras en que se empleen, según sean los casos, ladrillo, piedra, cal, arena, yeso, cemento u otros materiales semejantes. Material estructural conformado por unidades de albañilería asentadas o unidas entre sí con morteros. La albañilería es muy frágil en tracción, por tanto, para su uso en edificaciones debe ser convenientemente construida y reforzada.

2.2.2.2. Unidades de albañilería

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento ⁽⁷⁾, es el componente básico para la construcción de muros de albañilería, que pueden ser ladrillos o bloques, los muros no portantes (cercos, tabiques y parapetos) podrán ser construidos empleando unidades de albañilería sólida, hueca o tubular. Las unidades de albañilería pueden ser elaborados de arcilla, sílice-cal o concreto, como materia prima y podrán ser fabricadas de manera artesanal o industrial.

2.2.2.3. Tipos de albañilería

A. Albañilería simple

Según Villareal ⁽¹³⁾, es la construcción que no tiene dirección técnica en el diseño y construcción de la edificación, los muros absorben las limitadas cargas de la estructura, fabricación artesanal de la albañilería.

Guipúzcoa ⁽¹⁴⁾ Usada de manera tradicional y desarrollada mediante experimentación. Es en la cual la albañilería no posee más elementos que el ladrillo y el mortero o argamasa, siendo éstos los elementos estructurales encargados de resistir todas las potenciales cargas que afecten la construcción. Esto se logra mediante la disposición de los elementos de la estructura de modo que las fuerzas actuantes sean preferentemente de compresión.



Figura 2. Construcción de albañilería simple con bloques de concreto.

Nota. Fuente: Lector, A. (2016).

B. Albañilería armada

Villareal ⁽¹³⁾ señala que es una albañilería reforzada con armadura de acero incorporada de tal manera que ambos materiales actúan conjuntamente para resistir los esfuerzos.

Guipúzcoa ⁽¹⁴⁾ Se conoce con este nombre a aquella albañilería en la que se utiliza acero como refuerzo en los muros que se construyen. Principalmente estos refuerzos consisten en tensores (como refuerzos verticales) y estribos (como refuerzos horizontales), refuerzos que van empotrados en los cimientos o en los pilares de la construcción, respectivamente.



Figura 3. Construcción de muro con albañilería armada.
Nota. Fuente: Yraita, A. (2016).

C. Albañilería Confinada

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento ⁽⁷⁾, sostiene que es una Albañilería reforzada con elementos de concreto armado en todo su perímetro, vaciado posteriormente a la construcción de la albañilería. La cimentación de concreto se considerará como confinamiento horizontal para los muros del primer nivel.

Para Villareal ⁽¹³⁾, es aquella reforzada con confinamientos, un conjunto de elementos con refuerzos horizontales y verticales, cuya función es la de transmitir las cargas al terreno de fundación. Estos muros están enmarcados por columnas y vigas de refuerzo en sus cuatro lados.

Guipúzcoa ⁽¹⁴⁾, describe que es una albañilería reforzada con elementos de refuerzos horizontales y verticales, cuya función es mejorar la durabilidad del conjunto.

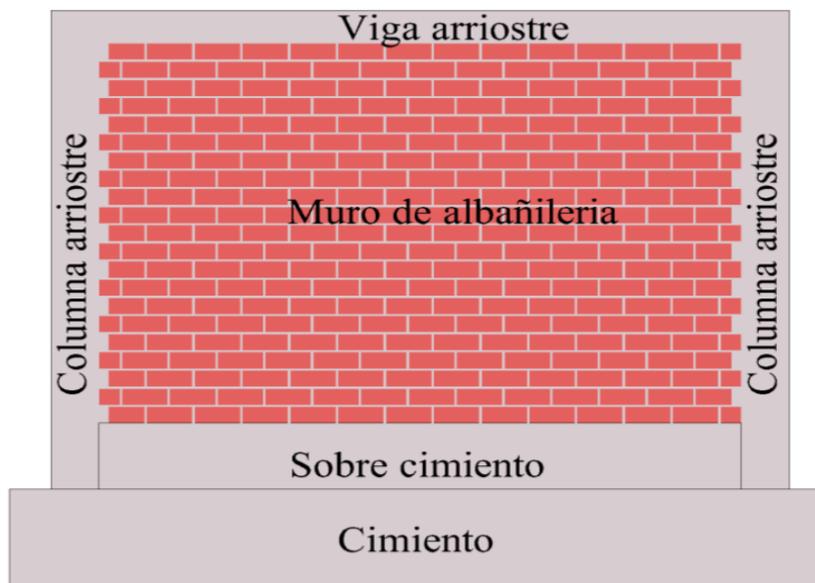


Figura 4. Muro de albañilería confinada y sus elementos.
Nota. Fuente: Saldaña, E. (2016).

2.2.3. Albañilería Confinada

2.2.3.1. Elementos de albañilería confinada

A. Columnas

Según Fernández ⁽¹⁵⁾, los elementos estructurales que soportan tanto cargas verticales (peso propio) como fuerzas horizontales (sismos y vientos), trabajan generalmente a flexo compresión como también en algunos casos a tracción.

Harmsen ⁽¹⁶⁾ menciona que las columnas son elementos utilizados para resistir básicamente solicitaciones de compresión axial aunque, por lo general, ésta actúa en combinación con corte, flexión o torsión ya que en las estructuras de concreto armado la continuidad del sistema genera momentos flectores en todos sus elementos.

Huayanca ⁽¹⁷⁾ indica que es un elemento arquitectónico vertical y de forma alargada que tiene función Estructural y en ocasiones decorativa: Es la combinación de concreto y acero. Son miembros verticales a compresión de los marcos estructurales, que sirve para apoyar a las vigas cargadas. También soportan esfuerzos flexionantes por lo que deberán tener refuerzos de acero, se deben dimensionar conforme a los momentos flectores relacionados con una condición de carga. Transmiten las cargas de los pisos superiores hasta la parte baja y después al suelo. El acero se coloca en la parte interior en la zona de tracción, le da resistencia a la tensión en esta zona. Tiene resistencia a la compresión, durabilidad resistencia al fuego y moldeabilidad del concreto.



Figura 5. Columnas de concreto armado.
Nota. Fuente: Lector A. (2016)

B. Vigas

Marrufo ⁽¹⁸⁾ argumenta que una viga puede definirse como un miembro estructural que descansa sobre apoyos situados en sus extremos y que soporta cargas transversales. Dichas cargas, sumadas a su peso propio, tienden a flexionarla más que a alargarla o acortarla.

De acuerdo con Escalante ⁽¹⁹⁾, las vigas son elementos estructurales de concreto armado, diseñado para sostener cargas lineales, concentradas o uniformes, en una sola dirección. Una viga puede actuar como elemento primario en marcos rígidos de vigas y columnas, aunque también pueden utilizarse para sostener losas macizas o nervadas.



Figura 6. Armadura y encofrado de vigas de concreto armado.
Nota. Fuente: Yraitá, A. (2016).

C. Sobrecimiento

Bazán et al ⁽²⁰⁾ expresa que los sobrecimientos, son elementos resistentes a la humedad sobre los que se colocan los muros.

Abanto ⁽²¹⁾ recomienda que en terrenos blandos y húmedos, se sugiere proyectar sobrecimientos armados de una altura de 40 cm.



Figura 7. Sobrecimiento de concreto simple.
Nota. Fuente: Yraita, A. (2016).

D. Cimiento

El Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento ⁽⁷⁾ menciona que la cimentación será hecha de concreto simple o reforzado.

La cimentación debe constituir el primer diafragma rígido en la base de los muros y deberá tener la rigidez necesaria para evitar que asentamientos diferenciales produzcan daños en los muros.



Figura 8. Cimentación de concreto simple.
Nota. Fuente: Casahuaman, E. (2017).

E. Muro de albañilería

Según Flores ⁽²²⁾ Componente básico de la albañilería es un proceso continuo, y su función dar forma a las edificaciones, separando los ambientes y espacios en funciones al uso, proteger de los agentes ambientales a los usuarios, estructural, soporte de techos y carga de servicios.

De acuerdo con Villarino ⁽²³⁾, se define como muro: “Toda estructura continua que de forma activa o pasiva produce un efecto estabilizador sobre una masa de terreno”. El carácter fundamental de los muros es el de servir de elemento de contención de un terreno, que en unas ocasiones es un terreno natural y en otras un relleno artificial.



Figura 9. Albañil levantando un muro de albañilería de saga con ladrillos de arcilla de 18 huecos.

Nota. Fuente: Yraitá, A. (2016).

2.2.3.2. Clasificación de muros de albañilería

Se puede clasificar según su función en:

A. Portantes

Lizarzaburu ⁽²⁴⁾, considera que está diseñado y construido para transmitir cargas verticales y/o horizontales.

Abanto ⁽²¹⁾, indica que es un muro diseñado y construido de forma tal que pueda transmitir cargas horizontales y/o verticales de un nivel al nivel inferior y/o a la cimentación.

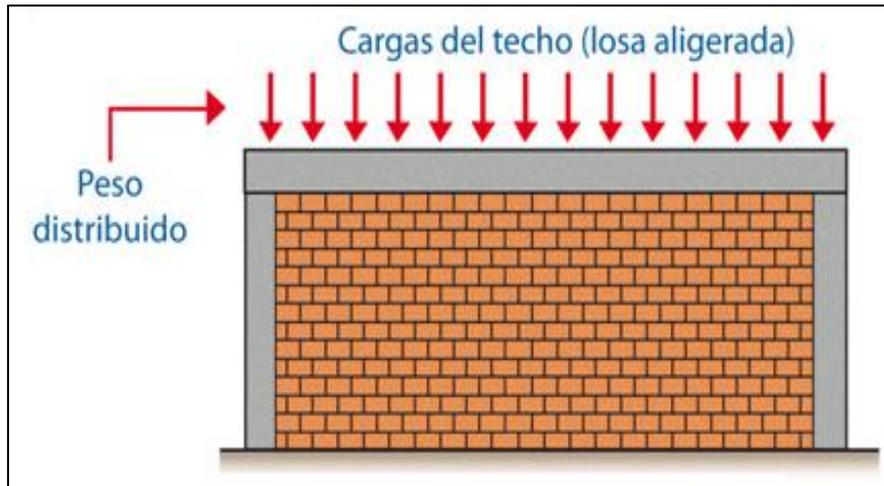


Figura 10. Ilustración de un muro portante de albañilería confinada soportando carga de losa aligerada.

Nota. Fuente: Orihuela, J. et al. (2010).

B. No portantes

Para Lizarzaburu ⁽²⁴⁾, es el muro diseñado y construido solo para separar ambientes (Parapetos y tabiques).

Abanto ⁽²¹⁾ señala que un muro diseñado y construido en forma tal que solo lleva cargas provenientes de su peso propio.

2.2.4. Patologías

2.2.4.1. Definición

De acuerdo con Broto ⁽²⁵⁾, la palabra patología, etimológicamente hablando, procede de las raíces griegas pathos y logos, y se podría definir, en términos generales, como el estudio de las enfermedades. Por

extensión la patología constructiva de la edificación es la ciencia que estudia los problemas constructivos que aparecen en el edificio o en alguna de sus unidades con posterioridad a su ejecución.

Vélez ⁽²⁶⁾ argumenta que es el deterioro es la degradación de los atributos de un material, de un elemento constructivo y de un sistema constructivo.

Las degradaciones la pérdida de propiedades y características en el tiempo, así la durabilidad es un principio de diseño en la ingeniería y construcción.

Para Galvis ⁽²⁷⁾, puede ser definida como la parte de la ingeniería que estudia los síntomas los mecanismos, las causas y los orígenes de los defectos de las obras civiles, o sea, es el estudio de las partes que componen el diagnóstico del problema.

2.2.4.2. Patologías del concreto

Según Rivva ⁽²⁸⁾, el concreto puede sufrir, durante su vida, defectos o daños que alteran su estructura interna y comportamiento. Algunos pueden ser congénitos por estar presentes desde su concepción y/o construcción; otros pueden haberlo atacado durante alguna etapa de su vida útil; y otros pueden ser consecuencia de accidentes. Los síntomas que indican que se está produciendo daño en la estructura incluyen manchas, cambios de color, hinchamientos, fisuras, pérdidas de masa u otros.

Para Aguirre et al ⁽²⁹⁾, el concreto está formado por: cemento, áridos, agua y aditivos. Estos componentes dependiendo de su propia composición y en combinación con agentes externos pueden interactuar

de manera que se produzcan fisuraciones en el concreto que pueden causar la corrosión de armaduras por la penetración de agentes que deterioran las armaduras. Numerosos agentes externos también pueden producir patologías en el concreto. Erosiones La erosión del concreto, que es uno de los deterioros más frecuentes, se manifiesta por la pérdida de una capa superficial de configuración, espesor y extensión variables.

2.2.4.3. Tipos de patologías

Fiol ⁽³⁰⁾ afirma que son el conjunto de lesiones constructivas que pueden aparecer en un edificio es bastante numeroso, sobre todo si tenemos en cuenta la gran diversidad de materiales y unidades constructivas que se utilizan.

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

A. Lesión Física.

Fiol ⁽³⁰⁾ agrupa en esta familia todas aquellas lesiones de carácter físico es decir, aquellas en las que la problemática patológica está basada en hechos físicos tales como partículas ensuciantes heladas, condensaciones.

a. Erosión Física

- **Definición**

Ramos ⁽³¹⁾ se manifiesta por la pérdida de una capa superficial de configuración, espesor.

Broto ⁽²⁵⁾ es la pérdida o transformación superficial de un material, y puede ser total o parcial.

Son las pérdidas de material superficial debidas a esfuerzos mecánicos, como golpes o 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 las partículas que transporta el viento.

- **Causas:**

Para Broto ⁽²⁵⁾, las causas son:

Erosión atmosférica: es la producida por la acción física de los agentes atmosféricos.

Generalmente se trata de la Meteorización de materiales pétreos provocada por la succión de agua de lluvia que, si va acompañada por posteriores heladas y su consecuente dilatación, rompe láminas superficiales del material constructivo.

- **Reparación**

Se limpia toda el área afectado con una escoba.

Después pasamos a colocar el aditivo resina epóxica con la ayuda de una brocha se coloca la resina.

Luego se pasa cubrir con un mortero toda la parte dañada el mortero tiene una dosificación arena cemento 1:4 que luego se pasa a colocar con la ayuda de una plancha para nivelar toda el área afectada.

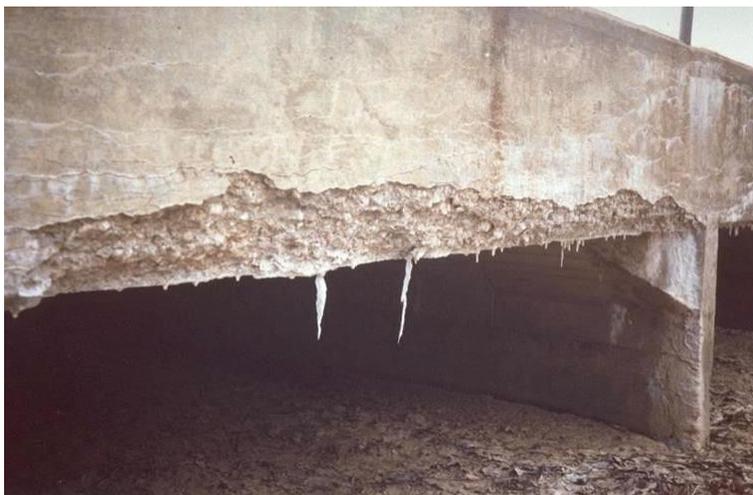


Figura 11. Daño físico por congelamiento y deshielo.
Nota. Fuente: Saldaña E. (2016).

b. Descascaramiento

- **Definición**

Según Arango ⁽³²⁾, el descascaramiento es la delaminación local o desprendimiento de una superficie terminada de concreto, endurecido como resultado de su exposición a ciclos de congelación y deshielo. Generalmente comienza en pequeñas zonas aisladas, que después pueden fusionarse y extenderse a grandes áreas.

- **Causa**

Presencia de humedad y eflorescencia.

- **Reparación**

Limpiar el área de muro; viga columna o sobrecimiento a reparar; luego aplicar una capa de aditivo impermeabilizante para contrarrestar la humedad y posterior eflorescencia y descascaramiento, dejar secar y finalmente pintar el área reparada.



Figura 12. Descascaramiento de la pintura de la superficie del muro

Nota. Fuente: Yraitá, A. (2016).

B. Lesiones Mecánicas

Monjo ⁽³³⁾ En definitiva, podemos mencionar los siguientes tipos de lesiones bien entendidas que, cada uno de ellos contiene múltiples variantes en función de las condiciones particulares de cada caso, relativas al material, a la unidad constructiva, al uso.

a. Grieta

- **Definición**

Méndez ⁽³⁴⁾ Son aberturas longitudinales que afectan a todo el espesor de un elemento constructivo, estructural o cerramiento, hay dos tipos de grietas, grieta estructural por exceso de carga, por dilataciones y contracciones higrotérmicas.

- **Causas:**

Por baja resistencia del suelo.

Asentamiento.

Falta de adherencia.

Presencia de humedad.

- **Reparación:**

Se pica y se limpia toda el área afectada, sacando toda la parte dañada.

Después pasamos a rellenar la grieta con el aditivo flexible con la ayuda de pistola de inyección y con la ayuda de una brocha emparejar la grieta.



Figura 13. Grieta en muro producto de la deformación del apoyo de su cimiento.

Nota. Fuente: Lane, E. (2016).

b. Fisuras

- **Definición**

Monjo ⁽³³⁾, define que son las aberturas diagonales que sólo afectan a la capa superficial del elemento constructivo, o a su acabado, sea éste continuo (revocos, en lucidos.) o por elementos.

- **Causas**

Curado deficiente del concreto.

Variaciones Térmicas.

Ataque Químico.

Asentamiento.

Humedad.

- **Reparación:**

Se limpia y se pica toda el área afectada sacado completamente el área dañada.

Después pasamos a colocar el aditivo resina epóxica con la ayuda de una brocha se coloca la resina.

Luego se pasa a enlucir de nuevo toda la parte dañada o picada dando se cuenta el recubrimiento no mayor a 2 cm.

Por último, se tiene que curar con agua



Figura 14. Aparición de fisuras sobre el acabado producto de esfuerzos mecánicos.

Nota. Fuente: Ibáñez, R. (2016).

c. Desprendimiento

- **Definición**

Según Monjo ⁽³³⁾, implica la separación de un material de acabado del soporte al que estaba aplicado.

Méndez ⁽³⁴⁾ argumenta que es la separación entre un material de acabado y el soporte en el que esta aplicado por falta de adherencia entre ambos, es la consecuencia de otras lesiones previas como humedades, deformaciones y grietas. Afectan tanto el acabado continuo como el acabado por elementos.

- **Causas**

Deterioro de pequeños fragmentos o partículas, producidos por cambios de temperatura, humedad y mala proporción de mortero.

- **Reparación**

Picar el área dañada, hasta encontrar una superficie firme y sana con respecto a sus resistencias mecánicas. Limpiar el polvo, partes sueltas o mal adheridas; luego humedecer la superficie con lechada. Después colocar un mortero de dosificación arena cemento 1:4 en las zonas del muro con desprendimiento. Si el área a tratar es grande, aplicar un aditivo para unir concreto antiguo con concreto nuevo.



Figura 15. Desprendimiento de revoque en muro.
Nota. Fuente: Contreras, O. (2016).

d. Erosión Mecánica

- **Definición**

Broto ⁽²⁵⁾ indica que son las pérdidas de material superficial debidas a esfuerzos mecánicos, como golpes o 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 las partículas que transporta el viento.

- **Causas**

Según Broto ⁽²⁵⁾ las causas serian:

Seres vivos y objetos: que interactúan con el edificio y lo desgastan de forma natural, localizándose en los elementos de mayor uso con abrasiones e impactos conjuntas.

Viento: depende del nivel de exposición de la fachada pues su efecto consiste en transportar partículas que lanza contra ella, desgastando la superficie o arrastrando partículas ya disgregadas por medio de una abrasión lenta. El nivel de exposición a este agente determina el grado en el que esta actúa, siendo el diseño constructivo la mejor herramienta para la defensa de su acción.

Plantas: de acción puntual pero importante por medio del levantamiento del material inmediatamente encima de las raíces de este tipo de organismos.

- **Reparación**

Picar el área dañada del concreto de la columna o viga, hasta encontrar una superficie firme y sana con respecto a sus resistencias mecánicas. Limpiar el polvo, partes sueltas o mal adheridas; luego aplicar aditivo para unir concreto antiguo con concreto nuevo utilizando una brocha, rodillo o pulverizado. Después se colocará un concreto de $f'c=210\text{kg/cm}^2$ o mayor, o en su lugar utilizar un mortero predosificado de alta resistencia.

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



Figura 16. Muro con presencia de huecos ocasionados por golpes o impactos.

Nota. Fuente: Contreras, O. (2016).

C. Lesión Química

Fiol ⁽³⁰⁾ indica que es la tercera familia de lesiones constructivas que comprende todas aquellas con un proceso patológico de carácter químico donde el origen suele estar en la presencia de sales ácidos o álcalis que reaccionan químicamente para acabar produciendo algún tipo de descomposición del material lesionado que provoca a la larga su pérdida de integridad. Afectando por tanto a su durabilidad.

a. Eflorescencia

- **Definición**

Chapman ⁽³⁵⁾ Las eflorescencias son unos polvillos blancos y secos resultantes de la precipitación y posterior cristalización de ciertas sales solubles en agua, que se depositan en superficies que han tenido humedad cuando ésta se seca y el líquido se evapora. Por tanto, para evitar su aparición es imprescindible prevenir y tratar las posibles humedades de muros, pavimentos y materiales de construcción. Una vez que las eflorescencias han aparecido, la solución más sencilla es eliminarlas con agua a presión y un cepillo.

- **Causas:**

Fombella ⁽³⁶⁾ sostiene que la causa directa de la eflorescencia, es la migración de una solución salina a través del sistema capilar del conjunto ladrillo - mortero y la acumulación de las sales solubles en la superficie expuesta, donde se produce una evaporación

relativamente rápida. En las zonas de máxima evaporación precipitan las sales cuando la solución sobrepasa su concentración de saturación, dando origen a las manchas conocidas como eflorescencias. Definimos por lo tanto las eflorescencias como manchas producidas por la cristalización de sales solubles en la superficie.

- **Reparación**

Se limpia y se saca toda la pintura del área a trabajar con el uso de una espátula y agua.

Luego se prepara el aditivo anti sales que es un polvo gris combinar con agua se hace una masa.

Se aplica con una brocha o espátula.

Se liga y se pinta nuevamente.



Figura 17. Sobrecimiento de muro con presencia de eflorescencia en la parte inferior.
Nota. Fuente: Elaboración propia. (2017).

b. Oxidación

- **Definición**

Broto ⁽²⁵⁾ define que son un conjunto de transformaciones moleculares que tiene como consecuencia la pérdida de material en la superficie de metales como el hierro y el acero. Sus procesos patológicos son químicamente diferentes, pero se consideran un solo grupo porque son prácticamente simultáneos y tienen una sintomatología muy similar. El acero en el concreto reforzado aporta las propiedades de resistencia a la tensión tan necesarias en el concreto estructural, lo que evita el daño en estas estructuras, sujetas a cualquier nivel de esfuerzo que se genere por acciones de posible ocurrencia. Sin embargo, cuando el acero de refuerzo se corroe, este óxido provoca la pérdida de adherencia entre el acero de refuerzo y el concreto, produciéndose la exfoliación y la de laminación, hecho que podría afectar la estabilidad de la estructura, al reducirse el área del acero en su sección transversal y consecuentemente su capacidad resistente.

Corrosión: es la pérdida progresiva de partículas de la superficie del metal. La corrosión como la “reacción química o electroquímica entre un material, usualmente un metal y su medioambiente, que produce un deterioro del material y de sus propiedades”. Para el acero de refuerzo en el concreto, la corrosión da como resultado la formación de óxido con de 2 a 4 veces más volumen que el acero original, con la correspondiente pérdida de sus óptimas propiedades mecánicas, produciendo una reducción en

la capacidad resistente del acero y consecuentemente del elemento de concreto armado.

- **Causas de oxidación y corrosión:**

Para Avendaño ⁽⁹⁾, las causas más frecuentes por las que se produce la corrosión del acero de refuerzo son: la carbonatación del concreto, el ataque de cloruros y de sulfatos, y la acción de medioambientes agresivos. También la causa de la corrosión del acero de refuerzo es la disminución de la alcalinidad del concreto que se encuentra expuesto a sustancias agresivas del medio ambiente como los cloruros y los ácidos. Otro punto que produce la corrosión es la permeabilidad del recubrimiento y El espesor del recubrimiento.

- **Reparación para la oxidación y corrosión:**

Se limpia toda el área afectado con una punta y una comba hasta descubrir todo el fierro.

Luego se pasa a limpiar con una escoba

Después pasamos a limpiar con el líquido anticorrosivo con la ayuda de una brocha y recubrir totalmente fierro afectado.

Luego se pasa cubrir con un mortero toda la parte dañada el mortero tiene una dosificación arena cemento 1:4 que luego se pasa a colocar con la ayuda de una plancha para nivelar toda el área afectada.



Figura 18. Acero de columna afectada por la corrosión y oxidación provocada por el escaso recubrimiento.
Nota. Fuente: Elaboración propia. (2017).

c. Erosión Química

- **Definición**

Broto ⁽²⁵⁾ expresa que las de tipo químico son aquellas que, a causa de la reacción química de sus componentes con otras sustancias, producen transformaciones moleculares en la superficie de los materiales pétreos.

- **Causas**

Según Broto ⁽²⁵⁾ las causas son:

Dióxido de carbono (CO₂): componente de la atmósfera, produce disgregaciones en la piedra, afectando también a morteros. Si ha entrado agua en el material, al evaporarse arrastra este compuesto apareciendo costras en la superficie. Disuelto en agua ataca de forma importante al granito, y en hormigones y morteros ataca con la carbonatación creando costras superficiales.

Dióxido de azufre (SO₂). Abundante en urbes es un contaminante atmosférico que disuelto en agua se transforma en ácido sulfúrico que ataca materiales calizos, provocando por un lado la disolución y pérdida.

- **Reparación**

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

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

Adicionalmente, aplicar revestimiento impermeabilizante sobre el área superficial



Figura 19. Muro de albañilería afectada por erosión química en la parte inferior producto de un suelo alto en sales y húmedo.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2017).

2.2.5. Nivel de Severidad

Tabla 1. Definición de nivel de severidad.

Nivel de severidad de la patología del concreto	Definición
ALTA	La lesión ha desintegrado parte del concreto o del muro de albañilería, el deterioro debilita estructuralmente al elemento.
MEDIA	La lesión está progresando y no permanece en reposo, se está abriendo camino a otras patologías que afectan estructuralmente al elemento. Afecta estéticamente y puede llegar a ser estructuralmente.
BAJA	La enfermedad ha iniciado recientemente, o se encuentra en reposos con poca área afectada, solo daña estéticamente.

Nota. Fuente: Saldaña, E. (2016). *Determinación y evaluación de las patologías del concreto armado en vigas, columnas y muro de albañilería del mercado Buenos Aires, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, región Áncash.* (p. 77).

Tabla 2. Tipos de patologías y niveles de severidad.

ESPECIFICACIONES DE NIVEL DE SEVERIDAD DE TODAS LAS PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS				
ÍTEM	TIPOS DE PATOLOGÍAS	PATOLOGÍAS	NIVEL DE SEVERIDAD	ESPECIFICACIONES DEL NIVEL DE SEVERIDAD
1	Física	Erosión Física	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.
		Descascaramiento	LEVE	Perdida de la capa de pintura
2	Mecánica	Grieta	MODERADO	0.4mm < ancho ≤ 1.0 mm
SEVERO			ancho > 1.0mm	
3		Fisura	LEVE	ancho < 0.1mm 0.1mm ≤ ancho ≤ 0.2mm
			MODERADO	0.2 mm < ancho ≤ 0.4mm
4		Desprendimiento	LEVE	Pérdida menor o igual al 10 % del área de la superficie con acabado del elemento.
			MODERADO	Pérdida menor o igual al 10 % del área de la superficie con acabado del elemento.
5		Erosión Mecánica	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.	
6	Química	Eflorescencia	LEVE	Capa de eflorescencia muy fina y semitransparente.
			MODERADO	Capa de eflorescencia fina con cierta transparencia.
			SEVERO	Capa de eflorescencia de espesor variable y opaco.
7		Corrosión	LEVE	Capa fina e irregular de herrumbre
			MODERADO	Perdida de la sección del acero ≤ 15 %
8		Erosión Química	SEVERO	Perdida de la sección del acero > 15 %
	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.

Nota. Fuente: Maza, K. (2016). /Gallo, W. (2006). /Grimán, S. et al (2000). /Paredes, J. et al. (2013). /Juarez, W. (2017).

2.2.6. Definición de términos.

2.2.6.1. Cerco perimétrico

Según el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento ⁽⁷⁾, se denomina como muro perimétrico el cual es un paramento que cerca el perímetro de un predio sobre sus linderos.

Para Mayorga ⁽³⁷⁾, Cierre perimetral o cerco es usado para limitar un cierto terreno por medio de un tipo de material, ya sea con bloques de hormigón, muros de ladrillo, etc.



Figura 20. Cerco perimétrico de albañilería confinada.
Nota. Fuente: Contreras, O. (2016).

2.2.6.2. Institución Educativa (Colegio)

Para Martínez ⁽³⁸⁾, es el nombre dado a todo centro que imparte enseñanza, ya sea centro docente, educativo o de formación profesional.

El objeto de estos recintos es el de formar personas propiciándoles el desarrollo de sus potencialidades, tanto cognoscitivas, idiomáticas, físico-motrices y socioemocionales, es decir, enseñarles a desarrollar actitudes. Todo esto con el fin de prepararlos para el futuro y que cuenten

con una herramienta a través de la cual puedan sobrevivir (una profesión).



Figura 21. Institución Educativa Juan Noel Lastra
Nota. Fuente: Elaboración propia (2016).

III. Metodología

Tipo de Investigación

El tipo de investigación de la tesis fue descriptiva, cuyo estudio buscó especificar propiedades, características y rasgos importantes de cualquier fenómeno que se analice. Asimismo, describe tendencia de un grupo o población.

Nivel de la Investigación

El nivel de investigación ejecutado se enmarca dentro del enfoque cualitativo y cuantitativo, cuyo proceso consistió en la recolección de datos, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento.

3.1. Diseño de la investigación

El diseño de la investigación aplicado, de acuerdo al tipo y nivel de investigación, fue no experimental, donde el investigador realizó estudios sin la manipulación deliberada de variables y en los que sólo se observó los fenómenos en su ambiente natural para después analizarlos. Y de acuerdo al alcance del objetivo general y objetivos específicos, el tipo de diseño apropiado bajo el enfoque no experimental fue el transversal, porque se recopiló datos en un momento único; y descriptivo, porque se ubicó una variable de una muestra y así se proporcionó su descripción.

Donde



Figura 22. Proceso de diseño investigación transversal descriptivo aplicada en la tesis.
Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

3.2. Población y Muestra

a) Población

La población estuvo dada por todo el cerco perimétrico del colegio Juan Noel Lastra ubicada en el distrito Comandante Noel, provincia de Casma, región Ancash.

b) Muestra

La muestra estuvo comprendida por todo el cerco perimétrico del colegio Juan Noel Lastra ubicada en el distrito Comandante Noel, provincia de Casma, región Ancash, cuyos elementos la conforman vigas y columnas de concreto armado, muros de albañilería y sobrecimiento de concreto simple.

3.3. Definición y operacionalización de variables

Tabla 3. Definición y operacionalización de variables.

Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Definición operacional	Indicadores
Patologías del Concreto	Según Rivva ⁽²⁸⁾ , se refiere a los signos, causas posibles y diagnóstico del deterioro que experimentan las estructuras del concreto.	-Lesiones Físicas -Lesiones Mecánicas -Lesiones Químicas	Identificación de las lesiones patológicas del concreto en la estructura de albañilería confinada, mediante la inspección visual.	-Erosión física. -Descascaramiento -Desprendimientos -Erosión mecánica -Fisuras -Grietas -Eflorescencia -Corrosión -Erosión química.
		Área	Análisis de las lesiones patológicas que presenta la estructuras de albañilería confinada, a partir de la exploración, las mediciones y el levantamiento del daño	-No afectada -Afectada
		Nivel de severidad		-Leve -Moderado -Severo

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

3.4. Técnicas e instrumentos

Técnicas

Para la elaboración de la investigación se empleó la técnica de la observación in situ, de modo que se obtenga la información fundamental para la identificación, clasificación, seguido del análisis y evaluación de cada una de las lesiones patológicas que afectan a las estructuras del cerco perimétrico de albañilería confinada del colegio Juan Noel Lastra.

Instrumentos

Para la recolección de información se empleó una ficha técnica de evaluación como instrumento de recolección de datos, en la cual se registró las lesiones patológicas de acuerdo a su tipo, área de afectación y nivel de severidad.

Además, durante la recolección de datos se empleó las siguientes herramientas:

- Cámara fotográfica para registrar cada una de las lesiones.
- Wincha para medir las longitudes y las áreas de los daños.
- Escalímetro para establecer el ancho de grietas y/o fisuras.
- Regla, para establecer las dimensiones de fisuras y grietas.
- Computadora y Software.
- Libros, manuales, revistas, tesis de referencia, para conocer los diferentes tipos de patologías en estructuras de concreto y muros de albañilería.

3.5. Plan de análisis

En esta investigación de tipo descriptivo y de naturaleza cuantitativa los resultados obtenidos estarán comprendidos en lo siguiente:

- El análisis se llevó a cabo, teniendo el conocimiento general de la disposición del área que estuvo en estudio. De acuerdo con los distintos ejes y tramos trazados en los planos para una conveniente evaluación.
- Evaluando únicamente por la parte externa de la infraestructura, se pudo determinar los distintos tipos de patologías presentes y conforme al resultado se elaboró las fichas técnicas de evaluación
- Técnica de recopilación de datos e información en campo, con la ayuda de mediciones para conseguir resultados indicativos e informativos de los tipos de patologías en las fichas de evaluación.
- Cuadros de ámbito de la investigación.

3.6. Matriz de consistencia

Tabla 4. Matriz de consistencia.

Título	Determinación y evaluación de las patologías del concreto en las columnas, vigas, albañilería y sobrecimiento del cerco perimétrico de albañilería confinada del colegio Juan Noel Lastra del distrito Comandante Noel, provincia de Casma, región Ancash, julio-2018	
Problema	<p>Caracterización del problema El colegio Juan Noel Lastra ubicada en el distrito Comandante Noel, provincia de Casma, región Ancash tiene en la actualidad 12 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.</p>	<p>Enunciado del problema ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en las columnas, vigas, albañilería y sobrecimiento del cerco perimétrico de albañilería confinada del colegio Juan Noel Lastra, distrito Comandante Noel, provincia de Casma, región Ancash, permitirá conocer el estado en que se encuentra la estructura?</p>
Objetivos	<p>Objetivo general Determinar y evaluar las patologías del concreto en las columnas, vigas, albañilería y sobrecimiento del cerco perimétrico de albañilería confinada del colegio Juan Noel Lastra, distrito Comandante Noel, provincia de Casma, región Ancash.</p>	<p>Objetivo Específicos a) Identificar los tipos de patologías del concreto en las columnas, vigas, albañilería y sobrecimiento del cerco perimétrico de albañilería confinada del colegio Juan Noel Lastra. b) Analizar los tipos de patologías del concreto encontradas en las columnas, vigas, albañilería y sobrecimiento del cerco perimétrico de albañilería confinada del colegio Juan Noel Lastra. c) Obtener el nivel de severidad de las patologías del concreto encontradas en las columnas, vigas, albañilería y sobrecimiento del cerco perimétrico de albañilería confinada del colegio Juan Noel Lastra.</p>

Marco Teórico	<p>Antecedentes</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Internacionales ● Nacionales ● Locales 	<p>Bases teóricas</p> <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 estructural ● Clases de patologías ● Nivel de severidad
Metodología	<ul style="list-style-type: none"> ● El tipo de investigación: Descriptivo ● Nivel de investigación: Cualitativo ● Diseño de la investigación: No experimental de tipo transversal. Siendo: $M_i \rightarrow X_i \rightarrow O_i$ ● La población y muestra: Población: El colegio Juan Noel Lastra. Muestra: Todo el cerco perimétrico del local del colegio Juan Noel Lastra. ● Definición y operacionalización de variables: Variable – Definición conceptual – Dimensiones – Definición operacional - Indicadores ● Técnicas e instrumentos de recolección de datos: 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 	

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

3.7. Principios éticos

Según Comité Institucional de Ética en Investigación ⁽³⁹⁾, los principios que rigen la actividad investigadora son:

- **Protección a las personas.** - La persona en toda investigación es el fin y no el medio, por ello necesitan cierto grado de protección, el cual se determinará de acuerdo al riesgo en que incurran y la probabilidad de que obtengan un beneficio.

En el ámbito de la investigación es en las cuales se trabaja con personas, se debe respetar la dignidad humana, la identidad, la diversidad, la confidencialidad y la privacidad. Este principio no solamente implicará que las personas que son sujetos de investigación participen voluntariamente en la investigación y dispongan de información adecuada, sino también involucrará el pleno respeto de sus derechos fundamentales, en particular si se encuentran en situación de especial vulnerabilidad.

- **Beneficencia y no maleficencia.** - Se debe asegurar el bienestar de las personas que participan en las investigaciones. En ese sentido, la conducta del investigador debe responder a las siguientes reglas generales: no causar daño, disminuir los posibles efectos adversos y maximizar los beneficios.

- **Justicia.** - El investigador debe ejercer un juicio razonable, ponderable y tomar las precauciones necesarias para asegurarse de que sus sesgos, y las limitaciones de sus capacidades y conocimiento, no den lugar o toleren prácticas injustas. Se reconoce que la equidad y la justicia otorgan a todas las personas que participan en la investigación derecho a acceder a sus resultados. El investigador está también obligado a tratar equitativamente a quienes

participan en los procesos, procedimientos y servicios asociados a la investigación

- **Integridad científica.** - La integridad o rectitud deben regir no sólo la actividad científica de un investigador, sino que debe extenderse a sus actividades de enseñanza y a su ejercicio profesional. La integridad del investigador resulta especialmente relevante cuando, en función de las normas deontológicas de su profesión, se evalúan y declaran daños, riesgos y beneficios potenciales que puedan afectar a quienes participan en una investigación. Asimismo, deberá mantenerse la integridad científica al declarar los conflictos de interés que pudieran afectar el curso de un estudio o la comunicación de sus resultados.

- **Consentimiento informado y expreso.** - En toda investigación se debe contar con la manifestación de voluntad, informada, libre, inequívoca y específica; mediante la cual las personas como sujetos investigadores o titular de los datos consienten el uso de la información para los fines específicos establecidos en el proyecto.

IV. Resultados

4.1. Resultados

Los datos recolectados de todas las unidades de muestras del cerco perimétrico del colegio Juan Noel Lastra ubicada en el distrito Comandante Noel, provincia de Casma, región Ancash, fueron analizadas y evaluadas de forma detallada en la “Ficha De Técnica de Evaluación”. Fueron un total de 24 unidades de muestras determinadas y evaluadas, las cuales se incluyeron los resultados por cada unidad de la siguiente manera:

La primera hoja de la ficha técnica de evaluación correspondió a la fase de la determinación datos y resultados parciales, conteniendo información como:

- Plano de ubicación de la unidad muestral.
- Fotografía de la unidad muestral.
- Representación gráfica de la unidad muestral.
- Leyenda de los tipos de patologías, del nivel de severidad y de la ubicación de las patologías o lesiones.
- Porcentaje y área afectada y no afectada de los elementos que conforman la unidad muestral y de la unidad muestral
- Porcentaje del nivel de severidad de las patologías de los elementos que conforman la unidad muestral y de la unidad muestral.

La segunda hoja de la ficha técnica de evaluación correspondió a la fase de la evaluación, conteniendo información como:

- Tipo de elemento de la unidad muestral.
- Tipos de patologías de la unidad da muestra.

- Código, ancho, largo, profundidad, etc, de los distintos tipos de patologías encontradas en la unidad muestral.

- Nivel de severidad de las patologías encontradas en la unidad muestral.

Y por último, en la tercera y cuarta hoja de la ficha técnica de evaluación correspondió a la fase de la interpretación, conteniendo información como:

- Diagrama del porcentaje de patologías encontradas en unidad muestral.

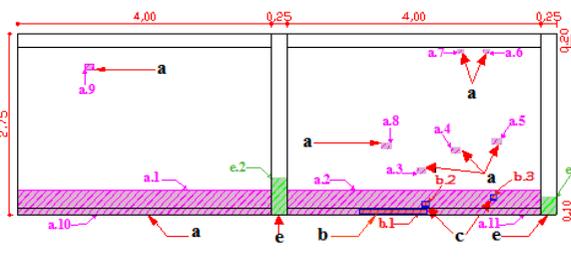
- Diagrama del porcentaje de área afectada por cada elemento en unidad muestral.

- Diagrama del porcentaje de nivel de severidad en unidad muestral.

- Diagrama del porcentaje de área afectada en unidad muestral.

UNIDAD MUESTRAL 1

Ficha 1: Ficha técnica de evaluación de la unidad muestral 1.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN																			
"DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN VIGAS, COLUMNAS, SOBRECIMIENTO Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL COLEGIO JUAN NOEL LASTRA, DISTRITO COMANDANTE NOEL, PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ANCASH, JULIO - 2018"																			
UNIDAD MUESTRAL 1																			
DEPARTAMENTO: ANCASH			LUGAR: CASMA			FECHA DE EVALUACION: JULIO DEL 2018													
PROVINCIA: CASMA			AVALUADOR: JORGE LUIS MIRANDA HUAMAN			TIPO DE ESTRUCTURA: ALBAÑILERÍA CONFINADA													
DISTRITO: COMANDANTE NOEL			DOCENTE: ING. GONZALO LEON DE LOS RIOS																
Ubicación en plano				Representación gráfica						Fotografía de unidad muestral 1									
																			
(a) erosión (b) grietas (c) fisura (d) desprendimiento				(e) eflorescencia (f) corrosión (g) descascaramiento						nivel de severidad <table border="1"> <tr> <td>leve</td> <td>moderado</td> <td>severo</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> </table>				leve	moderado	severo	1	2	3
leve	moderado	severo																	
1	2	3																	
UNIDAD MUESTRAL 1																			
n ítems	patologías	viga		columna		albañilería		sobrecimiento		área = 23.38 m ²									
		Área total	1.60 m ²	Área total	1.38 m ²	Área total	19.60 m ²	Área total	0.80 m ²										
		área afectada	área no afectada	% afectado	área afectada	área no afectada	% afectado	área afectada	área no afectada	% afectado	área afectada	área no afectada	% afectado						
a	erosión	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	2.11 m ²		10.74%	0.70 m ²		87.50%						
b	grieta	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.01 m ²		0.05%	0.10 m ²		12.50%						
c	fisura	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%						
d	desprendimiento	0.00 m ²	1.60 m ²	0.00%	0.00 m ²	1.18 m ²	0.00%	0.00 m ²	17.49 m ²	0.00%	0.00 m ²	0.00 m ²	0.00%						
e	eflorescencia	0.00 m ²		0.00%	0.20 m ²		14.55%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%						
f	corrosión	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%						
g	descascaramiento	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		0.20 m ²		2.11 m ²		0.80 m ²											
total de áreas no afectada		1.60 m ²		1.18 m ²		17.49 m ²		0.00 m ²											
% de áreas afectadas		0.00%		14.55%		10.79%		100.00%											
% de área no afectada		100.00%		85.45%		89.21%		0.00%											
Nivel de Severidad		Moderado																	
TOTAL		área afectada		área no afectada		% afectado		% no afectado											
		3.11 m ²		20.26 m ²		13.32%		86.68%											

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Ficha 1..... Continuación

Evaluación de Erosión						
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Esesor (cm)	Porcentaje de espesor	Nivel de severidad
Viga	-	-	-	-	-	-
Columna	-	-	-	-	-	-
Albañilería	a.1	4.00	0.25	1.00	7.69	MODERADO
	a.2	4.00	0.25	0.90	6.92	MODERADO
	a.3	0.15	0.10	0.80	6.15	MODERADO
	a.4	0.15	0.10	1.10	8.46	MODERADO
	a.5	0.15	0.10	0.80	6.15	MODERADO
	a.6	0.15	0.10	0.90	6.92	MODERADO
	a.7	0.15	0.10	1.00	7.69	MODERADO
	a.8	0.15	0.10	1.00	7.69	MODERADO
	a.9	0.15	0.10	0.90	6.92	MODERADO
	Sobrecimiento	a.10	4.00	0.10	1.10	7.33
a.11		4.00	0.10	1.00	6.67	MODERADO
Evaluación de Eflorescencia						
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Intensidad de capa	Nivel de severidad	
Viga	-	-	-	-	-	
Columna	e.1	0.25	0.25	Velo fino	Leve	
	e.2	0.55	0.25	Velo fino	Leve	
Albañilería	-	-	-	-	-	
Evaluación de Grieta						
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (mm)	Nivel de severidad		
Viga	-	-	-	-		
Columna	-	-	-	-		
Albañilería	b.2	0.09	0.40	Moderado		
	b.3	0.09	0.30	Moderado		
Sobrecimiento	b.1	1.00	1.00	Moderado		

Nota. Fuente: Elaboración propia.

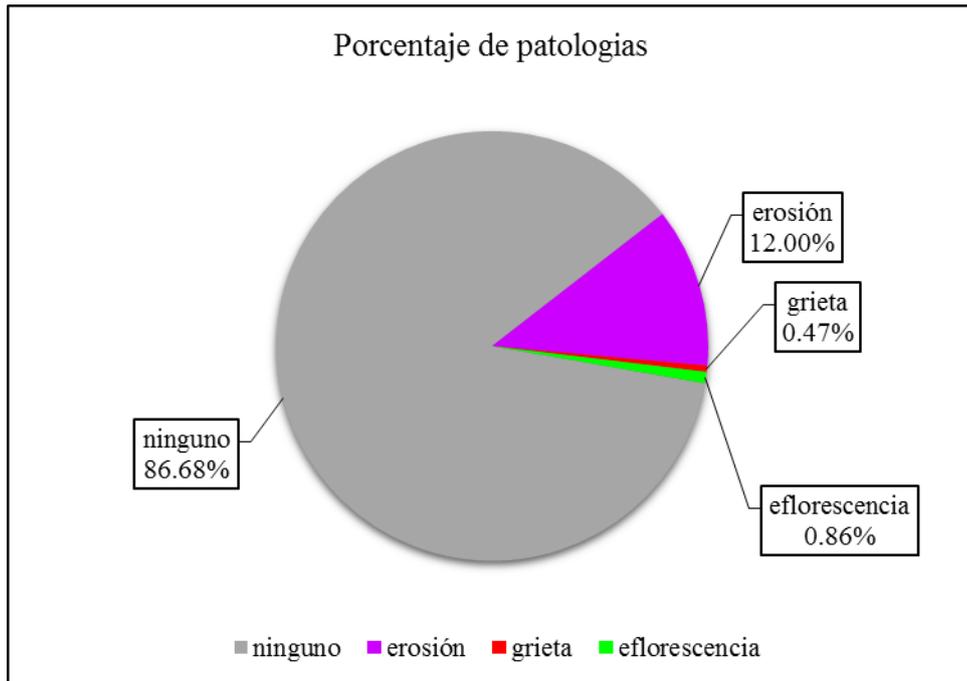


Figura 23. Porcentaje de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 1.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2017).

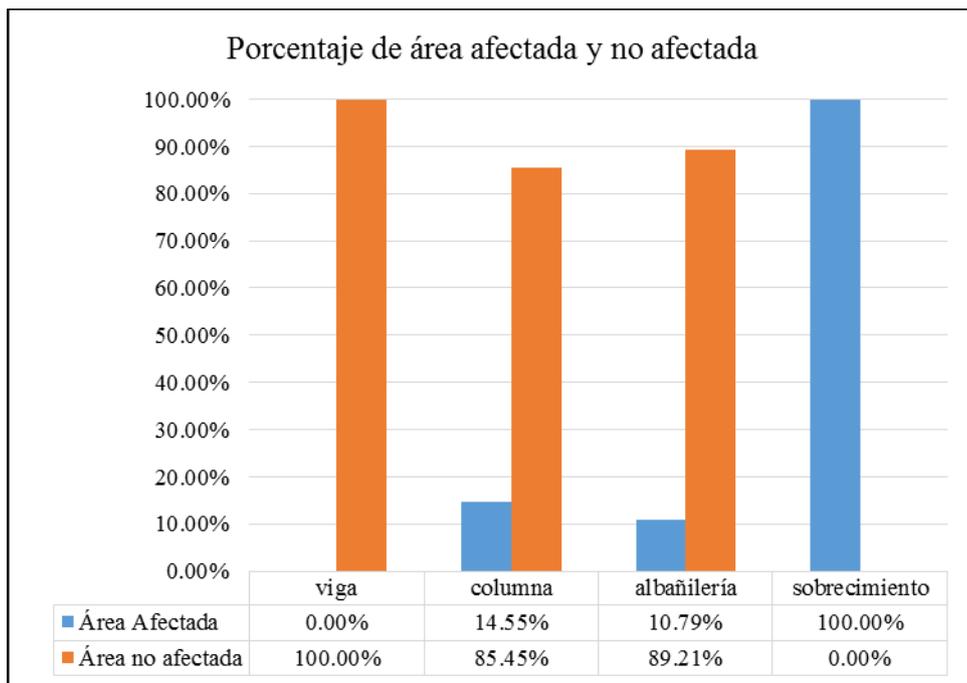


Figura 24. Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento encontrada en la Unidad Muestral 1.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2017).

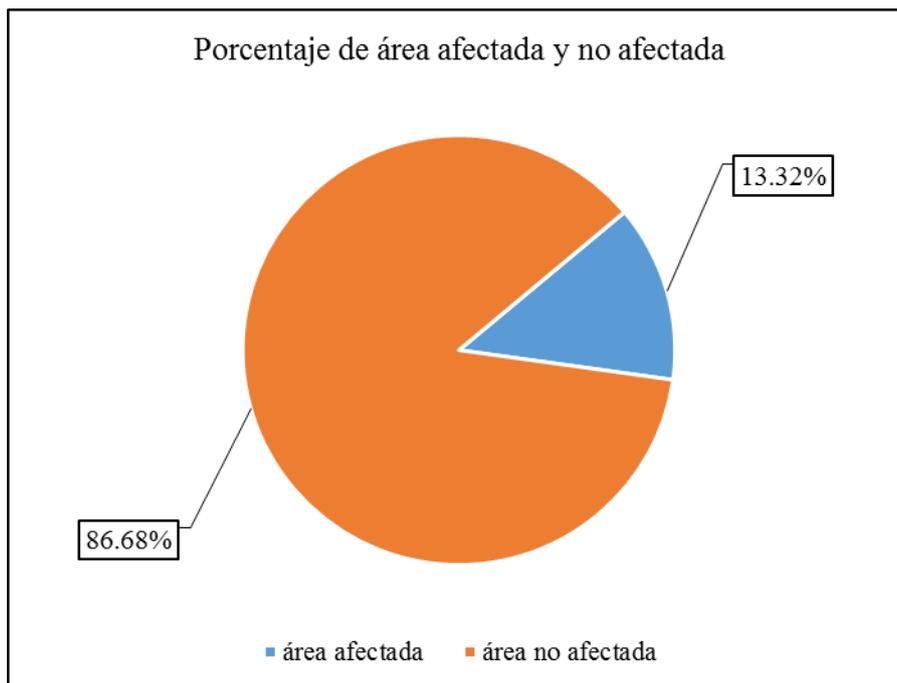


Figura 25. Porcentaje de área afectada y no afectada encontrada en la Unidad Muestral 1.

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2017).

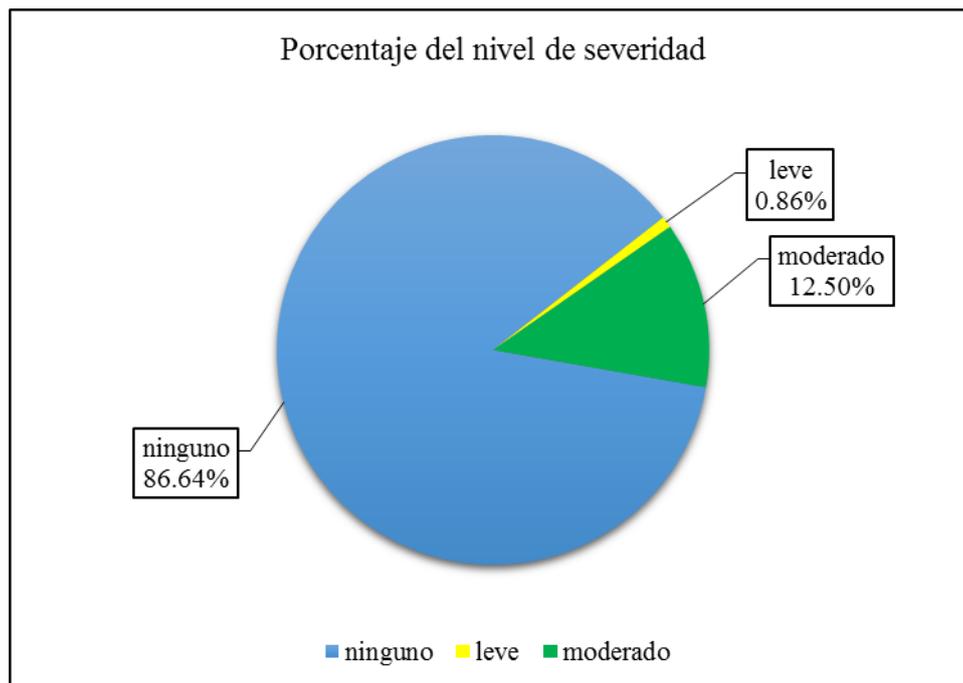
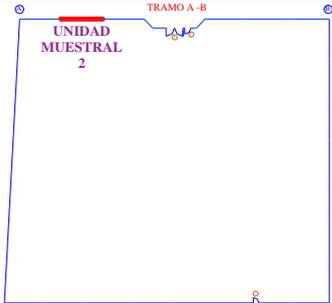
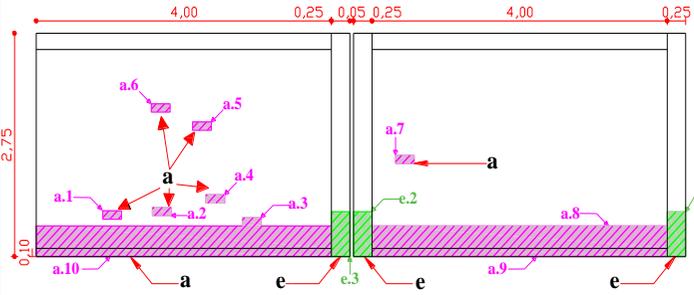


Figura 26. Porcentaje del nivel de severidad de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 1.

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2016).

UNIDAD MUESTRAL 2

Ficha 2. Ficha técnica de evaluación de la unidad muestral 2.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN													
"DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN VIGAS, COLUMNAS, SOBRECIMIENTO Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL COLEGIO JUAN NOEL LASTRA, DISTRITO COMANDANTE NOEL, PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ANCASH, JULIO - 2018"													
UNIDAD MUESTRAL 2													
DEPARTAMENTO: ANCASH			LUGAR: CASMA			FECHA DE EVALUACION: JULIO DEL 2018							
PROVINCIA: CASMA			AVALUADOR: JORGE LUIS MIRANDA HUAMAN			TIPO DE ESTRUCTURA: ALBAÑILERÍA CONFINADA							
DISTRITO: COMANDANTE NOEL			DONCENTE: ING. GONZALO LEON DE LOS RIOS										
Ubicación en plano			Representación gráfica							Fotografía de unidad muestral 2			
													
(a) erosión (b) grietas (c) fisura (d) desprendimiento (e) eflorescencia (f) corrosión (g) descascaramiento			nivel de severidad							leve 1	moderado 2	severo 3	
UNIDAD MUESTRAL 2											área =		24.06 m ²
n items	patologías	viga		columna			albañilería			sobrecimiento			
		Área total	1.60 m ²	Área total	2.06 m ²	Área total	19.60 m ²	Área total	0.80 m ²				
		área afectada	área no afectada	% afectado	área afectada	área no afectada	% afectado	área afectada	área no afectada	% afectado	área afectada	área no afectada	% afectado
a	erosión	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	2.09 m ²		10.66%	0.80 m ²		100.00%
b	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%
c	fisura	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%
d	desprendimiento	0.00 m ²	1.60 m ²	0.00%	0.00 m ²	1.65 m ²	0.00%	0.00 m ²	17.51 m ²	0.00%	0.00 m ²	0.00 m ²	0.00%
e	eflorescencia	0.00 m ²		0.00%	0.41 m ²		20.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%
f	corrosión	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%
g	descascaramiento	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		0.41 m ²			2.09 m ²			0.80 m ²			
total de áreas no afectada		1.60 m ²		1.65 m ²			17.51 m ²			0.00 m ²			
% de áreas afectadas		0.00%		20.00%			10.66%			100.00%			
% de área no afectada		100.00%		80.00%			89.34%			0.00%			
Nivel de Severidad		Moderado											
TOTAL		área afectada		área no afectada			% afectado			% no afectado			
		3.30 m ²		20.76 m ²			13.72%			86.28%			

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Ficha 2..... Continuación

Evaluación de Erosión						
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (cm)	Porcentaje de espesor	Nivel de severidad
Viga	-	-	-	-	-	-
Columna	-	-	-	-	-	-
Albañilería	a.1	0.15	0.10	0.70	5.38	MODERADO
	a.2	0.15	0.10	0.60	4.62	LEVE
	a.3	0.15	0.10	0.80	6.15	MODERADO
	a.4	0.15	0.10	0.80	6.15	MODERADO
	a.5	0.15	0.10	0.60	4.62	LEVE
	a.6	0.15	0.10	0.50	3.85	LEVE
	a.7	4.00	0.25	1.40	10.77	MODERADO
	a.8	4.00	0.25	1.20	9.23	MODERADO
Sobrecimiento	a.9	4.00	0.10	1.10	7.33	MODERADO
	a.10	4.00	0.10	1.00	6.67	MODERADO
Evaluación de Eflorescencia						
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Intensidad de capa	Nivel de severidad	
Viga	-	-	-	-	-	
Columna	e.1	0.55	0.25	Velo fino	Leve	
	e.2	0.55	0.25	Mancha	Moderado	
	e.3	0.55	0.25	Velo grueso	Leve	
Albañilería	-	-	-	-	-	
Sobrecimiento	-	-	-	-	-	

Nota. Fuente: Elaboración propia.

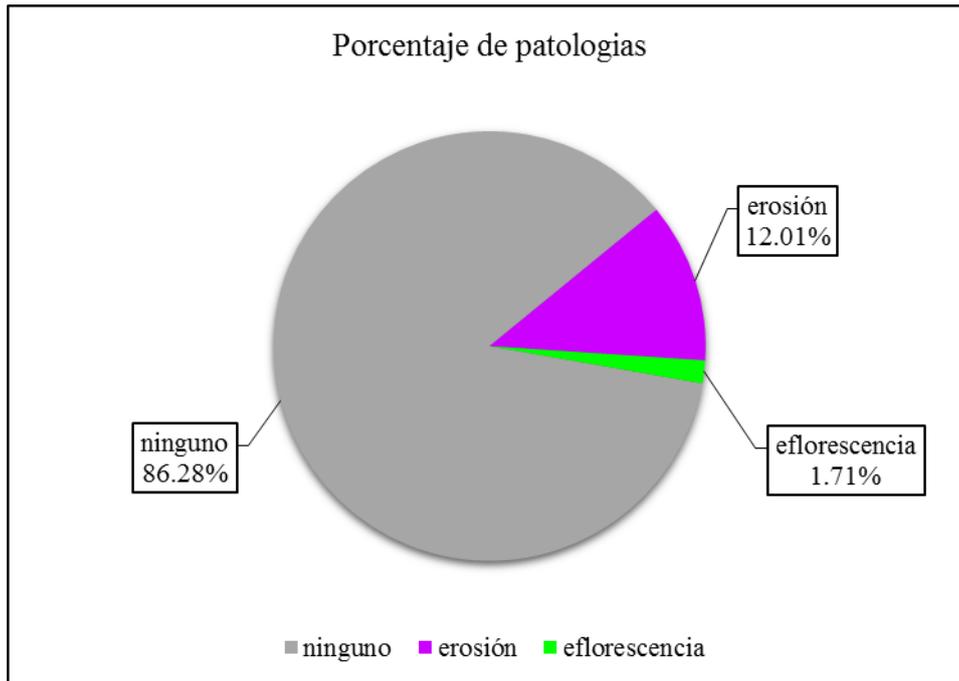


Figura 27. Porcentaje de patologías encontradas en la Unidad Muestral 2.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2017).

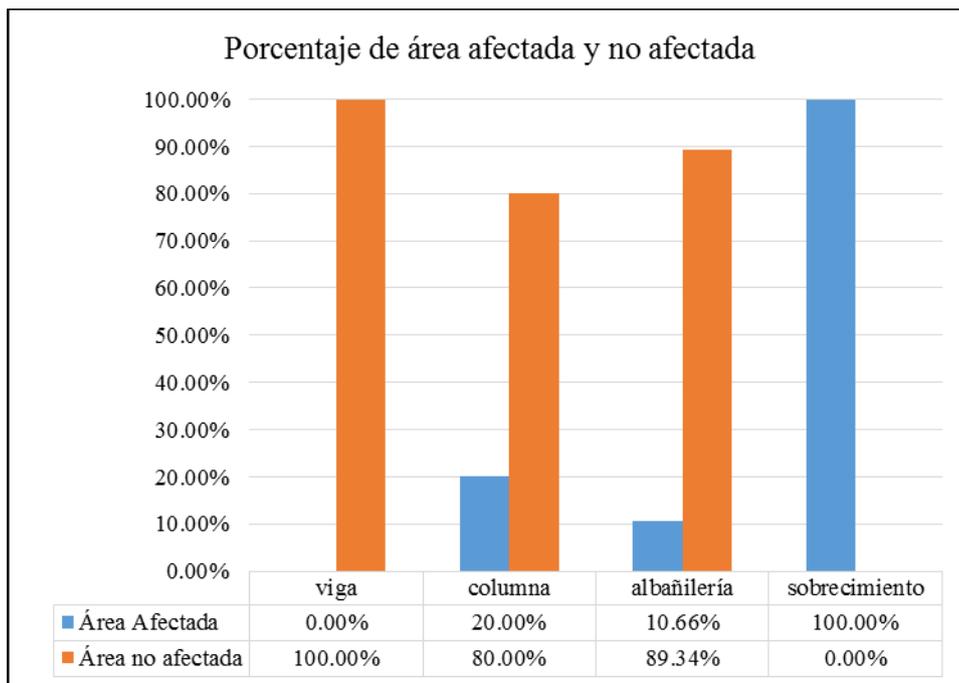


Figura 28. Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento encontrada en la Unidad Muestral 1.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2017).

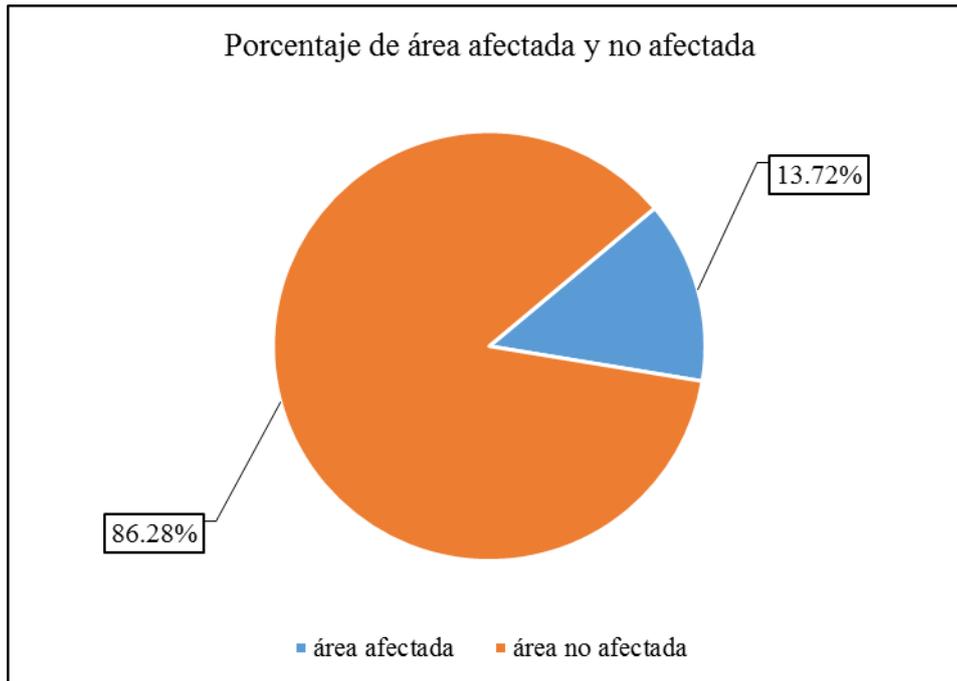


Figura 29. Porcentaje de área afectada y no afectada encontrada en la Unidad Muestral 1.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2017).

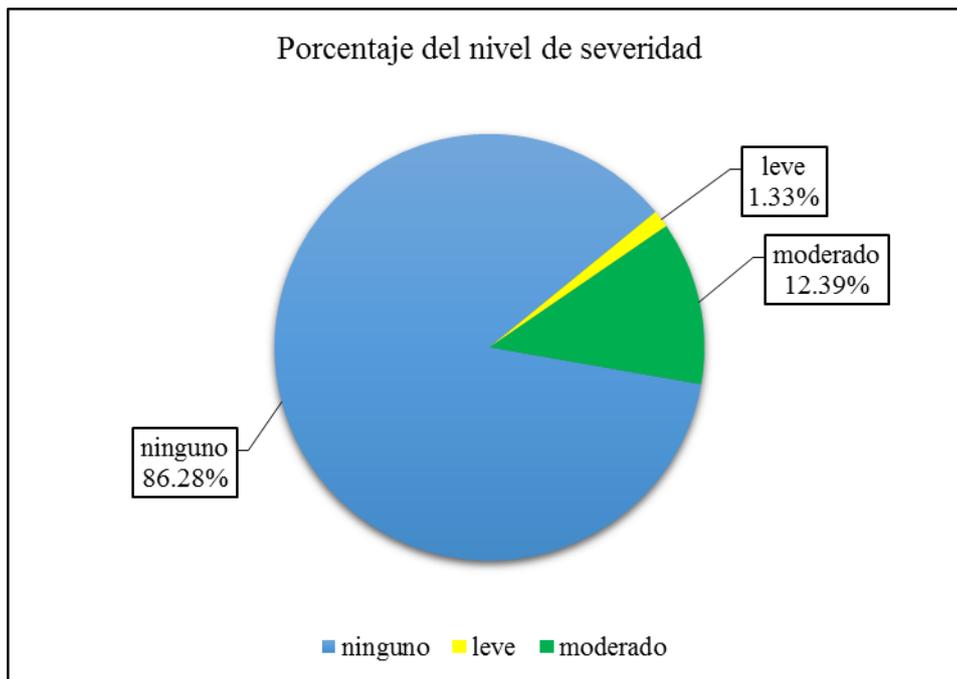
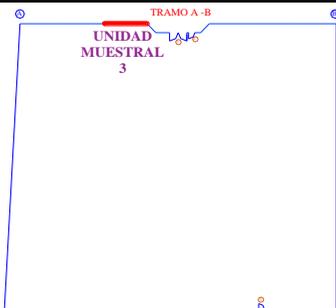
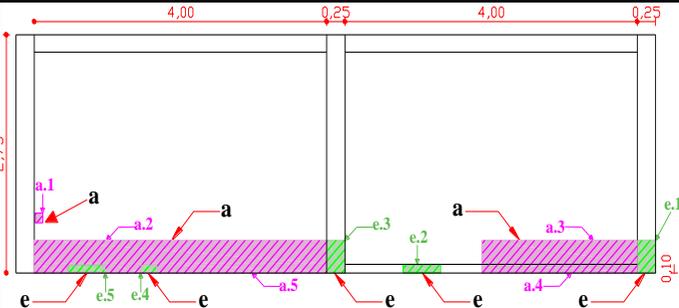


Figura 30. Porcentaje del nivel de severidad de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 1.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2017).

UNIDAD MUESTRAL 3

Ficha 3. Ficha técnica de evaluación de la unidad muestral 3.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN																	
"DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN VIGAS, COLUMNAS, SOBRECIMIENTO Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL COLEGIO JUAN NOEL LASTRA, DISTRITO COMANDANTE NOEL, PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ANCASH, JULIO - 2018"																	
UNIDAD MUESTRAL 3																	
DEPARTAMENTO: ANCASH				LUGAR: CASMA				FECHA DE EVALUACION: JULIO DEL 2018									
PROVINCIA: CASMA				AVALUADOR: JORGE LUIS MIRANDA HUAMAN				TIPO DE ESTRUCTURA: ALBAÑILERÍA CONFINADA									
DISTRITO: COMANDANTE NOEL				DOCENTE: ING. GONZALO LEON DE LOS RIOS													
Ubicación en plano				Representación gráfica				Fotografía de unidad muestral 3									
																	
(a) erosión (b) grietas (c) fisura (d) desprendimiento (e) eflorescencia (f) corrosión (g) descascaramiento				nivel de severidad		leve 1		moderado 2		severo 3							
UNIDAD MUESTRAL 3																	
n ítems	patologías	viga		columna			albañilería			sobrecimiento							
		Área total		1.60 m ²		Área total		2.06 m ²		Área total		19.60 m ²		Área total		0.80 m ²	
		área afectada	área no afectada	% afectado	área afectada	área no afectada	% afectado	área afectada	área no afectada	% afectado	área afectada	área no afectada	% afectado				
a	erosión	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	1.54 m ²		7.86%	0.61 m ²		76.25%				
b	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%				
c	fisura	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%				
d	desprendimiento	0.00 m ²	1.60 m ²	0.00%	0.00 m ²	1.79 m ²	0.00%	0.00 m ²	18.06 m ²	0.00%	0.00 m ²	0.06 m ²	0.00%				
e	eflorescencia	0.00 m ²		0.00%	0.28 m ²		13.33%	0.00 m ²		0.00%	0.13 m ²		16.25%				
f	corrosión	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%				
g	descascaramiento	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		0.28 m ²		1.54 m ²		0.74 m ²									
total de áreas no afectada		1.60 m ²		1.79 m ²		18.06 m ²		0.06 m ²									
% de áreas afectadas		0.00%		13.33%		7.86%		92.50%									
% de área no afectada		100.00%		86.67%		92.14%		7.50%									
Nivel de Severidad		Moderado															
TOTAL		área afectada		área no afectada		% afectado		% no afectado									
		2.56 m ²		21.51 m ²		10.62%		89.38%									

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Ficha 3..... Continuación

Evaluación de Erosión						
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (cm)	Porcentaje de espesor	Nivel de severidad
Albañilería	a.1	4.00	0.25	0.70	5.38	MODERADO
	a.2	0.15	0.10	0.80	6.15	MODERADO
	a.3	2.10	0.25	1.80	13.85	MODERADO
Sobrecimiento	a.4	2.10	0.10	0.30	2.31	LEVE
	a.5	4.00	0.10	0.50	3.33	LEVE
Evaluación de Eflorescencia						
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Intensidad de capa		Nivel de severidad
Columna	e.1	0.55	0.25	Velo grueso		Leve
	e.3	0.55	0.25	Mancha		Moderado
Sobrecimiento	e.2	0.50	0.10	Velo fino		Leve
	e.4	0.25	0.10	Velo grueso		Leve
	e.5	0.55	0.10	Velo grueso		Leve

Nota. Fuente: Elaboración propia.

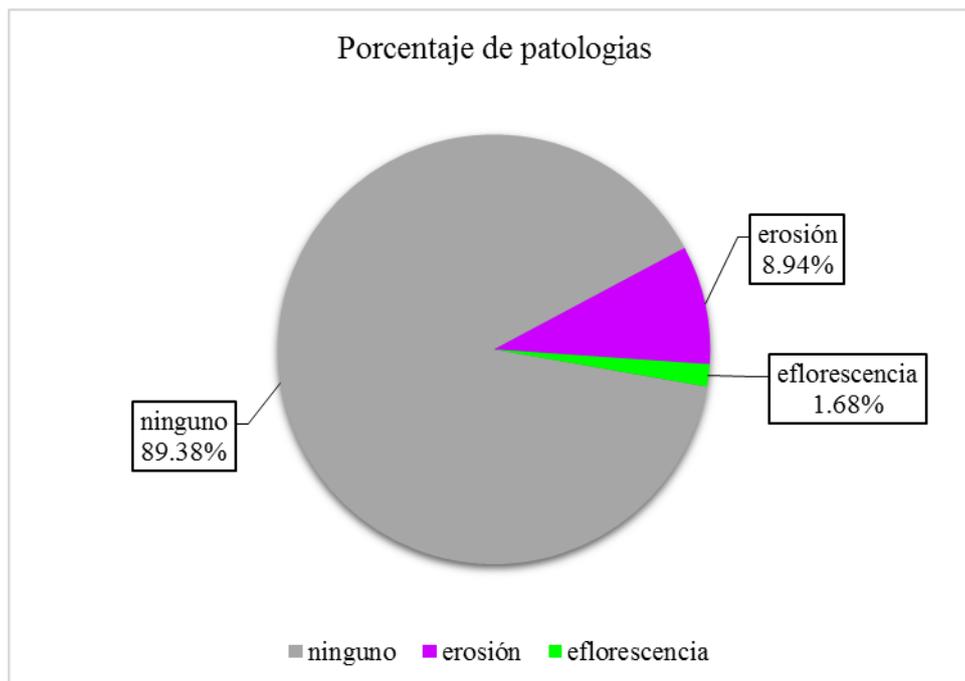


Figura 31. Porcentaje de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 3.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2017).

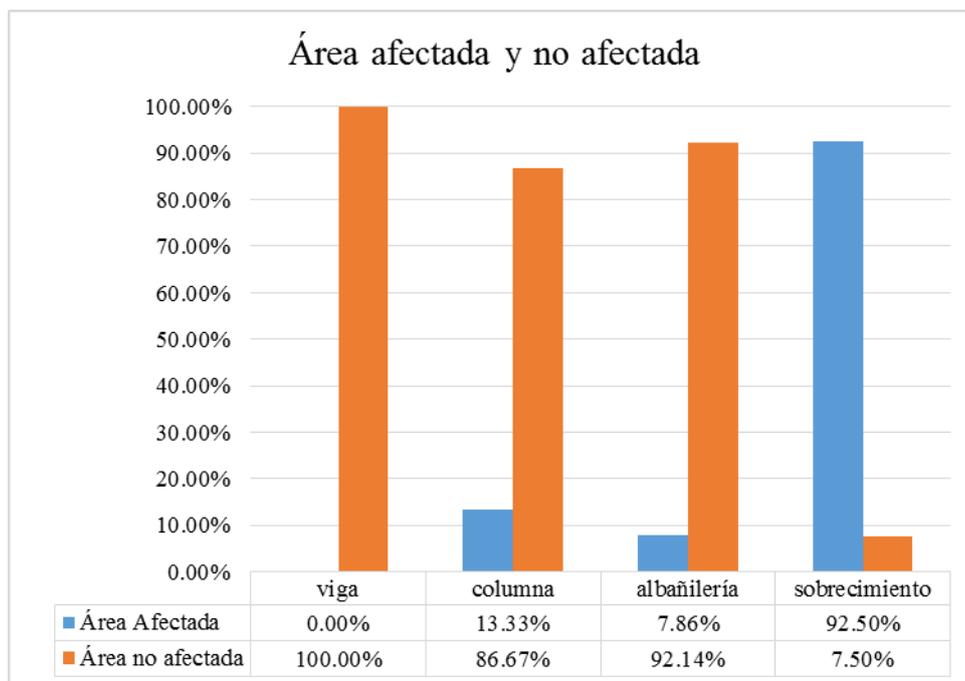


Figura 32. Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento encontrada en la Unidad Muestral 3.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2017).

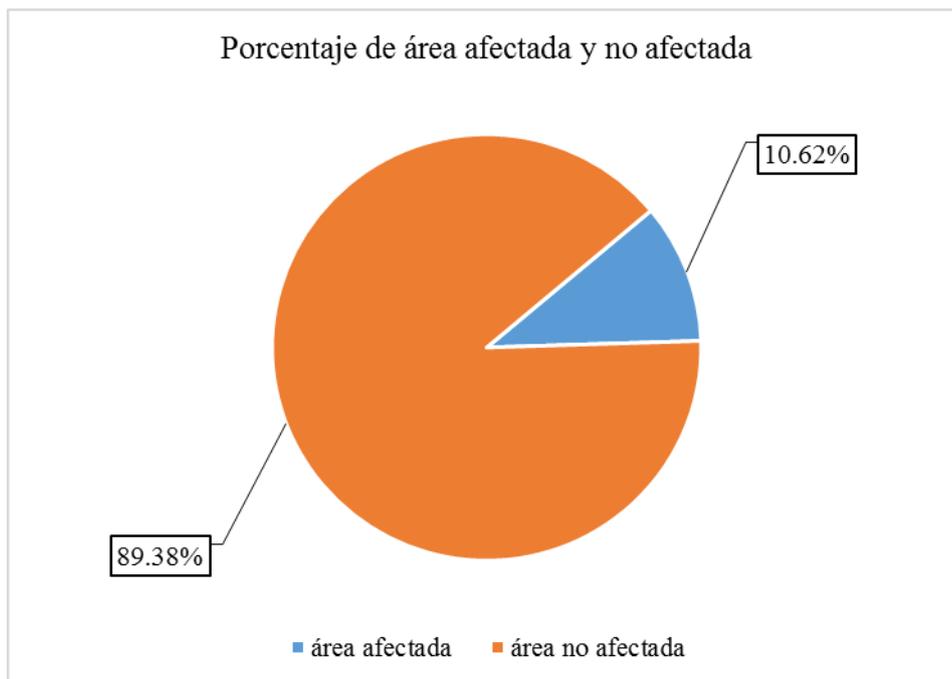


Figura 33. Porcentaje de área afectada y no afectada encontrada en la Unidad Muestral 3.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2017).

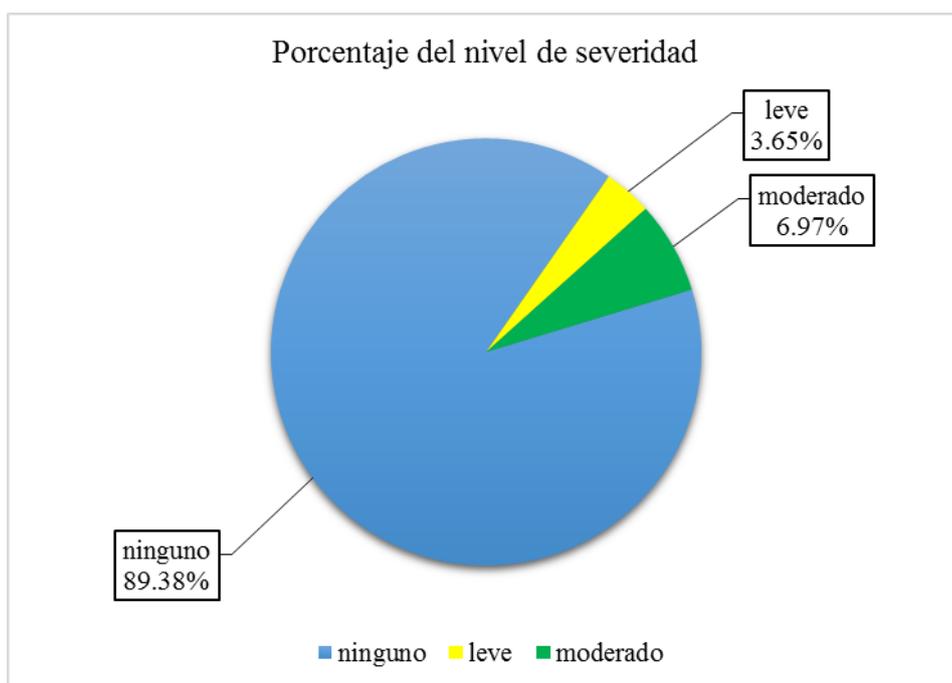
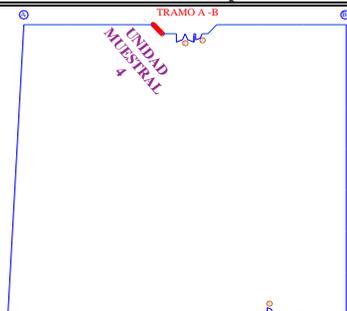
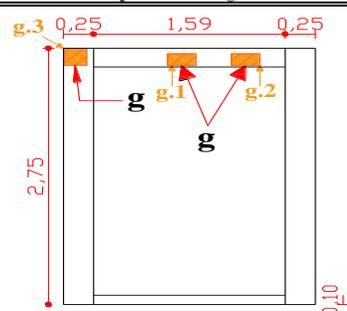


Figura 34. Porcentaje del nivel de severidad de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 3.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2017).

UNIDAD MUESTRAL 4

Ficha 4. Ficha técnica de evaluación de la unidad muestral 4.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN													
"DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN VIGAS, COLUMNAS, SOBRECIMIENTO Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL COLEGIO JUAN NOEL LASTRA, DISTRITO COMANDANTE NOEL, PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ANCASH, JULIO - 2018"													
UNIDAD MUESTRAL 4													
DEPARTAMENTO: ANCASH			LUGAR: CASMA			FECHA DE EVALUACION: JULIO DEL 2018							
PROVINCIA: CASMA			AVALUADOR: JORGE LUIS MIRANDA HUAMAN			TIPO DE ESTRUCTURA: ALBAÑILERÍA CONFINADA							
DISTRITO: COMANDANTE NOEL			DONCENTE: ING. GONZALO LEON DE LOS RIOS										
Ubicación en plano			Representación gráfica				Fotografía de unidad muestral 4						
													
(a) erosión	(b) grietas	(c) fisura	(d) desprendimiento	(e) eflorescencia	(f) corrosión	(g) descascaramiento	nivel de severidad		leve 1	moderado 2	severo 3		
UNIDAD MUESTRAL 4											área =		24.06 m ²
n items	patologías	viga			columna			albañilería			sobrecimiento		
		Área total	1.60 m ²	Área total	2.06 m ²	Área total	19.60 m ²	Área total	0.80 m ²	Área no 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
a	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%
b	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%
c	fisura	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%
d	desprendimiento	0.00 m ²	1.54 m ²	0.00%	0.00 m ²	2.02 m ²	0.00%	0.00 m ²	19.60 m ²	0.00%	0.00 m ²	0.80 m ²	0.00%
e	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%
f	corrosión	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%
g	descascaramiento	0.06 m ²		3.75%	0.04 m ²		1.94%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%
total de área afectada		0.06 m ²		0.04 m ²		0.00 m ²		0.00 m ²		0.00 m ²		0.00 m ²	
total de áreas no afectada		1.54 m ²		2.02 m ²		19.60 m ²		0.80 m ²		0.80 m ²		0.80 m ²	
% de áreas afectadas		3.75%		1.94%		0.00%		0.00%		0.00%		0.00%	
% de área no afectada		96.25%		98.06%		100.00%		100.00%		100.00%		100.00%	
Nivel de Severidad		Leve											
TOTAL		área afectada			área no afectada			% afectado			% no afectado		
		0.10 m ²			23.96 m ²			0.42%			99.58%		

Nota.

Fuente:

Elaboración

propia.

Ficha 4..... Continuación

Evaluación de Descascaramiento				
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Nivel de severidad
Viga	g.1	0.25	0.12	leve
	g.2	0.25	0.12	leve
Columna	g.3	0.20	0.20	leve
Albañilería	-	-	-	-
Sobrecimiento	-	-	-	-

Nota. Fuente: Elaboración propia.

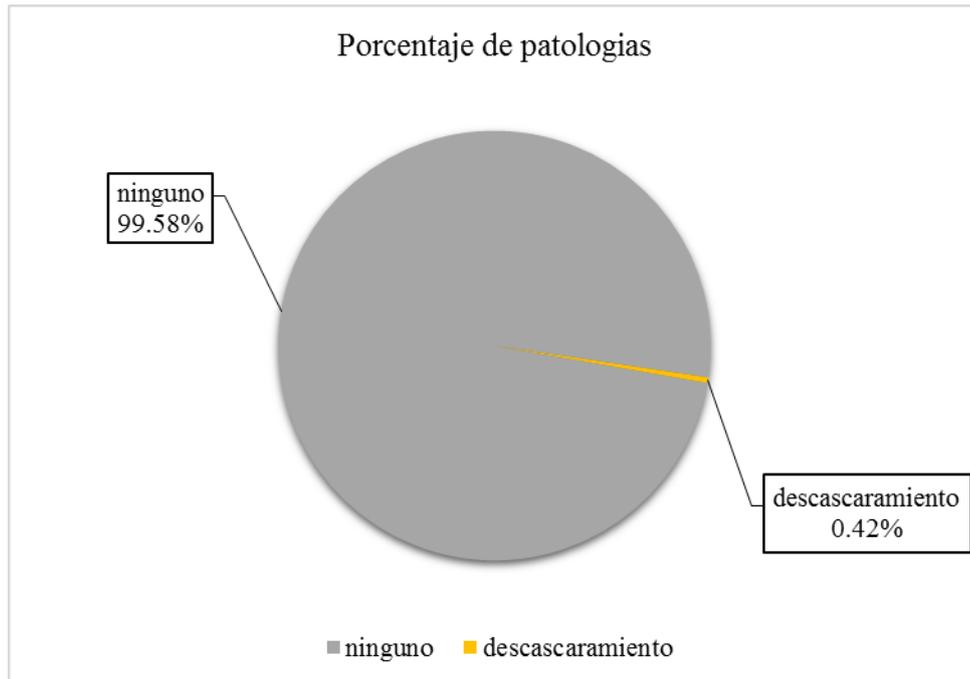


Figura 35. Porcentaje de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 4.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2017).

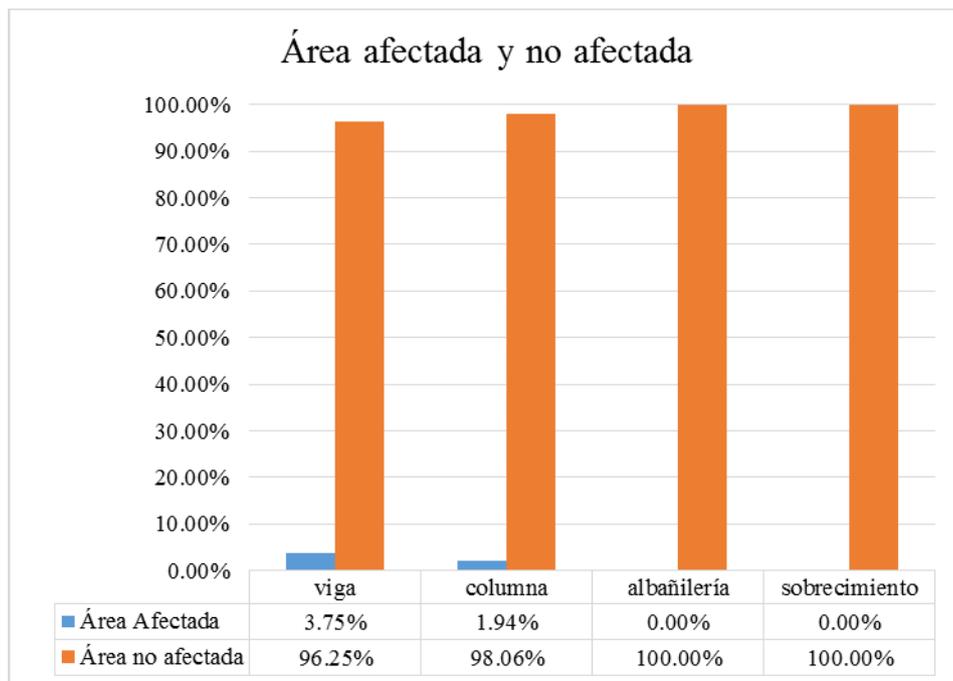


Figura 36. Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento encontrada en la Unidad Muestral 4.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2017).



Figura 37. Porcentaje de área afectada y no afectada encontrada en la Unidad Muestral 4.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2017).

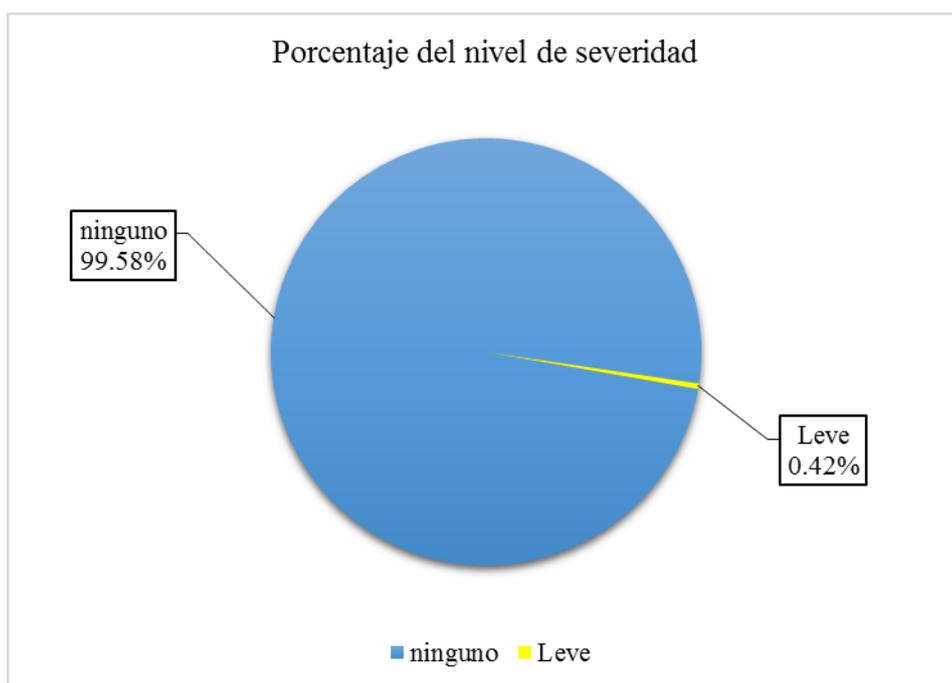
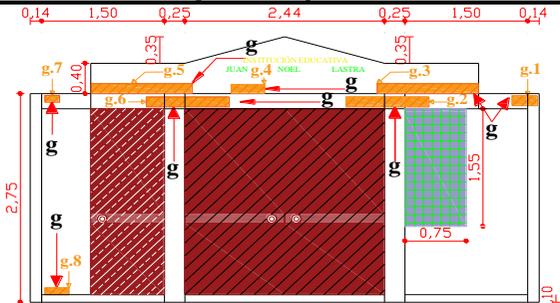


Figura 38. Porcentaje del nivel de severidad de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 4.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2017).

UNIDAD MUESTRAL 5

Ficha 5. Ficha técnica de evaluación de la unidad muestral 5.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN													
"DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN VIGAS, COLUMNAS, SOBRECIMIENTO Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL COLEGIO JUAN NOEL LASTRA, DISTRITO COMANDANTE NOEL, PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ANCASH, JULIO - 2018"													
UNIDAD DE MUESTRA 5													
DEPARTAMENTO: ANCASH			LUGAR: CASMA				FECHA DE EVALUACION: JULIO DEL 2018						
PROVINCIA: CASMA			AVALUADOR: JORGE LUIS MIRANDA HUAMAN				TIPO DE ESTRUCTURA: ALBAÑILERÍA CONFINADA						
DISTRITO: COMANDANTE NOEL			DONCENTE: ING. GONZALO LEON DE LOS RIOS										
Ubicación en plano			Representación gráfica					Fotografía de unidad muestral 5					
													
(a) erosión	(b) grietas	(c) fisura	(d) desprendimiento	(e) eflorescencia	(f) corrosión	(g) descascaramiento	nivel de severidad		leve 1	moderado 2	severo 3		
UNIDAD MUESTRAL 5											área = 11.40 m ²		
n ítems	patologías	viga			columna			albañilería			sobrecimiento		
		Área total 1.09 m ²			Área total 2.15 m ²			Área total 7.62 m ²			Área total 0.54 m ²		
		área afectada	área no afectada	% afectado	área afectada	área no afectada	% afectado	área afectada	área no afectada	% afectado	área afectada	área no afectada	% afectado
a	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%
b	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%
c	fisura	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%
d	desprendimiento	0.00 m ²	0.79 m ²	0.00%	0.00 m ²	2.13 m ²	0.00%	0.00 m ²	7.21 m ²	0.00%	0.00 m ²	0.54 m ²	0.00%
e	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%
f	corrosión	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%
g	descascaramiento	0.30 m ²		27.85%	0.02 m ²		0.73%	0.41 m ²		5.34%	0.00 m ²		0.00%
total de área afectada		0.30 m ²			0.02 m ²			0.41 m ²			0.00 m ²		
total de áreas no afectada		0.79 m ²			2.13 m ²			7.21 m ²			0.54 m ²		
% de áreas afectadas		27.85%			0.73%			5.34%			0.00%		
% de área no afectada		72.15%			99.27%			94.66%			100.00%		
Nivel de Severidad		Leve											
TOTAL		área afectada 0.73 m ²			área no afectada 10.67 m ²			% afectado 6.37%			% no afectado 93.63%		

Nota.

Fuente:

Elaboración

propia.

Ficha 5..... Continuación

Evaluación de Descascaramiento				
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Nivel de severidad
Viga	g.2	1.00	0.13	leve
	g.6	1.00	0.13	leve
	g.7	0.17	0.10	leve
	g.9	0.20	0.13	leve
Columna	g.1	0.13	0.12	leve
Albañilería	g.3	1.25	0.13	leve
	g.4	0.40	0.13	leve
	g.5	1.25	0.13	leve
	g.8	0.30	0.10	leve
Sobrecimiento	-	-	-	-

Nota. Fuente: Elaboración propia.

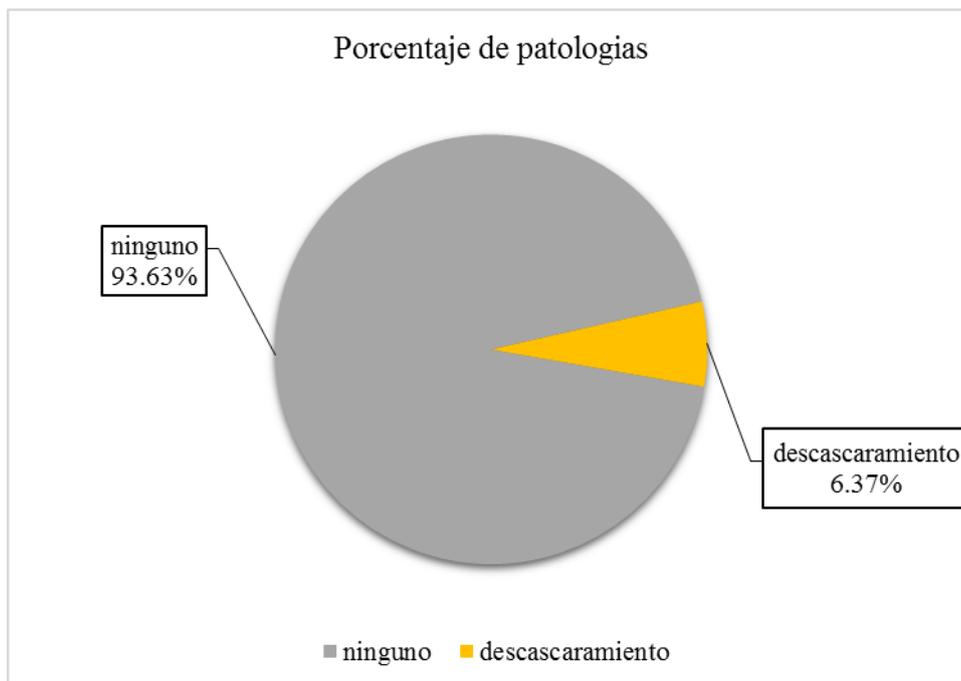


Figura 39. Porcentaje de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 5.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2017).

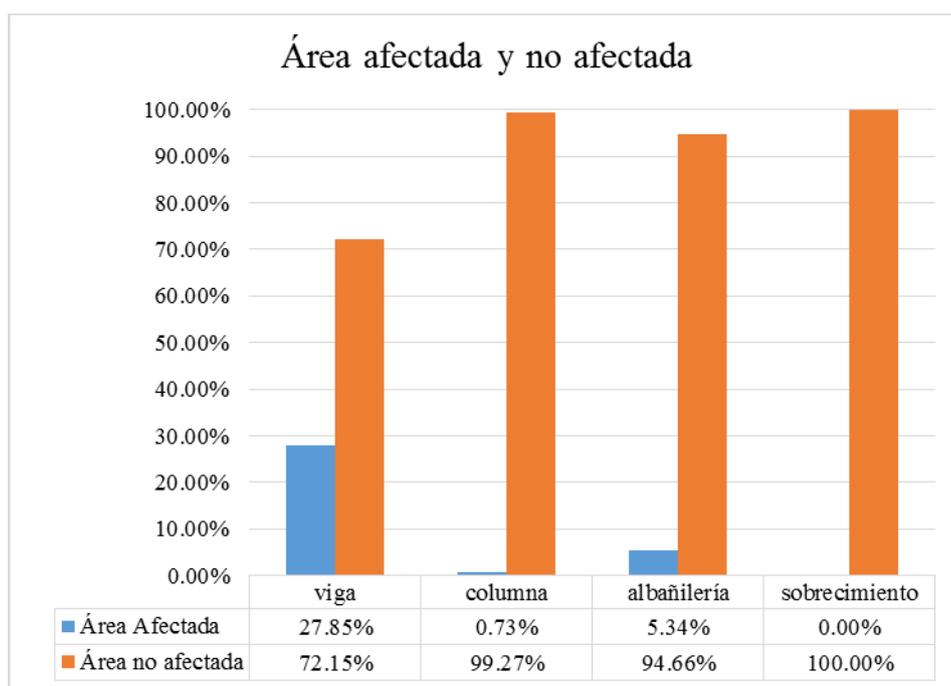


Figura 40. Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento encontrada en la Unidad Muestral 5.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2017).

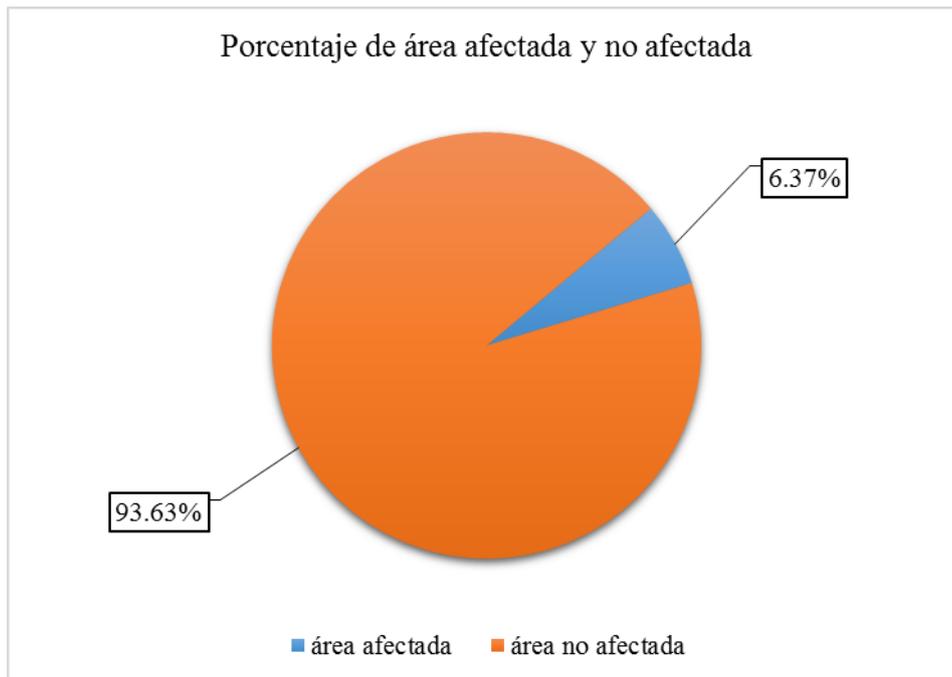


Figura 41. Porcentaje de área afectada y no afectada encontrada en la Unidad Muestral 5.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2017).

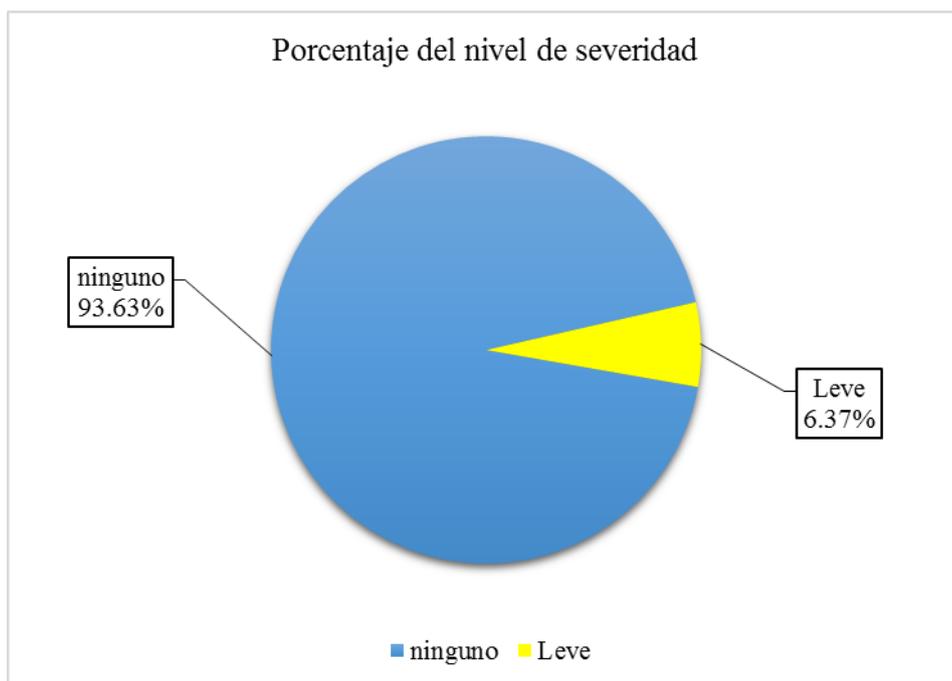
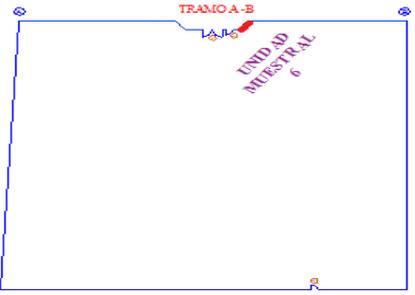
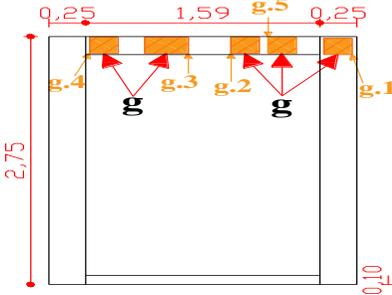


Figura 42. Porcentaje del nivel de severidad de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 5.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2017).

UNIDAD MUESTRAL 6

Ficha 6. Ficha técnica de evaluación de la unidad muestral 6.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN													
"DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN VIGAS, COLUMNAS, SOBRECIMIENTO Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL COLEGIO JUAN NOEL LASTRA, DISTRITO COMANDANTE NOEL, PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ANCASH, JULIO - 2018"													
UNIDAD MUESTRAL 6													
DEPARTAMENTO: ANCASH			LUGAR: CASMA			FECHA DE EVALUACION: JULIO DEL 2018							
PROVINCIA: CASMA			AVALUADOR: JORGE LUIS MIRANDA HUAMAN			TIPO DE ESTRUCTURA: ALBAÑILERIA CONFINADA							
DISTRITO: COMANDANTE NOEL			DONCENTE: ING. GONZALO LEON DE LOS RIOS										
Ubicación en plano			Representación gráfica					Fotografía de unidad muestral 6					
													
(a) erosión	(b) grietas	(c) fisura	(d) desprendimiento	(e) eflorescencia	(f) corrosión	(g) descascaramiento	nivel de severidad			leve 1	moderado 2	severo 3	
UNIDAD MUESTRAL 6											área =		5.75 m ²
n items	patologías	viga			columna			albañilería			sobrecimiento		
		Área total	0.32 m ²	Área total	1.38 m ²	Área total	3.90 m ²	Área total	0.16 m ²				
		área afectada	área no afectada	% afectado	área afectada	área no afectada	% afectado	área afectada	área no afectada	% afectado	área afectada	área no afectada	% afectado
a	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%
b	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%
c	fisura	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%
d	desprendimiento	0.00 m ²	0.21 m ²	0.00%	0.00 m ²	1.32 m ²	0.00%	0.00 m ²	3.90 m ²	0.00%	0.00 m ²	0.16 m ²	0.00%
e	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%
f	corrosión	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%
g	descascaramiento	0.11 m ²		33.46%	0.05 m ²		3.85%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%
total de área afectada		0.11 m ²		0.05 m ²		0.00 m ²		0.00 m ²		0.00 m ²		0.00 m ²	
total de áreas no afectada		0.21 m ²		1.32 m ²		3.90 m ²		0.16 m ²		0.16 m ²		0.16 m ²	
% de áreas afectadas		33.46%		3.85%		0.00%		0.00%		0.00%		0.00%	
% de área no afectada		66.54%		96.15%		100.00%		100.00%		100.00%		100.00%	
Nivel de Severidad		Leve											
TOTAL		área afectada			área no afectada			% afectado			% no afectado		
		0.16 m ²			5.59 m ²			2.77%			97.23%		

Nota.

Fuente:

Elaboración

propia.

Ficha 6..... Continuación

Evaluación de Descascaramiento				
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Nivel de severidad
Viga	g.2	0.08	0.08	leve
	g.3	0.35	0.15	leve
	g.4	0.25	0.10	leve
	g.5	0.15	0.15	leve
Columna	g.1	0.23	0.23	leve
Albañilería	-	-	-	-
Sobrecimiento	-	-	-	-

Nota. Fuente: Elaboración propia.

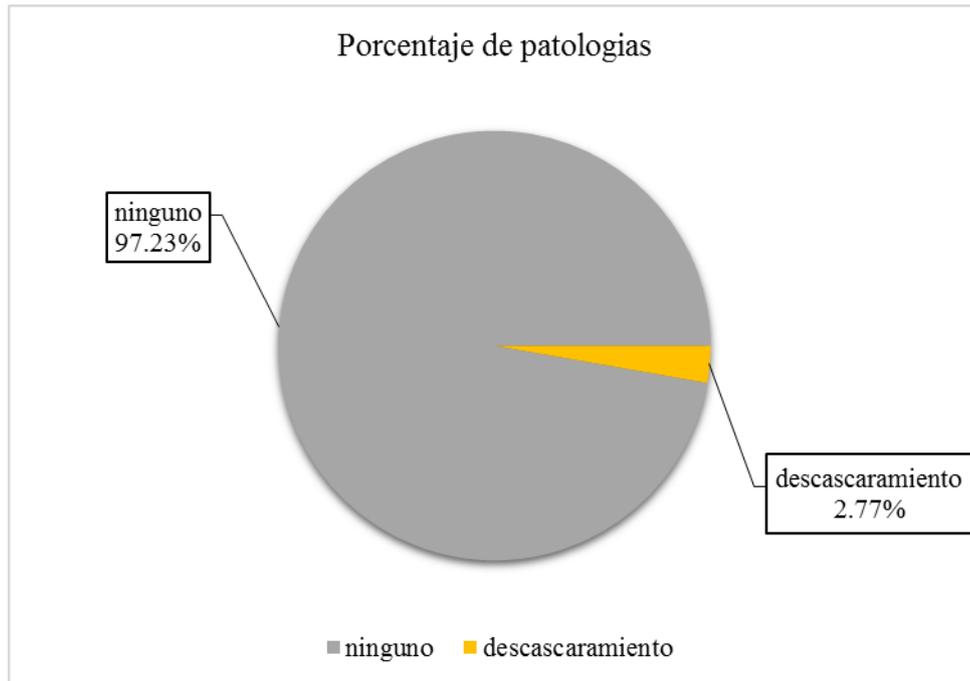


Figura 43. Porcentaje de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 6.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2017).

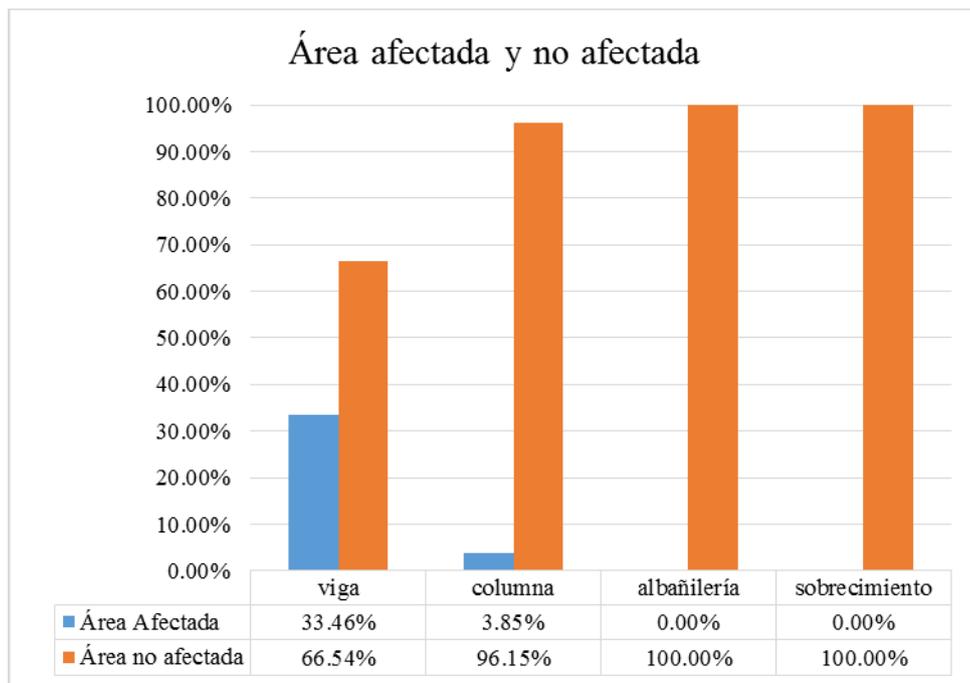


Figura 44. Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento encontrada en la Unidad Muestral 6.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2017).

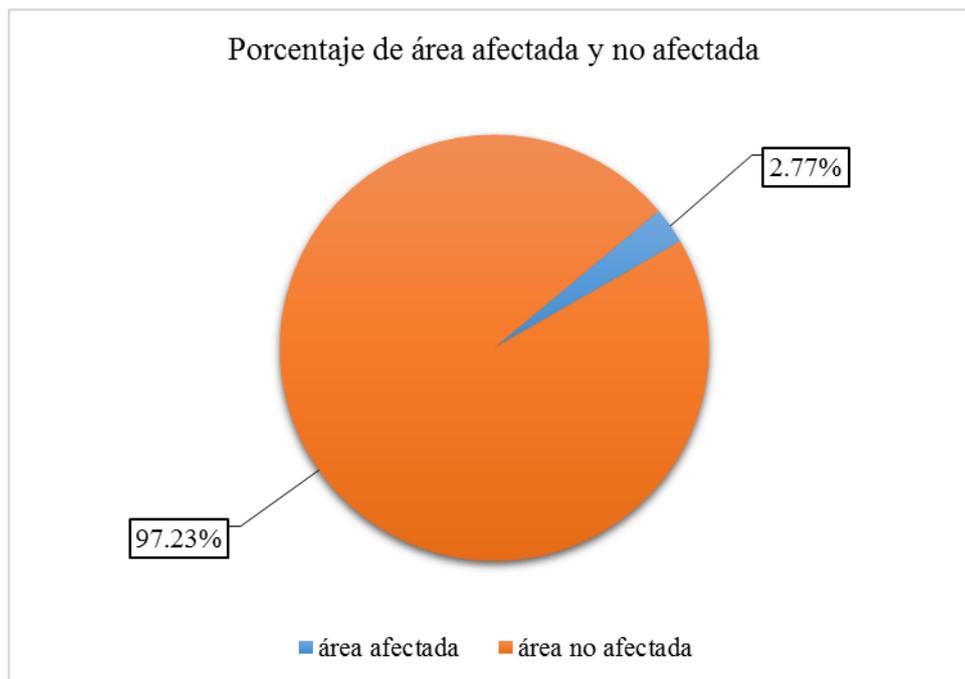


Figura 45. Porcentaje de área afectada y no afectada encontrada en la Unidad Muestral 6.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2017).

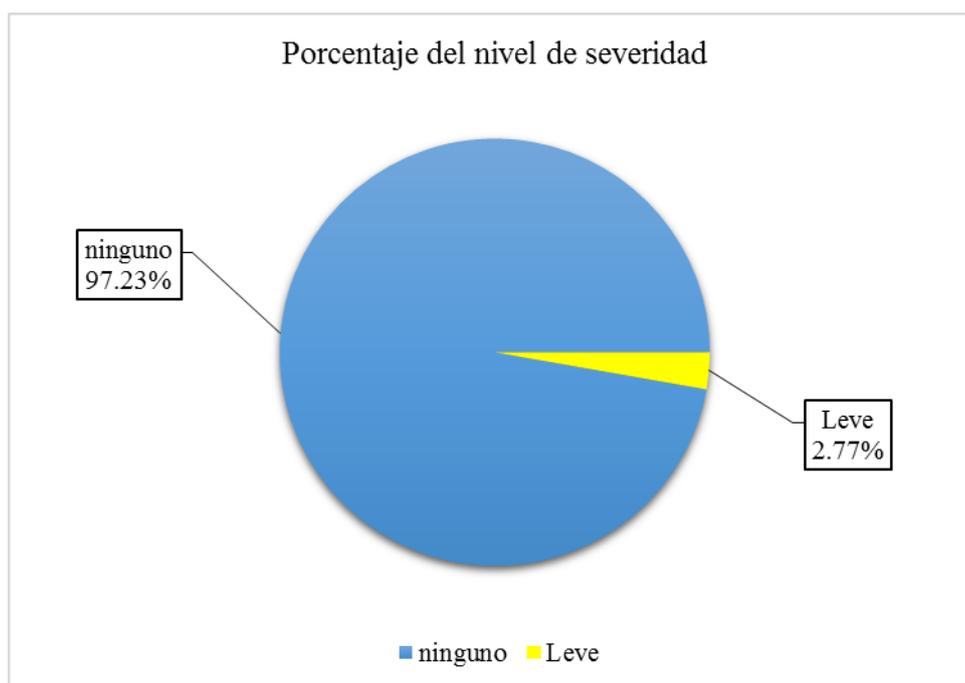
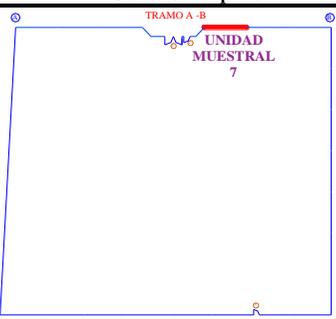
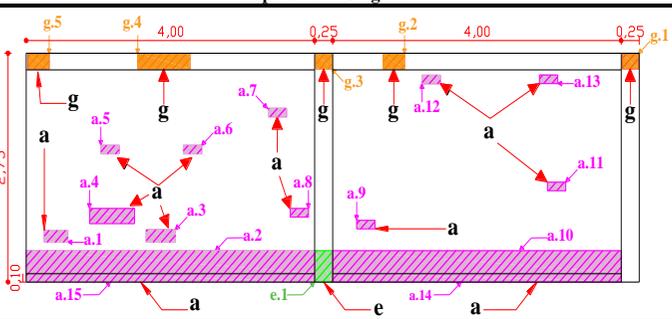


Figura 46. Porcentaje del nivel de severidad de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 6.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2017).

UNIDAD MUESTRAL 7

Ficha 7. Ficha técnica de evaluación de la unidad Muestral 7.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN													
"DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN VIGAS, COLUMNAS, SOBRECIMIENTO Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL COLEGIO JUAN NOEL LASTRA, DISTRITO COMANDANTE NOEL, PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ANCASH, JULIO - 2018"													
UNIDAD MUESTRAL 7													
DEPARTAMENTO: ANCASH			LUGAR: CASMA			FECHA DE EVALUACION: JULIO DEL 2018							
PROVINCIA: CASMA			AVALUADOR: JORGE LUIS MIRANDA HUAMAN			TIPO DE ESTRUCTURA: ALBAÑILERÍA CONFINADA							
DISTRITO: COMANDANTE NOEL			DONCENTE: ING. GONZALO LEON DE LOS RIOS										
Ubicación en plano			Representación gráfica						Fotografía de unidad muestral 7				
													
(a) erosión (b) grietas (c) fisura (d) desprendimiento (e) eflorescencia (f) corrosión (g) descascaramiento			nivel de severidad			leve	moderado	severo					
						1	2	3					
UNIDAD MUESTRAL7										área =		23,38 m2	
n items	patologías	viga			columna			albañilería			sobrecimiento		
		Área total	1.60 m2	Área total	1.38 m2	Área total	19.60 m2	Área total	0.80 m2				
		área afectada	área no afectada	% afectado	área afectada	área no afectada	% afectado	área afectada	área no afectada	% afectado	área afectada	área no afectada	% afectado
a	erosión	0.00 m2		0.00%	0.00 m2		0.00%	2.45 m2		12.50%	0.80 m2		100.00%
b	grieta	0.00 m2		0.00%	0.00 m2		0.00%	0.00 m2		0.00%	0.00 m2		0.00%
c	fisura	0.00 m2		0.00%	0.00 m2		0.00%	0.00 m2		0.00%	0.00 m2		0.00%
d	desprendimiento	0.00 m2	1.28 m2	0.00%	0.00 m2	1.18 m2	0.00%	0.00 m2	17.15 m2	0.00%	0.00 m2	0.00 m2	0.00%
e	eflorescencia	0.00 m2		0.00%	0.09 m2		6.36%	0.00 m2		0.00%	0.00 m2		0.00%
f	corrosión	0.00 m2		0.00%	0.00 m2		0.00%	0.00 m2		0.00%	0.00 m2		0.00%
g	descascaramiento	0.33 m2		20.31%	0.11 m2		7.69%	0.00 m2		0.00%	0.00 m2		0.00%
total de área afectada		0.33 m2		0.19 m2		2.45 m2		0.80 m2					
total de áreas no afectada		1.28 m2		1.18 m2		17.15 m2		0.00 m2					
% de áreas afectadas		20.31%		14.06%		12.50%		100.00%					
% de área no afectada		79.69%		85.94%		87.50%		0.00%					
Nivel de Severidad		Moderado											
TOTAL		área afectada		área no afectada		% afectado		% no afectado					
		3.77 m2		19.61 m2		16.12%		83.88%					

Nota.

Fuente:

Elaboración

propia.

Ficha 7..... Continuación

Evaluación de Erosión						
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (cm)	Porcentaje de espesor	Nivel de severidad
Viga	-	-	-	-	-	-
Columna	-	-	-	-	-	-
Albañilería	a.1	0.30	0.15	1.40	10.77	MODERADO
	a.2	4.00	0.25	2.10	16.15	MODERADO
	a.3	0.40	0.15	1.30	10.00	MODERADO
	a.4	0.65	0.20	1.30	10.00	MODERADO
	a.5	0.25	0.10	1.50	11.54	MODERADO
	a.6	0.25	0.10	1.40	10.77	MODERADO
	a.7	0.25	0.15	1.30	10.00	MODERADO
	a.8	0.25	0.10	1.30	10.00	MODERADO
	a.9	0.20	0.10	1.20	9.23	MODERADO
	a.10	4.00	0.25	1.90	14.62	MODERADO
	a.11	0.25	0.15	1.30	10.00	MODERADO
	a.12	0.15	0.15	1.20	9.23	MODERADO
	a.13	0.15	0.15	1.70	13.08	MODERADO
Sobrecimiento	a.14	4.00	0.10	0.30	2.00	LEVE
	a.15	4.00	0.10	0.20	1.33	LEVE
Evaluación de Eflorescencia						
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Intensidad de capa	Nivel de severidad	
Viga	-	-	-	-	-	
Columna	e.1	0.35	0.25	Velo grueso	Leve	
Albañilería	-	-	-	-	-	
Sobrecimiento	-	-	-	-	-	
Evaluación de Descascaramiento						
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Nivel de severidad		
Viga	g.2	0.30	0.25	leve		
	g.4	0.70	0.25	leve		
	g.5	0.30	0.25	leve		
Columna	g.1	0.23	0.23	leve		
	g.3	0.23	0.23	leve		
Albañilería	-	-	-	-		
Sobrecimiento	-	-	-	-		

Nota. Fuente: Elaboración propia.

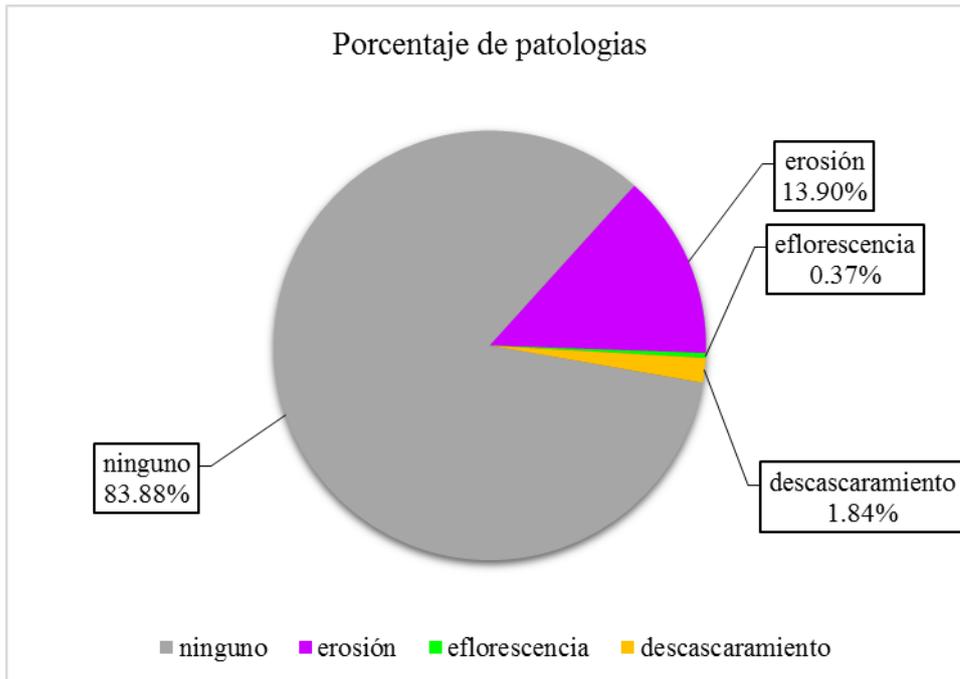


Figura 47. Porcentaje de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 7.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2017).

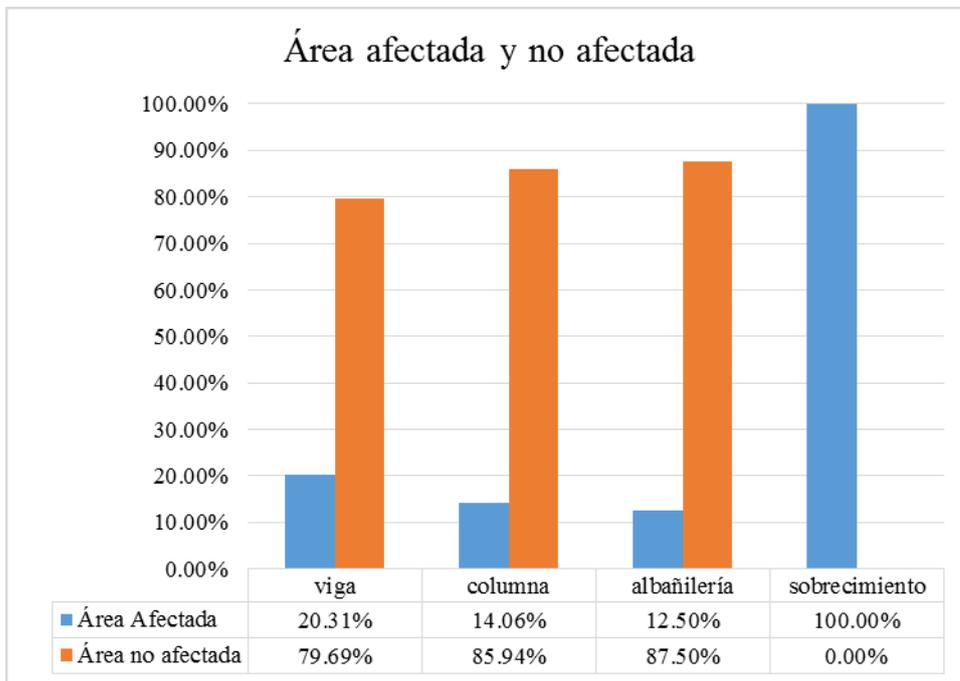


Figura 48. Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento encontrada en la Unidad Muestral 7.

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2017).

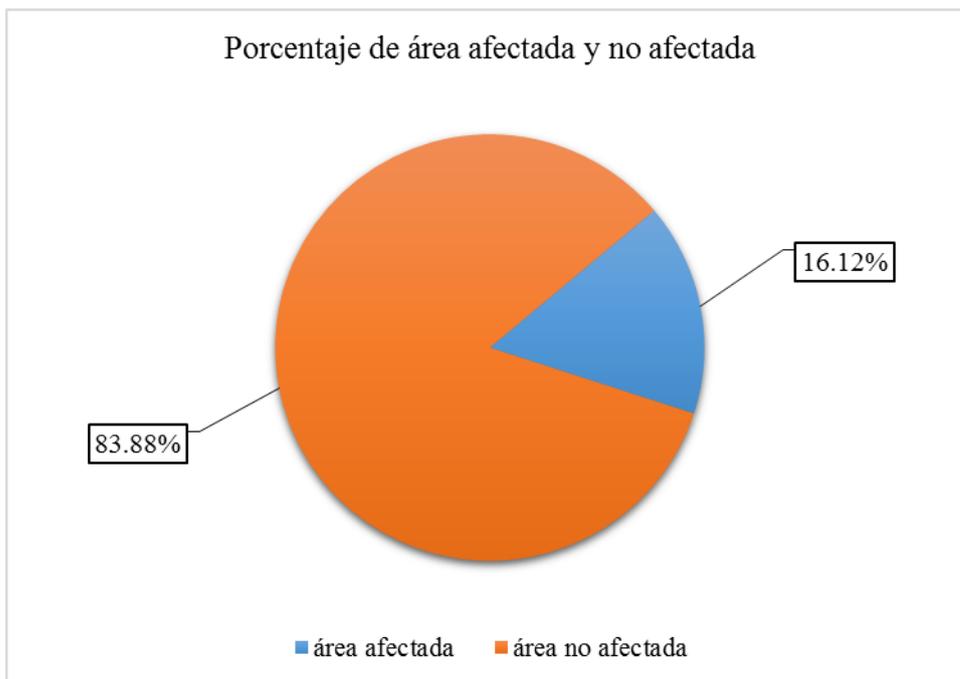


Figura 49. Porcentaje de área afectada y no afectada encontrada en la Unidad Muestral 7.

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2017).

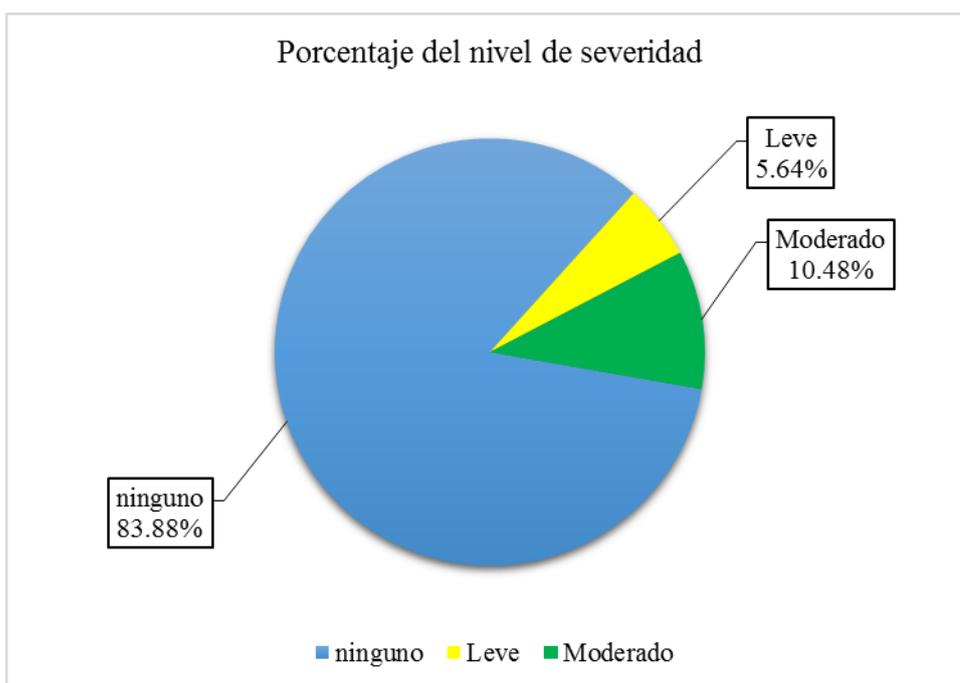
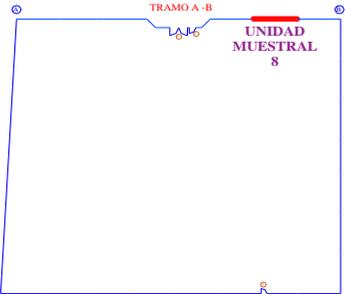
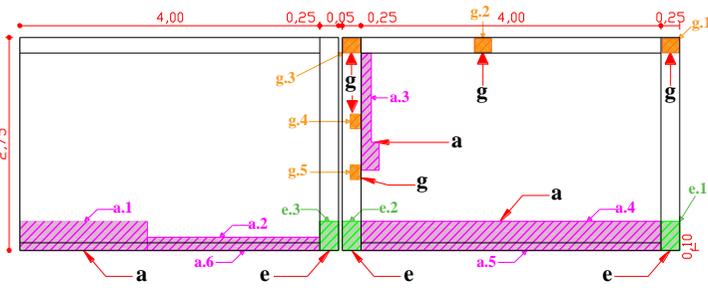


Figura 50. Porcentaje del nivel de severidad de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 7.

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2017).

UNIDAD MUESTRAL 8

Ficha 8. Ficha técnica de evaluación de la Unidad Muestral 8.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN															
"DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN VIGAS, COLUMNAS, SOBRECIMIENTO Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL COLEGIO JUAN NOEL LASTRA, DISTRITO COMANDANTE NOEL, PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ANCASH, ABRIL - 2017"															
UNIDAD MUESTRAL 8															
DEPARTAMENTO: ANCASH			LUGAR: CASMA			FECHA DE EVALUACION: JULIO DEL 2018									
PROVINCIA: CASMA			AVALUADOR: JORGE LUIS MIRANDA HUAMAN			TIPO DE ESTRUCTURA: ALBAÑILERÍA CONFINADA									
DISTRITO: COMANDANTE NOEL			DONCENTE: ING. GONZALO LEON DE LOS RIOS												
Ubicación en plano			Representación gráfica						Fotografía de unidad muestral 8						
															
(a) erosión (b) grietas (c) fisura (d) desprendimiento (e) eflorescencia (f) corrosión (g) descascaramiento			nivel de severidad			leve 1	moderado 2	severo 3							
UNIDAD MUESTRAL 8												área =		23.38 m ²	
n items	patologias	viga			columna			albañilería			sobrecimiento				
		Área total	1.60 m ²		Área total	1.38 m ²		Área total	19.60 m ²		Área total	0.80 m ²			
		área afectada	área no afectada	% afectado	área afectada	área no afectada	% afectado	área afectada	área no afectada	% afectado	área afectada	área no afectada	% afectado		
a	erosión	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	2.57 m ²		13.11%	0.80 m ²		100.00%		
b	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%		
c	fisura	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%		
d	desprendimiento	0.00 m ²	1.53 m ²	0.00%	0.00 m ²	0.92 m ²	0.00%	0.00 m ²	17.03 m ²	0.00%	0.00 m ²	0.00 m ²	0.00%		
e	eflorescencia	0.00 m ²		0.00%	0.26 m ²		19.09%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%		
f	corrosión	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%		
g	descascaramiento	0.08 m ²		4.69%	0.19 m ²		13.93%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%		
total de área afectada		0.08 m ²		0.45 m ²		2.57 m ²		0.80 m ²							
total de áreas no afectada		1.53 m ²		0.92 m ²		17.03 m ²		0.00 m ²							
% de áreas afectadas		4.69%		33.02%		13.11%		100.00%							
% de área no afectada		95.31%		66.98%		86.89%		0.00%							
Nivel de Severidad		Moderado													
TOTAL		área afectada			área no afectada			% afectado			% no afectado				
		3.90 m ²			19.48 m ²			16.68%			83.32%				

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Ficha 8..... Continuación

Evaluación de Erosión						
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (cm)	Porcentaje de espesor	Nivel de severidad
Viga	-	-	-	-	-	-
Columna	-	-	-	-	-	-
Albañilería	a.1	2.30	0.25	0.80	6.15	MODERADO
	a.2	1.70	0.10	0.30	2.31	LEVE
	a.3	1.50	0.15	2.50	19.23	MODERADO
	a.4	4.00	0.40	1.50	11.54	MODERADO
Sobrecimiento	a.5	4.00	0.10	0.40	2.67	LEVE
	a.6	4.00	0.10	0.80	5.33	MODERADO
Evaluación de Eflorescencia						
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Intensidad de capa	Nivel de severidad	
Viga	-	-	-	-	-	
Columna	e.1	0.35	0.25	Velo grueso	Leve	
	e.2	0.35	0.25	Velo grueso	Leve	
	e.3	0.35	0.25	Velo grueso	Leve	
Albañilería	-	-	-	-	-	
Sobrecimiento	-	-	-	-	-	
Evaluación de Descascaramiento						
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Nivel de severidad		
Viga	g.2	0.30	0.25	leve		
Columna	g.1	0.25	0.15	leve		
	g.3	0.25	0.20	leve		
	g.4	0.40	0.13	leve		
	g.5	0.40	0.13	leve		
	Albañilería	-	-	-	-	
Sobrecimiento	-	-	-	-		

Nota. Fuente: Elaboración propia.

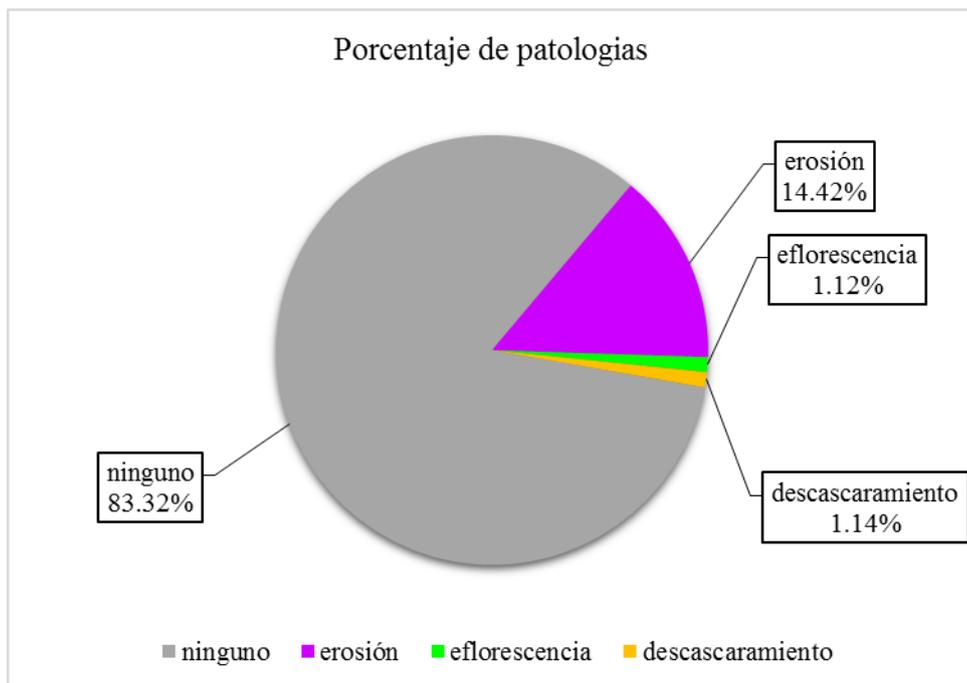


Figura 51. Porcentaje de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 8.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2017).

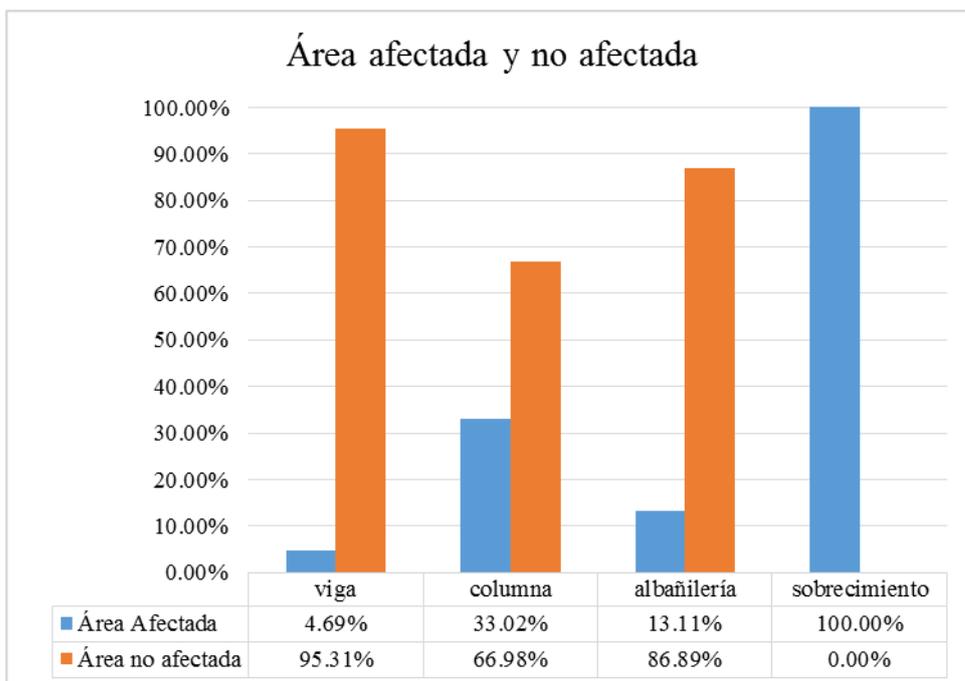


Figura 52. Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento encontrada en la Unidad Muestral 8.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2017).

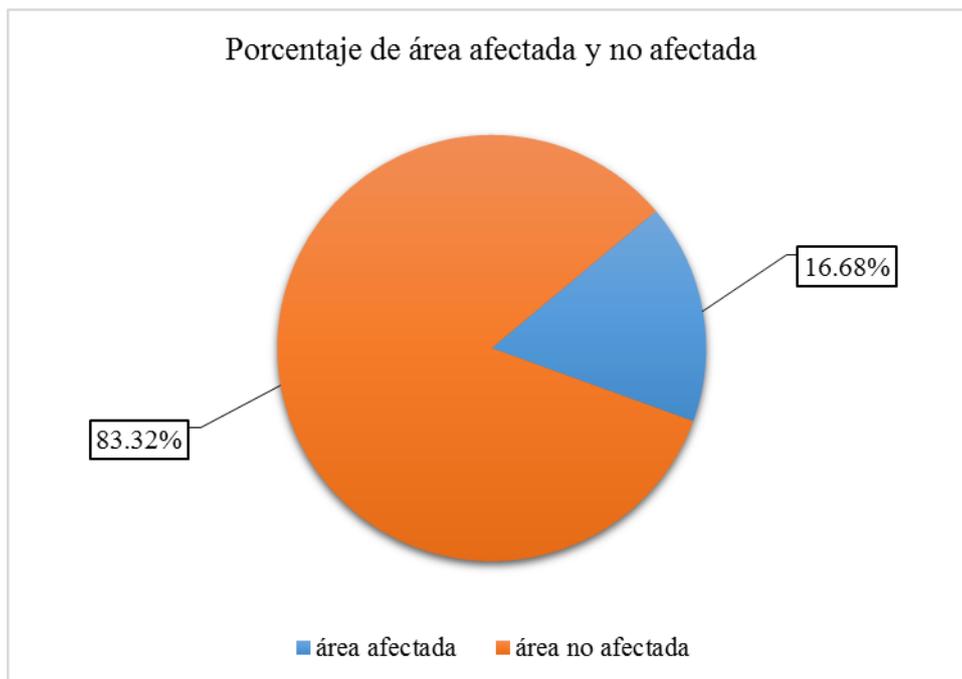


Figura 53. Porcentaje de área afectada y no afectada encontrada en la Unidad Muestral 8.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2017).

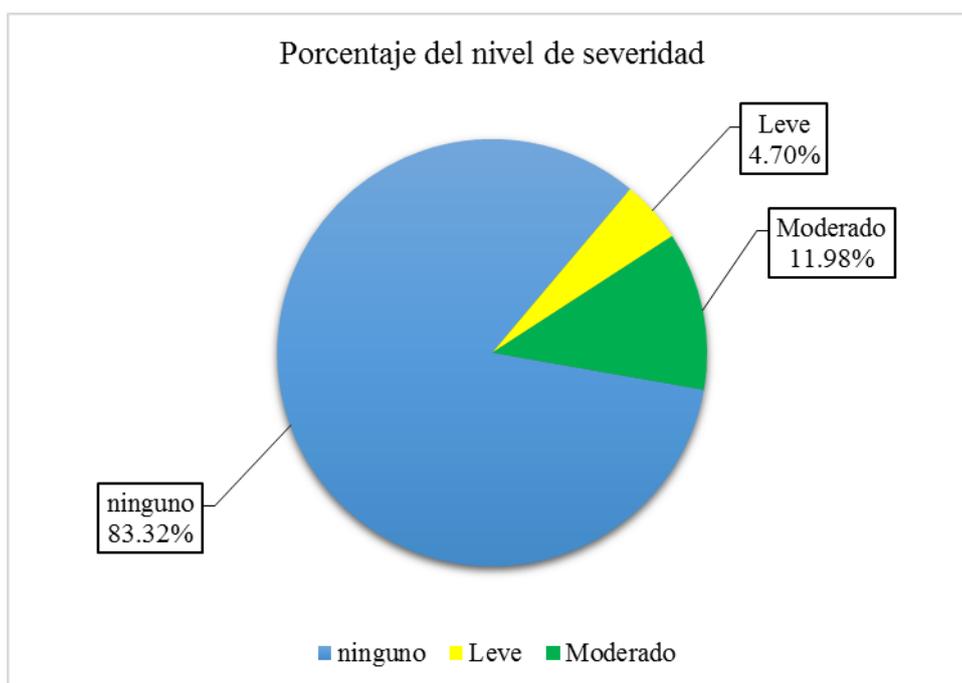
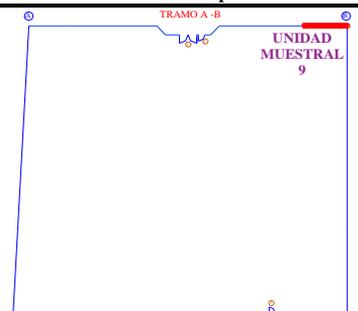
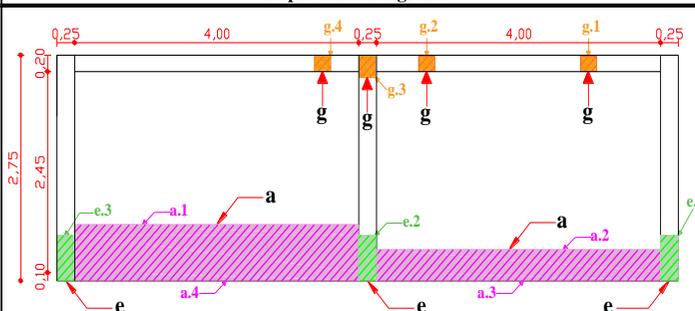


Figura 54. Porcentaje del nivel de severidad de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 8.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2017).

UNIDAD MUESTRAL 9

Ficha 9. Ficha técnica de evaluación de la unidad muestral 9.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN													
"DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN VIGAS, COLUMNAS, SOBRECIMIENTO Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL COLEGIO JUAN NOEL LASTRA, DISTRITO COMANDANTE NOEL, PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ANCASH, JULIO - 2018"													
UNIDAD MUESTRAL 9													
DEPARTAMENTO: ANCASH			LUGAR: CASMA			FECHA DE EVALUACIÓN: JULIO DEL 2018							
PROVINCIA: CASMA			AVALUADOR: JORGE LUIS MIRANDA HUAMAN			TIPO DE ESTRUCTURA: ALBAÑILERIA CONFINADA							
DISTRITO: COMANDANTE NOEL			DONCENTE: ING. GONZALO LEON DE LOS RIOS										
Ubicación en plano			Representación gráfica						Fotografía de unidad muestral 9				
													
(a) erosión (b) grietas (c) fisura (d) desprendimiento (e) eflorescencia (f) corrosión (g) descascaramiento			nivel de severidad						leve	moderado	severo		
									1	2	3		
UNIDAD MUESTRAL 9											área =		23.38 m ²
n items	patologías	viga			columna			albañilería			sobrecimiento		
		Área total		1.60 m ²	Área total		1.38 m ²	Área total		19.60 m ²	Área total		0.80 m ²
		área afectada	área no afectada	% afectado	área afectada	área no afectada	% afectado	área afectada	área no afectada	% afectado	área afectada	área no afectada	% afectado
a	erosión	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	3.60 m ²		18.37%	0.80 m ²		100.00%
b	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%
c	fisura	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%
d	desprendimiento	0.00 m ²	1.48 m ²	0.00%	0.00 m ²	1.01 m ²	0.00%	0.00 m ²	16.00 m ²	0.00%	0.00 m ²	0.00 m ²	0.00%
e	eflorescencia	0.00 m ²		0.00%	0.28 m ²		20.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%
f	corrosión	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%
g	descascaramiento	0.12 m ²		7.50%	0.09 m ²		6.36%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%
total de área afectada		0.12 m ²				0.36 m ²		3.60 m ²		0.80 m ²			
total de áreas no afectada		1.48 m ²				1.01 m ²		16.00 m ²		0.00 m ²			
% de áreas afectadas		7.50%				26.36%		18.37%		100.00%			
% de área no afectada		92.50%				73.64%		81.63%		0.00%			
Nivel de Severidad		Moderado											
TOTAL		área afectada			área no afectada			% afectado			% no afectado		
		4.88 m ²			18.49 m ²			20.89%			79.11%		

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Ficha 9..... Continuación

Evaluación de Erosión						
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (cm)	Porcentaje de espesor	Nivel de severidad
Viga	-	-	-	-	-	-
Columna	-	-	-	-	-	-
Albañilería	a.1	4.00	0.70	2.50	19.23	MODERADO
	a.2	4.00	0.20	1.30	10.00	MODERADO
Sobrecimiento	a.4	4.00	0.10	1.60	10.67	MODERADO
	a.5	4.00	0.10	1.10	7.33	MODERADO
Evaluación de Eflorescencia						
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Intensidad de capa	Nivel de severidad	
Viga	-	-	-	-	-	
Columna	e.1	0.35	0.25	Mancha	Moderado	
	e.2	0.35	0.25	Velo grueso	Leve	
	e.3	0.40	0.25	Velo fino	Leve	
Albañilería	-	-	-	-	-	
Sobrecimiento	-	-	-	-	-	
Evaluación de Descascaramiento						
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Nivel de severidad		
Viga	g.1	0.20	0.20	leve		
	g.2	0.20	0.20	leve		
	g.4	0.20	0.20	leve		
Columna	g.3	0.35	0.25	leve		
Albañilería	-	-	-	-		
Sobrecimiento	-	-	-	-		

Nota. Fuente: Elaboración propia.

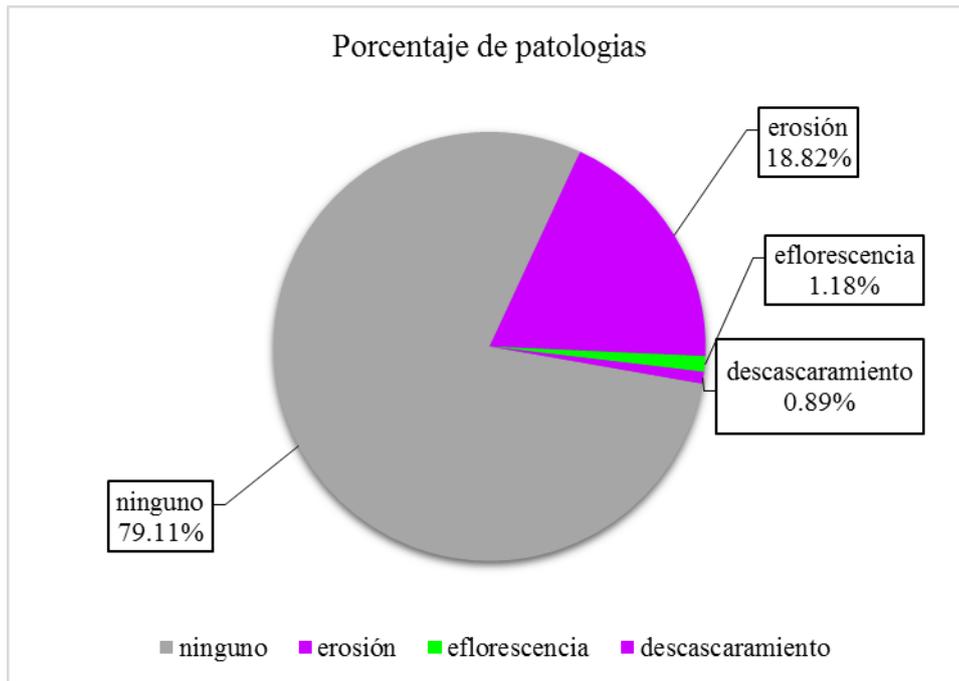


Figura 55. Porcentaje de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 9.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2017).

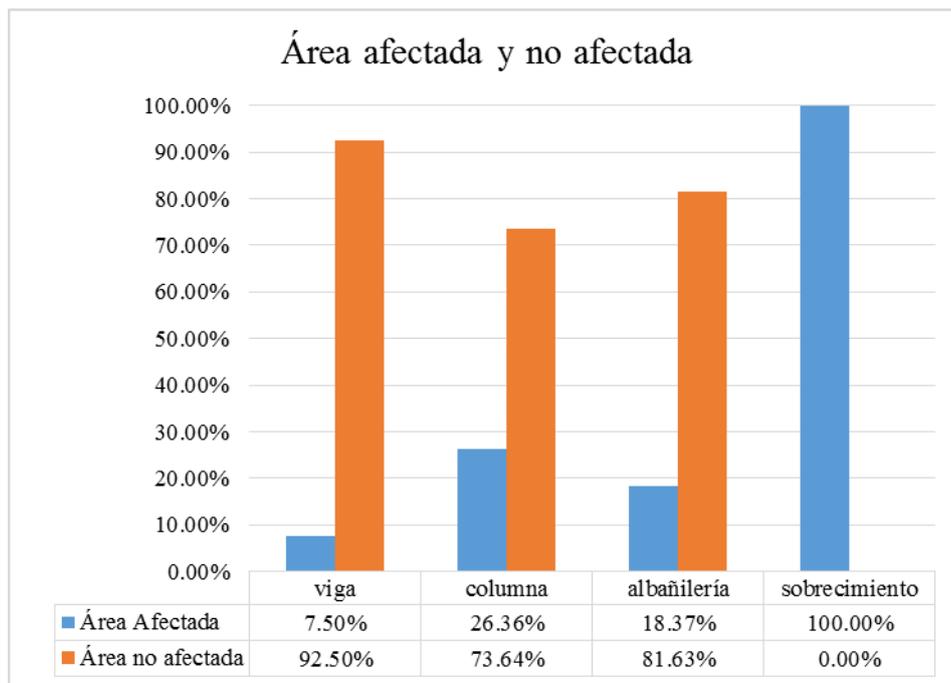


Figura 56. Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento encontrada en la Unidad Muestral 9.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2017).

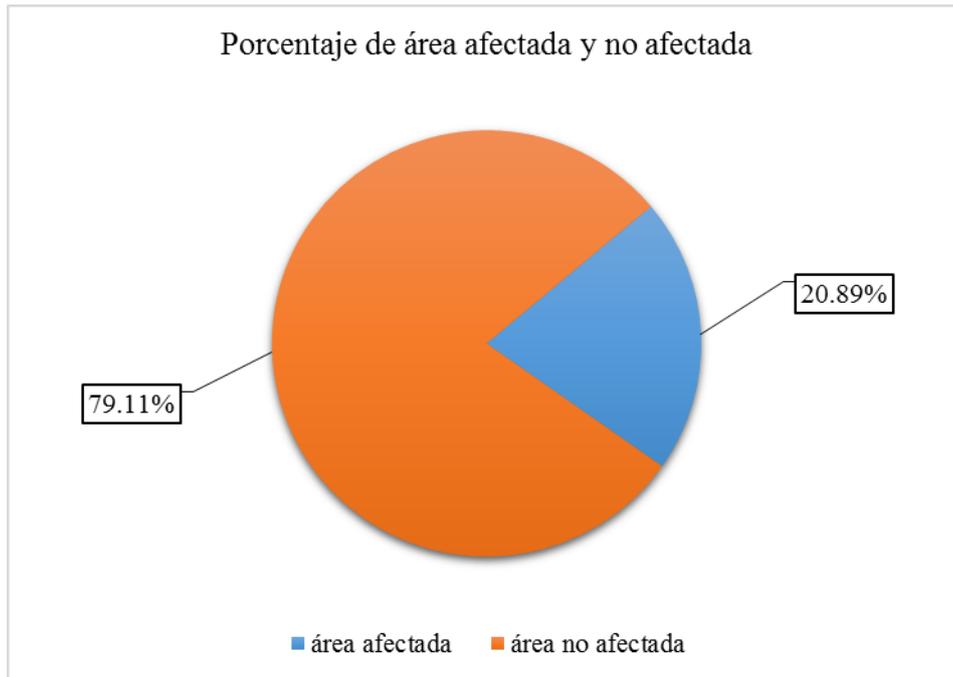


Figura 57. Porcentaje de área afectada y no afectada encontrada en la Unidad Muestral 9.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2017).

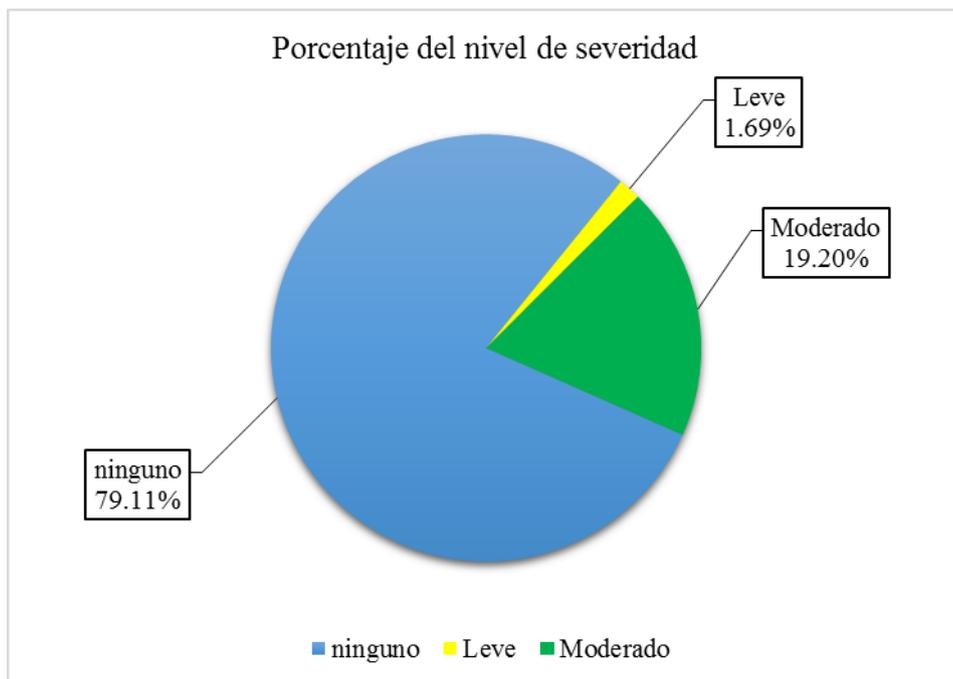
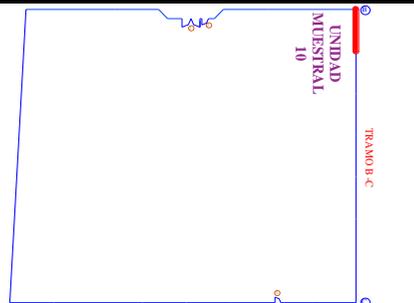
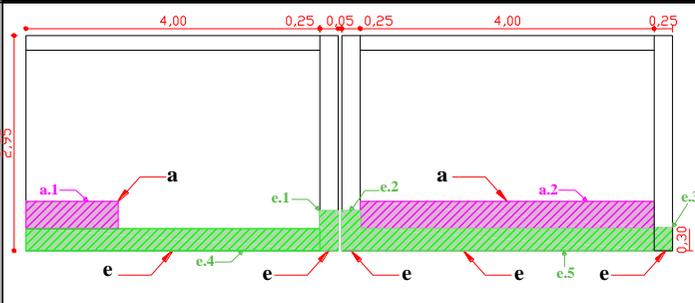


Figura 58. Porcentaje del nivel de severidad de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 9.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2017).

UNIDAD MUESTRAL 10

Ficha 10. Ficha técnica de evaluación de la Unidad Muestral 10.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN													
"DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN VIGAS, COLUMNAS, SOBRECIMIENTO Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL COLEGIO JUAN NOEL LASTRA, DISTRITO COMANDANTE NOEL, PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ANCASH, JULIO - 2018"													
UNIDAD MUESTRAL 10													
DEPARTAMENTO: ANCASH				LUGAR: CASMA				FECHA DE EVALUACION: JULIO DEL 2018					
PROVINCIA: CASMA				AVALUADOR: JORGE LUIS MIRANDA HUAMAN				TIPO DE ESTRUCTURA: ALBAÑILERÍA CONFINADA					
DISTRITO: COMANDANTE NOEL				DOCENTE: ING. GONZALO LEON DE LOS RIOS									
Ubicación en plano				Representación gráfica				Fotografía de unidad muestral 10					
													
(a) erosión	(b) grietas	(c) fisura	(d) desprendimiento	(e) eflorescencia	(f) oxidación - corrosión	(g) descascaramiento	nivel de severidad			leve	moderado	severo	
							1	2	3				
UNIDAD MUESTRAL 10													
n items	patologías	viga		columna			albañilería			sobrecimiento			
		Área total	1.60 m ²	Área total	2.21 m ²	Área total	19.60 m ²	Área total	2.40 m ²				
		área afectada	área no afectada	% afectado	área afectada	área no afectada	% afectado	área afectada	área no afectada	% afectado	área afectada	área no afectada	% afectado
a	erosión	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	1.95 m ²		9.95%	0.00 m ²		0.00%
b	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%
c	fisura	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%
d	desprendimiento	0.00 m ²	1.60 m ²	0.00%	0.00 m ²	1.85 m ²	0.00%	0.00 m ²	17.65 m ²	0.00%	0.00 m ²	0.00 m ²	0.00%
e	eflorescencia	0.00 m ²		0.00%	0.36 m ²		16.38%	0.00 m ²		0.00%	2.40 m ²		100.00%
f	corrosión	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%
g	descascaramiento	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		0.36 m ²		1.95 m ²		2.40 m ²					
total de áreas no afectada		1.60 m ²		1.85 m ²		17.65 m ²		0.00 m ²					
% de áreas afectadas		0.00%		16.38%		9.95%		100.00%					
% de área no afectada		100.00%		83.62%		90.05%		0.00%					
Nivel de Severidad		Leve											
TOTAL		área afectada		área no afectada		% afectado		% no afectado					
		4.71 m ²		21.10 m ²		18.26%		81.74%					

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Ficha 10..... Continuación

Evaluación de Erosión						
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (cm)	Porcentaje de espesor	Nivel de severidad
Viga	-	-	-	-	-	-
Columna	-	-	-	-	-	-
Albañilería	a.1	1.00	0.15	0.80	6.15	MODERADO
	a.2	4.00	0.45	1.40	10.77	MODERADO
Sobrecimiento	-	-	-	-	-	-
Evaluación de Eflorescencia						
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Intensidad de capa	Nivel de severidad	
Viga	-	-	-	-	-	
Columna	e.1	0.35	0.25	Velo fino	Leve	
	e.2	0.55	0.25	Velo grueso	Leve	
	e.3	0.55	0.25	Velo fino	Leve	
Albañilería	-	-	-	-	-	
Sobrecimiento	e.4	4.00	0.30	Velo fino	Leve	
	e.5	4.00	0.30	Velo fino	Leve	

Nota. Fuente: Elaboración propia.

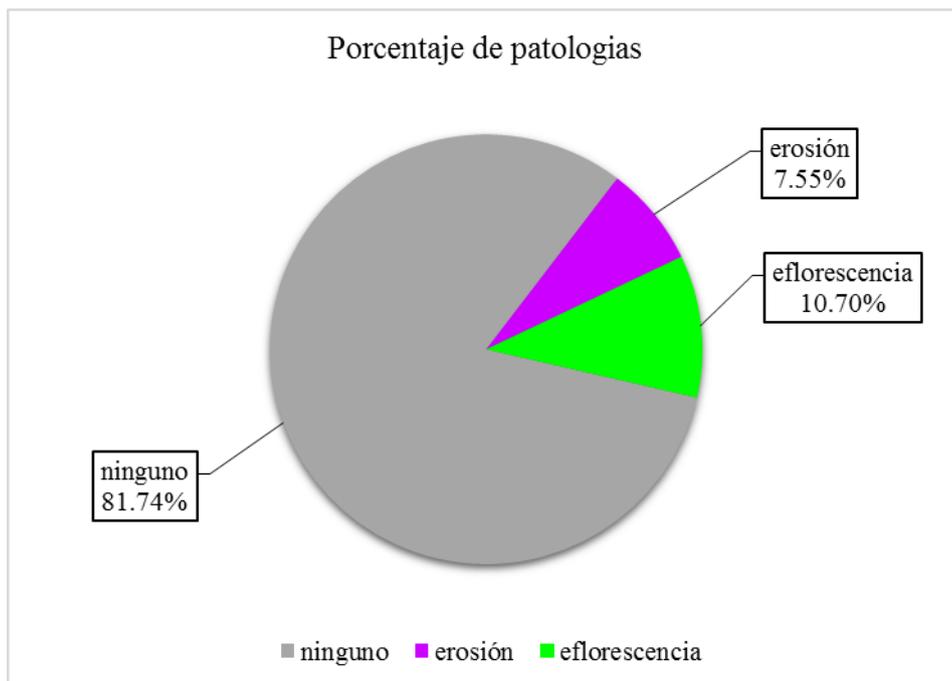


Figura 59. Porcentaje de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 10.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2017).

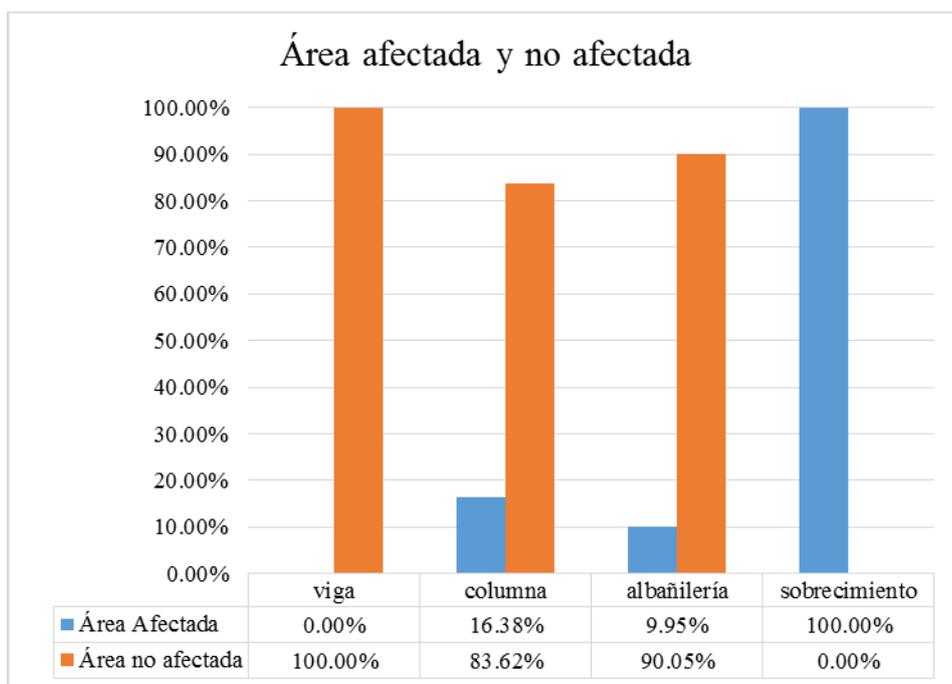


Figura 60. Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento encontrada en la Unidad Muestral 10.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2017).

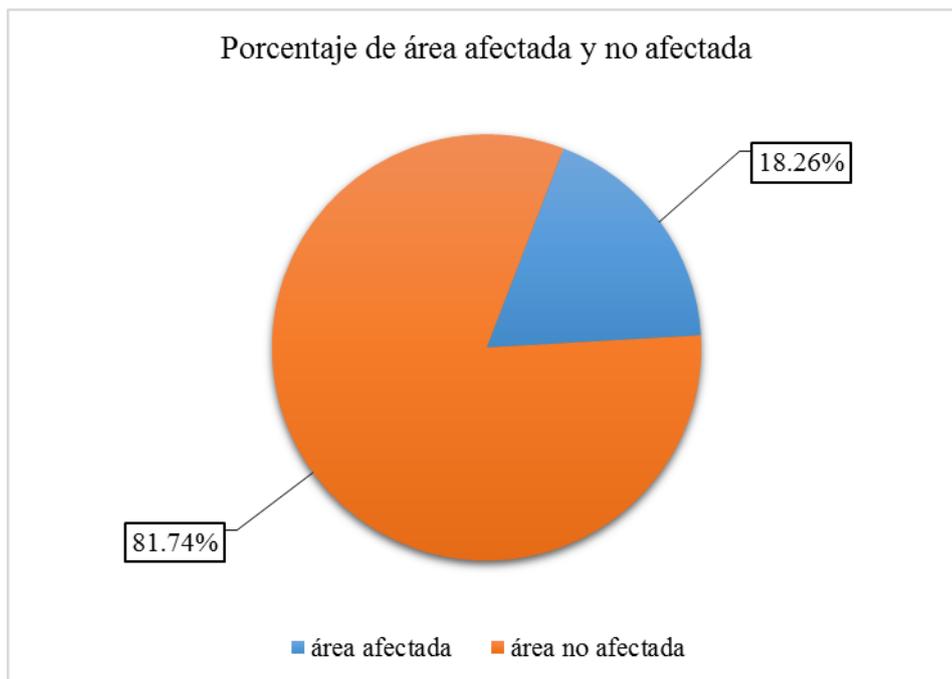


Figura 61. Porcentaje de área afectada y no afectada encontrada en la Unidad Muestral 10.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2017).

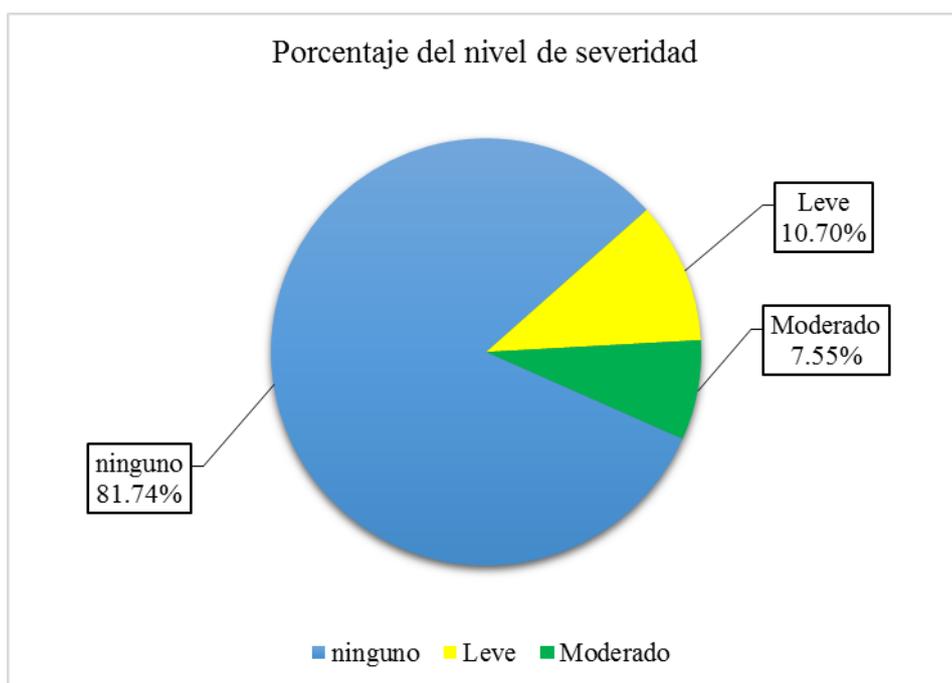
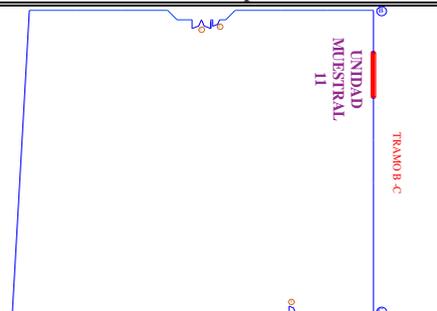
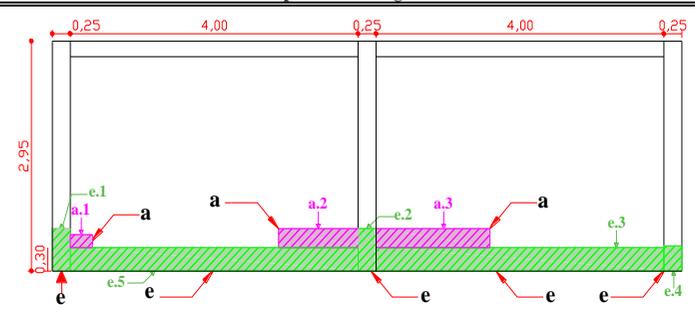


Figura 62. Porcentaje del nivel de severidad de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 10.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2017).

UNIDAD MUESTRAL 11

Ficha 11. Ficha técnica de evaluación de la Unidad Muestral 11.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN													
"DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN VIGAS, COLUMNAS, SOBRECIMIENTO Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL COLEGIO JUAN NOEL LASTRA, DISTRITO COMANDANTE NOEL, PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ANCASH, JULIO - 2018"													
UNIDAD MUESTRAL 11													
DEPARTAMENTO: ANCASH			LUGAR: CASMA			FECHA DE EVALUACION: JULIO DEL 2018							
PROVINCIA: CASMA			AVALUADOR: JORGE LUIS MIRANDA HUAMAN			TIPO DE ESTRUCTURA: ALBAÑILERÍA CONFINADA							
DISTRITO: COMANDANTE NOEL			DONCENTE: ING. GONZALO LEON DE LOS RIOS										
Ubicación en plano			Representación gráfica						Fotografía de unidad muestral 11				
													
(a) erosión (b) grietas (c) fisura (d) desprendimiento (e) eflorescencia (f) corrosión (g) descascaramiento			nivel de severidad			leve 1	moderado 2	severo 3					
UNIDAD MUESTRAL 11												área = 25.81 m ²	
n items	patologías	viga			columna			albañilería			sobrecimiento		
		Área total	1.60 m ²	Área total	2.21 m ²	Área total	19.60 m ²	Área total	2.40 m ²				
		área afectada	área no afectada	% afectado	área afectada	área no afectada	% afectado	área afectada	área no afectada	% afectado	área afectada	área no afectada	% afectado
a	erosión	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.64 m ²		3.27%	0.00 m ²		0.00%
b	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%
c	fisura	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%
d	desprendimiento	0.00 m ²	1.60 m ²	0.00%	0.00 m ²	1.86 m ²	0.00%	0.00 m ²	18.96 m ²	0.00%	0.00 m ²	0.00 m ²	0.00%
e	eflorescencia	0.00 m ²		0.00%	0.35 m ²		15.82%	0.00 m ²		0.00%	2.40 m ²		100.00%
f	corrosión	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%
g	descascaramiento	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		0.35 m ²		0.64 m ²		2.40 m ²					
total de áreas no afectada		1.60 m ²		1.86 m ²		18.96 m ²		0.00 m ²					
% de áreas afectadas		0.00%		15.82%		3.27%		100.00%					
% de área no afectada		100.00%		84.18%		96.73%		0.00%					
Nivel de Severidad		Leve											
TOTAL		área afectada			área no afectada			% afectado			% no afectado		
		3.39 m ²			22.42 m ²			13.13%			86.87%		

Nota.

Fuente:

Elaboración

propia.

Ficha 11..... Continuación

Evaluación de Erosión						
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (cm)	Porcentaje de espesor	Nivel de severidad
Viga	-	-	-	-	-	-
Columna	-	-	-	-	-	-
Albañilería	a.1	0.30	0.15	1.00	7.69	MODERADO
	a.2	1.10	0.25	1.50	11.54	MODERADO
	a.3	1.60	0.20	1.70	13.08	MODERADO
Sobrecimiento	-	-	-	-	-	-
Evaluación de Eflorescencia						
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Intensidad de capa		Nivel de severidad
Viga	-	-	-	-	-	-
Columna	e.1	0.55	0.25	Velo fino		Leve
	e.2	0.55	0.25	Velo fino		Leve
	e.4	0.30	0.25	Velo fino		Leve
Albañilería	-	-	-	-	-	-
Sobrecimiento	e.3	4.00	0.30	Velo fino		Leve
	e.5	4.00	0.30	Velo fino		Leve

Nota. Fuente: Elaboración propia.

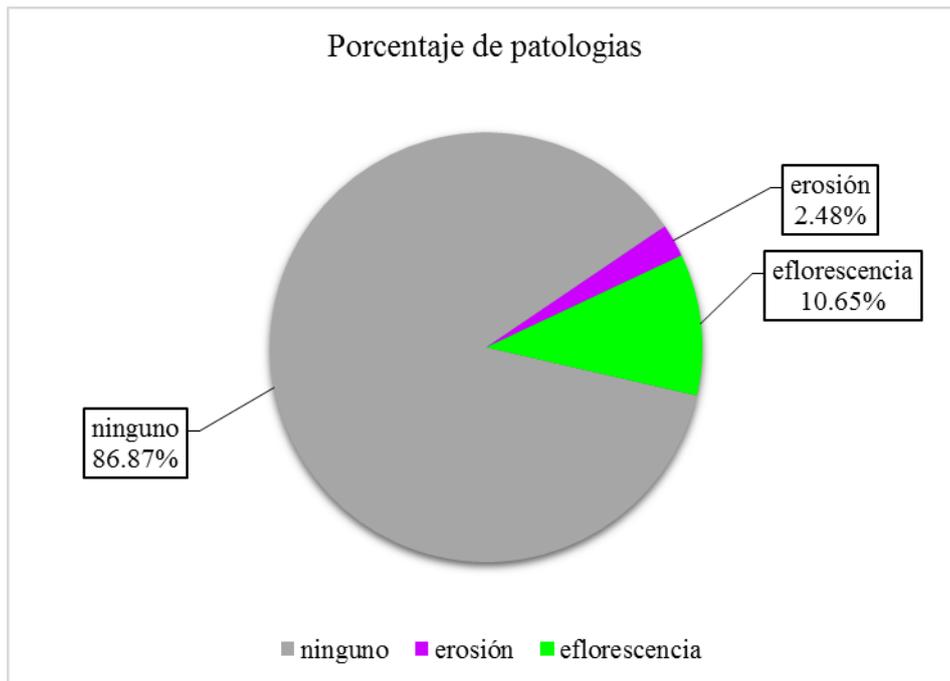


Figura 63. Porcentaje de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 11.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2017).

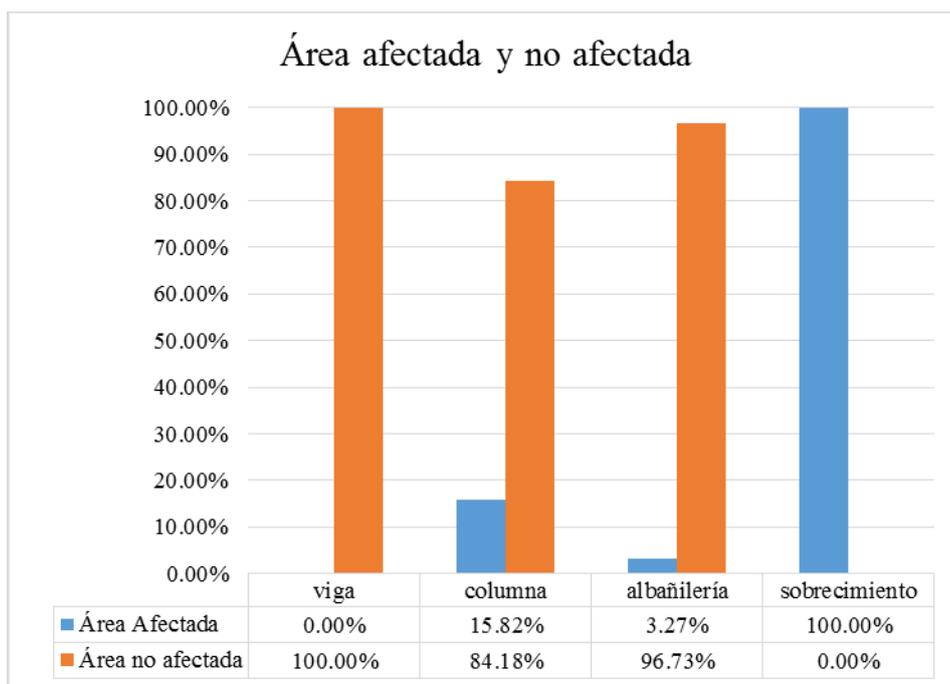


Figura 64. Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento encontrada en la Unidad Muestral 11.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2017).



Figura 65. Porcentaje de área afectada y no afectada encontrada en la Unidad Muestral 11.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2017).

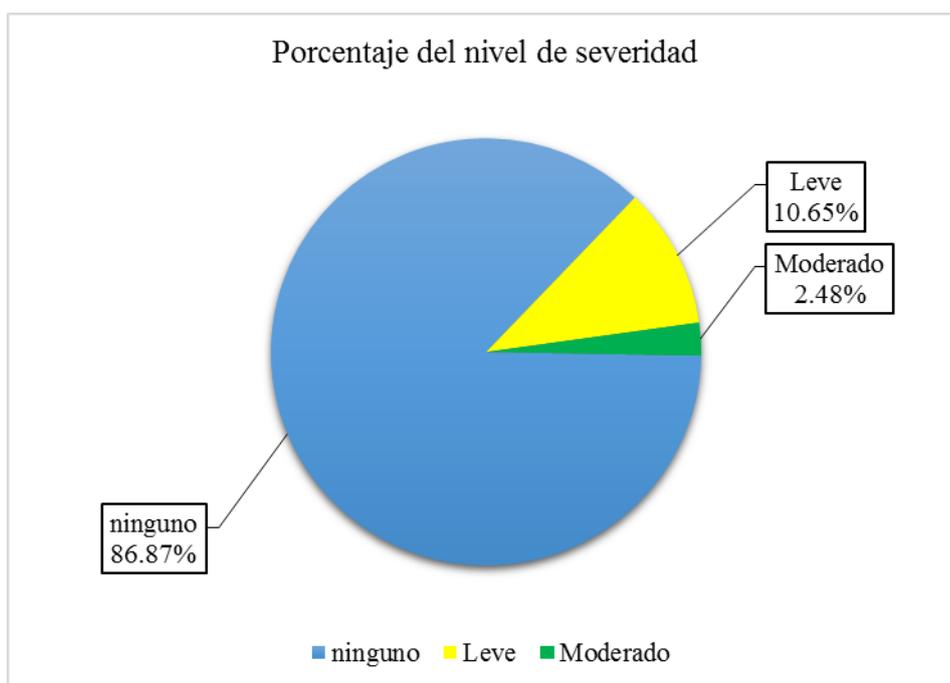
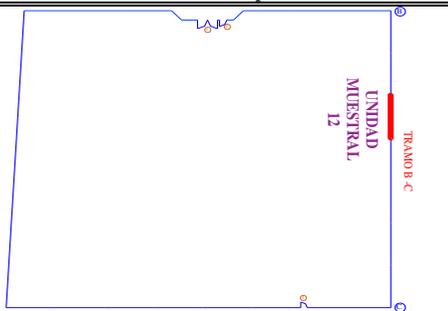
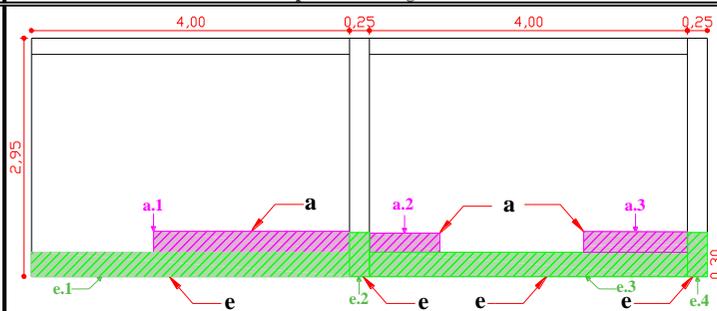


Figura 66. Porcentaje del nivel de severidad de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 11.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2017).

UNIDAD MUESTRAL 12

Ficha 12. Ficha técnica de evaluación de la Unidad Muestral 12.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN														
"DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN VIGAS, COLUMNAS, SOBRECIMIENTO Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL COLEGIO JUAN NOEL LASTRA, DISTRITO COMANDANTE NOEL, PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ANCASH, JULIO - 2018"														
UNIDAD MUESTRAL 12														
DEPARTAMENTO: ANCASH				LUGAR: CASMA				FECHA DE EVALUACION: JULIO DEL 2018						
PROVINCIA: CASMA				AVALUADOR: JORGE LUIS MIRANDA HUAMAN				TIPO DE ESTRUCTURA: ALBAÑILERIA CONFINADA						
DISTRITO: COMANDANTE NOEL				DONCENTE: ING. GONZALO LEON DE LOS RIOS										
Ubicación en plano			Representación gráfica						Fotografía de unidad muestral 12					
														
(a) erosión (b) grietas (c) fisura (d) desprendimiento (e) efluorescencia (f) corrosión (g) descascaramiento			nivel de severidad						leve 1		moderado 2		severo 3	
UNIDAD MUESTRAL 12														
n items	patologías	viga		columna		albañilería		sobrecimiento		área = 25.08 m ²				
		Área total	1.60 m ²	Área total	1.48 m ²	Área total	19.60 m ²	Área total	2.40 m ²					
		área afectada	área no afectada	% afectado	área afectada	área no afectada	% afectado	área afectada	área no afectada	% afectado	área afectada	área no afectada	% afectado	
a	erosión	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.83 m ²		4.21%	0.00 m ²		0.00%	
b	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%	
c	fisura	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	
d	desprendimiento	0.00 m ²	1.60 m ²	0.00%	0.00 m ²	1.13 m ²	0.00%	0.00 m ²	18.78 m ²	0.00%	0.00 m ²	0.00 m ²	0.00%	
e	efluorescencia	0.00 m ²		0.00%	0.35 m ²		23.73%	0.00 m ²		0.00%	2.40 m ²		100.00%	
f	corrosión	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	
g	descascaramiento	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		0.35 m ²		0.83 m ²		2.40 m ²						
total de áreas no afectada		1.60 m ²		1.13 m ²		18.78 m ²		0.00 m ²						
% de áreas afectadas		0.00%		23.73%		4.21%		100.00%						
% de área no afectada		100.00%		76.27%		95.79%		0.00%						
Nivel de Severidad		Leve												
TOTAL		área afectada		área no afectada		% afectado		% no afectado						
		3.58 m ²		21.50 m ²		14.26%		85.74%						

Nota.

Fuente:

Elaboración

propia.

Ficha 12..... Continuación

Evaluación de Erosión						
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (cm)	Porcentaje de espesor	Nivel de severidad
Viga	-	-	-	-	-	-
Columna	-	-	-	-	-	-
Albañilería	a.1	2.40	0.20	0.60	4.62	LEVE
	a.2	1.00	0.15	3.00	23.08	SEVERO
	a.3	1.30	0.15	3.20	24.62	SEVERO
Sobrecimiento	-	-	-	-	-	-
Evaluación de Eflorescencia						
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Intensidad de capa		Nivel de severidad
Viga	-	-	-	-	-	-
Columna	e.1	0.55	0.25	Velo fino		Leve
	e.2	0.55	0.25	Velo grueso		Leve
	e.4	0.30	0.25	Velo grueso		Leve
Albañilería	-	-	-	-	-	-
Sobrecimiento	e.3	4.00	0.30	Velo fino		Leve
	e.5	4.00	0.30	Velo fino		Leve

Nota. Fuente: Elaboración propia.

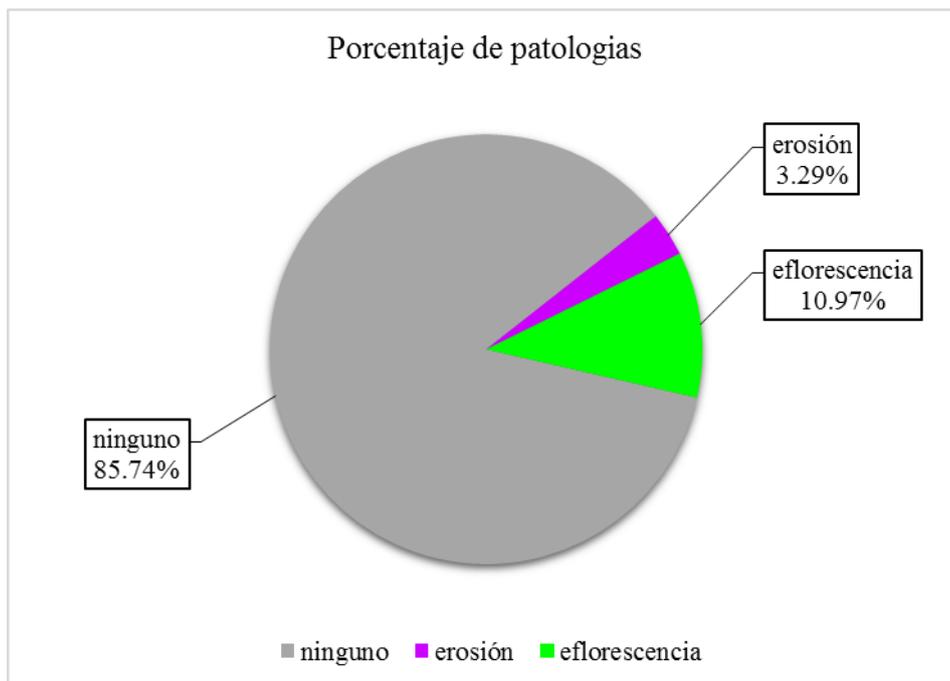


Figura 67. Porcentaje de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 12.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2017).

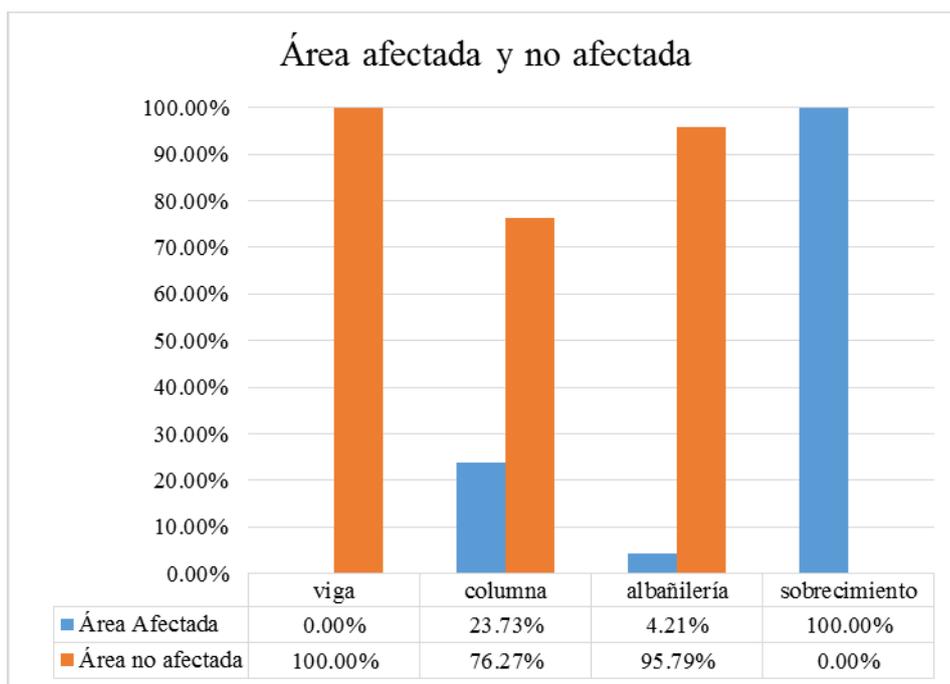


Figura 68. Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento encontrada en la Unidad Muestral 12.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2017).

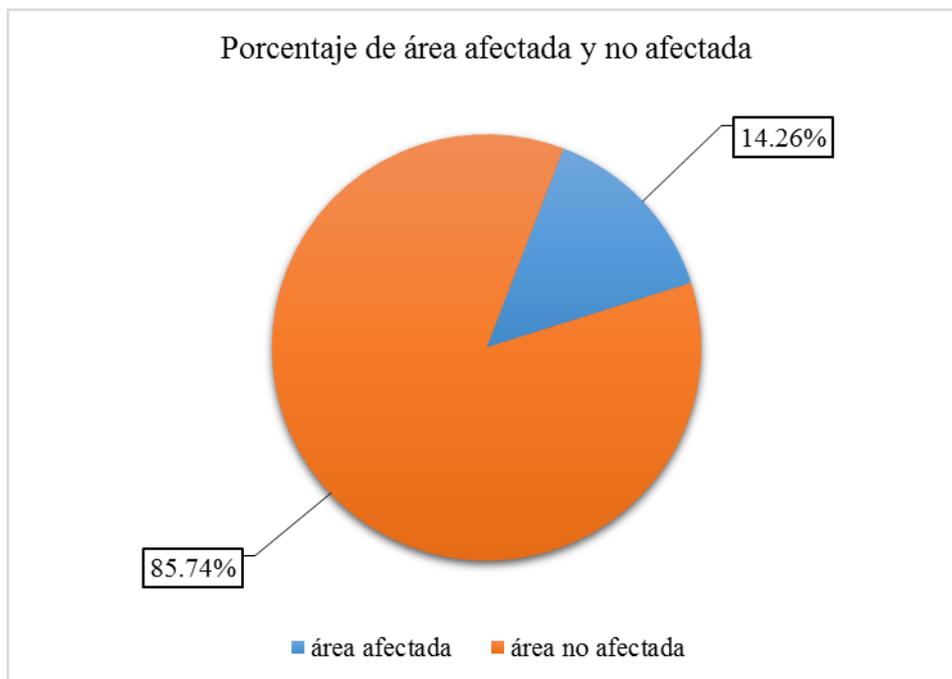


Figura 69. Porcentaje de área afectada y no afectada encontrada en la Unidad Muestral 12.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2017).

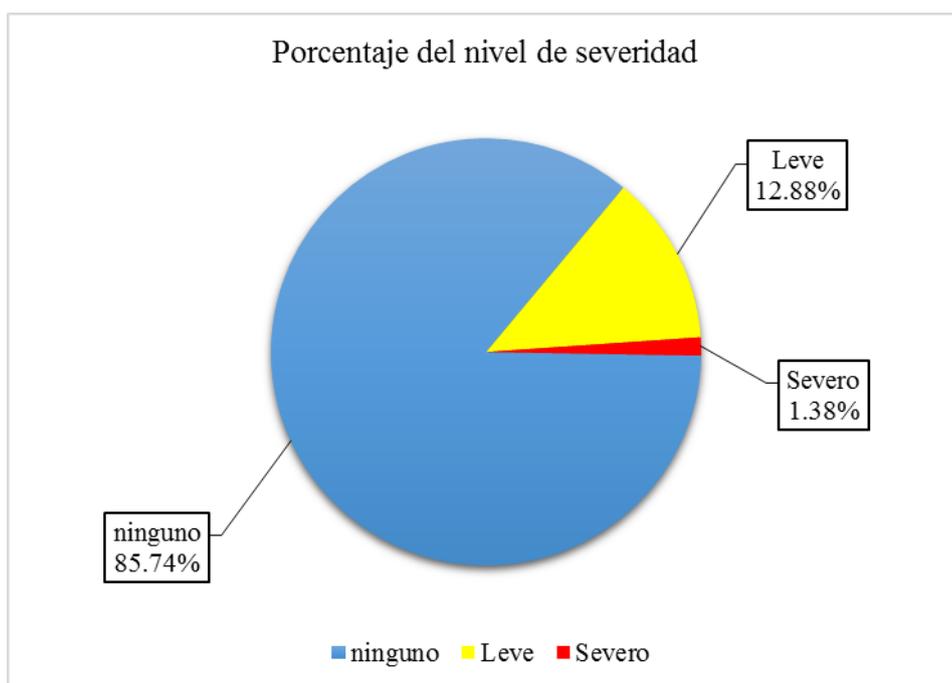
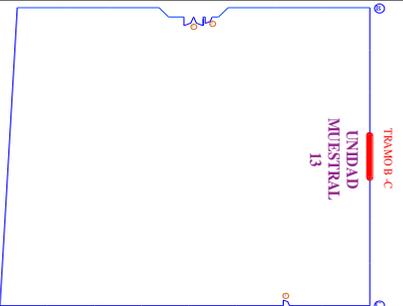
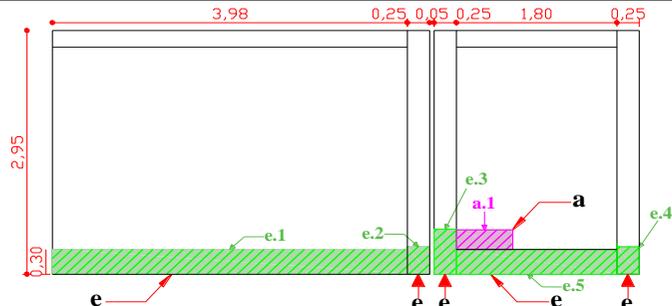


Figura 70. Porcentaje del nivel de severidad de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 12.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2017).

UNIDAD MUESTRAL 13

Ficha 13. Ficha técnica de evaluación de la Unidad Muestral 13.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN													
"DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN VIGAS, COLUMNAS, SOBRECIMIENTO Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL COLEGIO JUAN NOEL LASTRA, DISTRITO COMANDANTE NOEL, PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ANCASH, JULIO - 2018"													
UNIDAD MUESTRAL 13													
DEPARTAMENTO: ANCASH			LUGAR: CASMA			FECHA DE EVALUACION: JULIO DEL 2018							
PROVINCIA: CASMA			AVALUADOR: JORGE LUIS MIRANDA HUAMAN			TIPO DE ESTRUCTURA: ALBAÑILERÍA CONFINADA							
DISTRITO: COMANDANTE NOEL			DONCENTE: ING. GONZALO LEON DE LOS RIOS										
Ubicación en plano			Representación gráfica					Fotografía de unidad muestral 13					
													
(a) erosión (b) grietas (c) fisura (d) desprendimiento (e) eflorescencia (f) corrosión (g) descascaramiento			nivel de severidad					leve 1	moderado 2	severo 3			
UNIDAD MUESTRAL 13											área = 25.81 m ²		
n items	patologías	viga		columna			albañilería			sobrecimiento			
		Área total	1.60 m ²	Área total	2.21 m ²	Área total	19.60 m ²	Área total	2.40 m ²				
		área afectada	área no afectada	% afectado	área afectada	área no afectada	% afectado	área afectada	área no afectada	% afectado	área afectada	área no afectada	% afectado
a	erosión	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.10 m ²		0.50%	0.00 m ²		0.00%
b	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%
c	fisura	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%
d	desprendimiento	0.00 m ²	1.60 m ²	0.00%	0.00 m ²	1.90 m ²	0.00%	0.00 m ²	19.50 m ²	0.00%	0.00 m ²	0.66 m ²	0.00%
e	eflorescencia	0.00 m ²		0.00%	0.31 m ²		14.12%	0.00 m ²		0.00%	1.74 m ²		72.50%
f	corrosión	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%
g	descascaramiento	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		0.31 m ²			0.10 m ²			1.74 m ²			
total de áreas no afectada		1.60 m ²		1.90 m ²			19.50 m ²			0.66 m ²			
% de áreas afectadas		0.00%		14.12%			0.50%			72.50%			
% de área no afectada		100.00%		85.88%			99.50%			27.50%			
Nivel de Severidad		Leve											
TOTAL		área afectada		área no afectada			% afectado			% no afectado			
		2.15 m ²		23.66 m ²			8.33%			91.67%			

Nota.

Fuente:

Elaboración

propia.

Ficha 13..... Continuación

Evaluación de Erosión						
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (cm)	Porcentaje de espesor	Nivel de severidad
Viga	-	-	-	-	-	-
Columna	-	-	-	-	-	-
Albañilería	a.1	0.65	0.15	1.00	7.69	MODERADO
Sobrecimiento	-	-	-	-	-	-
Evaluación de Eflorescencia						
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Intensidad de capa	Nivel de severidad	
Viga	-	-	-	-	-	
Columna	e.2	0.35	0.25	Velo fino	Leve	
	e.3	0.55	0.25	Velo grueso	Leve	
	e.4	0.35	0.25	Velo fino	Leve	
Albañilería	-	-	-	-	-	
Sobrecimiento	e.1	1.80	0.30	Velo fino	Leve	
	e.5	4.00	0.30	Velo fino	Leve	

Nota. Fuente: Elaboración propia.

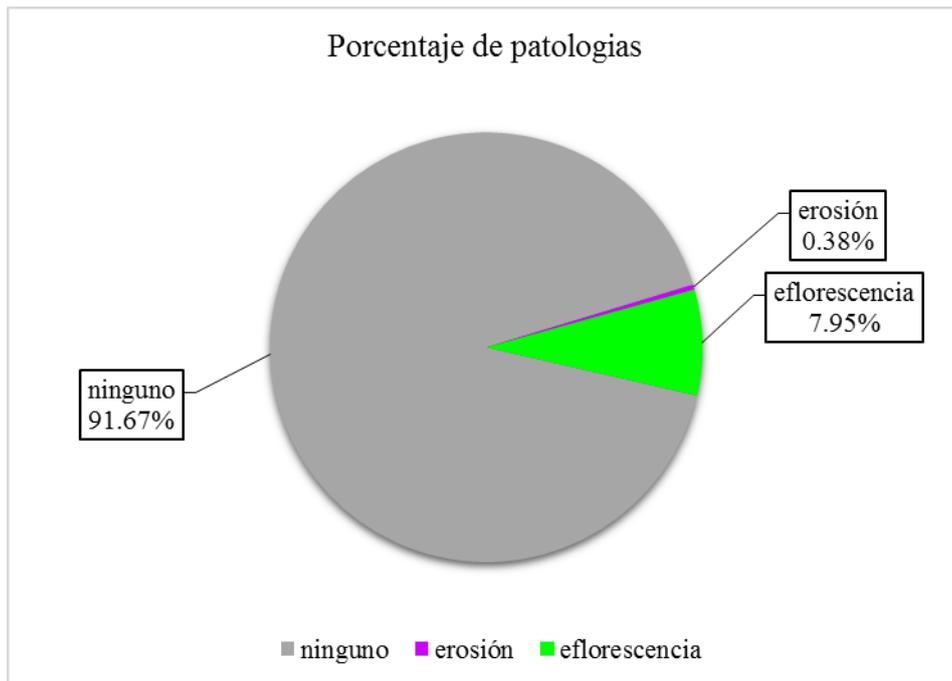


Figura 71. Porcentaje de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 13.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2017).

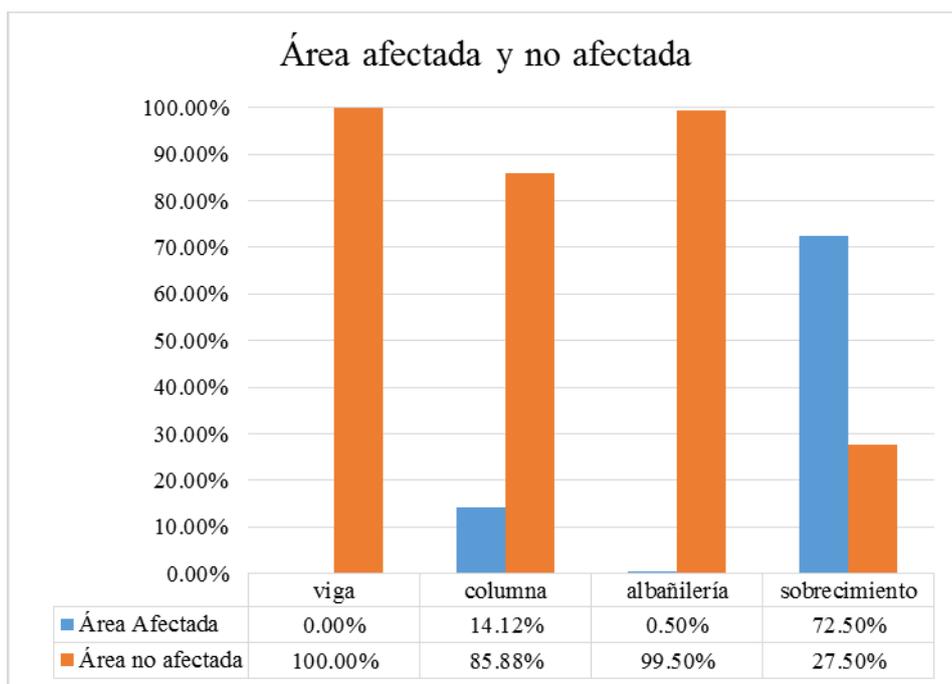


Figura 72. Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento encontrada en la Unidad Muestral 13.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2017).

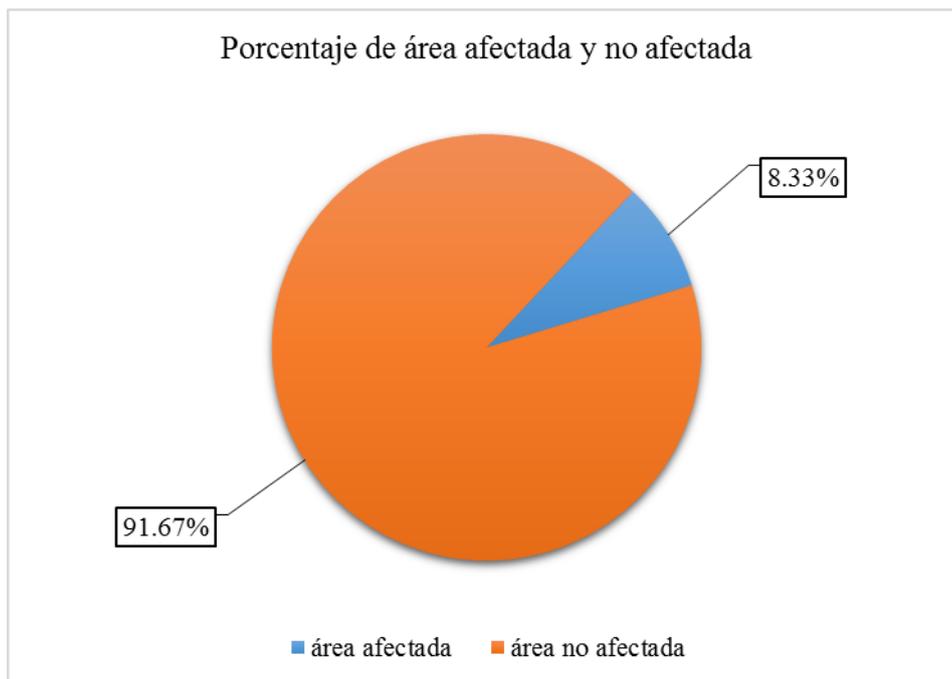


Figura 73. Porcentaje de área afectada y no afectada encontrada en la Unidad Muestral 13.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2017).

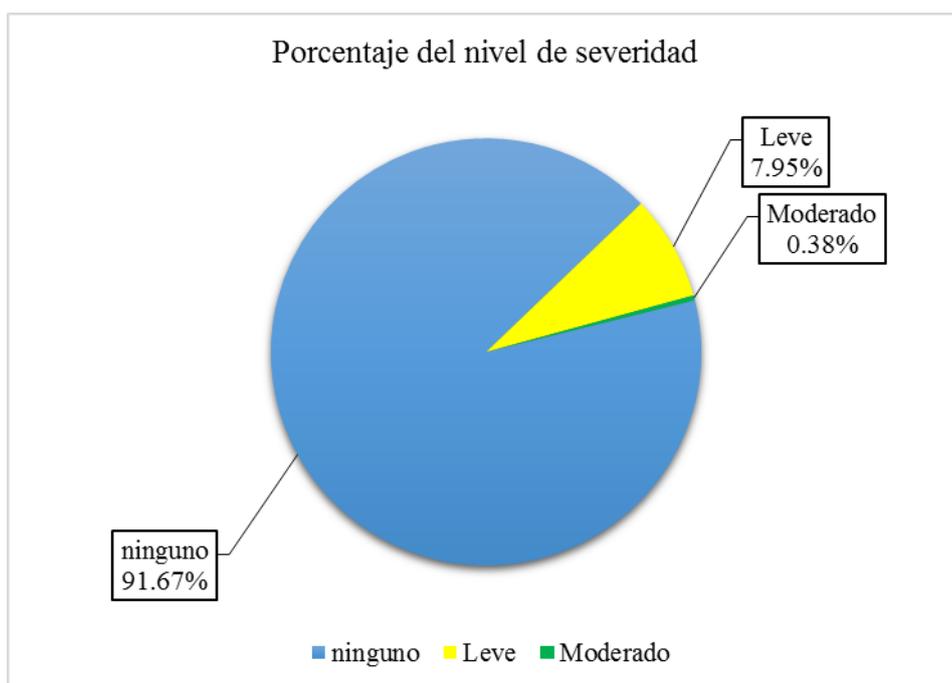
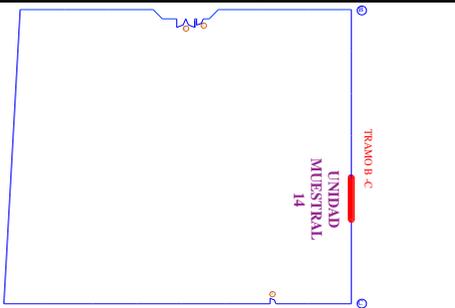
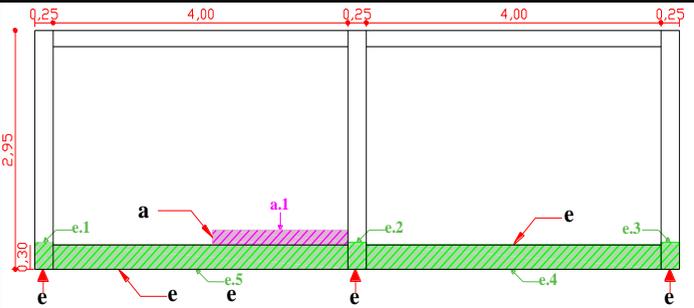


Figura 74. Porcentaje del nivel de severidad de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 13.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2017).

UNIDAD MUESTRAL 14

Ficha 14. Ficha técnica de evaluación de la Unidad Muestral 14.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN													
"DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN VIGAS, COLUMNAS, SOBRECIMIENTO Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL COLEGIO JUAN NOEL LASTRA, DISTRITO COMANDANTE NOEL, PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ANCASH, JULIO - 2018"													
UNIDAD MUESTRAL 14													
DEPARTAMENTO: ANCASH				LUGAR: CASMA				FECHA DE EVALUACION: JULIO DEL 2018					
PROVINCIA: CASMA				AVALUADOR: JORGE LUIS MIRANDA HUAMAN				TIPO DE ESTRUCTURA: ALBAÑILERÍA CONFINADA					
DISTRITO: COMANDANTE NOEL				DONCENTE: ING. GONZALO LEON DE LOS RIOS									
Ubicación en plano			Representación gráfica					Fotografía de unidad muestral 14					
													
(a) erosión (b) grietas (c) fisura			(d) desprendimiento (e) eflorescencia			(f) corrosión (g) descascaramiento		nivel de severidad		leve	moderado	severo	
										1	2	3	
										área =		25.81 m ²	
n ítems	patologías	viga			columna			albañilería			sobrecimiento		
		Área total	1.60 m ²	Área total	2.21 m ²	Área total	19.60 m ²	Área total	2.40 m ²				
		área afectada	área no afectada	% afectado	área afectada	área no afectada	% afectado	área afectada	área no afectada	% afectado	área afectada	área no afectada	% afectado
a	erosión	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.28 m ²		1.42%	0.00 m ²		0.00%
b	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%
c	fisura	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%
d	desprendimiento	0.00 m ²	1.60 m ²	0.00%	0.00 m ²	1.95 m ²	0.00%	0.00 m ²	19.32 m ²	0.00%	0.00 m ²	0.00 m ²	0.00%
e	eflorescencia	0.00 m ²		0.00%	0.26 m ²		11.86%	0.00 m ²		0.00%	2.40 m ²		100.00%
f	corrosión	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%
g	descascaramiento	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		0.26 m ²		0.28 m ²		2.40 m ²					
total de áreas no afectada		1.60 m ²		1.95 m ²		19.32 m ²		0.00 m ²					
% de áreas afectadas		0.00%		11.86%		1.42%		100.00%					
% de área no afectada		100.00%		88.14%		98.58%		0.00%					
Nivel de Severidad		Leve											
TOTAL		área afectada		área no afectada		% afectado		% no afectado					
		2.94 m ²		22.87 m ²		11.39%		88.61%					

Nota.

Fuente:

Elaboración

propia.

Ficha 14..... Continuación

Evaluación de Erosión						
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (cm)	Porcentaje de espesor	Nivel de severidad
Viga	-	-	-	-	-	-
Columna	-	-	-	-	-	-
Albañilería	a.1	1.85	0.15	0.60	4.62	LEVE
Sobrecimiento	-	-	-	-	-	-
Evaluación de Eflorescencia						
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Intensidad de capa	Nivel de severidad	
Viga	-	-	-	-	-	
Columna	e.1	0.35	0.25	Velo fino	Leve	
	e.2	0.35	0.25	Velo fino	Leve	
	e.3	0.35	0.25	Velo grueso	Leve	
Albañilería	-	-	-	-	-	
Sobrecimiento	e.4	4.00	0.30	Velo fino	Leve	
	e.5	4.00	0.30	Velo fino	Leve	

Nota. Fuente: Elaboración propia.

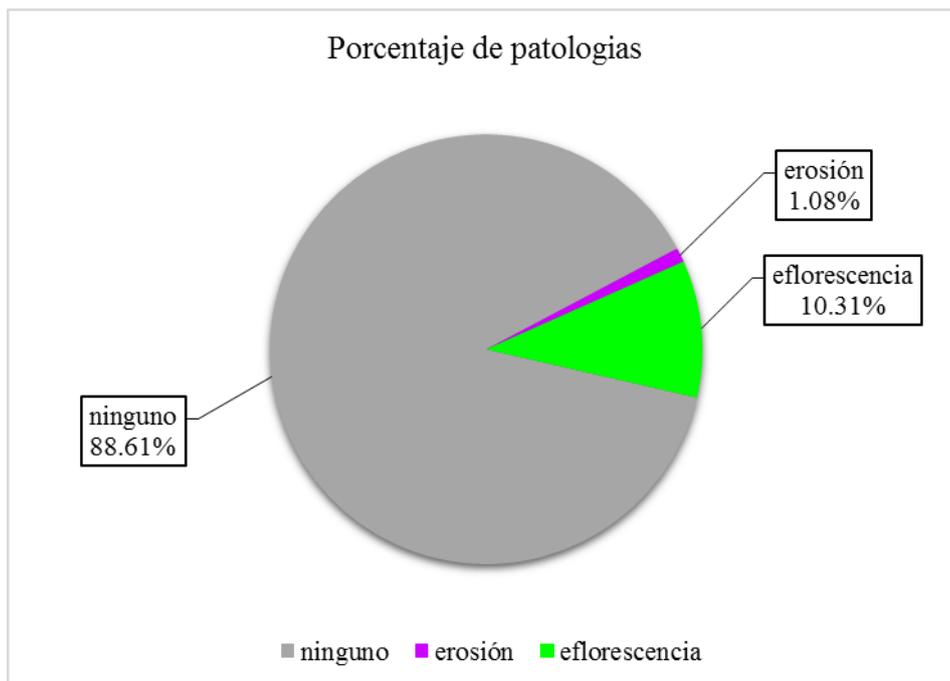


Figura 75. Porcentaje de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 14.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2017).

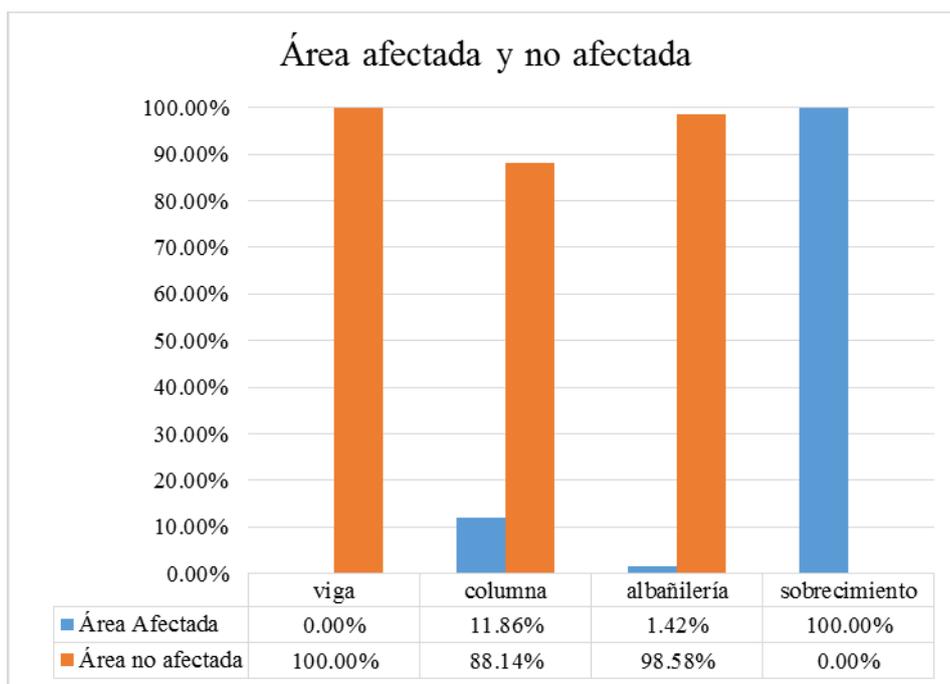


Figura 76. Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento encontrada en la Unidad Muestral 14.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2017).

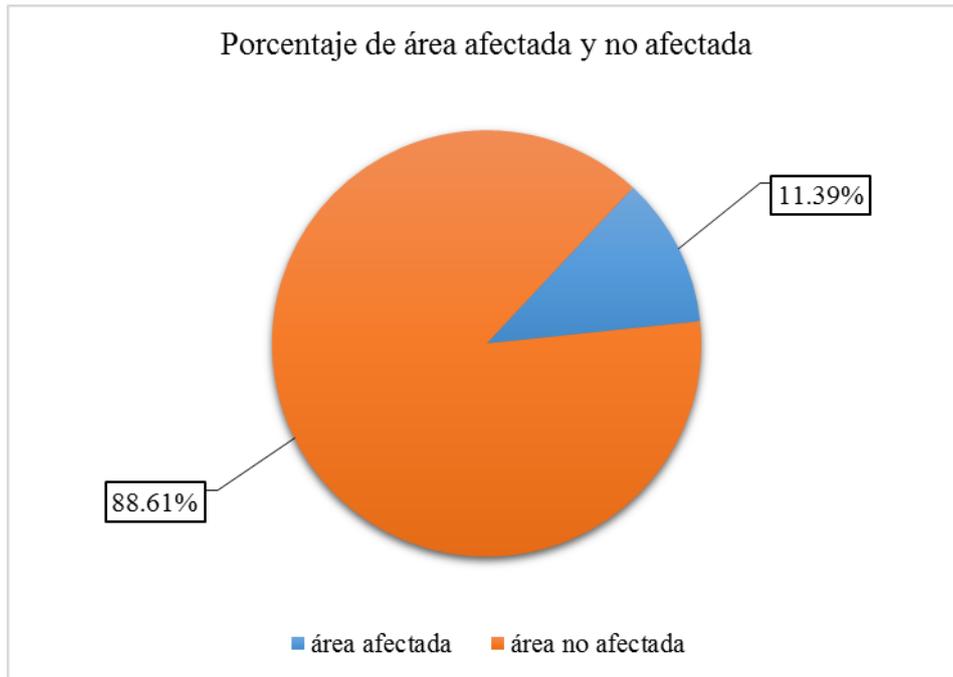


Figura 77. Porcentaje de área afectada y no afectada encontrada en la Unidad Muestral 14.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2017).

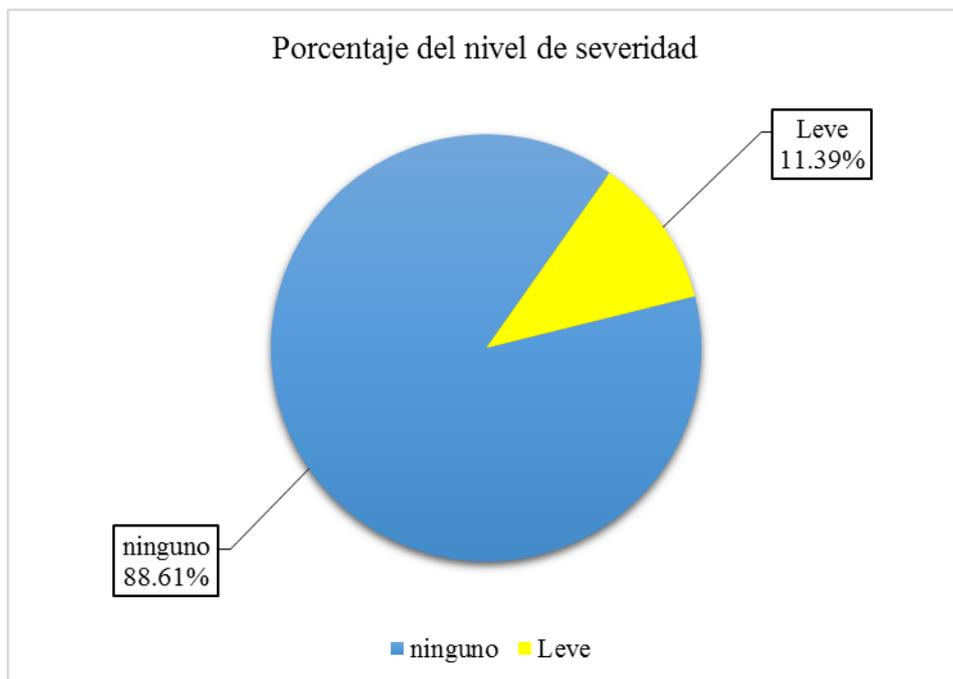
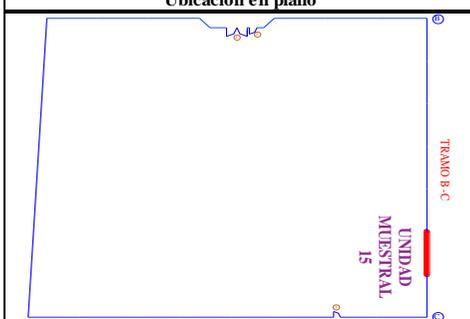
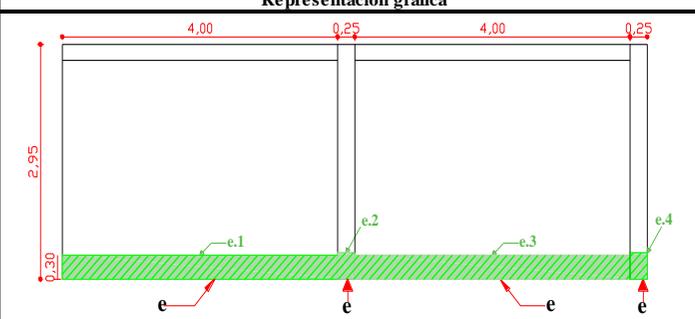


Figura 78. Porcentaje del nivel de severidad de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 14
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2017).

UNIDAD MUESTRAL 15

Ficha 15. Ficha técnica de evaluación de la Unidad Muestral 15.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN													
"DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN VIGAS, COLUMNAS, SOBRECIMIENTO Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL COLEGIO JUAN NOEL LASTRA, DISTRITO COMANDANTE NOEL, PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ANCASH, JULIO - 2018"													
UNIDAD MUESTRAL 15													
DEPARTAMENTO: ANCASH			LUGAR: CASMA			FECHA DE EVALUACION: JULIO DEL 2018							
PROVINCIA: CASMA			AVALUADOR: JORGE LUIS MIRANDA HUAMAN			TIPO DE ESTRUCTURA: ALBAÑILERÍA CONFINADA							
DISTRITO: COMANDANTE NOEL			DONCENTE: ING. GONZALO LEON DE LOS RIOS										
Ubicación en plano			Representación gráfica				Fotografía de unidad muestral 15						
													
(a) erosión (b) grietas (c) fisura (d) desprendimiento (e) eflorescencia (f) corrosión (g) descascaramiento			nivel de severidad			leve 1	moderado 2	severo 3					
UNIDAD MUESTRAL 15											área = 25.08 m ²		
n items	patologías	viga		columna			albañilería			sobrecimiento			
		Área total	1.60 m ²	Área total	1.48 m ²	Área total	19.60 m ²	Área total	2.40 m ²				
		área afectada	área no afectada	% afectado	área afectada	área no afectada	% afectado	área afectada	área no afectada	% afectado	área afectada	área no afectada	% afectado
a	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%
b	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%
c	fisura	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%
d	desprendimiento	0.00 m ²	1.60 m ²	0.00%	0.00 m ²	1.30 m ²	0.00%	0.00 m ²	19.60 m ²	0.00%	0.00 m ²	0.00 m ²	0.00%
e	eflorescencia	0.00 m ²		0.00%	0.18 m ²		11.86%	0.00 m ²		0.00%	2.40 m ²		100.00%
f	corrosión	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%
g	descascaramiento	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		0.18 m ²			0.00 m ²			2.40 m ²			
total de áreas no afectada		1.60 m ²		1.30 m ²			19.60 m ²			0.00 m ²			
% de áreas afectadas		0.00%		11.86%			0.00%			100.00%			
% de área no afectada		100.00%		88.14%			100.00%			0.00%			
Nivel de Severidad		Leve											
TOTAL		área afectada		área no afectada			% afectado			% no afectado			
		2.58 m ²		22.50 m ²			10.27%			89.73%			

Nota.

Fuente:

Elaboración

propia.

Ficha 15..... Continuación

Evaluación de Eflorescencia					
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Intensidad de capa	Nivel de severidad
Viga	-	-	-	-	-
Columna	e.2	0.35	0.25	Velo grueso	Leve
	e.4	0.35	0.25	Velo fino	Leve
Albañilería	-	-	-	-	-
Sobrecimiento	e.1	4.00	0.30	Velo fino	Leve
	e.3	4.00	0.30	Velo fino	Leve

Nota. Fuente: Elaboración propia.

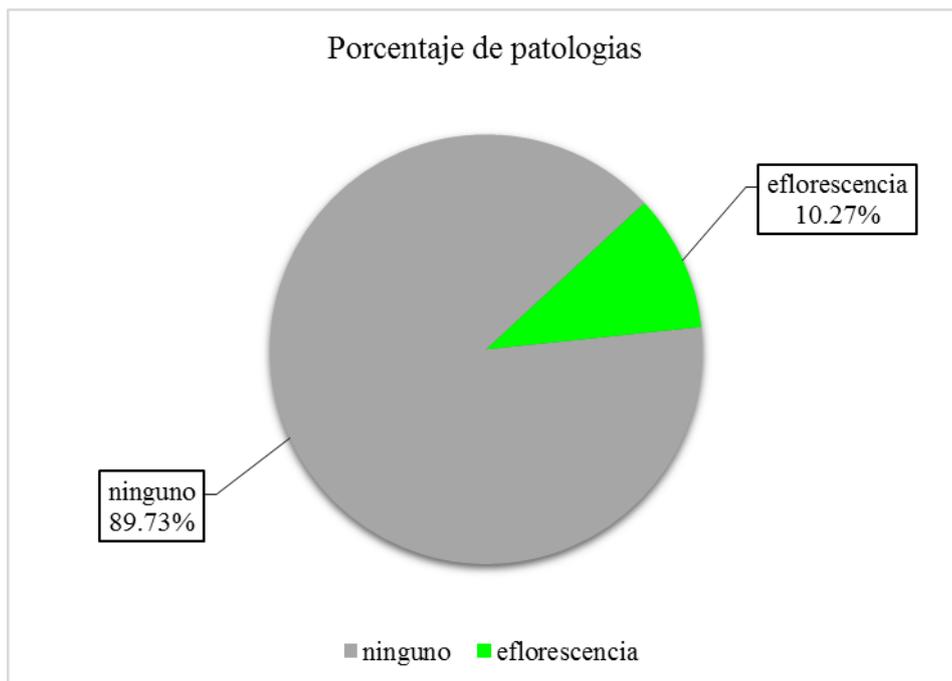


Figura 79. Porcentaje de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 15.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2017).

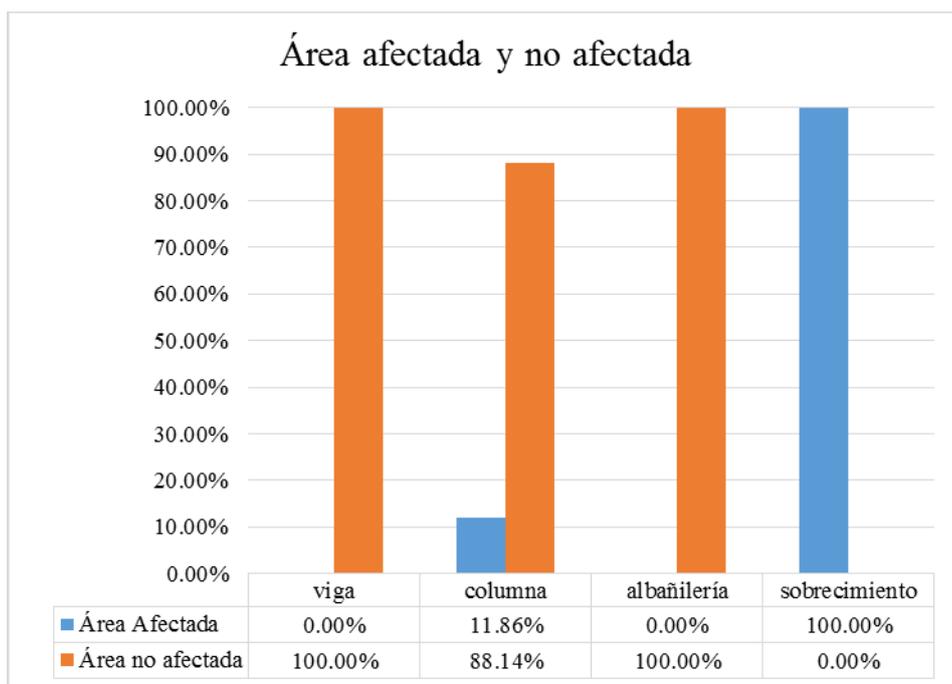


Figura 80. Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento encontrada en la Unidad Muestral 15.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2017).

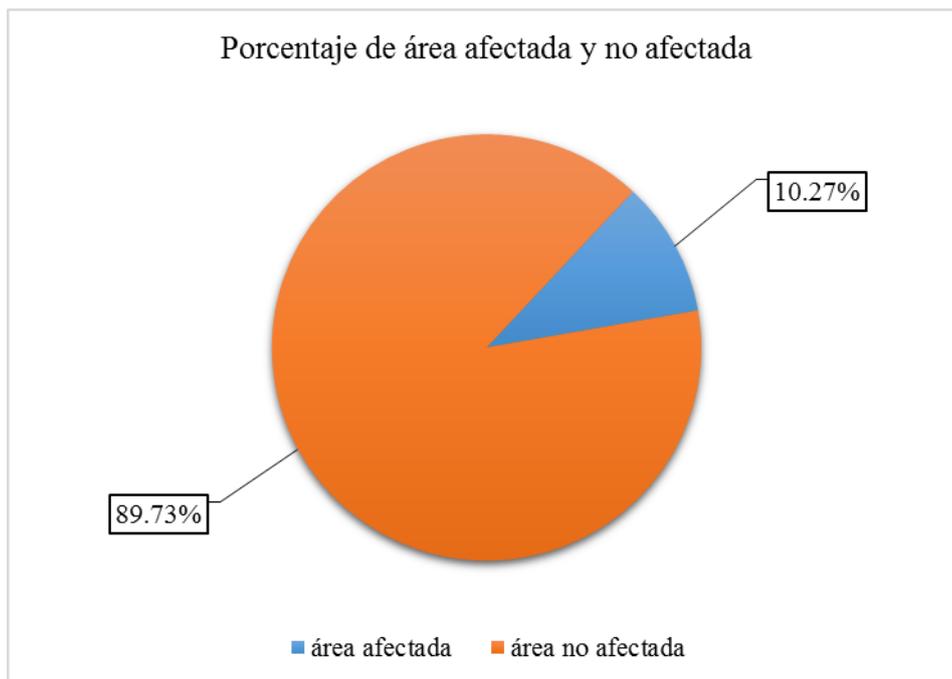


Figura 81. Porcentaje de área afectada y no afectada encontrada en la Unidad Muestral 15.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2017).

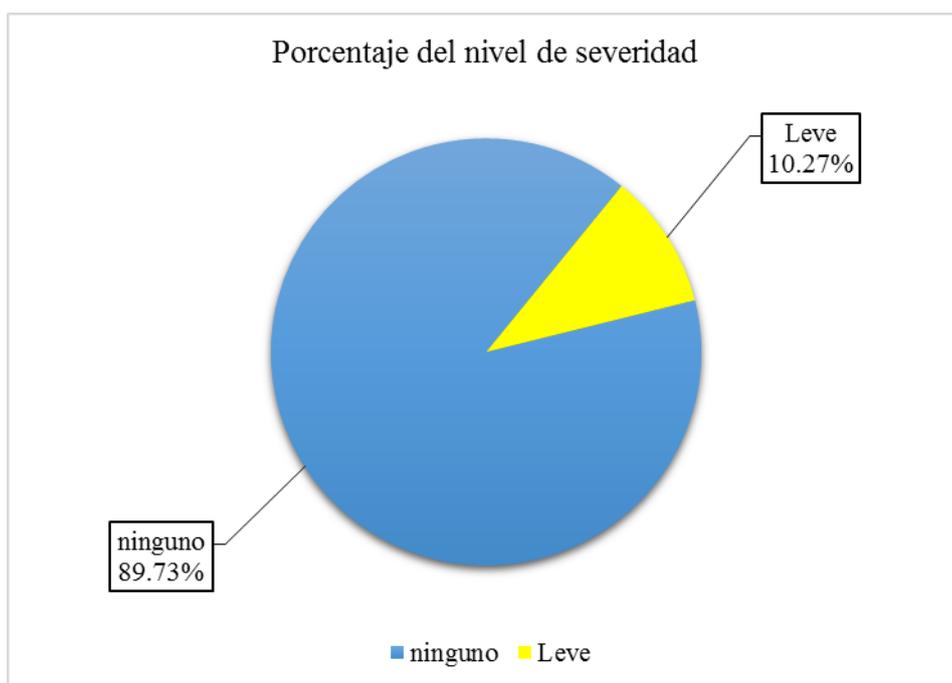
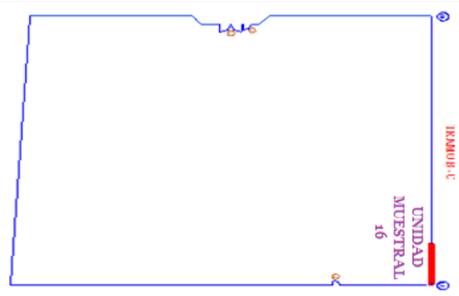
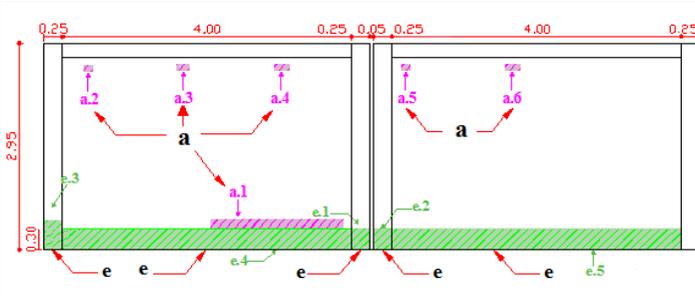


Figura 82. Porcentaje del nivel de severidad de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 15.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2017).

UNIDAD MUESTRAL 16

Ficha 16. Ficha técnica de evaluación de la Unidad Muestral 16.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN																									
"DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN VIGAS, COLUMNAS, SOBRECIMIENTO Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL COLEGIO JUAN NOEL LASTRA, DISTRITO COMANDANTE NOEL, PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ANCASH, JULIO - 2018"																									
UNIDAD MUESTRAL 16																									
DEPARTAMENTO: ANCASH			LUGAR: CASMA			FECHA DE EVALUACION: JULIO DEL 2018																			
PROVINCIA: CASMA			AVALUADOR: JORGE LUIS MIRANDA HUAMAN			TIPO DE ESTRUCTURA: ALBAÑILERÍA CONFINADA																			
DISTRITO: COMANDANTE NOEL			DONCENTE: ING. GONZALO LEON DE LOS RIOS																						
Ubicación en plano			Representación gráfica						Fotografía de unidad muestral 16																
																									
(a) erosión			(b) grietas			(c) fisura			(d) desprendimiento			(e) eflorescencia			(f) corrosión			(g) descascaramiento			nivel de severidad		leve	moderado	severo
																				1	2	3			
UNIDAD MUESTRAL 16														área =		26.55 m ²									
n items	patologias	viga			columna			albañilería			sobrecimiento														
		Área total	1.60 m ²	Área total	2.95 m ²	Área total	19.60 m ²	Área total	2.40 m ²																
		área afectada	área no afectada	% afectado	área afectada	área no afectada	% afectado	área afectada	área no afectada	% afectado	área afectada	área no afectada	% afectado												
a	erosión	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.28 m ²		1.45%	0.00 m ²		0.00%												
b	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%												
c	fisura	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%												
d	desprendimiento	0.00 m ²	1.60 m ²	0.00%	0.00 m ²	2.71 m ²	0.00%	0.00 m ²	19.32 m ²	0.00%	0.00 m ²	0.00 m ²	0.00%												
e	eflorescencia	0.00 m ²		0.00%	0.24 m ²		8.05%	0.00 m ²		0.00%	2.40 m ²		100.00%												
f	corrosión	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%												
g	descascaramiento	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		0.24 m ²		0.28 m ²		2.40 m ²		0.00 m ²		0.00%													
total de áreas no afectada		1.60 m ²		2.71 m ²		19.32 m ²		0.00 m ²		0.00%		0.00%													
% de áreas afectadas		0.00%		8.05%		1.45%		100.00%		0.00%		0.00%													
% de área no afectada		100.00%		91.95%		98.55%		0.00%		0.00%		0.00%													
Nivel de Severidad		Leve																							
TOTAL		área afectada			área no afectada			% afectado			% no afectado														
		2.92 m ²			23.63 m ²			11.01%			88.99%														

Nota.

Fuente:

Elaboración

propia.

Ficha 16..... Continuación

Evaluación de Erosión						
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (cm)	Porcentaje de espesor	Nivel de severidad
Viga	-	-	-	-	-	-
Columna	-	-	-	-	-	-
Albañilería	a.1	1.60	0.11	0.60	4.62	LEVE
	a.2	0.12	0.11	1.00	7.69	MODERADO
	a.3	0.25	0.11	1.30	10.00	MODERADO
	a.4	0.25	0.11	1.30	10.00	MODERADO
	a.5	0.12	0.11	1.00	7.69	MODERADO
	a.6	0.25	0.11	1.30	10.00	MODERADO
Sobrecimiento	-	-	-	-	-	-
Evaluación de Eflorescencia						
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Intensidad de capa	Nivel de severidad	
Viga	-	-	-	-	-	
Columna	e.1	0.30	0.25	Velo fino	Leve	
	e.2	0.30	0.25	Velo fino	Leve	
	e.3	0.35	0.25	Velo fino	Leve	
Albañilería	-	-	-	-	-	
Sobrecimiento	e.4	4.00	0.30	Velo fino	Leve	
	e.5	4.00	0.30	Velo grueso	Leve	

Nota. Fuente: Elaboración propia.

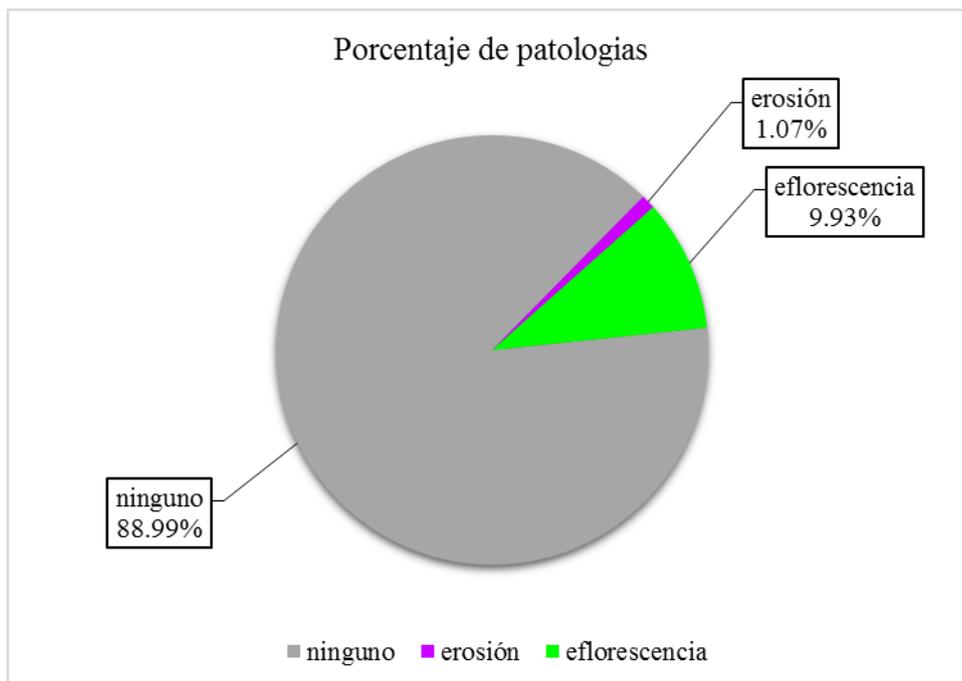


Figura 83. Porcentaje de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 16
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2017).

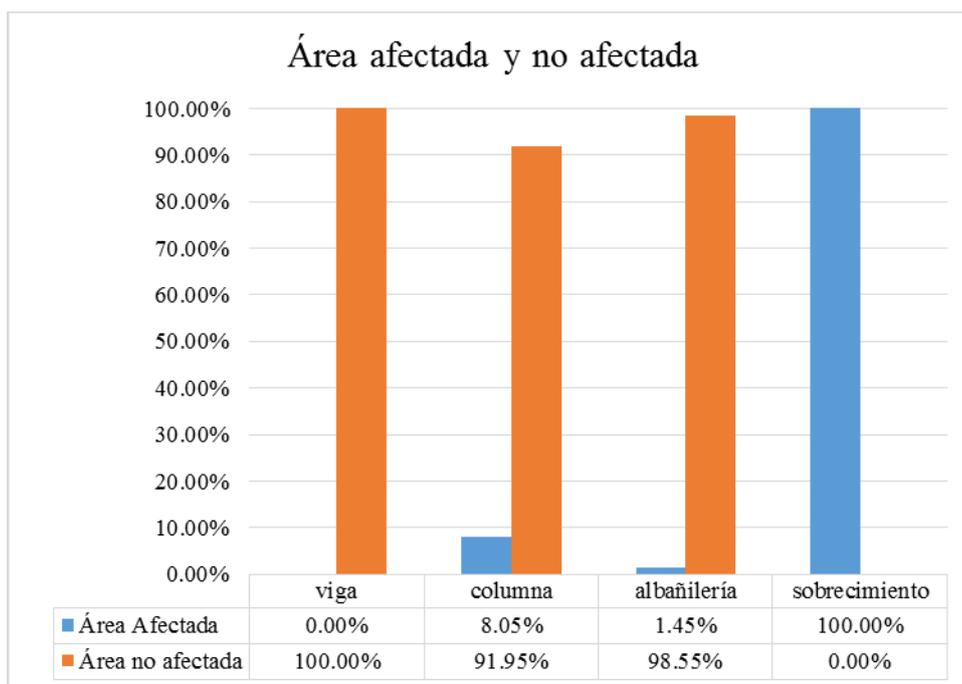


Figura 84. Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento encontrada en la Unidad Muestral 16.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2017).

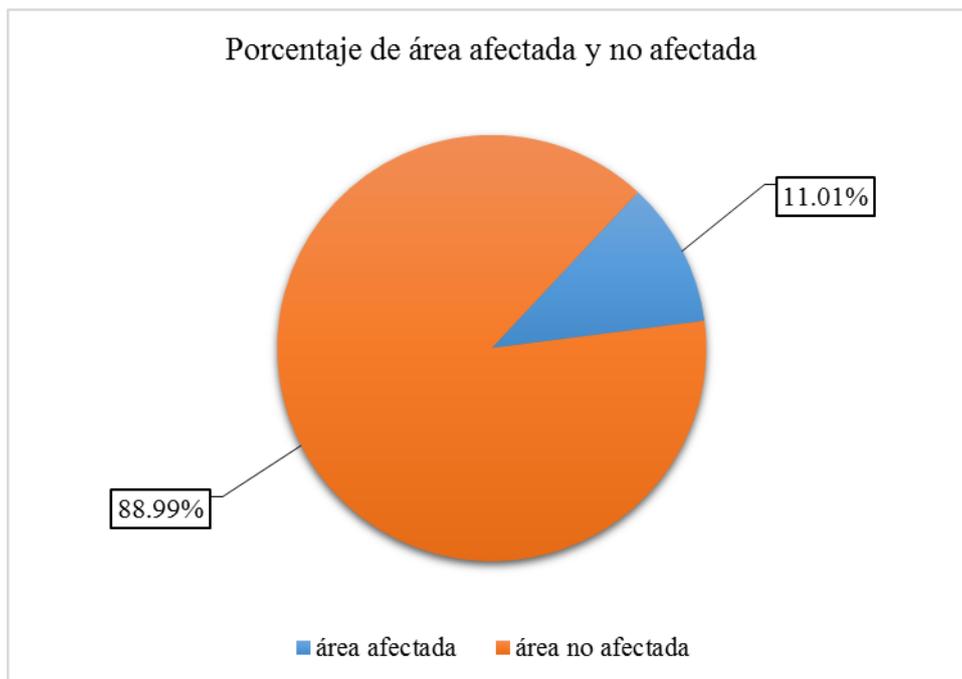


Figura 85. Porcentaje de área afectada y no afectada encontrada en la Unidad Muestral 16.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2017).

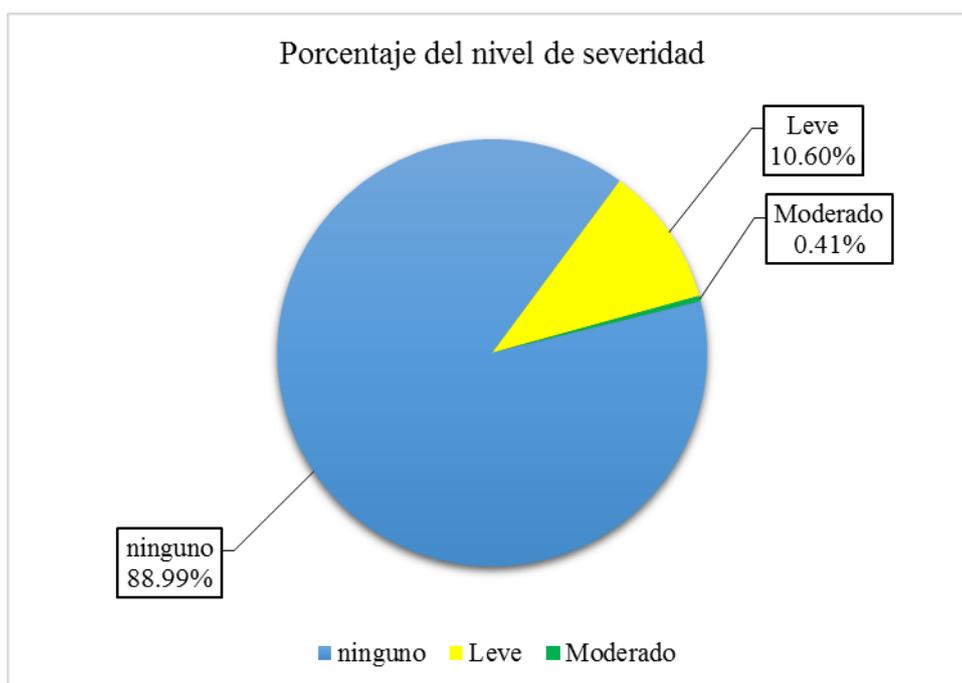
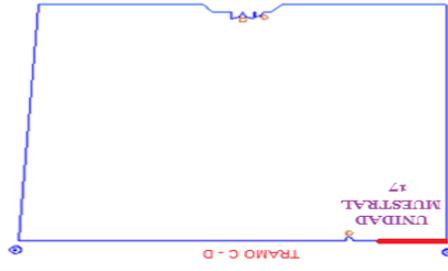
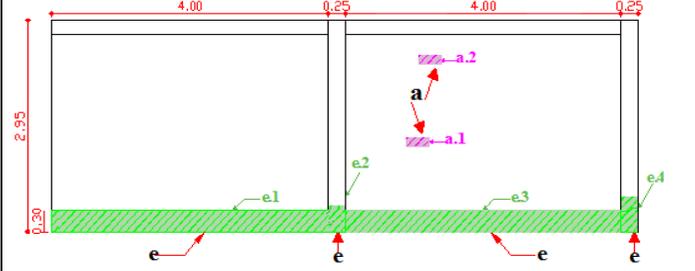


Figura 86. Porcentaje del nivel de severidad de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 16.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2017).

UNIDAD MUESTRAL 17

Ficha 17. Ficha técnica de evaluación de la Unidad Muestral 17.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN													
"DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN VIGAS, COLUMNAS, SOBRECIMIENTO Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL COLEGIO JUAN NOEL LASTRA, DISTRITO COMANDANTE NOEL, PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ANCASH, JULIO - 2018"													
UNIDAD MUESTRAL 17													
DEPARTAMENTO: ANCASH			LUGAR: CASMA			FECHA DE EVALUACION: JULIO DEL 2018							
PROVINCIA: CASMA			AVALUADOR: JORGE LUIS MIRANDA HUAMAN			TIPO DE ESTRUCTURA: ALBAÑILERIA CONFINADA							
DISTRITO: COMANDANTE NOEL			DOCENTE: ING. GONZALO LEON DE LOS RIOS										
Ubicación en plano			Representación gráfica				Fotografía de unidad muestral 17						
													
(a) erosión (b) grietas (c) fisura (d) desprendimiento (e) eflorescencia (f) corrosión (g) descascaramiento			nivel de severidad			leve 1	moderado 2	severo 3					
UNIDAD MUESTRAL 17													
n items	patologías	viga			columna			albañilería			sobrecimiento		
		Área total	Área no afectada	% afectado	Área total	Área no afectada	% afectado	Área total	Área no afectada	% afectado	Área total	Área no afectada	% afectado
		1.60 m ²			1.48 m ²		19.60 m ²		2.40 m ²				
		0.00 m ²	0.00 m ²	0.00%	0.00 m ²	0.00 m ²	0.00%	0.06 m ²	0.00 m ²	0.28%	0.00 m ²	0.00 m ²	0.00%
a	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%
b	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%
c	fisura	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%
d	desprendimiento	0.00 m ²	1.60 m ²	0.00%	0.00 m ²	1.29 m ²	0.00%	0.00 m ²	19.55 m ²	0.00%	0.00 m ²	0.00 m ²	0.00%
e	eflorescencia	0.00 m ²		0.00%	0.19 m ²		12.71%	0.00 m ²		0.00%	2.40 m ²		100.00%
f	corrosión	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%
g	descascaramiento	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			0.19 m ²		0.06 m ²			2.40 m ²		
total de áreas no afectada			1.60 m ²		1.29 m ²		19.55 m ²		0.00 m ²				
% de áreas afectadas			0.00%		12.71%		0.28%		100.00%				
% de área no afectada			100.00%		87.29%		99.72%		0.00%				
Nivel de Severidad		Leve											
TOTAL		área afectada			área no afectada			% afectado			% no afectado		
		2.64 m ²			22.43 m ²			10.54%			89.46%		

Nota.

Fuente:

Elaboración

propia.

Ficha 17..... Continuación

Evaluación de Erosión						
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (cm)	Porcentaje de espesor	Nivel de severidad
Viga	-	-	-	-	-	-
Columna	-	-	-	-	-	-
Albañilería	a.1	0.25	0.11	1.50	11.54	MODERADO
	a.2	0.25	0.11	1.50	11.54	MODERADO
Sobrecimiento	-	-	-	-	-	-
Evaluación de Eflorescencia						
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Intensidad de capa	Nivel de severidad	
Viga	-	-	-	-	-	
Columna	e.2	0.35	0.25	Velo fino	Leve	
	e.4	0.40	0.25	Velo fino	Leve	
Albañilería	-	-	-	-	-	
Sobrecimiento	e.1	4.00	0.30	Velo fino	Leve	
	e.3	4.00	0.30	Velo fino	Leve	

Nota. Fuente: Elaboración propia.

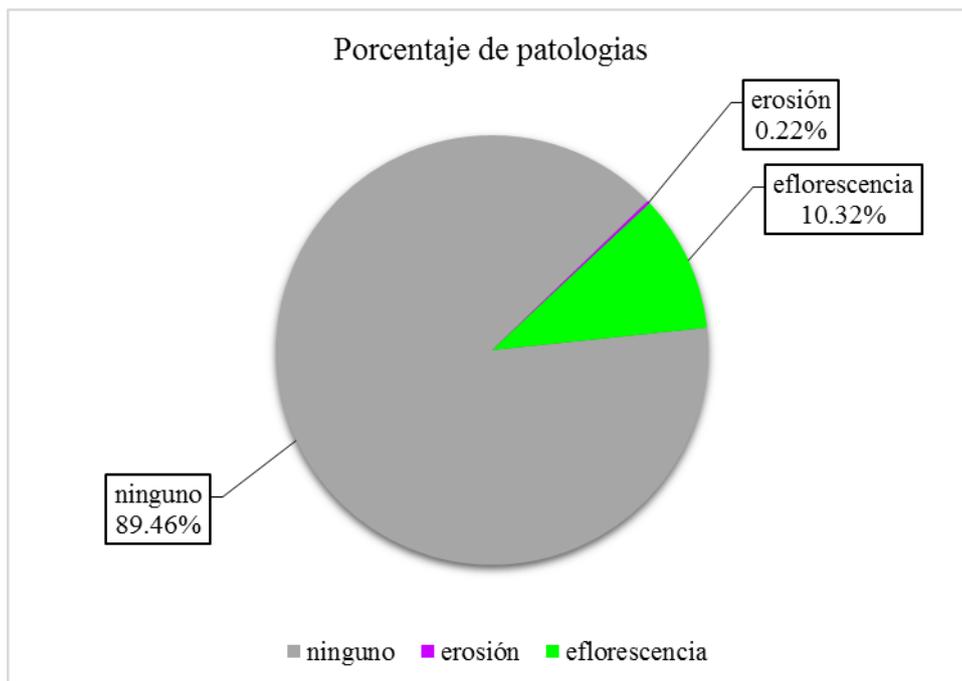


Figura 87. Porcentaje de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 17
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2017).

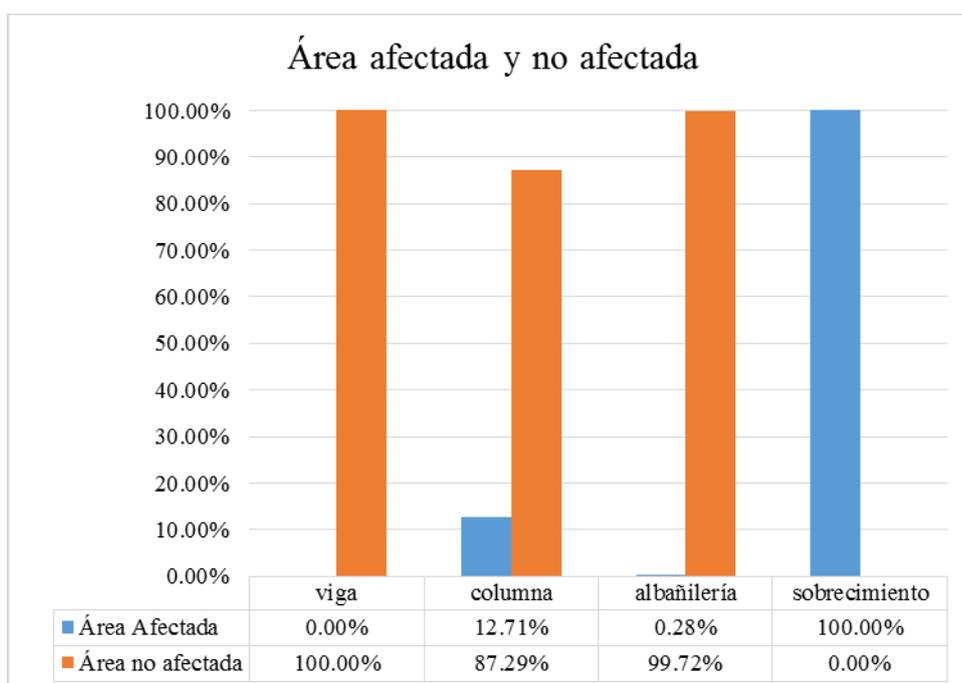


Figura 88. Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento encontrada en la Unidad Muestral 17.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2017).

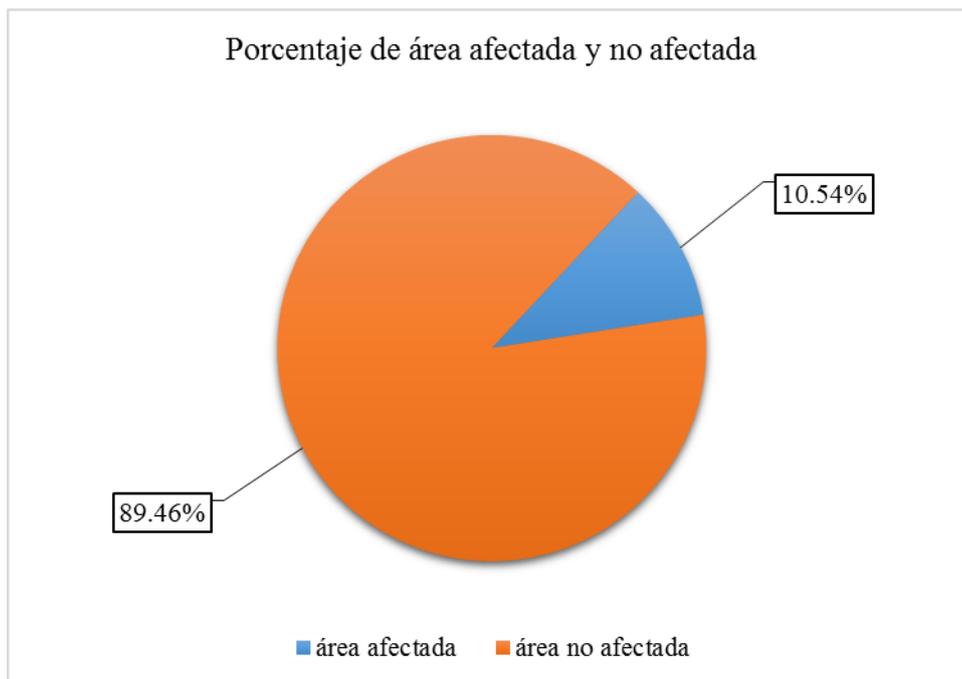


Figura 89. Porcentaje de área afectada y no afectada encontrada en la Unidad Muestral 17.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2017).

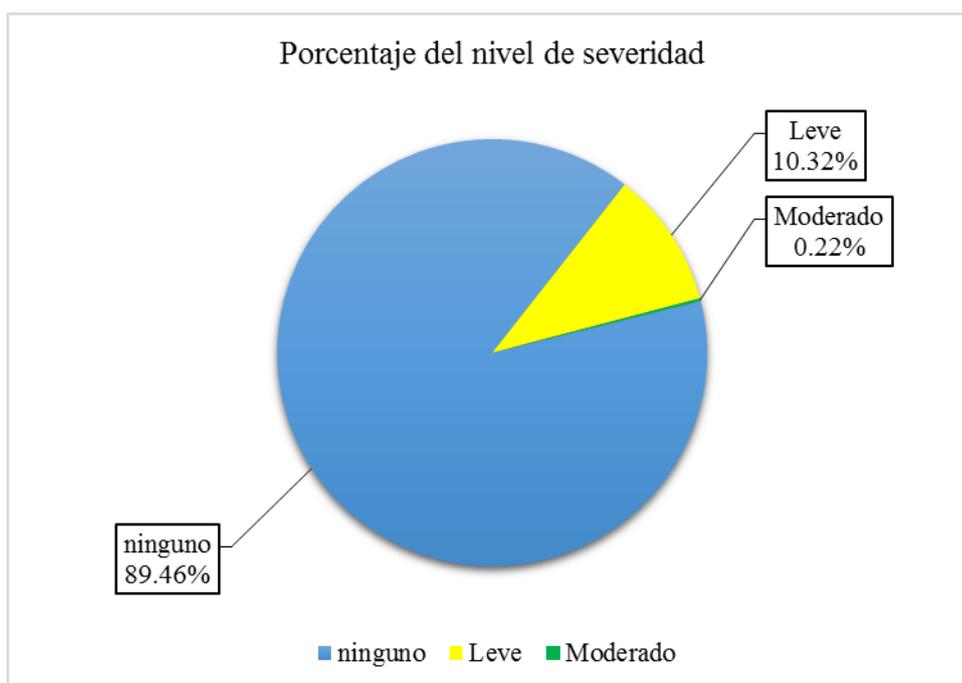
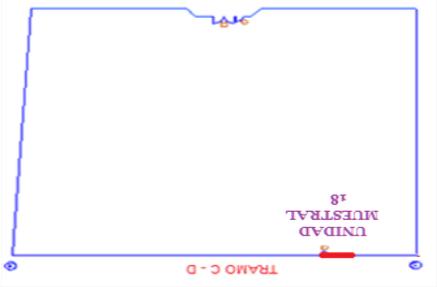
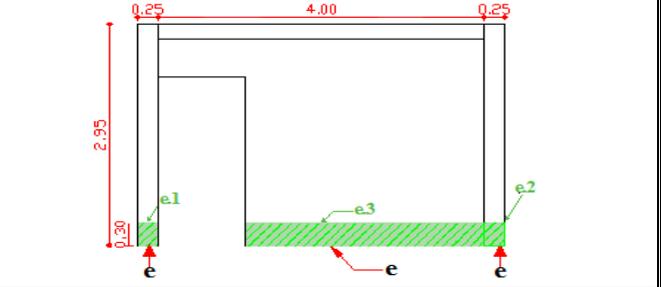


Figura 90. Porcentaje del nivel de severidad de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 17.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2017).

UNIDAD

MUESTRAL 18

Ficha 18. Ficha técnica de evaluación de la Unidad Muestral 18.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN															
"DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN VIGAS, COLUMNAS, SOBRECIMIENTO Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL COLEGIO JUAN NOEL LASTRA, DISTRITO COMANDANTE NOEL, PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ANCASH, JULIO - 2018"															
UNIDAD MUESTRAL 18															
DEPARTAMENTO: ANCASH				LUGAR: CASMA				FECHA DE EVALUACION: JULIO DEL 2018							
PROVINCIA: CASMA				AVALUADOR: JORGE LUIS MIRANDA HUAMAN				TIPO DE ESTRUCTURA: ALBAÑILERÍA CONFINADA							
DISTRITO: COMANDANTE NOEL				DONCENTE: ING. GONZALO LEON DE LOS RIOS											
Ubicación en plano			Representación gráfica					Fotografía de unidad muestral 18							
															
(a) erosión (b) grietas (c) fisura (d) desprendimiento (e) eflorescencia (f) corrosión (g) descascaramiento			nivel de severidad			leve		moderado		severo					
UNIDAD MUESTRAL 18												1	2	3	área = 11.03 m ²
n items	patologías	viga			columna			albañilería			sobrecimiento				
		Área total		0.80 m ²	Área total		1.48 m ²	Área total		7.85 m ²	Área total		0.90 m ²		
		área afectada	área no afectada	% afectado	área afectada	área no afectada	% afectado	área afectada	área no afectada	% afectado	área afectada	área no afectada	% afectado		
a	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%		
b	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%		
c	fisura	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%		
d	desprendimiento	0.00 m ²	0.80 m ²	0.00%	0.00 m ²	1.33 m ²	0.00%	0.00 m ²	7.85 m ²	0.00%	0.00 m ²	0.00 m ²	0.00%		
e	eflorescencia	0.00 m ²		0.00%	0.15 m ²		10.17%	0.00 m ²		0.00%	0.90 m ²		100.00%		
f	corrosión	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%		
g	descascaramiento	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		0.15 m ²		0.00 m ²		0.90 m ²							
total de áreas no afectada		0.80 m ²		1.33 m ²		7.85 m ²		0.00 m ²							
% de áreas afectadas		0.00%		10.17%		0.00%		100.00%							
% de área no afectada		100.00%		89.83%		100.00%		0.00%							
Nivel de Severidad Leve															
TOTAL		área afectada			área no afectada			% afectado			% no afectado				
		1.05 m ²			9.98 m ²			9.52%			90.48%				

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Ficha 18..... Continuación

Evaluación de Eflorescencia					
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Intensidad de capa	Nivel de severidad
Viga	-	-	-	-	-
Columna	e.1	0.30	0.25	Velo fino	Leve
	e.2	0.30	0.25	Velo fino	Leve
Albañilería	-	-	-	-	-
Sobrecimiento	e.3	3.00	0.30	Velo fino	Leve

Nota. Fuente: Elaboración propia.

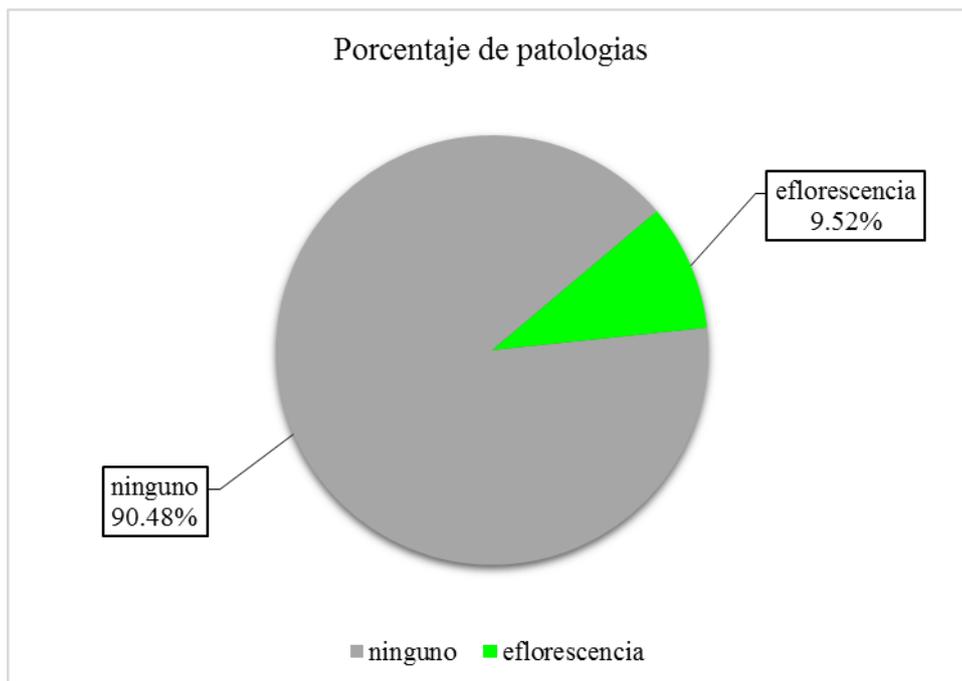


Figura 91. Porcentaje de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 18
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2017).

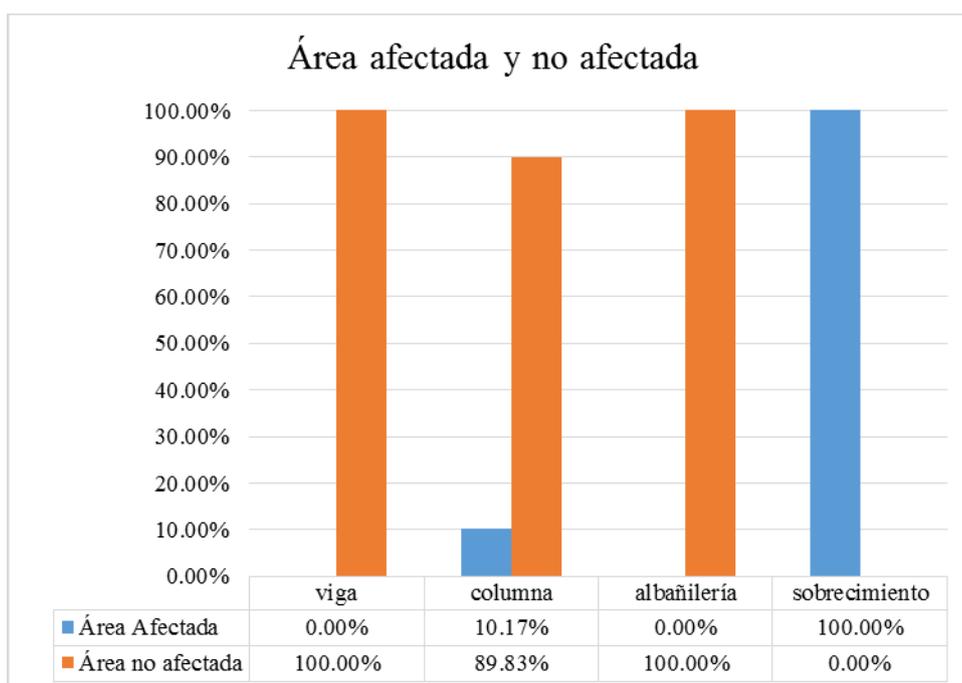


Figura 92. Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento encontrada en la Unidad Muestral 18.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2017).

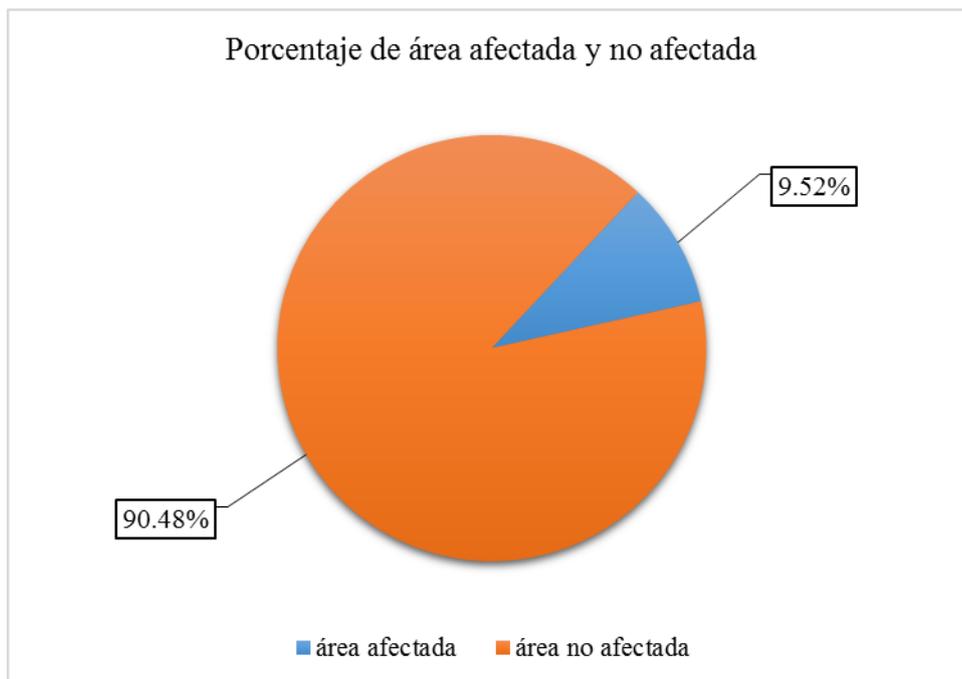


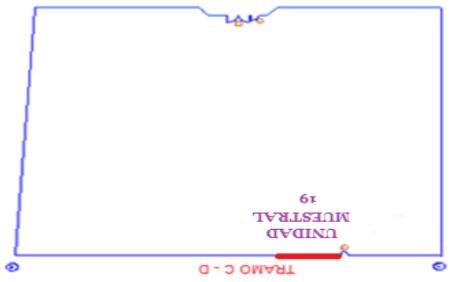
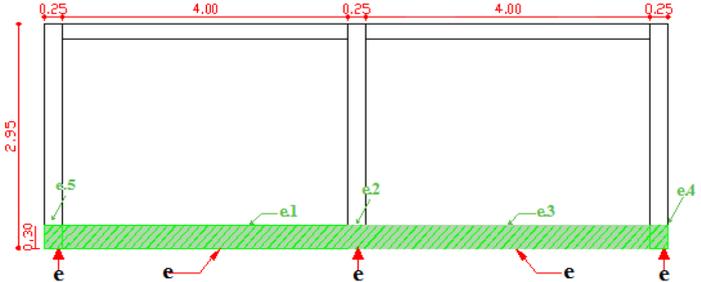
Figura 93. Porcentaje de área afectada y no afectada encontrada en la Unidad Muestral 18.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2017).



Figura 94. Porcentaje del nivel de severidad de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 18.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2017).

UNIDAD MUESTRAL 19

Ficha 19. Ficha técnica de evaluación de la Unidad Muestral 19.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN																	
"DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN VIGAS, COLUMNAS, SOBRECIMIENTO Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL COLEGIO JUAN NOEL LASTRA, DISTRITO COMANDANTE NOEL, PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ANCASH, JULIO - 2018"																	
UNIDAD MUESTRAL 19																	
DEPARTAMENTO: ANCASH			LUGAR: CASMA			FECHA DE EVALUACION: JULIO DEL 2018											
PROVINCIA: CASMA			AVALUADOR: JORGE LUIS MIRANDA HUAMAN			TIPO DE ESTRUCTURA: ALBAÑILERÍA CONFINADA											
DISTRITO: COMANDANTE NOEL			DONCENTE: ING. GONZALO LEON DE LOS RIOS														
Ubicación en plano			Representación gráfica						Fotografía de unidad muestral 19								
																	
(a) erosión (b) grietas (c) fisura (d) desprendimiento (e) eflorescencia (f) corrosión (g) descascaramiento			nivel de severidad			leve	moderado	severo									
						1	2	3		área = 25.81 m2							
n items	patologías	UNIDAD MUESTRAL 19															
		viga			columna			albañilería			sobrecimiento						
		Área total		1.60 m2		Área total		2.21 m2		Área total		19.60 m2		Área total		2.40 m2	
		área afectada	área no afectada	% afectado	área afectada	área no afectada	% afectado	área afectada	área no afectada	% afectado	área afectada	área no afectada	% afectado				
a	erosión	0.00 m2		0.00%	0.00 m2		0.00%	0.00 m2		0.00%	0.00 m2		0.00%				
b	grieta	0.00 m2		0.00%	0.00 m2		0.00%	0.00 m2		0.00%	0.00 m2		0.00%				
c	fisura	0.00 m2		0.00%	0.00 m2		0.00%	0.00 m2		0.00%	0.00 m2		0.00%				
d	desprendimiento	0.00 m2	1.60 m2	0.00%	0.00 m2	1.99 m2	0.00%	0.00 m2	19.60 m2	0.00%	0.00 m2	0.00 m2	0.00%	0.00 m2			
e	eflorescencia	0.00 m2		0.00%	0.23 m2		10.17%	0.00 m2		0.00%	2.40 m2		100.00%				
f	corrosión	0.00 m2		0.00%	0.00 m2		0.00%	0.00 m2		0.00%	0.00 m2		0.00%				
g	descascaramiento	0.00 m2		0.00%	0.00 m2		0.00%	0.00 m2		0.00%	0.00 m2		0.00%				
total de área afectada		0.00 m2		0.23 m2		0.00 m2		0.00 m2		2.40 m2		0.00%					
total de áreas no afectada		1.60 m2		1.99 m2		19.60 m2		0.00 m2		0.00%		100.00%					
% de áreas afectadas		0.00%		10.17%		0.00%		100.00%		0.00%		0.00%					
% de área no afectada		100.00%		89.83%		100.00%		0.00%		0.00%		0.00%					
Nivel de Severidad		Leve															
TOTAL		área afectada			área no afectada			% afectado			% no afectado						
		2.63 m2			23.19 m2			10.17%			89.83%						

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Ficha 19..... Continuación

Evaluación de Eflorescencia					
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Intensidad de capa	Nivel de severidad
Viga	-	-	-	-	-
Columna	e.2	0.30	0.25	Velo fino	Leve
	e.4	0.30	0.25	Velo fino	Leve
	e.5	0.30	0.25	Velo fino	Leve
Albañilería	-	-	-	-	-
Sobrecimiento	e.1	4.00	0.30	Velo grueso	Leve
	e.3	4.00	0.30	Velo grueso	Leve

Nota. Fuente: Elaboración propia.

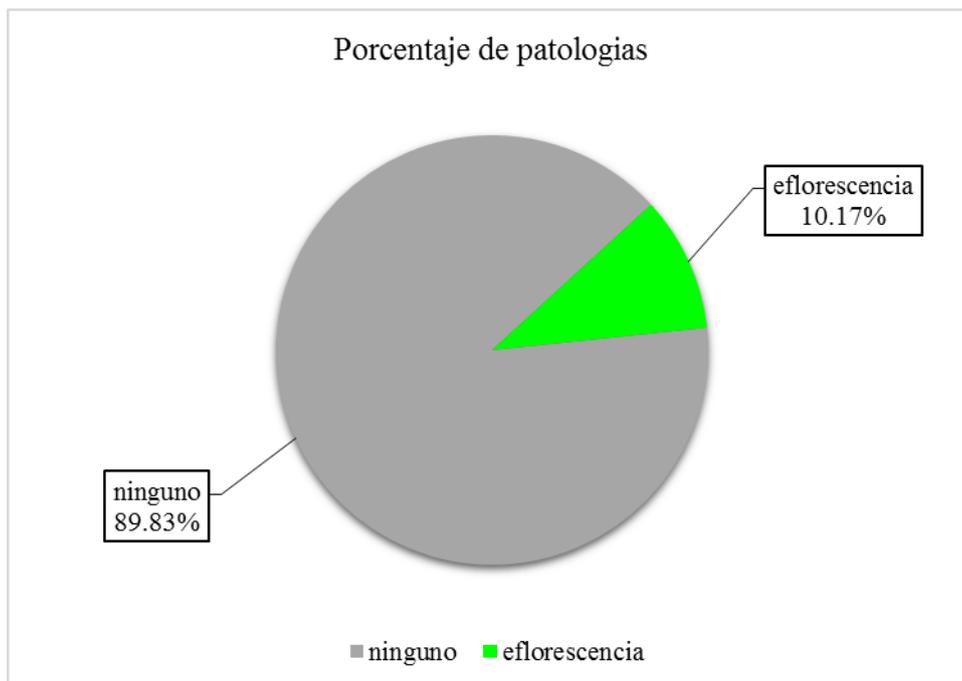


Figura 95. Porcentaje de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 19
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2017).

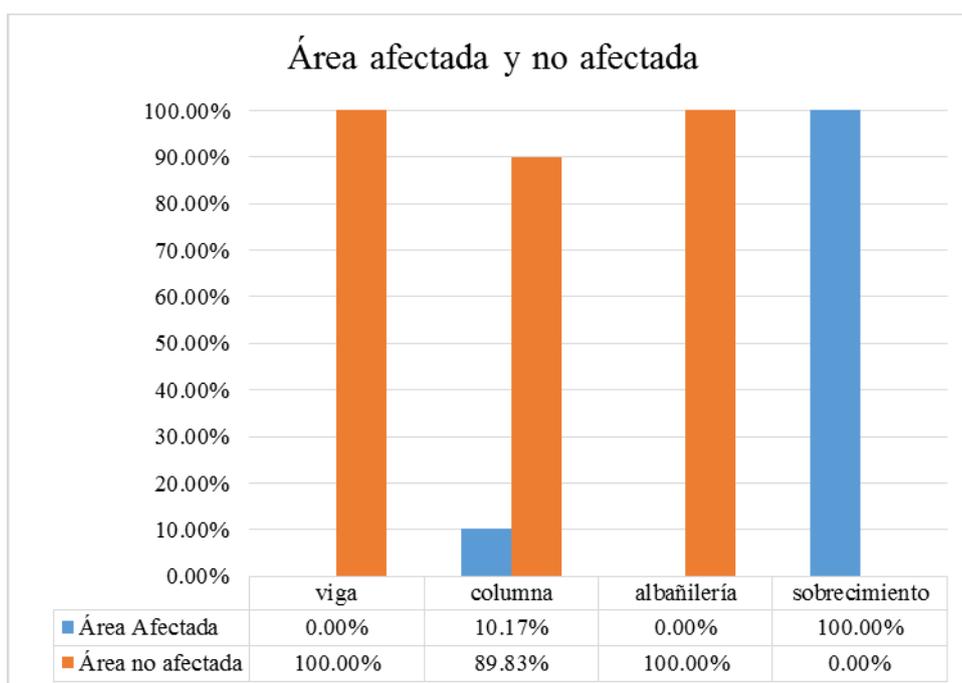


Figura 96. Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento encontrada en la Unidad Muestral 19.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2017).

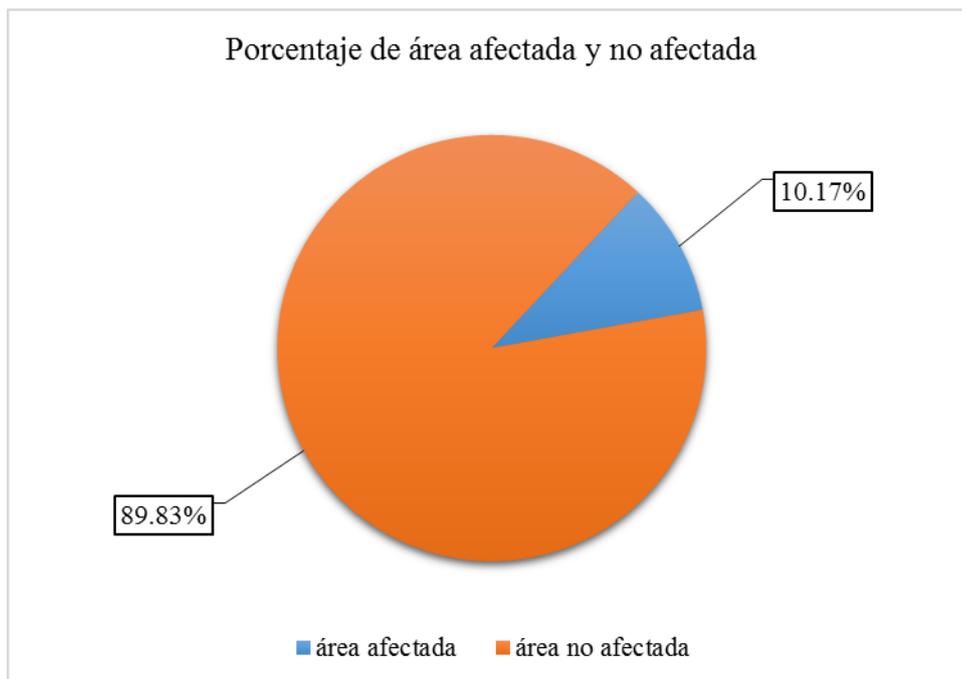


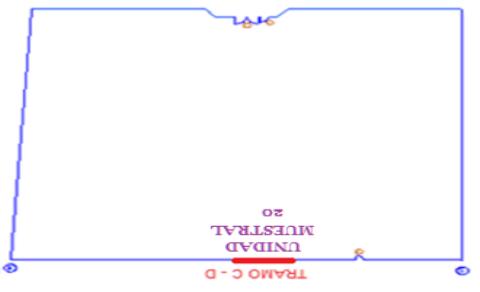
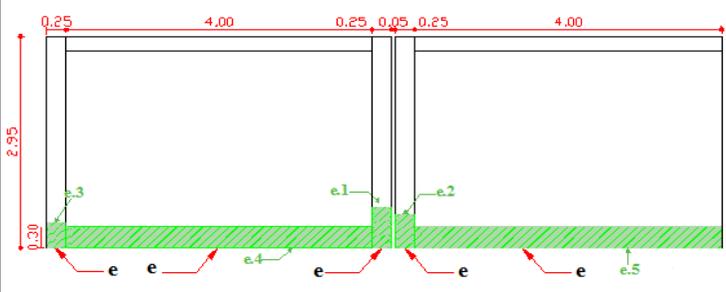
Figura 97. Porcentaje de área afectada y no afectada encontrada en la Unidad Muestral 19.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2017).



Figura 98. Porcentaje del nivel de severidad de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 19.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2017).

UNIDAD MUESTRAL 20

Ficha 20. Ficha técnica de evaluación de la Unidad Muestral 20.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN														
"DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN VIGAS, COLUMNAS, SOBRECIMIENTO Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL COLEGIO JUAN NOEL LASTRA, DISTRITO COMANDANTE NOEL, PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ANCASH, JULIO - 2018"														
UNIDAD MUESTRAL 20														
DEPARTAMENTO: ANCASH			LUGAR: CASMA			FECHA DE EVALUACIÓN: JULIO DEL 2018								
PROVINCIA: CASMA			AVALUADOR: JORGE LUIS MIRANDA HUAMAN			TIPO DE ESTRUCTURA: ALBAÑILERÍA CONFINADA								
DISTRITO: COMANDANTE NOEL			DONCENTE: ING. GONZALO LEON DE LOS RIOS											
Ubicación en plano			Representación gráfica					Fotografía de unidad muestral 20						
														
(a) erosión (b) grietas (c) fisura (d) desprendimiento (e) eflorescencia (f) corrosión (g) descascaramiento								nivel de severidad		leve 1	moderado 2	severo 3		
UNIDAD MUESTRAL 20														
n ítems	patologías	viga			columna			albañilería			sobrecimiento			
		Área total	1.60 m2	Área total	2.95 m2	Área total	19.60 m2	Área total	2.40 m2					
		área afectada	área no afectada	% afectado	área afectada	área no afectada	% afectado	área afectada	área no afectada	% afectado	área afectada	área no afectada	% afectado	
a	erosión	0.00 m2		0.00%	0.00 m2		0.00%	0.00 m2		0.00%	0.00 m2		0.00%	
b	grieta	0.00 m2		0.00%	0.00 m2		0.00%	0.00 m2		0.00%	0.00 m2		0.00%	
c	fisura	0.00 m2		0.00%	0.00 m2		0.00%	0.00 m2		0.00%	0.00 m2		0.00%	
d	desprendimiento	0.00 m2	1.60 m2	0.00%	0.00 m2	2.64 m2	0.00%	0.00 m2	19.60 m2	0.00%	0.00 m2	0.00 m2	0.00%	
e	eflorescencia	0.00 m2		0.00%	0.31 m2		10.51%	0.00 m2		0.00%	2.40 m2		100.00%	
f	corrosión	0.00 m2		0.00%	0.00 m2		0.00%	0.00 m2		0.00%	0.00 m2		0.00%	
g	descascaramiento	0.00 m2		0.00%	0.00 m2		0.00%	0.00 m2		0.00%	0.00 m2		0.00%	
total de área afectada		0.00 m2		0.31 m2		0.00 m2		0.00 m2		2.40 m2		0.00%		
total de áreas no afectada		1.60 m2		2.64 m2		19.60 m2		0.00 m2		0.00 m2		100.00%		
% de áreas afectadas		0.00%		10.51%		0.00%		100.00%		0.00%		0.00%		
% de área no afectada		100.00%		89.49%		100.00%		0.00%		0.00%		100.00%		
Nivel de Severidad		Leve												
TOTAL		área afectada			área no afectada			% afectado			% no afectado			
		2.71 m2			23.84 m2			10.21%			89.79%			

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Ficha 20..... Continuación

Evaluación de Eflorescencia					
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Intensidad de capa	Nivel de severidad
Viga	-	-	-	-	-
Columna	e.1	0.34	0.25	Velo fino	Leve
	e.2	0.40	0.25	Velo fino	Leve
	e.3	0.50	0.25	Velo fino	Leve
Albañilería	-	-	-	-	-
Sobrecimiento	e.4	4.00	0.30	Velo fino	Leve
	e.5	4.00	0.30	Velo fino	Leve

Nota. Fuente: Elaboración propia.

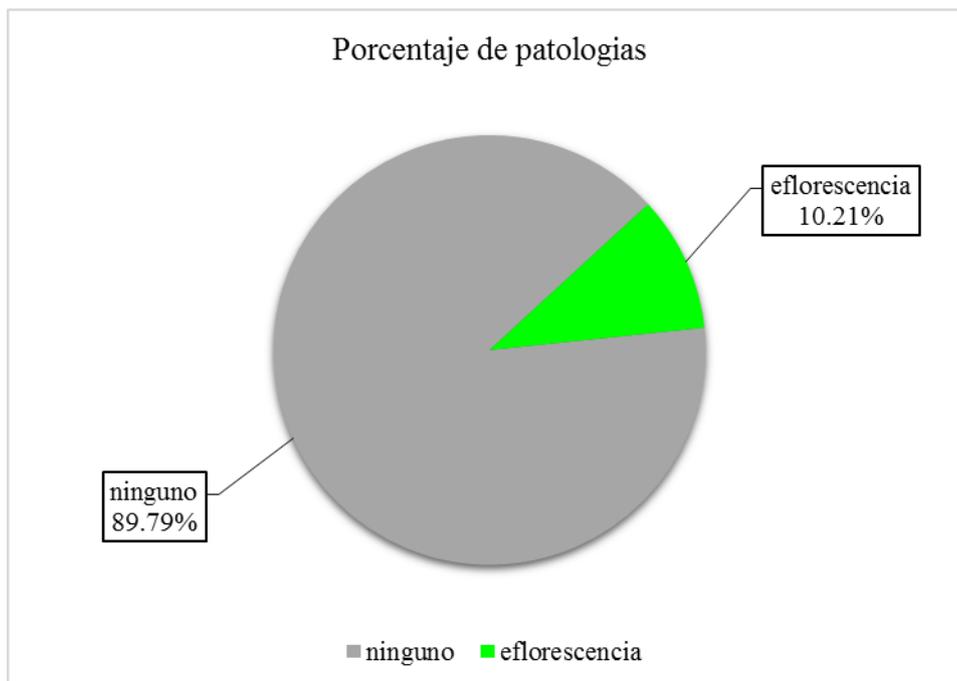


Figura 99. Porcentaje de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 20
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2017).

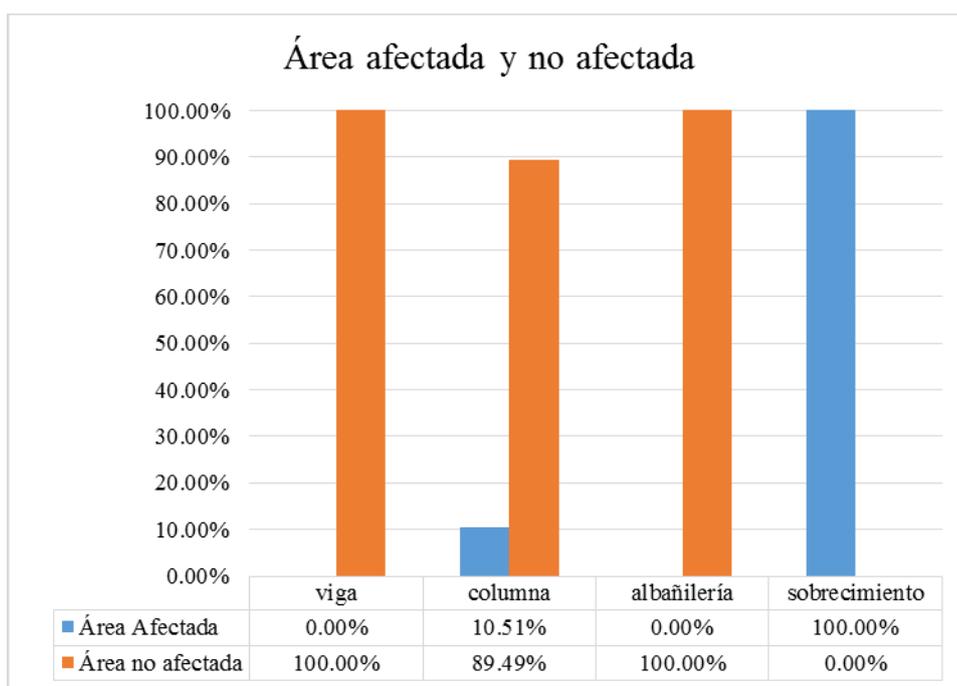


Figura 100. Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento encontrada en la Unidad Muestral 20.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2017).

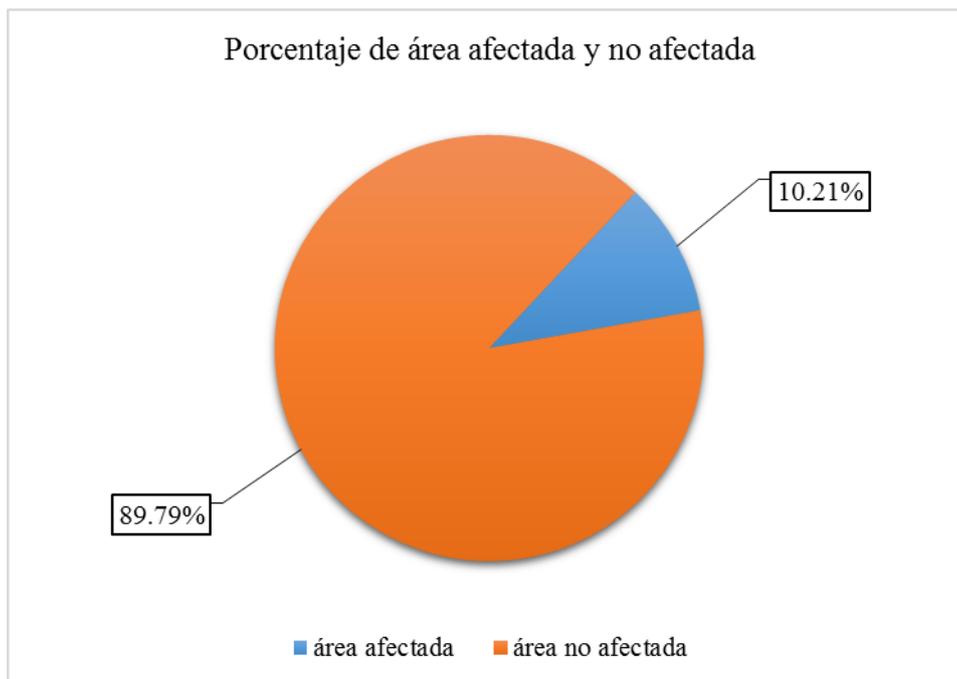


Figura 101. Porcentaje de área afectada y no afectada encontrada en la Unidad Muestral 20.

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2017).

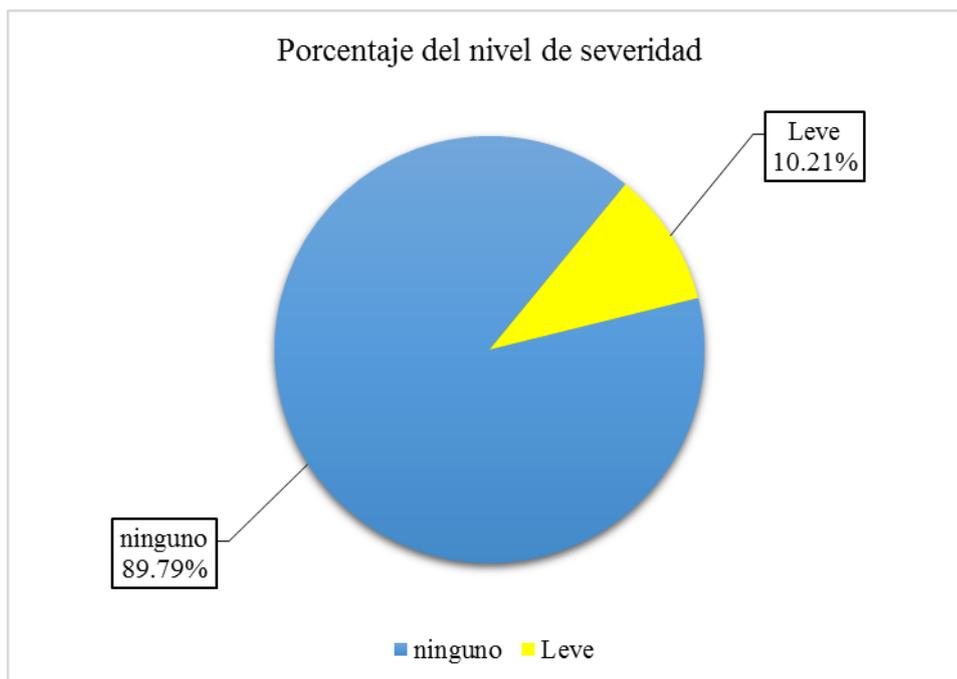
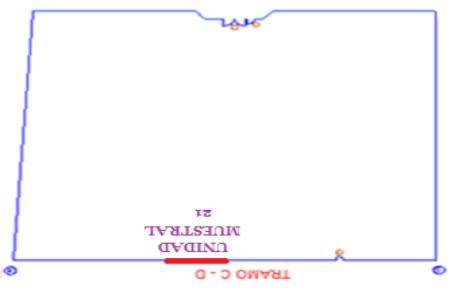
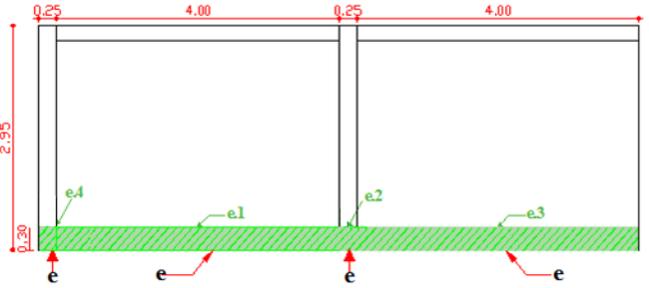


Figura 102. Porcentaje del nivel de severidad de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 20.

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2017).

UNIDAD MUESTRAL 21

Ficha 21. Ficha técnica de evaluación de la Unidad Muestral 21.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN																	
"DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN VIGAS, COLUMNAS, SOBRECIMIENTO Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL COLEGIO JUAN NOEL LASTRA, DISTRITO COMANDANTE NOEL, PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ANCASH, JULIO - 2018"																	
UNIDAD MUESTRAL 21																	
DEPARTAMENTO: ANCASH			LUGAR: CASMA			FECHA DE EVALUACION: JULIO DEL 2018											
PROVINCIA: CASMA			AVALUADOR: JORGE LUIS MIRANDA HUAMAN			TIPO DE ESTRUCTURA: ALBAÑILERÍA CONFINADA											
DISTRITO: COMANDANTE NOEL			DONCENTE: ING. GONZALO LEON DE LOS RIOS														
Ubicación en plano			Representación gráfica					Fotografía de unidad muestral 21									
																	
(a) erosión (b) grietas (c) fisura (d) desprendimiento (e) eflorescencia (f) corrosión (g) descascaramiento			nivel de severidad			leve 1		moderado 2		severo 3							
UNIDAD MUESTRAL 21																	
n items	patologías	viga			columna			albañilería			sobrecimiento						
		Área total	1.60 m ²	Área total	1.48 m ²	Área total	19.60 m ²	Área total	2.40 m ²	área = 25.08 m ²							
		área afectada	área no afectada	% afectado	área afectada	área no afectada	% afectado	área afectada	área no afectada	% afectado	área afectada	área no afectada	% afectado				
a	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%				
b	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%				
c	fisura	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%				
d	desprendimiento	0.00 m ²	1.60 m ²	0.00%	0.00 m ²	1.33 m ²	0.00%	0.00 m ²	19.60 m ²	0.00%	0.00 m ²	0.00 m ²	0.00%				
e	eflorescencia	0.00 m ²		0.00%	0.15 m ²		10.17%	0.00 m ²		0.00%	2.40 m ²		100.00%				
f	corrosión	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%				
g	descascaramiento	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		0.15 m ²		0.00 m ²		0.00 m ²		2.40 m ²		0.00%					
total de áreas no afectada		1.60 m ²		1.33 m ²		19.60 m ²		0.00 m ²		0.00%		100.00%					
% de áreas afectadas		0.00%		10.17%		0.00%		100.00%		0.00%		0.00%					
% de área no afectada		100.00%		89.83%		100.00%		0.00%		0.00%		0.00%					
Nivel de Severidad		Leve															
TOTAL		área afectada		área no afectada		% afectado		% no afectado		2.55 m ²		22.53 m ²		10.17%		89.83%	

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Ficha 21..... Continuación

Evaluación de Eflorescencia					
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Intensidad de capa	Nivel de severidad
Viga	-	-	-	-	-
Columna	e.2	0.30	0.25	Velo grueso	Leve
	e.4	0.30	0.25	Velo fino	Leve
Albañilería	-	-	-	-	-
Sobrecimiento	e.1	4.00	0.30	Velo fino	Leve
	e.3	4.00	0.30	Velo fino	Leve

Nota. Fuente: Elaboración propia.

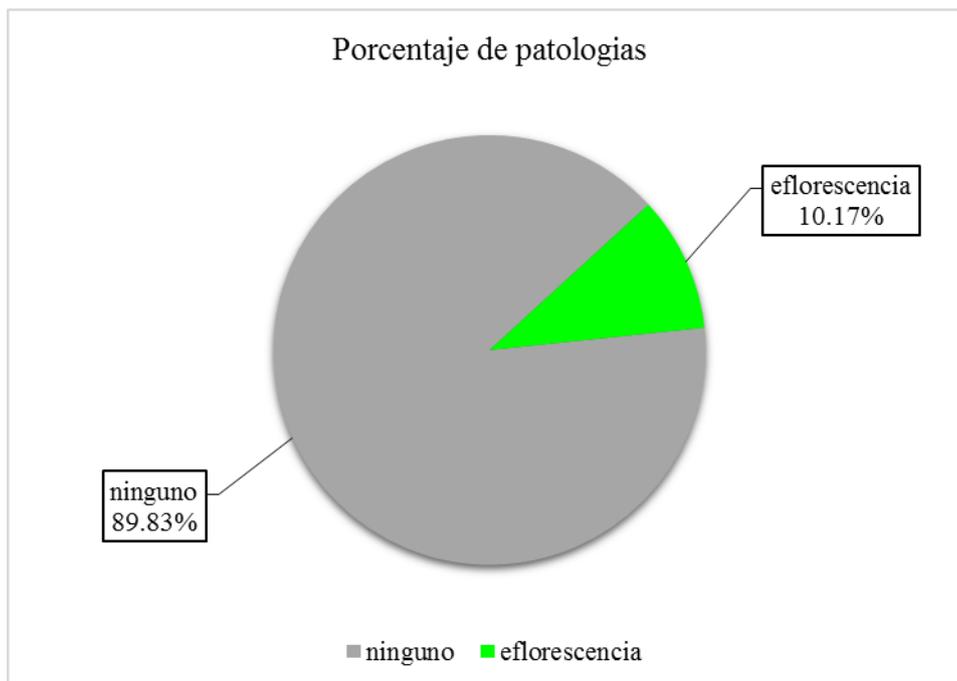


Figura 103. Porcentaje de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 21
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2017).

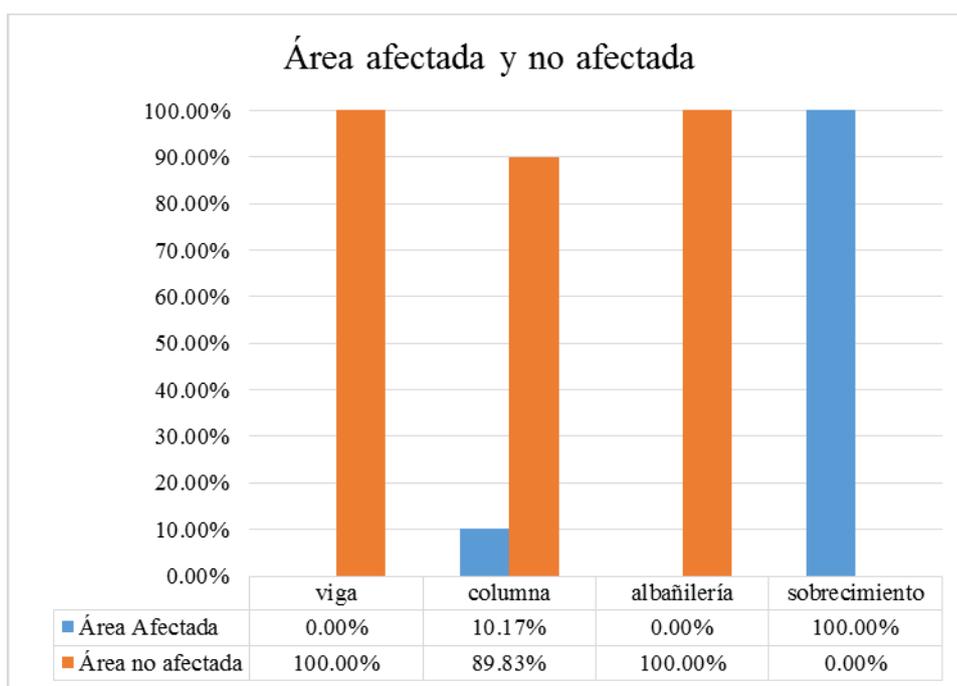


Figura 104. Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento encontrada en la Unidad Muestral 21.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2017).

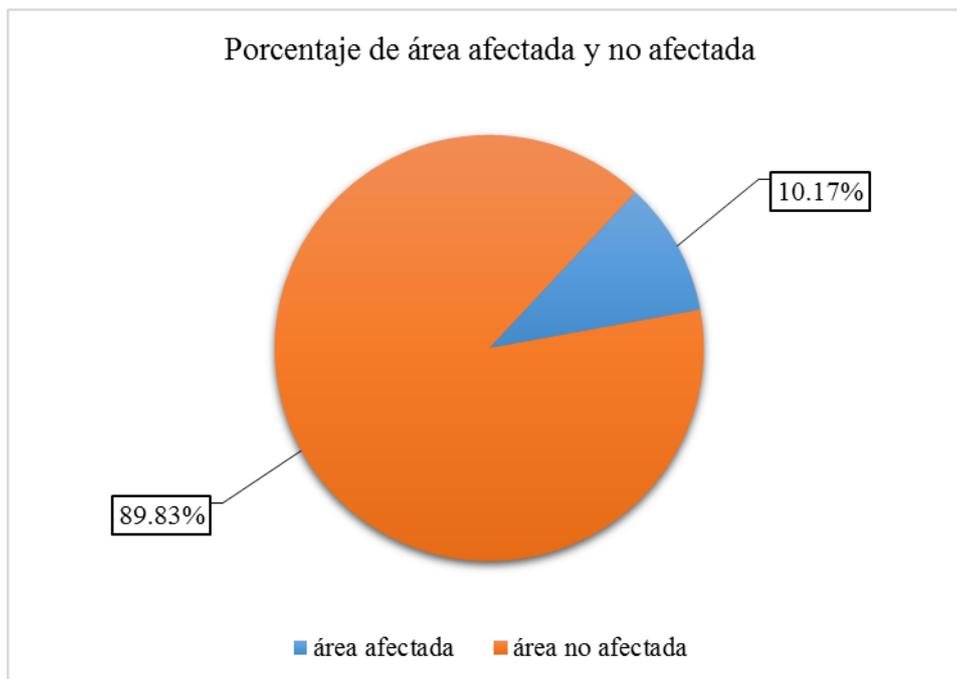


Figura 105. Porcentaje de área afectada y no afectada encontrada en la Unidad Muestral 21.

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2017).

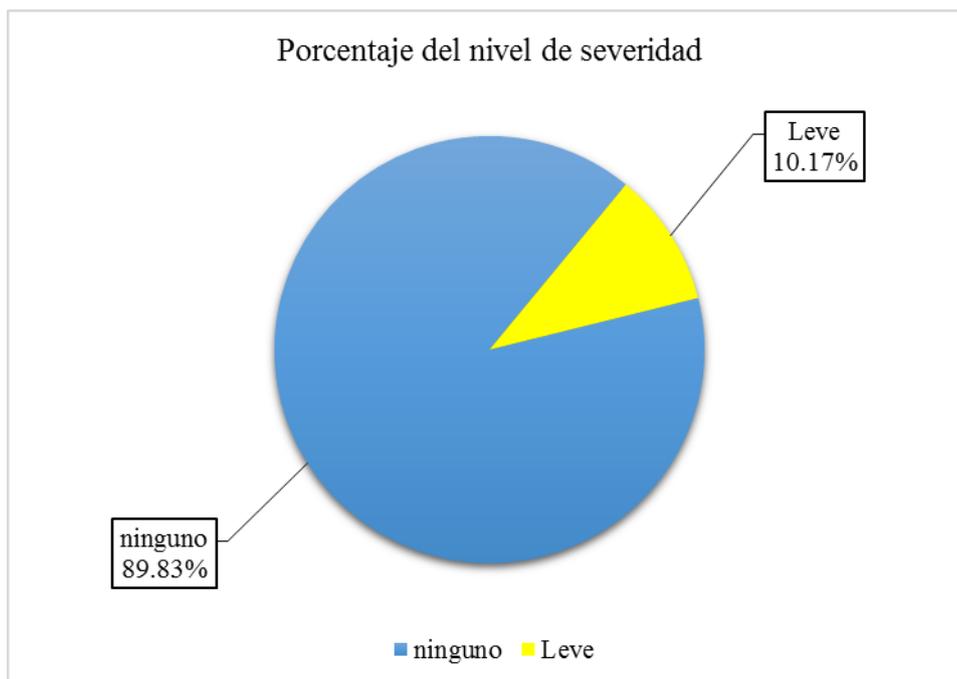
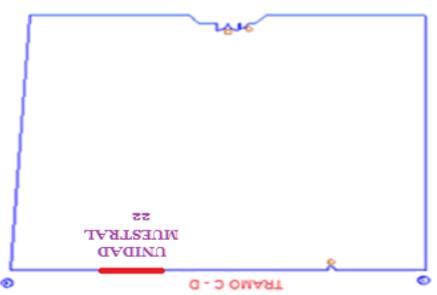
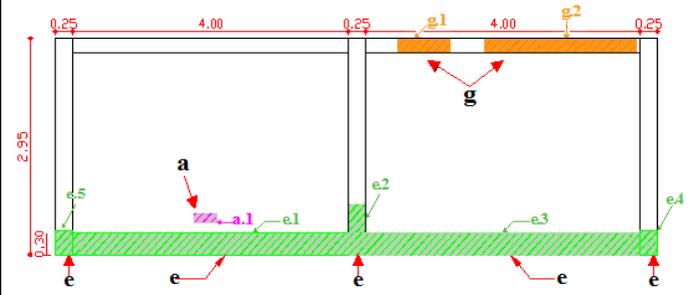


Figura 106. Porcentaje del nivel de severidad de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 21.

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2017).

UNIDAD MUESTRAL 22

Ficha 22. Ficha técnica de evaluación de la Unidad Muestral 22.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN													
"DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN VIGAS, COLUMNAS, SOBRECIMIENTO Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL COLEGIO JUAN NOEL LASTRA, DISTRITO COMANDANTE NOEL, PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ANCASH, JULIO - 2018"													
UNIDAD MUESTRAL 22													
DEPARTAMENTO: ANCASH				LUGAR: CASMA				FECHA DE EVALUACION: JULIO DEL 2018					
PROVINCIA: CASMA				AVALUADOR: JORGE LUIS MIRANDA HUAMAN				TIPO DE ESTRUCTURA: ALBAÑILERÍA CONFINADA					
DISTRITO: COMANDANTE NOEL				DONCENTE: ING. GONZALO LEON DE LOS RIOS									
Ubicación en plano				Representación gráfica				Fotografía de unidad muestral 22					
													
(a) erosión (b) grietas (c) fisura (d) desprendimiento (e) eflorescencia (f) corrosión (g) descascaramiento				nivel de severidad				leve 1		moderado 2		severo 3	
UNIDAD MUESTRAL 22												área = 25.81 m ²	
n ítems	patologías	viga			columna			albañilería			sobrecimiento		
		Área total	1.60 m ²	Área total	2.21 m ²	Área total	19.60 m ²	Área total	2.40 m ²				
		área afectada	área no afectada	% afectado	área afectada	área no afectada	% afectado	área afectada	área no afectada	% afectado	área afectada	área no afectada	% afectado
a	erosión	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.03 m ²		0.17%	0.00 m ²		0.00%
b	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%
c	fisura	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%
d	desprendimiento	0.00 m ²	0.98 m ²	0.00%	0.00 m ²	1.90 m ²	0.00%	0.00 m ²	19.57 m ²	0.00%	0.00 m ²	0.00 m ²	0.00%
e	eflorescencia	0.00 m ²		0.00%	0.32 m ²		14.24%	0.00 m ²		0.00%	2.40 m ²		100.00%
f	corrosión	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%
g	descascaramiento	0.62 m ²		38.75%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%
total de área afectada		0.62 m ²		0.32 m ²		0.03 m ²		2.40 m ²					
total de áreas no afectada		0.98 m ²		1.90 m ²		19.57 m ²		0.00 m ²					
% de áreas afectadas		38.75%		14.24%		0.17%		100.00%					
% de área no afectada		61.25%		85.76%		99.83%		0.00%					
Nivel de Severidad		Leve											
TOTAL		área afectada			área no afectada			% afectado			% no afectado		
		3.37 m ²			22.44 m ²			13.05%			86.95%		

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Ficha 22..... Continuación

Evaluación de Erosión						
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (cm)	Porcentaje de espesor	Nivel de severidad
Viga	-	-	-	-	-	-
Columna	-	-	-	-	-	-
Albañilería	a.1	0.30	0.11	1.00	7.69	MODERADO
Sobrecimiento	-	-	-	-	-	-
Evaluación de Eflorescencia						
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Intensidad de capa	Nivel de severidad	
Viga	-	-	-	-	-	
Columna	e.2	0.33	0.25	Velo fino	Leve	
	e.4	0.60	0.25	Velo fino	Leve	
	e.5	0.33	0.25	Velo fino	Leve	
Albañilería	-	-	-	-	-	
Sobrecimiento	e.1	4.00	0.30	Velo fino	Leve	
	e.3	4.00	0.30	Velo fino	Leve	
Evaluación de Descascaramiento						
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Nivel de severidad		
Viga	g.1	0.90	0.20	leve		
	g.2	2.20	0.20	leve		
Columna	-	-	-	-		
Albañilería	-	-	-	-		
Sobrecimiento	-	-	-	-		

Nota. Fuente: Elaboración propia.

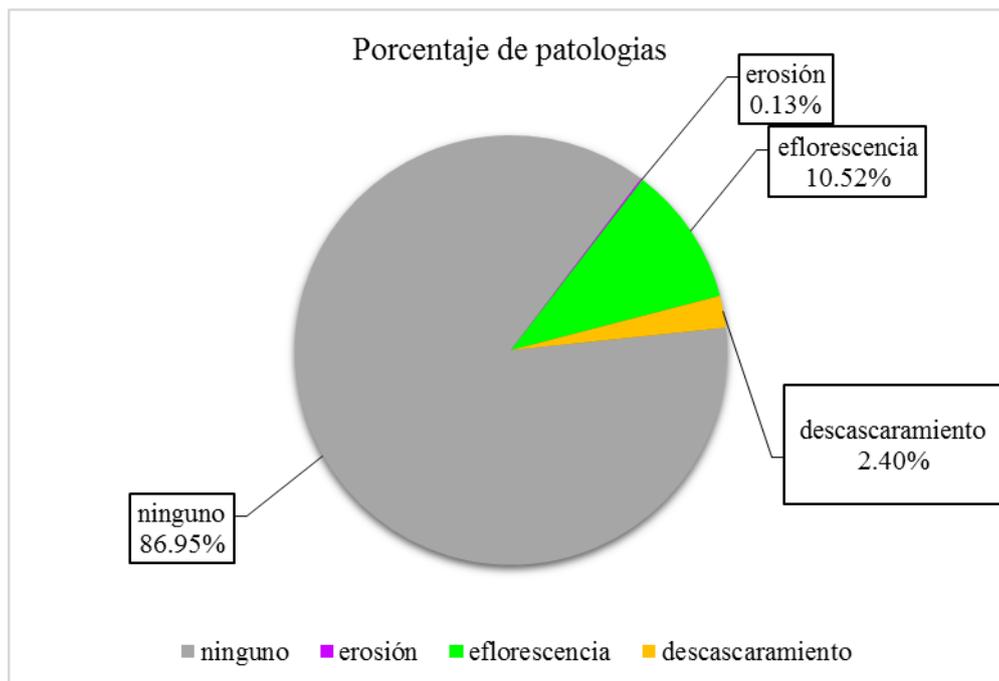


Figura 107. Porcentaje de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 22
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2017).

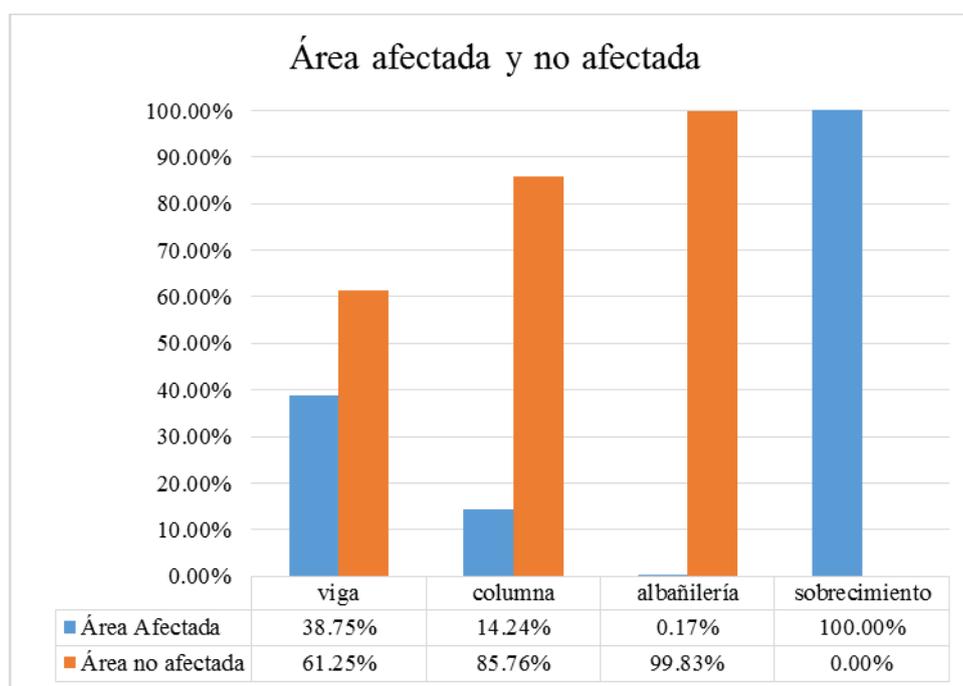


Figura 108. Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento encontrada en la Unidad Muestral 21.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2017).

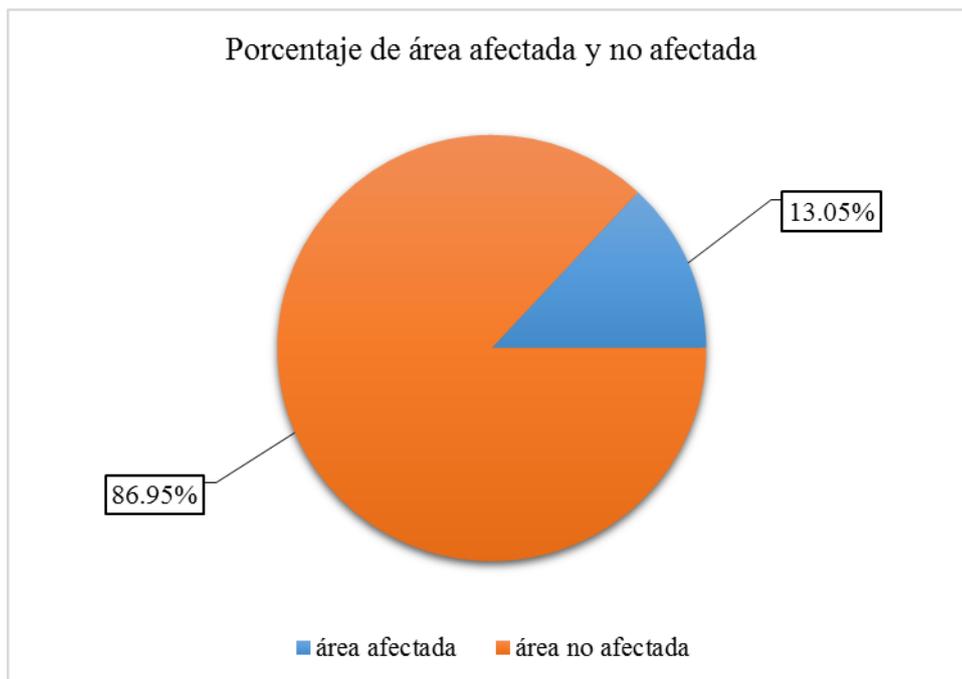


Figura 109. Porcentaje de área afectada y no afectada encontrada en la Unidad Muestral 22.

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2017).

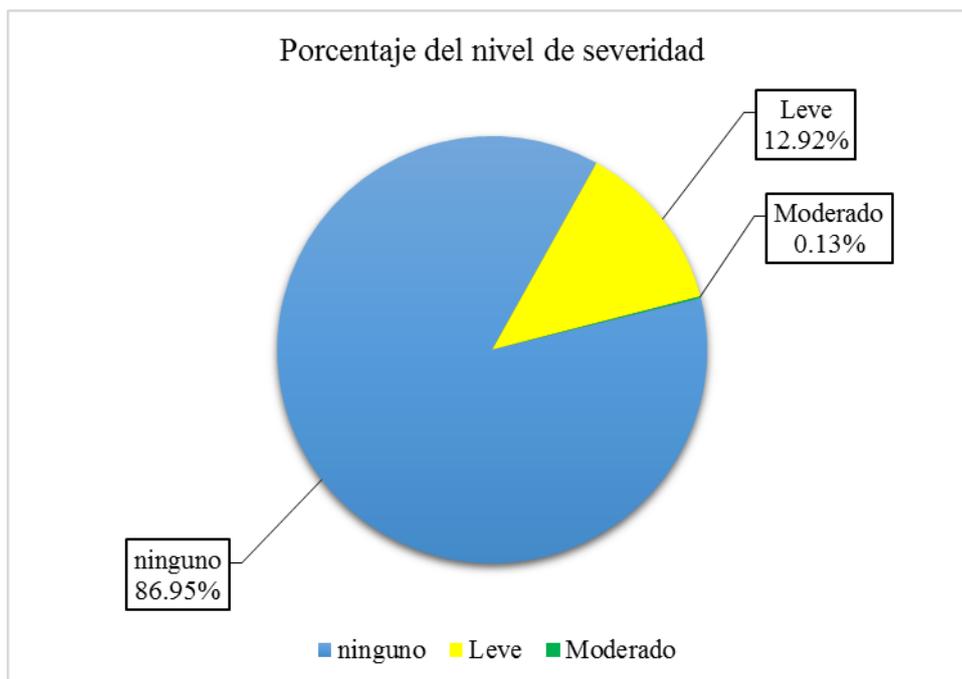
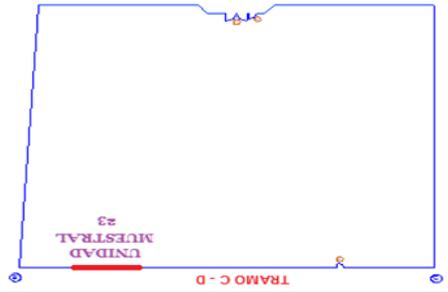
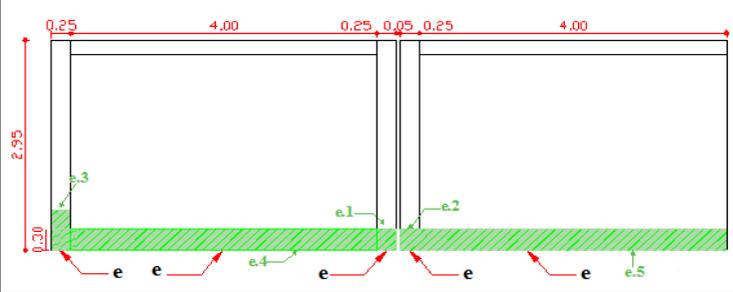


Figura 110. Porcentaje del nivel de severidad de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 22.

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2017).

UNIDAD MUESTRAL 23

Ficha 23. Ficha técnica de evaluación de la Unidad Muestral 23.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN													
"DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN VIGAS, COLUMNAS, SOBRECIMIENTO Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL COLEGIO JUAN NOEL LASTRA, DISTRITO COMANDANTE NOEL, PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ANCASH, JULIO - 2018"													
UNIDAD MUESTRAL 23													
DEPARTAMENTO: ANCASH			LUGAR: CASMA			FECHA DE EVALUACION: JULIO DEL 2018							
PROVINCIA: CASMA			AVALUADOR: JORGE LUIS MIRANDA HUAMAN			TIPO DE ESTRUCTURA: ALBAÑILERÍA CONFINADA							
DISTRITO: COMANDANTE NOEL			DOCENTE: ING. GONZALO LEON DE LOS RIOS										
Ubicación en plano			Representación gráfica				Fotografía de unidad muestral 23						
													
(a) erosión	(b) grietas	(c) fisura	(d) desprendimiento	(e) eflorescencia	(f) corrosión	(g) descascaramiento	nivel de severidad		leve 1	moderado 2	severo 3	área = 25.81 m ²	
UNIDAD MUESTRAL 23													
n ítems	patologías	viga			columna			albañilería			sobrecimiento		
		Área total	Área no afectada	% afectado	Área total	Área no afectada	% afectado	Área total	Área no afectada	% afectado	Área total	Área no afectada	% afectado
		1.60 m ²			2.21 m ²			19.60 m ²			2.40 m ²		
a	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%
b	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%
c	fisura	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%
d	desprendimiento	0.00 m ²	1.60 m ²	0.00%	0.00 m ²	1.95 m ²	0.00%	0.00 m ²	19.60 m ²	0.00%	0.00 m ²	0.00 m ²	0.00%
e	eflorescencia	0.00 m ²		0.00%	0.26 m ²		11.86%	0.00 m ²		0.00%	2.40 m ²		100.00%
f	corrosión	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%
g	descascaramiento	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		0.26 m ²		0.00 m ²		0.00 m ²		2.40 m ²		0.00 m ²	
total de áreas no afectada		1.60 m ²		1.95 m ²		19.60 m ²		0.00 m ²		0.00 m ²		100.00%	
% de áreas afectadas		0.00%		11.86%		0.00%		100.00%		0.00%		0.00%	
% de área no afectada		100.00%		88.14%		100.00%		0.00%		0.00%		0.00%	
Nivel de Severidad		Leve											
TOTAL		área afectada			área no afectada			% afectado			% no afectado		
		2.66 m ²			23.15 m ²			10.31%			89.69%		

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Ficha 23..... Continuación

Evaluación de Eflorescencia					
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Intensidad de capa	Nivel de severidad
Viga	-	-	-	-	-
Columna	e.1	0.30	0.25	Velo fino	Leve
	e.2	0.30	0.25	Velo fino	Leve
	e.3	0.45	0.25	Velo fino	Leve
Albañilería	-	-	-	-	-
Sobrecimiento	e.4	4.00	0.30	Velo fino	Leve
	e.5	4.00	0.30	Velo fino	Leve

Nota. Fuente: Elaboración propia.

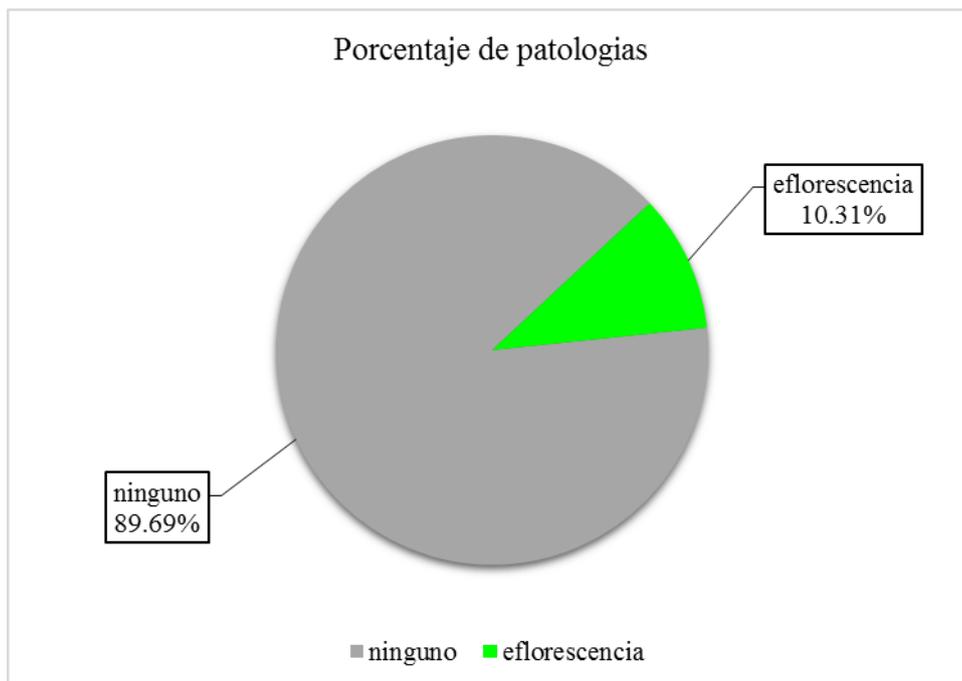


Figura 111. Porcentaje de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 23
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2017).

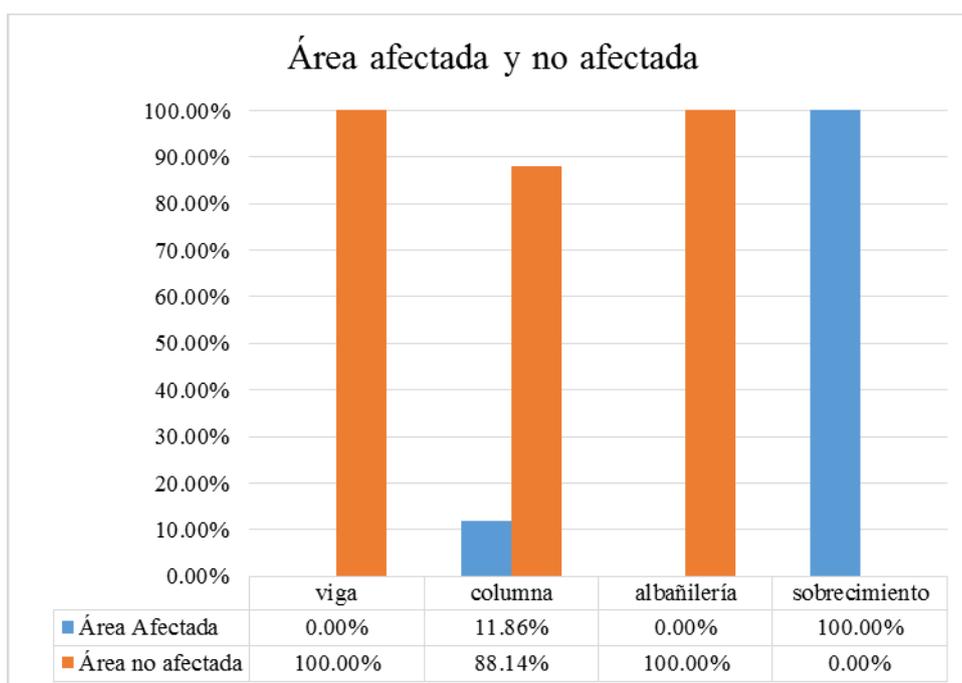


Figura 112. Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento encontrada en la Unidad Muestral 23.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2017).

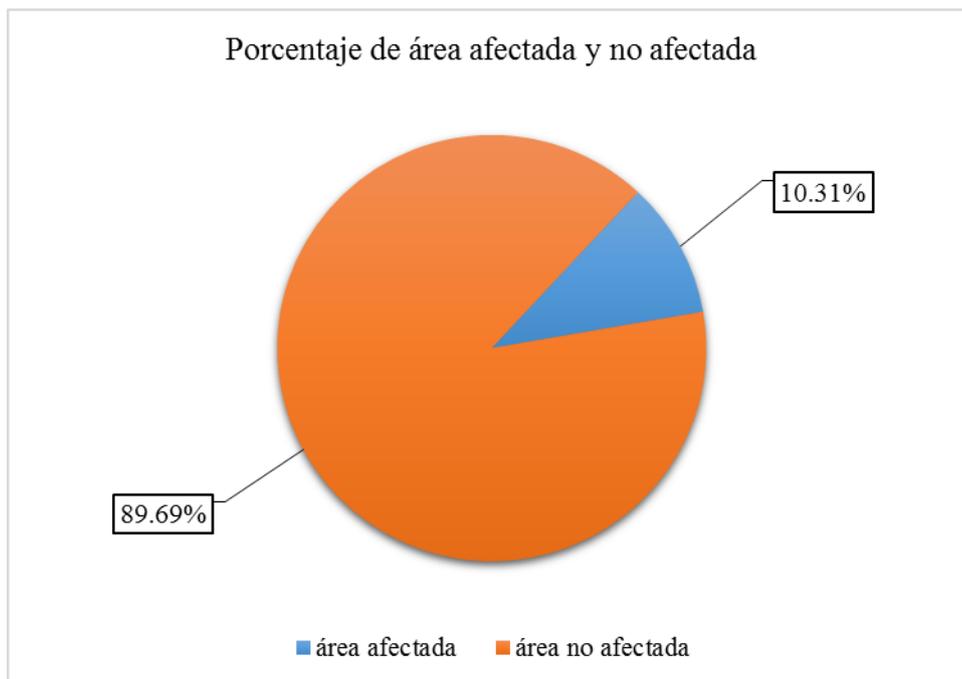


Figura 113. Porcentaje de área afectada y no afectada encontrada en la Unidad Muestral 23.

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2017).

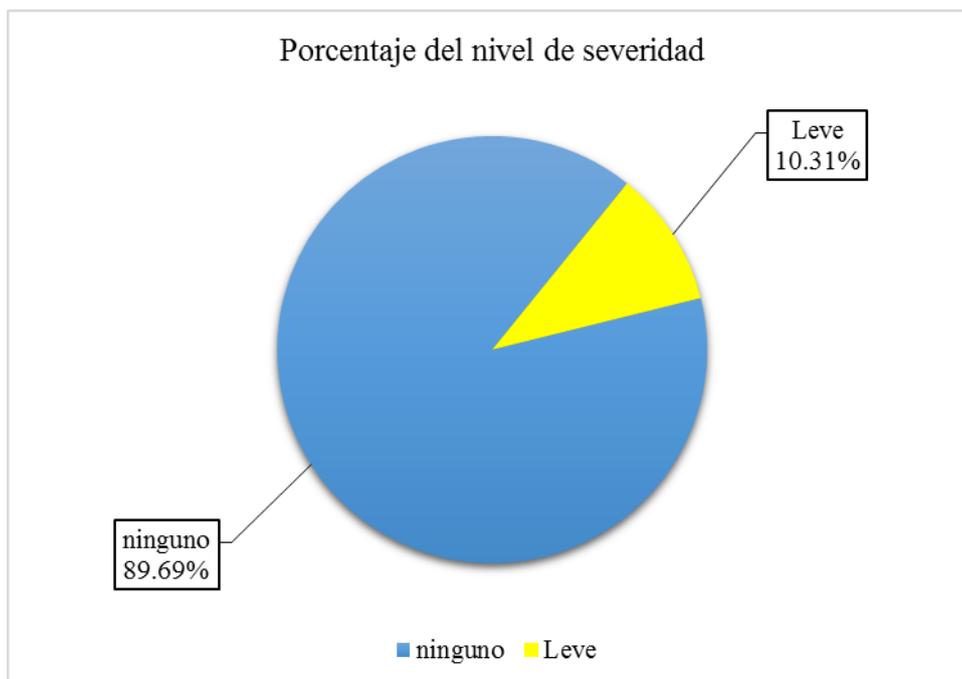


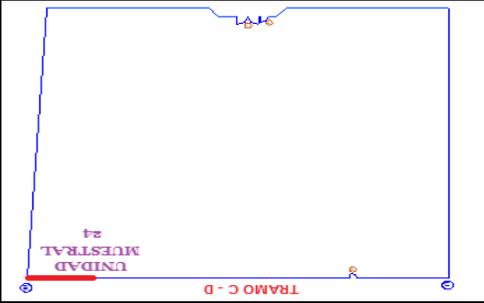
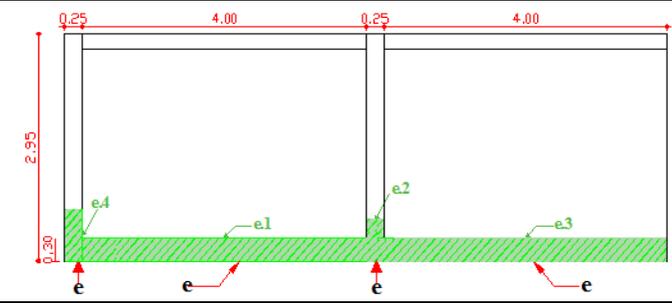
Figura 114. Porcentaje del nivel de severidad de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 23.

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2017).

UNIDAD

MUESTRAL 24

Ficha 24. Ficha técnica de evaluación de la Unidad Muestral 24.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN													
"DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN VIGAS, COLUMNAS, SOBRECIMIENTO Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL COLEGIO JUAN NOEL LASTRA, DISTRITO COMANDANTE NOEL, PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ANCASH, JULIO - 2018"													
UNIDAD MUESTRAL 24													
DEPARTAMENTO: ANCASH			LUGAR: CASMA			FECHA DE EVALUACION: JULIO DEL 2018							
PROVINCIA: CASMA			AVALUADOR: JORGE LUIS MIRANDA HUAMAN			TIPO DE ESTRUCTURA: ALBAÑILERÍA CONFINADA							
DISTRITO: COMANDANTE NOEL			DONCENTE: ING. GONZALO LEON DE LOS RIOS										
Ubicación en plano				Representación gráfica				Fotografía de unidad muestral 24					
													
(a) erosión (b) grietas (c) fisura (d) desprendimiento (e) eflorescencia (f) corrosión (g) descascaramiento				nivel de severidad		leve 1		moderado 2		severo 3		área = 25.08 m ²	
UNIDAD MUESTRAL 24													
n ítems	patologías	viga			columna			albañilería			sobrecimiento		
		Área total	1.60 m ²	Área total	1.48 m ²	Área total	19.60 m ²	Área total	2.40 m ²				
		área afectada	área no afectada	% afectado	área afectada	área no afectada	% afectado	área afectada	área no afectada	% afectado	área afectada	área no afectada	% afectado
a	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%
b	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%
c	fisura	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%
d	desprendimiento	0.00 m ²	1.60 m ²	0.00%	0.00 m ²	1.20 m ²	0.00%	0.00 m ²	19.60 m ²	0.00%	0.00 m ²	0.00 m ²	0.00%
e	eflorescencia	0.00 m ²		0.00%	0.28 m ²		18.64%	0.00 m ²		0.00%	2.40 m ²		100.00%
f	corrosión	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%
g	descascaramiento	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		0.28 m ²		0.00 m ²		2.40 m ²		0.00 m ²		0.00%	
total de áreas no afectada		1.60 m ²		1.20 m ²		19.60 m ²		0.00 m ²		0.00 m ²		100.00%	
% de áreas afectadas		0.00%		18.64%		0.00%		100.00%		0.00%		0.00%	
% de área no afectada		100.00%		81.36%		100.00%		0.00%		0.00%		100.00%	
Nivel de Severidad		Leve											
TOTAL		área afectada			área no afectada			% afectado			% no afectado		
		2.68 m ²			22.40 m ²			10.67%			89.33%		

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Ficha 24..... Continuación

Evaluación de Eflorescencia					
Elementos	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Intensidad de capa	Nivel de severidad
Viga	-	-	-	-	-
Columna	e.2	0.60	0.25	Velo fino	Leve
	e.4	0.50	0.25	Velo fino	Leve
Albañilería	-	-	-	-	-
Sobrecimiento	e.1	4.00	0.30	Velo fino	Leve
	e.3	4.00	0.30	Velo fino	Leve

Nota. Fuente: Elaboración propia.

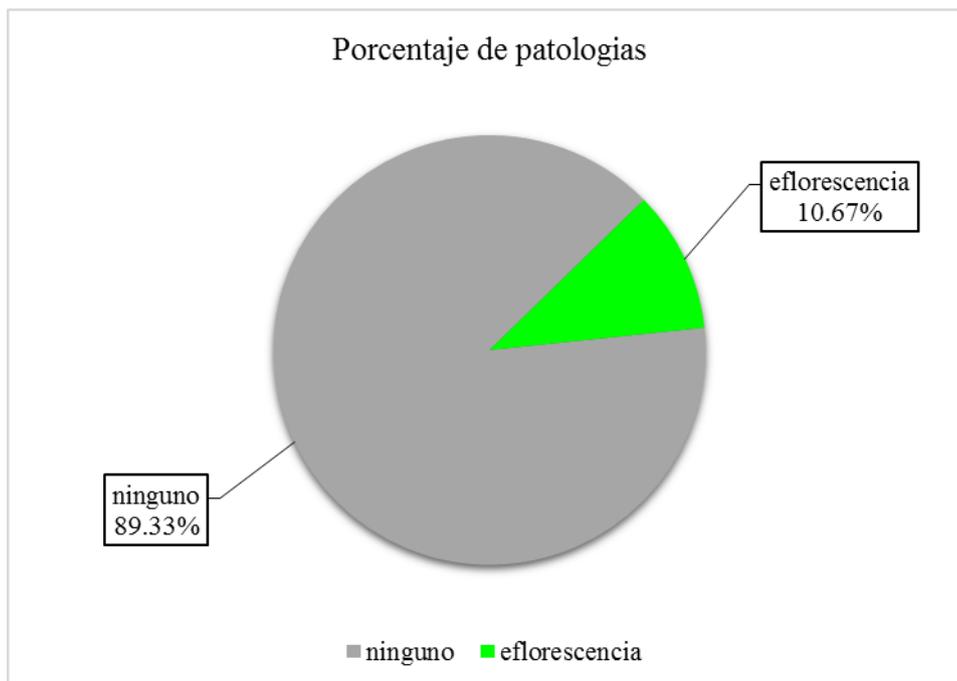


Figura 115. Porcentaje de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 24
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2017).

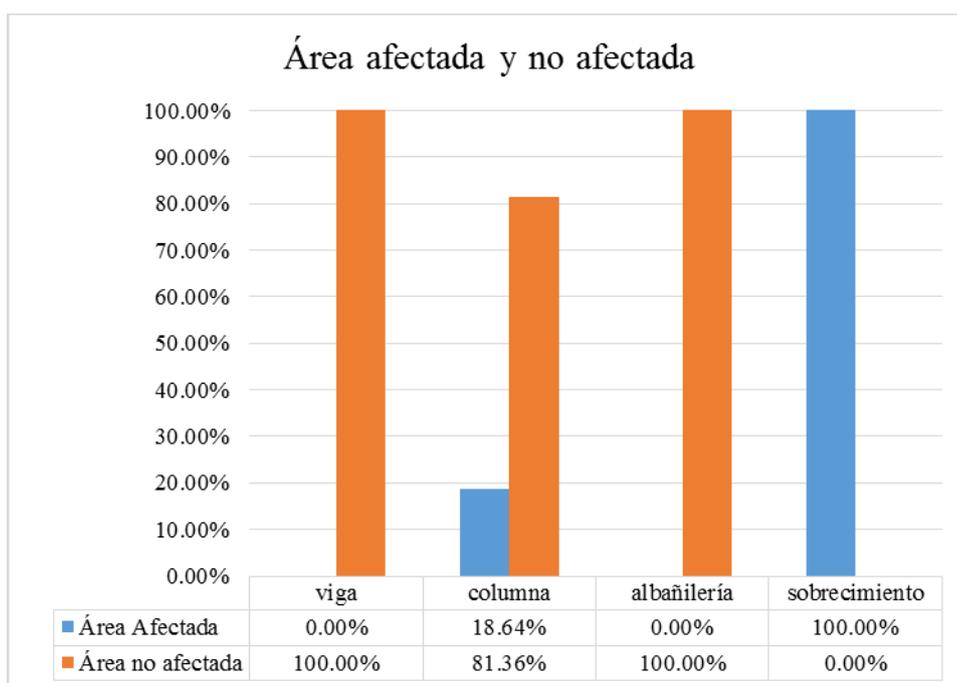


Figura 116. Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento encontrada en la Unidad Muestral 24.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2017).

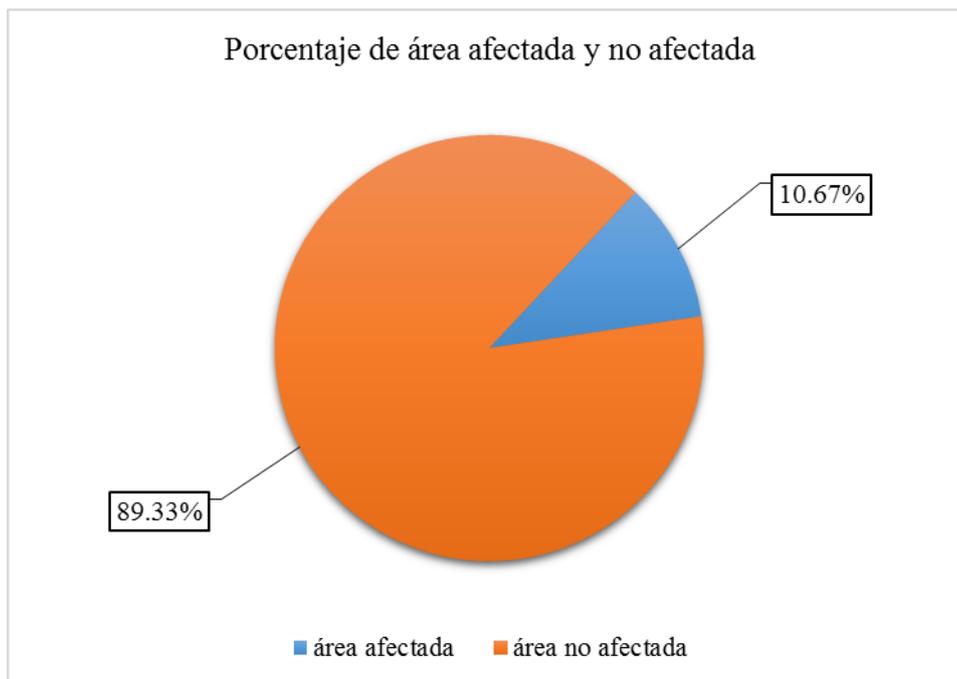


Figura 117. Porcentaje de área afectada y no afectada encontrada en la Unidad Muestral 24.

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2017).

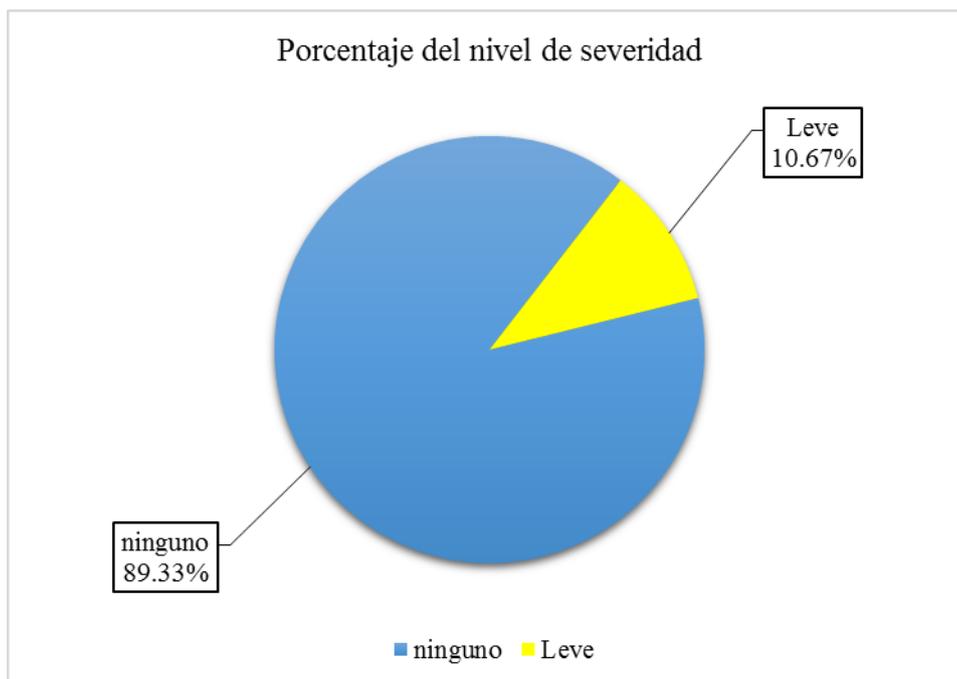
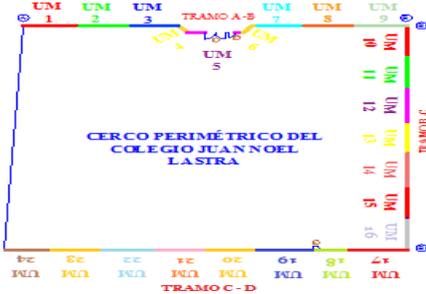


Figura 118. Porcentaje del nivel de severidad de las patologías encontradas en la Unidad Muestral 24.

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2017).

EVALUACIÓN DE MUESTRA

Ficha 25. Ficha técnica de evaluación de la Muestra.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN													
"DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN VIGAS, COLUMNAS, SOBRECIMIENTO Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL COLEGIO JUAN NOEL LASTRA, DISTRITO COMANDANTE NOEL, PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ANCASH, JULIO - 2018"													
MUESTRA													
DEPARTAMENTO: ANCASH			LUGAR: CASMA			FECHA DE EVALUACION: JULIO DEL 2018							
PROVINCIA: CASMA			AVALUADOR: JORGE LUIS MIRANDA HUAMAN			TIPO DE ESTRUCTURA: ALBAÑILERIA CONFINADA							
DISTRITO: COMANDANTE NOEL			DONCENTE: ING. GONZALO LEON DE LOS RIOS										
Ubicación en plano				Fotografía de la muestra									
													
(a) erosión (b) grietas (c) fisura (d) desprendimiento (e) eflorescencia (f) corrosión (g) descascaramiento				nivel de severidad			leve 1	moderado 2	severo 3		área = 553.02 m ²		
RESUMEN DE TODAS LAS UNIDADES DE MUESTRA 1 - 24													
n items	patologias	viga			columna			albañilería			sobrecimiento		
		Área total	35.81 m ²		Área total	45.45 m ²		Área total	430.97 m ²		Área total	40.80 m ²	
		área afectada	área no afectada	% afectado	área afectada	área no afectada	% afectado	área afectada	área no afectada	% afectado	área afectada	área no afectada	% afectado
a	erosión	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	18.52 m ²		4.30%	4.51 m ²		11.05%
b	grieta	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.01 m ²		0.00%	0.10 m ²		0.25%
c	fisura	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%
d	desprendimiento	0.00 m ²	34.20 m ²	0.00%	0.00 m ²	39.51 m ²	0.00%	0.00 m ²	412.03 m ²	0.00%	0.00 m ²	2.22 m ²	0.00%
e	eflorescencia	0.00 m ²		0.00%	5.44 m ²		11.97%	0.00 m ²		0.00%	33.97 m ²		83.25%
f	corrosión	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%	0.00 m ²		0.00%
g	descascaramiento	1.61 m ²		4.49%	0.49 m ²		1.09%	0.41 m ²		0.09%	0.00 m ²		0.00%
total de área afectada		1.61 m ²			5.93 m ²			18.93 m ²			38.58 m ²		
total de áreas no afectada		34.20 m ²			39.51 m ²			412.03 m ²			2.22 m ²		
% de áreas afectadas		4.49%			13.05%			4.39%			94.55%		
% de área no afectada		95.51%			86.95%			95.61%			5.45%		
Nivel de Severidad		Leve											
TOTAL		área afectada			área no afectada			% afectado			% no afectado		
		65.05 m ²			487.97 m ²			11.76%			88.24%		

Nota. Fuente: Elaboración propia.

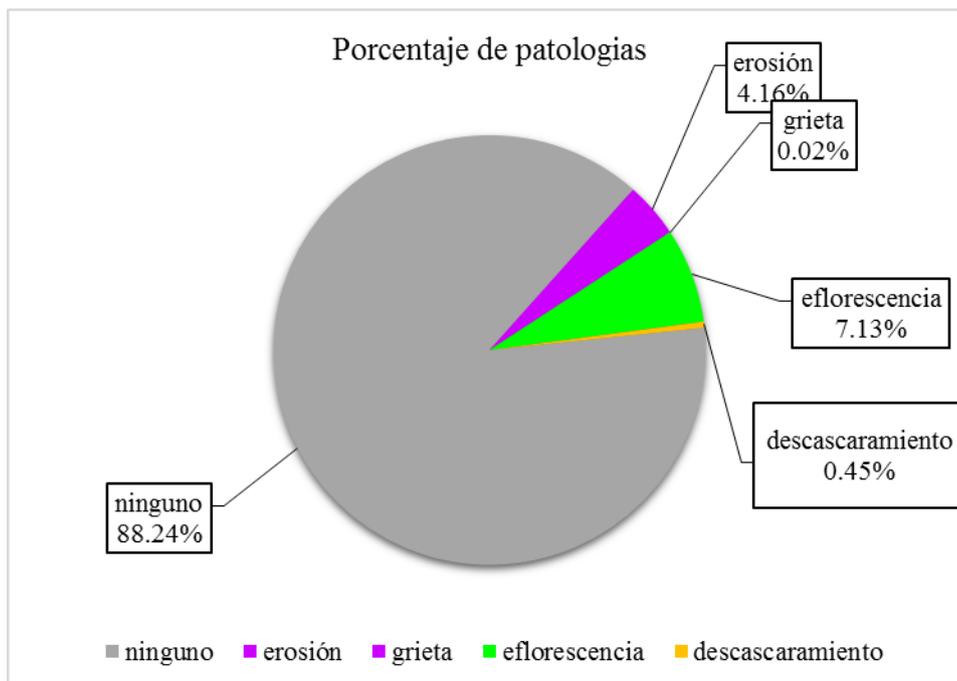


Figura 119. Porcentaje de las patologías encontradas en la Muestra.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2017).

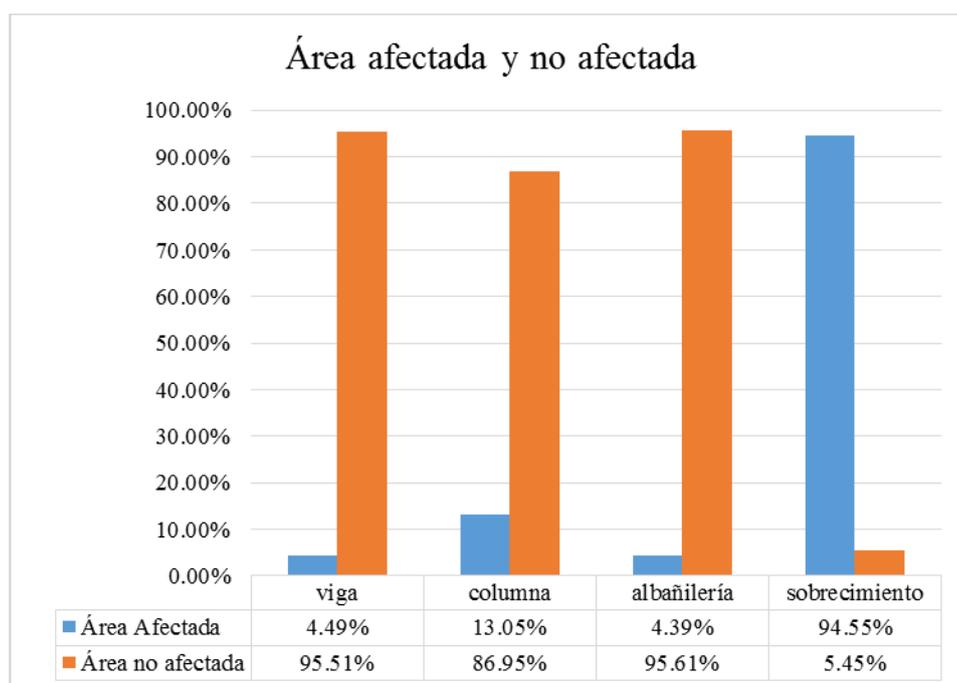


Figura 120. Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento encontrada en la Muestra.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2017).

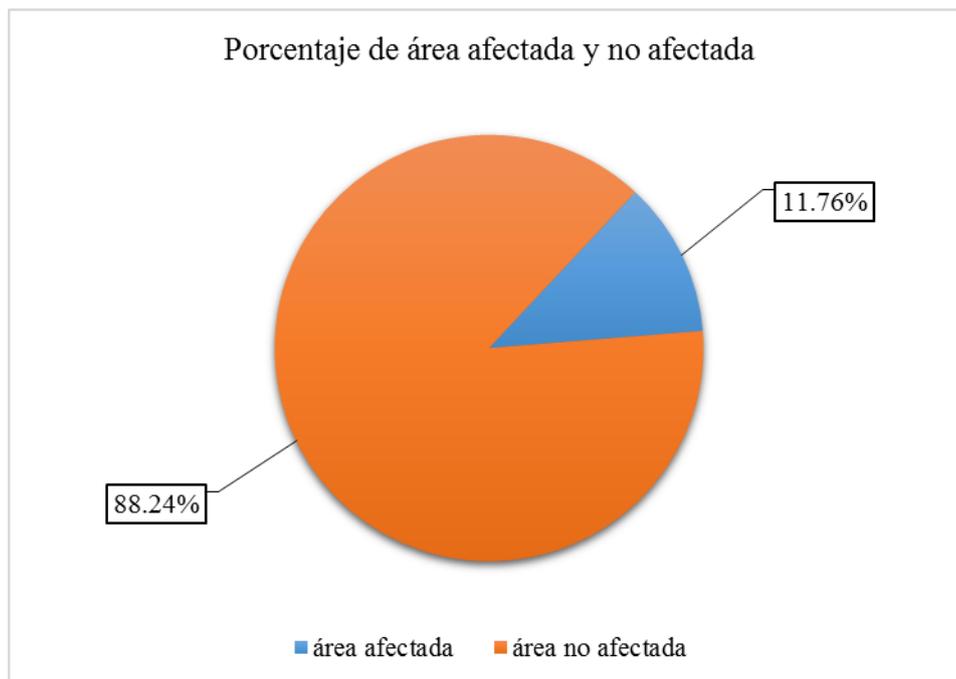


Figura 121. Porcentaje de área afectada y no afectada encontrada en la Muestra.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2017).

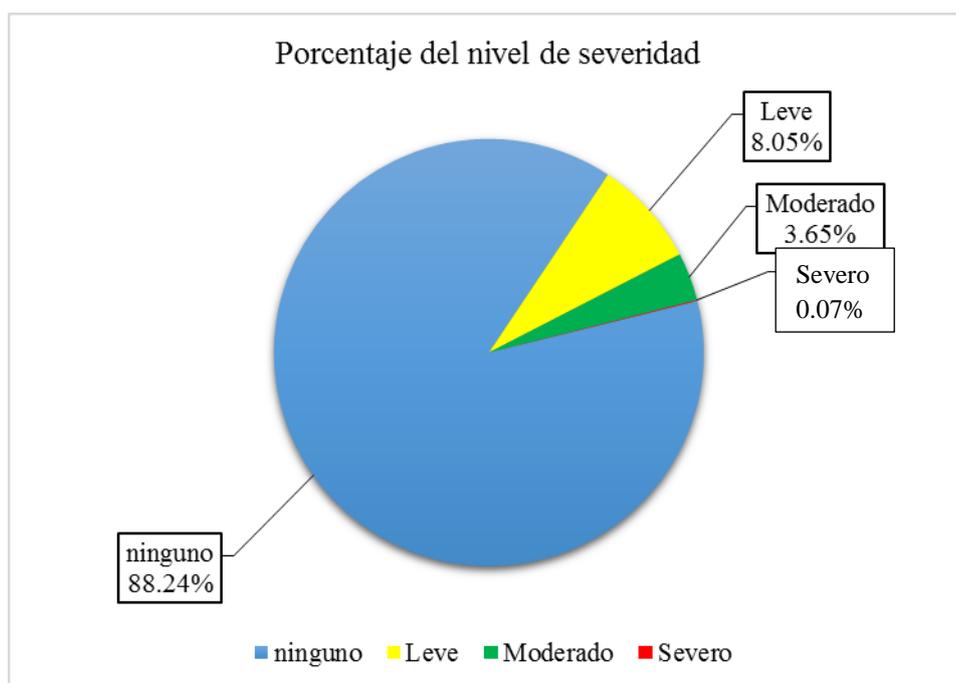


Figura 122. Porcentaje del nivel de severidad de las patologías encontradas en la Muestra.
 Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2017).

Tabla 5. 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	23.38	3.11	20.26	13.32%	86.68%	Moderado
UM-2	24.06	3.30	20.76	13.72%	86.28%	Moderado
UM-3	24.06	2.56	21.51	10.62%	89.38%	Moderado
UM-4	24.06	0.10	23.96	0.42%	99.58%	Leve
UM-5	11.40	0.73	10.67	6.37%	0.00%	Leve
UM-6	5.75	0.16	5.59	2.77%	0.00%	Leve
UM-7	23.38	3.77	19.61	16.12%	0.00%	Moderado
UM-8	23.38	3.90	19.48	16.68%	0.00%	Moderado
UM-9	23.38	4.88	18.49	20.89%	0.00%	Moderado
UM-10	25.81	4.71	21.10	18.26%	81.74%	Leve
UM-11	25.81	3.39	22.42	13.13%	86.87%	Leve
UM-12	25.08	3.58	21.50	14.26%	85.74%	Leve
UM-13	25.81	2.15	23.66	8.33%	91.67%	Leve
UM-14	25.81	2.94	22.87	11.39%	88.61%	Leve
UM-15	25.08	2.58	22.50	10.27%	89.73%	Leve
UM-16	26.55	2.92	23.63	11.01%	88.99%	Leve
UM-17	25.08	2.64	22.43	10.54%	89.46%	Leve
UM-18	11.03	1.05	9.98	9.52%	90.48%	Leve
UM-19	25.81	2.63	23.19	10.17%	89.83%	Leve
UM-20	26.55	2.71	23.84	10.21%	89.79%	Leve
UM-21	25.08	2.55	22.53	10.17%	89.83%	Leve
UM-22	25.81	3.37	22.44	13.05%	86.95%	Leve
UM-23	25.81	2.66	23.15	10.31%	89.69%	Leve
UM-24	25.08	2.68	22.40	10.67%	89.33%	Leve

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2017).

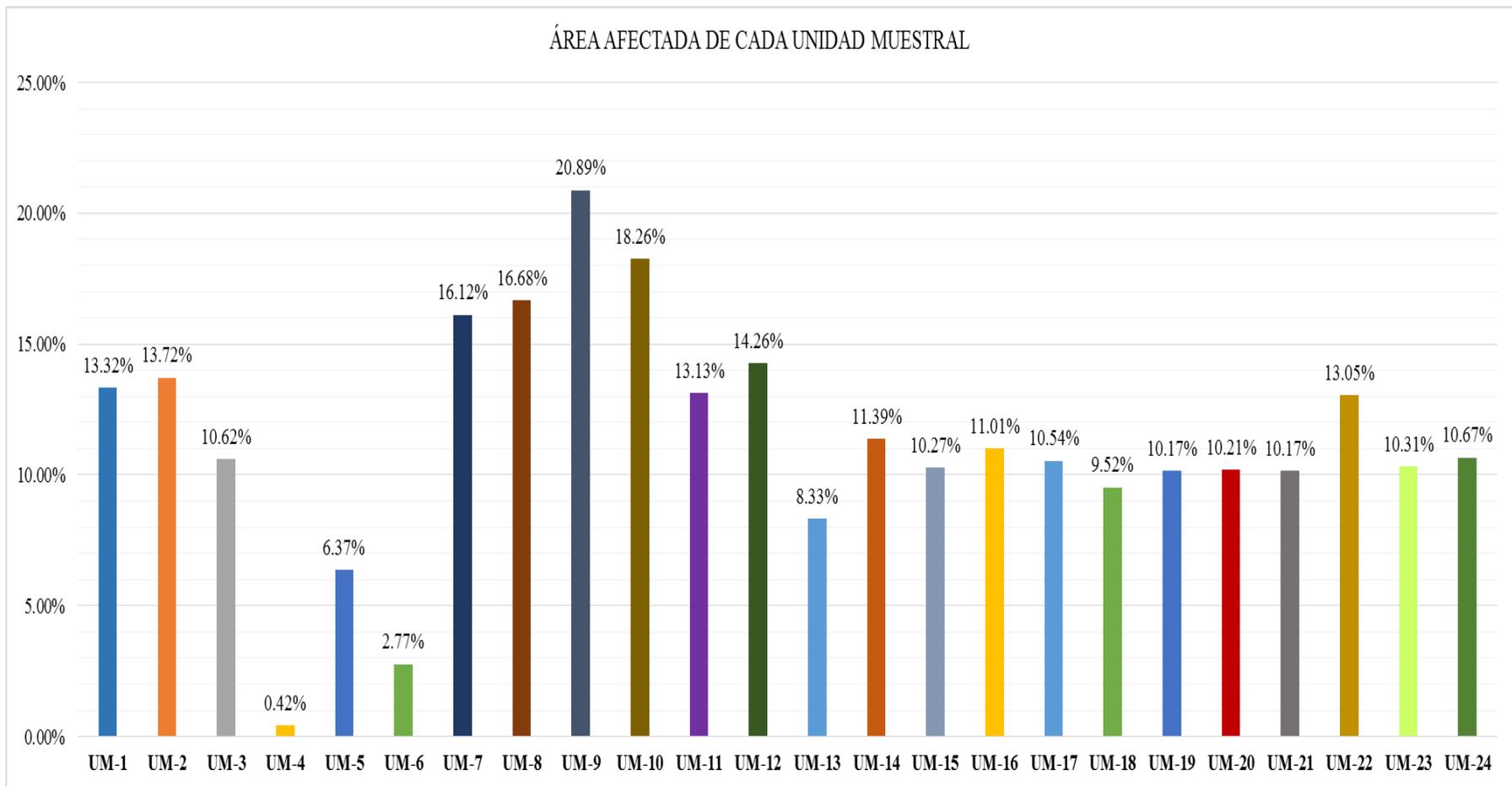


Figura 123. Porcentajes de áreas afectadas de cada Unidad Muestral evaluada.

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2017).

4.2. Análisis de resultados

Después de haber realizado las inspecciones visuales necesarias, así como también los estudios teóricos correspondientes de las patologías del concreto en vigas, columnas, sobrecimiento y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico del colegio Juan Noel Lastra, distrito Comandante Noel, provincia de Casma, región Ancash. Se logró determinar lo siguiente:

La Unidad Muestral 1 posee un área total de 23.38 m² de las cuales se tuvo un **área con patología de 3.12 m² correspondiente al 13.36 %** y un área sin patología de 20.25 m² correspondiente al 86.64 %; se identificaron los tipos de patologías presentes en la unidad muestral: **Erosión (12.00 %)**, **Grieta (0.47 %)** y **Eflorescencia (0.86 %)**, en la cual predomina el nivel de severidad para las patologías: **Moderado** con un 12.50 %.

Debido que la zona de estudio se encuentra cerca del mar en aproximadamente 200 metros y la constante presencia de humedad debido a la napa freática, se produce el ascenso capilar del agua del subsuelo y permite la evolución de la patología predominante que es Erosión física, que al interactuar con el material pétreo produce carbonatación, provocando la pérdida del volumen del material.

- La Unidad Muestral 2 posee un área total de 24.06 m² de las cuales se tuvo un **área con patología de 3.30 m² correspondiente al 13.72 %** y un área sin patología de 20.76 m² correspondiente al 86.28 %; se identificaron los tipos de patologías presentes en la unidad muestral: **Erosión (12.01 %)** y Eflorescencia

(1.71 %), en la cual predomina el nivel de severidad para las patologías: **Moderado** con un 12.39 %.

Debido que la zona de estudio se encuentra cerca del mar en aproximadamente 200 metros y la constante presencia de humedad debido a la napa freática, se produce el ascenso capilar del agua del subsuelo y permite la evolución de la patología predominante que es Erosión física, que al interactuar con el material pétreo produce carbonatación, provocando la pérdida del volumen del material.

- La Unidad Muestral 3 posee un área total de 24.06 m² de las cuales se tuvo un **área con patología de 2.56 m² correspondiente al 10.62 %** y un área sin patología de 21.51 m² correspondiente al 89.38 %; se identificaron los tipos de patologías presentes en la unidad muestral: **Erosión (8.94 %)** y Eflorescencia (1.68 %), en la cual predomina el nivel de severidad para las patologías: **Moderado** con un 6.97 %.

Debido que la zona de estudio se encuentra cerca del mar en aproximadamente 200 metros y la constante presencia de humedad debido a la napa freática, se produce el ascenso capilar del agua del subsuelo y permite la evolución de la patología predominante que es Erosión física, que al interactuar con el material pétreo produce carbonatación, provocando la pérdida del volumen del material.

- La Unidad Muestral 4 posee un área total de 24.06 m² de las cuales se tuvo un **área con patología de 0.01 m² correspondiente al 0.42 %** y un área sin

patología de 23.96 m² correspondiente al 99.58 %; se identificaron los tipos de patologías presentes en la unidad muestral: **Descascaramiento (0.42 %)**, en la cual predomina el nivel de severidad para las patologías: **Leve** con un 0.42 %. Siendo la patología más significativa el descascaramiento de origen físico mecánico, la cual se presenta por la humedad y eflorescencia, generada por el ascenso capilar del agua del subsuelo y la cristalización de las sales en la superficie del material, que al interactuar con el concreto produce una reacción expansiva, provocando la pérdida del volumen del material.

- La Unidad Muestral 5 posee un área total de 11.40 m² de las cuales se tuvo un **área con patología de 0.73 m² correspondiente al 6.37 %** y un área sin patología de 10.67m² correspondiente al 93.63 %; se identificaron los tipos de patologías presentes en la unidad muestral: **Descascaramiento (6.37 %)**, en la cual predomina el nivel de severidad para las patologías: **Leve** con un 6.37 %. Debido que la zona de estudio se encuentra cerca del mar en aproximadamente 200 metros y la constante presencia de humedad debido a la napa freática, se produce el ascenso capilar del agua del subsuelo y permite la evolución de la patología predominante que es Erosión física, que al interactuar con el material pétreo produce también eflorescencias las cuales dan origen a la patología de descascaramiento siendo esta la más predominante.
- La Unidad Muestral 6 posee un área total de 5.75 m² de las cuales se tuvo un **área con patología de 0.16 m² correspondiente al 2.77 %** y un área sin patología de 5.59 m² correspondiente al 97.23 %; se identificaron los tipos de

patologías presentes en la unidad muestral: **Descascaramiento (2.77 %)**, en la cual predomina el nivel de severidad para las patologías: **Leve** con un 2.77 %.

Debido que la zona de estudio se encuentra cerca del mar en aproximadamente 200 metros y la constante presencia de humedad debido a la napa freática, se produce el ascenso capilar del agua del subsuelo y permite la evolución de la patología predominante que es Erosión física, que al interactuar con el material pétreo produce también eflorescencias las cuales dan origen a la patología de descascaramiento siendo esta la más predominante.

- La Unidad Muestral 7 posee un área total de 23.38 m² de las cuales se tuvo un **área con patología de 3.77 m² correspondiente al 16.12 %** y un área sin patología de 19.61 m² correspondiente al 83.88 %; se identificaron los tipos de patologías presentes en la unidad muestral: **Erosión (13.90 %)**, Eflorescencia (0.37 %) y Descascaramiento (1.84 %), en la cual predomina el nivel de severidad para las patologías: **Moderado** con un 10.48 %.

Debido que la zona de estudio está cerca del mar en aproximadamente 200 metros y la constancia de la presencia de napa freática la cual es causante de la humedad, generada por el ascenso capilar del agua del subsuelo de este permite su evolución de la patología predominante que es Erosión física, que al interactuar con el material pétreo produce una reacción expansiva, provocando la pérdida del volumen del material.

- La Unidad Muestral 8 posee un área total de 23.38 m² de las cuales se tuvo un **área con patología de 3.90 m² correspondiente al 16.68 %** y un área sin patología de 19.48 m² correspondiente al 83.32 %; se identificaron los tipos de patologías presentes en la unidad muestral: **Erosión (14.42 %)**, Eflorescencia

(1.12 %) y Descascaramiento (1.14 %), en la cual predomina el nivel de severidad para las patologías: **Moderado** con un 11.98 %.

Debido que la zona de estudio se encuentra cerca del mar en aproximadamente 200 metros y la constante presencia de humedad debido a la napa freática, se produce el ascenso capilar del agua del subsuelo y permite la evolución de la patología predominante que es Erosión física, que al interactuar con el material pétreo produce carbonatación, provocando la pérdida del volumen del material.

- La Unidad Muestral 9 posee un área total de 23.38 m² de las cuales se tuvo un **área con patología de 4.88 m² correspondiente al 18.49 %** y un área sin patología de 20.89 m² correspondiente al 79.11 %; se identificaron los tipos de patologías presentes en la unidad muestral: **Erosión (18.82 %)** y Eflorescencia (1.18 %), en la cual predomina el nivel de severidad para las patologías: **Moderado** con un 20.89 %.

Debido que la zona de estudio se encuentra cerca del mar en aproximadamente 200 metros y la constante presencia de humedad debido a la napa freática, se produce el ascenso capilar del agua del subsuelo y permite la evolución de la patología predominante que es Erosión física, que al interactuar con el material pétreo produce carbonatación, provocando la pérdida del volumen del material.

- La Unidad Muestral 10 posee un área total de 25.81 m² de las cuales se tuvo un **área con patología de 4.71 m² correspondiente al 18.26 %** y un área sin patología de 21.10 m² correspondiente al 81.74 %; se identificaron los tipos de

patologías presentes en la unidad muestral: Erosión (7.55 %) y **Eflorescencia (10.70 %)**, en la cual predomina el nivel de severidad para las patologías: **Leve** con un 10.70 %.

Debido que la zona de estudio está cerca del mar en aproximadamente 200 metros y la constante humedad generada por la napa freática, se da el ascenso capilar del agua del subsuelo que presenta sales y sulfatos que junto a las sales del propio material afloran al exterior y se cristaliza en la superficie del material permitiendo la evolución de la patología más significativa de la muestra, que es la eflorescencia..

- La Unidad Muestral 11 posee un área total de 25.81 m² de las cuales se tuvo un **área con patología de 3.39 m² correspondiente al 13.13 %** y un área sin patología de 22.42 m² correspondiente al 86.87 %; se identificaron los tipos de patologías presentes en la unidad muestral: Erosión (2.48 %) y **Eflorescencia (10.65 %)**, en la cual predomina el nivel de severidad para las patologías: **Severo** con un 10.65 %.

Debido que la zona de estudio está cerca del mar en aproximadamente 200 metros y la constante humedad generada por la napa freática, se da el ascenso capilar del agua del subsuelo que presenta sales y sulfatos que junto a las sales del propio material afloran al exterior y se cristaliza en la superficie del material permitiendo la evolución de la patología más significativa de la muestra, que es la eflorescencia.

- La Unidad Muestral 12 posee un área total de 25.08 m² de las cuales se tuvo un **área con patología de 3.58 m² correspondiente al 14.26 %** y un área sin

patología de 21.50 m² correspondiente al 85.74 %; se identificaron los tipos de patologías presentes en la unidad muestral: Erosión (3.29 %) y **Eflorescencia (10.97 %)**, en la cual predomina el nivel de severidad para las patologías: **Leve** con un 12.88 %.

Debido que la zona de estudio está cerca del mar en aproximadamente 200 metros y la constante humedad generada por la napa freática, se da el ascenso capilar del agua del subsuelo que presenta sales y sulfatos que junto a las sales del propio material afloran al exterior y se cristaliza en la superficie del material permitiendo la evolución de la patología más significativa de la muestra, que es la eflorescencia.

- La Unidad Muestral 13 posee un área total de 25.81 m² de las cuales se tuvo un **área con patología de 2.15 m² correspondiente al 8.33 %** y un área sin patología de 23.66 m² correspondiente al 91.67 %; se identificaron los tipos de patologías presentes en la unidad muestral: Erosión (0.38 %) y **Eflorescencia (7.95 %)**, en la cual predomina el nivel de severidad para las patologías: **Leve** con un 7.95 %.

Debido que la zona de estudio está cerca del mar en aproximadamente 200 metros y la constante humedad generada por la napa freática, se da el ascenso capilar del agua del subsuelo que presenta sales y sulfatos que junto a las sales del propio material afloran al exterior y se cristaliza en la superficie del material permitiendo la evolución de la patología más significativa de la muestra, que es la eflorescencia.

- La Unidad Muestral 14 posee un área total de 25.81 m² de las cuales se tuvo un **área con patología de 2.94 m² correspondiente al 11.39 %** y un área sin patología de 22.87 m² correspondiente al 88.61 %; se identificaron los tipos de patologías presentes en la unidad muestral: Erosión (1.08 %) y **Eflorescencia (10.31 %)**, en la cual predomina el nivel de severidad para las patologías: **Leve** con un 11.39 %.

Debido que la zona de estudio está cerca del mar en aproximadamente 200 metros y la constante humedad generada por la napa freática, se da el ascenso capilar del agua del subsuelo que presenta sales y sulfatos que junto a las sales del propio material afloran al exterior y se cristaliza en la superficie del material permitiendo la evolución de la patología más significativa de la muestra, que es la eflorescencia.

- La Unidad Muestral 15 posee un área total de 25.08 m² de las cuales se tuvo un **área con patología de 2.58 m² correspondiente al 10.27 %** y un área sin patología de 22.50 m² correspondiente al 89.73 %; se identificaron los tipos de patologías presentes en la unidad muestral: **Eflorescencia (10.27 %)**, en la cual predomina el nivel de severidad para las patologías: **Leve** con un 10.27 %.

Debido que la zona de estudio está cerca del mar en aproximadamente 200 metros y la constante humedad generada por la napa freática, se da el ascenso capilar del agua del subsuelo que presenta sales y sulfatos que junto a las sales del propio material afloran al exterior y se cristaliza en la superficie del material permitiendo la evolución de la patología más significativa de la muestra, que es la eflorescencia.

- La Unidad Muestral 16 posee un área total de 26.55 m² de las cuales se tuvo un **área con patología de 2.92 m² correspondiente al 11.01 %** y un área sin patología de 23.63 m² correspondiente al 88.99 %; se identificaron los tipos de patologías presentes en la unidad muestral: Erosión (1.07 %) y **Eflorescencia (9.93 %)**, en la cual predomina el nivel de severidad para las patologías: **Leve** con un 10.60 %.

Debido que la zona de estudio está cerca del mar en aproximadamente 200 metros y la constante humedad generada por la napa freática, se da el ascenso capilar del agua del subsuelo que presenta sales y sulfatos que junto a las sales del propio material afloran al exterior y se cristaliza en la superficie del material permitiendo la evolución de la patología más significativa de la muestra, que es la eflorescencia..

- La Unidad Muestral 17 posee un área total de 25.08 m² de las cuales se tuvo un **área con patología de 2.64 m² correspondiente al 10.54 %** y un área sin patología de 22.43 m² correspondiente al 89.46 %; se identificaron los tipos de patologías presentes en la unidad muestral: Erosión (0.22 %) y **Eflorescencia (10.32 %)**, en la cual predomina el nivel de severidad para las patologías: **Leve** con un 10.32 %.

Debido que la zona de estudio está cerca del mar en aproximadamente 200 metros y la constante humedad generada por la napa freática, se da el ascenso capilar del agua del subsuelo que presenta sales y sulfatos que junto a las sales del propio material afloran al exterior y se cristaliza en la superficie del material permitiendo la evolución de la patología más significativa de la muestra, que es la eflorescencia.

La Unidad Muestral 18 posee un área total de 11.03 m² de las cuales se tuvo un **área con patología de 1.05 m² correspondiente al 9.52 %** y un área sin patología de 9.98 m² correspondiente al 90.48 %; se identificaron los tipos de patologías presentes en la unidad muestral: **Eflorescencia (9.52 %)**, en la cual predomina el nivel de severidad para las patologías: **Leve** con un 9.52 %.

Debido que la zona de estudio está cerca del mar en aproximadamente 200 metros y la constante humedad generada por la napa freática, se da el ascenso capilar del agua del subsuelo que presenta sales y sulfatos que junto a las sales del propio material afloran al exterior y se cristaliza en la superficie del material permitiendo la evolución de la patología más significativa de la muestra, que es la eflorescencia..

- La Unidad Muestral 19 posee un área total de 25.81 m² de las cuales se tuvo un **área con patología de 2.63 m² correspondiente al 10.17 %** y un área sin patología de 23.19 m² correspondiente al 89.83 %; se identificaron los tipos de patologías presentes en la unidad muestral: **Eflorescencia (10.17 %)**, en la cual predomina el nivel de severidad para las patologías: **Leve** con un 10.17 %.
- Debido que la zona de estudio está cerca del mar en aproximadamente 200 metros y la constante humedad generada por la napa freática, se da el ascenso capilar del agua del subsuelo que presenta sales y sulfatos que junto a las sales del propio material afloran al exterior y se cristaliza en la superficie del material permitiendo la evolución de la patología más significativa de la muestra, que es la eflorescencia.

- La Unidad Muestral 20 posee un área total de 26.55 m² de las cuales se tuvo un **área con patología de 2.71 m² correspondiente al 10.21 %** y un área sin patología de 23.84 m² correspondiente al 89.79 %; se identificaron los tipos de patologías presentes en la unidad muestral: **Eflorescencia (10.21 %)**, en la cual predomina el nivel de severidad para las patologías: **Leve** con un 10.21 %. Debido que la zona de estudio está cerca del mar en aproximadamente 200 metros y la constante humedad generada por la napa freática, se da el ascenso capilar del agua del subsuelo que presenta sales y sulfatos que junto a las sales del propio material afloran al exterior y se cristaliza en la superficie del material permitiendo la evolución de la patología más significativa de la muestra, que es la eflorescencia..
- La Unidad Muestral 21 posee un área total de 25.08 m² de las cuales se tuvo un **área con patología de 2.55 m² correspondiente al 10.17 %** y un área sin patología de 22.53 m² correspondiente al 89.83 %; se identificaron los tipos de patologías presentes en la unidad muestral: **Eflorescencia (10.17 %)**, en la cual predomina el nivel de severidad para las patologías: **Leve** con un 10.17 %. Debido que la zona de estudio está cerca del mar en aproximadamente 200 metros y la constante humedad generada por la napa freática, se da el ascenso capilar del agua del subsuelo que presenta sales y sulfatos que junto a las sales del propio material afloran al exterior y se cristaliza en la superficie del material permitiendo la evolución de la patología más significativa de la muestra, que es la eflorescencia.

- La Unidad Muestral 22 posee un área total de 25.81 m² de las cuales se tuvo un **área con patología de 3.37 m² correspondiente al 13.05 %** y un área sin patología de 22.44 m² correspondiente al 86.95 %; se identificaron los tipos de patologías presentes en la unidad muestral: Erosión (0.13 %), **Eflorescencia (10.52 %)** y Descascaramiento (2.40 %), en la cual predomina el nivel de severidad para las patologías: **Leve** con un 12.92 %.

Debido que la zona de estudio está cerca del mar en aproximadamente 200 metros y la constante humedad generada por la napa freática, se da el ascenso capilar del agua del subsuelo que presenta sales y sulfatos que junto a las sales del propio material afloran al exterior y se cristaliza en la superficie del material permitiendo la evolución de la patología más significativa de la muestra, que es la eflorescencia.

- La Unidad Muestral 23 posee un área total de 25.81 m² de las cuales se tuvo un **área con patología de 2.66 m² correspondiente al 10.31 %** y un área sin patología de 23.15 m² correspondiente al 89.69 %; se identificaron los tipos de patologías presentes en la unidad muestral: **Eflorescencia (10.31 %)**, en la cual predomina el nivel de severidad para las patologías: **Leve** con un 10.31 %.

Debido que la zona de estudio está cerca del mar en aproximadamente 200 metros y la constante humedad generada por la napa freática, se da el ascenso capilar del agua del subsuelo que presenta sales y sulfatos que junto a las sales del propio material afloran al exterior y se cristaliza en la superficie del material permitiendo la evolución de la patología más significativa de la muestra, que es la eflorescencia.

- La Unidad Muestral 24 posee un área total de 25.08 m² de las cuales se tuvo un **área con patología de 2.68 m² correspondiente al 10.67 %** y un área sin patología de 22.40 m² correspondiente al 89.33 %; se identificaron los tipos de patologías presentes en la unidad muestral: **Eflorescencia (10.67 %)**, en la cual predomina el nivel de severidad para las patologías: **Leve** con un 10.67 %. Debido que la zona de estudio está cerca del mar en aproximadamente 200 metros y la constante humedad generada por la napa freática, se da el ascenso capilar del agua del subsuelo que presenta sales y sulfatos que junto a las sales del propio material afloran al exterior y se cristaliza en la superficie del material permitiendo la evolución de la patología más significativa de la muestra, que es la eflorescencia.
- La mayor incidencia de afectación se encontró en la Unidad Muestral 9 con 4.88 m² correspondiente al 20.89 %.
- La menor incidencia de afectación se encontró en la Unidad Muestral 4 con 0.10 m² correspondiente al 0.42 %.
- El tipo de **patología más frecuente y predominante** en todas las unidades de muestra es la **EFLORESCENCIA con un área total de 39.41 m², equivalente al 7.13 % de todas las patologías.**
- El tipo de **patología menos predominante** en todas las unidades de muestra es la **GRIETA** con un área total de 0.11 m², equivalente al 0.02 % de todas las patologías.
- El nivel de severidad en toda la muestra es **LEVE con 8.05 %, MODERADO con 3.65 % y SEVERO con 0.06 %.**

- El total de las unidades de muestra analizadas fue 553.02 m², de los cuales resulta un área con **patología de 65.05 m² correspondiente al 11.76 %** y un área sin patología de 487.97 correspondiente al 88.24 %.
- Se analizó que el cerco perimétrico del colegio Juan Noel lastra tiene los siguientes orígenes en sus patologías respectivas, que son: EROSION: La cual se presenta por la humedad y la ascension capilar del agua del suelo debido a la napa freática alta siendo este un proceso físico-químico que genera un proceso de carbonatación y perdida de integridad del material. GRIETA: lesión mecánica causada por asentamientos diferenciales, movimientos sísmicos y posiblemente por dilatación y contracción higrotermica debido al ambiente que rodea la estructura; EFLORESCENCIA: lesión química que tiene como origen la humedad y las sales que se encuentran solubles en agua, el agua seca y quedan estas sales cristalizadas y que sin tratamiento da origen a otras lesiones patológicas.; DESCASCARAMIENTO: Que tiene como causa la humedad, cambio de temperatura y variaciones higrotermicas.

V. Conclusiones

1. Se concluyó que del total de las muestras de estudio el **área con patología correspondiente al 11.76 %** y un área sin patología correspondiente al **88.24 %**. Se identificó las siguientes patologías: Erosión (4.16 %), Grieta (0.02 %), Eflorescencia (7.13 %) y Descascaramiento (0.45 %)
2. Se concluyó que el cerco perimétrico del colegio Juan Noel Lastra, tiene las siguientes causas de las patologías identificadas que son: **Erosión;** la cual se presenta por la humedad, generada por el ascenso capilar del agua del subsuelo, que al interactuar con el concreto produce una reacción expansiva, provocando la pérdida del volumen del material. **Grieta;** causada por asentamientos diferenciales y movimientos sísmicos. **Eflorescencia;** que tiene como causa directa la humedad, generada por el ascenso capilar del agua del subsuelo que presenta sales y sulfatos, que al aflorar al exterior se cristalizan en la superficie del material. **Descascaramiento;** que tiene como causa principal la humedad y la eflorescencia.
3. Se concluye que las patologías identificadas en el colegio Juan Noel Lastra, presentan un **nivel de severidad** predominante **LEVE** con un **8.05%**.

Aspectos complementarios

Recomendaciones

- Identificadas las patologías, se recomienda que el director del colegio Juan Noel Lastra, solicite la reparación del cerco perimétrico a la UGEL correspondiente, para evitar el agravamiento de las patologías y que estas puedan ocasionar la aparición o el desarrollo de nuevas patologías. Ver anexo 2. Reparaciones y anexo 4. Planos (Plano de reparaciones).
- Teniendo en cuenta que la napa freática de la zona es relativamente superficial (ver anexo 5), y que la causa principal de la aparición de las patologías es la humedad, se recomienda realizar subdren horizontal recolector con tuberías perforadas , recubriéndolo con manta geotextil y así facilitar el ingreso del agua a la tubería, la norma OS 070 redes de aguas residuales establece pendiente mínima de 4.55% con cajas de registro que hagan una fácil inspección de las tuberías a un metro promedio de profundidad y conducirlo a la línea de desagüe.
- Luego de haber realizado la reparación de las zonas dañadas, se recomienda impermeabilizar el cerco perimétrico, dando prioridad a todas las estructuras anteriormente dañadas para evitar la filtración de humedad. También realizar un plan de conservación de la estructura después de haber realizado las reparaciones utilizando de preferencia materiales hidrófugos, para así controlar la aparición de nuevas patologías.

Referencias bibliográficas

- (1) Figueira G, Yajure J. Análisis patológico en fallas estructurales en la sucursal 730 del Banco de Venezuela en Marcaay, estado Aragua en Venezuela [Tesis Pregrado]. Caracas-Venezuela: universidad de Nueva Esparta; [seriada en línea] 2016. [Citado 2016 mayo 16]. Disponible en:
<http://miunespace.une.edu.ve/jspui/bitstream/123456789/2841/1/TG5568.pdf>
- (2) Velasco E. Determinación y evaluación del nivel de incidencia de las patologías del concreto en edificaciones de los municipios de Barbosa y puente nacional del departamento de Santander [Tesis Pregrado]. Bogotá, Colombia: Universidad Militar Nueva Granda; 2014. 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>
- (3) Espinoza 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. [Tesis para optar el título de: Ingeniero Civil]. Arequipa: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote; 2015. [Citado 2016 Mayo 20]; pág. 1-2-3-129-137. Disponible en:
<http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000036666>

- (4) Cahuana M. Determinación Y Evaluación De Las Patologías En Los Elementos De Concreto Armado Y Muros De Albañilería De La Institución Educativa Inicial N° 751 Villa Vista, Distrito De Pichari, Provincia De La Convención, Departamento De Cusco, Febrero 2015. [Tesis para optar el título de: Ingeniero Civil]. Cusco: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote; 2015. [citado 2016 Mayo 23]; pág. 16-17-18-19-84-85-86. Disponible en:
<http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000037086>
- (5) Sánchez J. Determinación Y Evaluación De Las Patologías De Columnas, Vigas Y Muros De Albañilería Confinada Del Cerco Perimétrico De La Institución Educativa N° 86650 De Encayoc, Distrito De Yungay, Provincia De Yungay, Departamento De Ancash, Febrero 2015. [Tesis para optar el título de: Ingeniero Civil]. Ancash: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote; 2015. [Citado 2016 Mayo 25]; pág. 13-14-15-163-164-165. Disponible en:
<http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000037603>
- (6) Rodríguez G. Determinación Y Evaluación De Las Patologías De Las Columnas, Vigas Y Muros De Albañilería Del Centro De Salud, Del Distrito De Conchucos, Provincia De Pallasca, Departamento De Ancash, Febrero – 2015. [Tesis para optar el título de: Ingeniero Civil]. Ancash: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote; 2015. [citado 2016 Mayo 27]; pág. 1-2-3-124-125. Disponible en:
<http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000036811>
- (7) Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. N.T.P. E.070 Albañilería Confinada. [Seriado en línea] 2006 [Citado 2016 Nov. 21]. [15 páginas]. Disponible en:

http://www.construccion.org.pe/normas/rne2009/rne2006/files/titulo3/02_E/RNE2006_E_070.pdf

- (8) Fermin M. Concreto. Shideshare [Serial en línea] 2013 [citado 2016 Nov. 15].
Disponible en: <http://es.slideshare.net/mariagferminl/concreto-26252847>
- (9) Chapañan J. y Quispe J. Análisis del comportamiento en las propiedades del concreto hidráulico para el diseño de pavimentos rígidos adicionando fibras de polipropileno en el A.A.H.H Villa María - Nuevo Chimbote [Tesis Pregrado].
Nuevo Chimbote, Perú: Universidad nacional del Santa; 2017. Disponible en:
<http://repositorio.uns.edu.pe/bitstream/handle/UNS/2724/42998.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- (10) Avendaño V. Construcción I. [Seriada en línea] Universidad Alas Peruanas; 2015. 41 diapositivas. [Citado 2016 Nov. 27]. Disponible en:
http://es.slideshare.net/steffninaquispe/concreto-simple55677108?qid=a0253ab997a5-4ecd-be29-add8901d3c7f&v=&b=&from_search=3
- (11) Zambrano R. Fundamentos de Concreto Armado. Slide Share [Seriada en línea] 2009 [Citado 2016 Nov. 27]. Disponible en:
<http://es.slideshare.net/ricardozambrano/fundamentos-concreto-armado?related=1>
- (12) Castañeda R, Porras P, Vásquez J, Jiménez R, Sánchez E. Informe académico “albañilería en el Perú”. SlideShare [seriada en línea] 2016 [Citado 2016 Nov. 27]. Disponible en:
<http://www.slideshare.net/jhonatanmichellvasquezcruzado/la-albaileria-en-el-per>

- (13) Villareal G. Ingeniería Sismo Resistente, [Seriado en línea] 2013 [Citado 2016 Nov. 14]; [100]. Disponible en:
<https://ingjeltoncalero.files.wordpress.com/2014/02/libro-ingenieria-sismo-resistente-prc3a1cticas-y-exc3a1menes-upc.pdf>
- (14) Guipúzcoa I. “TIPOS DE ALBAÑILERÍA” Construcciones y Promociones Grobas Agudo, S.L [Internet] 2011. [Citado Nov. 27], disponible en:
<http://www.reformas-irun.com/es/paginas/tipos-de-albanileria/>
- (15) Fernández M. Las Estructuras, Scribd [Internet] 2011. [Citado 2016 Nov. 28], disponible en: <http://es.slideshare.net/masife/tipos-de-estructuras-8559071>
- (16) Harmsen T. Diseño de estructuras de concreto armado [seriado en línea] 2002 [Citado 2016 Nov. 17]; [697]. Disponible en:
<http://es.slideshare.net/FREDHYRONALDPABLO/disenio-de-estructuras-de-concreto-harmsen-r?related=2>
- (17) Huayanca M. Columna de concreto armado. SlideShare [seriada en línea] 2015 [Citado 2016 Nov. 29]. Disponible en:
<http://es.slideshare.net/maximoedilbertohuayancahernandez/columnas-de-concreto-armado-52439951>
- (18) Marrufo L. 2011. Tema 5. Tipos de Vigas y Losas. [Seriada en línea] 2013 [Citado 2016 Nov. 28]; [Página 1]. Disponible en:
<http://es.slideshare.net/Lialbertm/tema-5-vigas-y-losas>
- (19) Escalante T. Vigas de Concreto. Revista ARQHYS.com [Seriado en Línea] 2016 [Citado 2016 Nov. 21]. Disponible en:
<http://www.arqhys.com/construccion/vigas-de-concreto.html>

- (20) Bazán J, Dueñas M, Noriega C. Programa Urbano - Desco. [Seriada en línea] 2005 [Citado 2016 Nov. 26]; [35 páginas]. Disponible en:
<http://www.urbano.org.pe/downloads/documento/construccion-desco.pdf>.
- (21) Abanto F. Análisis y diseño de edificaciones de albañilería. Lima, Perú: San Marcos; 2007.
- (22) Flores F. Muros y tabiques de albañilería. Scribd [Internet] 2014 [Citado 2016 Nov. 28]. Pág. 12, disponible en: <https://es.scribd.com/doc/209055722/3-muros-y-tabiques-de-albanileria>
- (23) Villarino A. Muros. Escuela Politécnica Superior de Ávila [Internet] 2012. [Citado 2016 Nov. 16]. Pág. 94 disponible en:
<http://ocw.usal.es/eduCommons/enseanzas-tecnicas/ingenieriacivil/contenido/TEMA%203-%20MUROS.pdf>
- (24) Lizarzaburu M. “Sistemas estructurales: Albañilería confinada y armada, sus componentes y procesos constructivos” .Slideshare. [Seriada en línea] 2013 [Citado 2016 Nov. 28]. [página 11]. Disponible en:
<http://es.slideshare.net/ManuelGermnLizarzabu/05-mp-construiciclase-8pptpdf?related=1>
- (25) Broto C. Enciclopedia Broto de patologías de la construcción. Barcelona: Links Internacional; [serial en línea] 2006 [Citado 2016 Nov. 29]. Disponible en:
<http://www.freelibros.org/ingenieria/patologias-de-la-construccion.html>
- (26) Vélez L. Material de clase. Patología del concreto. [Internet] 2009. [Citado 2016 Nov. 27]. Pág. 2-3, disponible en:
<https://es.scribd.com/doc/15066547/Patologia-del-concreto>

- (27) Galvis J. Origen, causas, riesgos y soluciones a las patologías encontradas en las estructuras de concreto y metálicas. Principios básicos para el reconocimiento de una patología estructural. Patologías de las Estructuras de Concreto y Metálicas. [Seriada en línea] 2014 [Citado 2016 Nov. 28]; [páginas 7-8]. Disponible en: <http://es.slideshare.net/jpgalvis/patologias-de-las-estructuras-de-concreto-y-metalicas>
- (28) Rivva E. Durabilidad y Patología del Concreto, Asocem [Internet] 2014 [Citado 2016 Dic. 05]. Pág. 3, disponible en: <https://es.scribd.com/doc/216929690/Durabilidad-y-Patologia-del-Concreto-enrique-rivva-1>
- (29) Aguirre M, Jiménez J, Rincón J, Valencia P. Instituto Tecnológico de Guaymas. Patología del concreto. [Internet] 2012. [Citado 2016 Dic. 05], disponible en: <https://prezi.com/5zu3zh4rt6lu/patologia-del-concreto/>
- (30) Fiol F. Manual de patología y rehabilitación de edificios. Burgos, España: Universidad de Burgos, Servicio de Publicaciones e Imagen Institucional; 2014.
- (31) Ramos I. Patologías del concreto. Prezi. [Seriado en línea] 2013 [Citado 2016 Dic. 07], disponible en: https://prezi.com/qp9g-qtn_1dl/patologias-del-concreto/
- (32) Arango S, Causa de Daños en el Concreto, Slideshare [Internet] 2013 [Citado 2016 Mayo 24]. Disponible en <http://es.slideshare.net/SergioPap/patologia-del-concreto-causas-de-daos-en-elconcreto>

- (33) Monjo J. Patologías de cerramientos y acabados arquitectónicos. 2a ed. Madrid, España: Munilla-Leria; 1997.
- (34) Méndez J. Patologías de la construcción [seriado en línea] 2014[citado 2016 Dic. 09]: Diapositivas [100 páginas]. Disponible en:
<http://es.slideshare.net/jonathan823/patologas-en-la-construccin-for-jagc>
- (35) Chapman P. Eflorescencia causas, prevenir y tratamiento. Eroski consumer [Seriada en línea] 2015 [Citado 2016 Dic. 03]. Disponible en:
http://www.consumer.es/web/es/bricolaje/albanileria_y_fontaneria/2004/03/30/97848.php
- (36) Fombella R. Eflorescencia en las fachadas de ladrillo cara vista. [Seriada en línea] 2006 [Citado 2016 Dic. 03]; [22 páginas]. Disponible en:
<http://www.conarquitectura.com/pdf%20NA/reducidos/na%205.pdf>
- (37) Mayorga Villarroel Roberto C. proyecto técnico económico en cierre perimetral para vivienda unifamiliar. [Citado 2016 junio 21]. Disponible en:
http://www.umag.cl/biblioteca/tesis/mayorga_villarroel_2010.pdf
- (38) Martínez B. Las instituciones educativas. Slideshare [Seriado en línea] 2013. [Citado 2016 Julio 30]; [17 paginas]. Disponible en:
<http://es.slideshare.net/lacampeona/las-instituciones-educativas>
- (39) Comité Institucional de Ética en Investigación. Código de ética para la investigación. Resolución N° 0108-2016-CUULADECH Católica. [Seriada en línea]. 2016. [Citado 2016 Junio 19]; p. 3, 4. Disponible en:
<http://www.uladech.edu.pe/images/stories/universidad/documentos/2016/codigo-de-etica-para-la-investigacion-v001.pdf>

Anexos

Anexo 01: Panel fotográfico

Fotografía 1: Cerco perimétrico de la institución educativa Juan Noel Lastra, distrito Comandante Noel, provincia de Casma, región Áncash, abril – 2018.



Fotografía 2: Tramo A - B, se aprecia la presencia de erosión en muro.



Fotografía 3: Tramo B – C, se observa la presencia de erosión en muro.



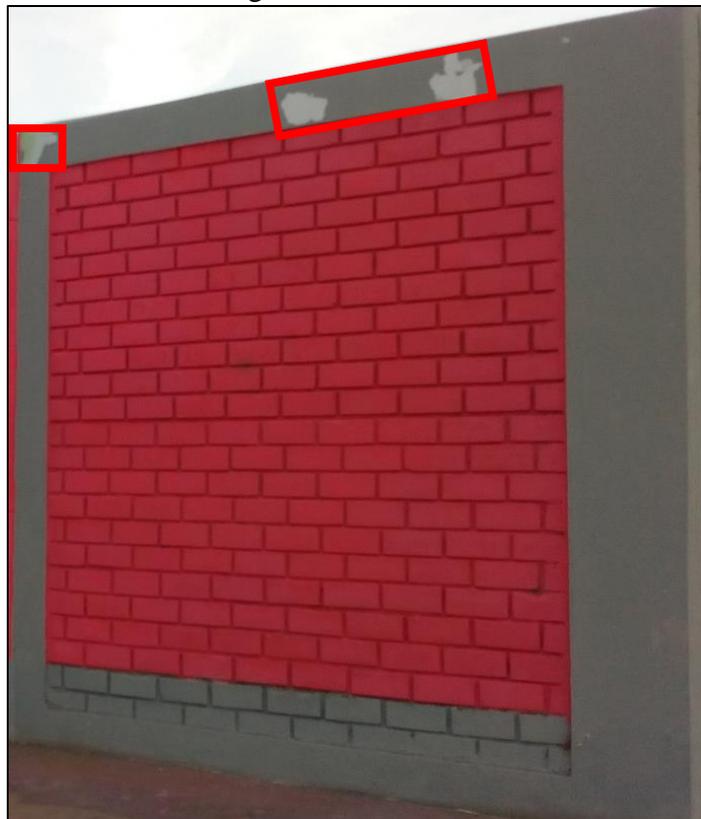
Fotografía 4: Tramo C–D, se observa la presencia de erosión en sobre cimient y columna.



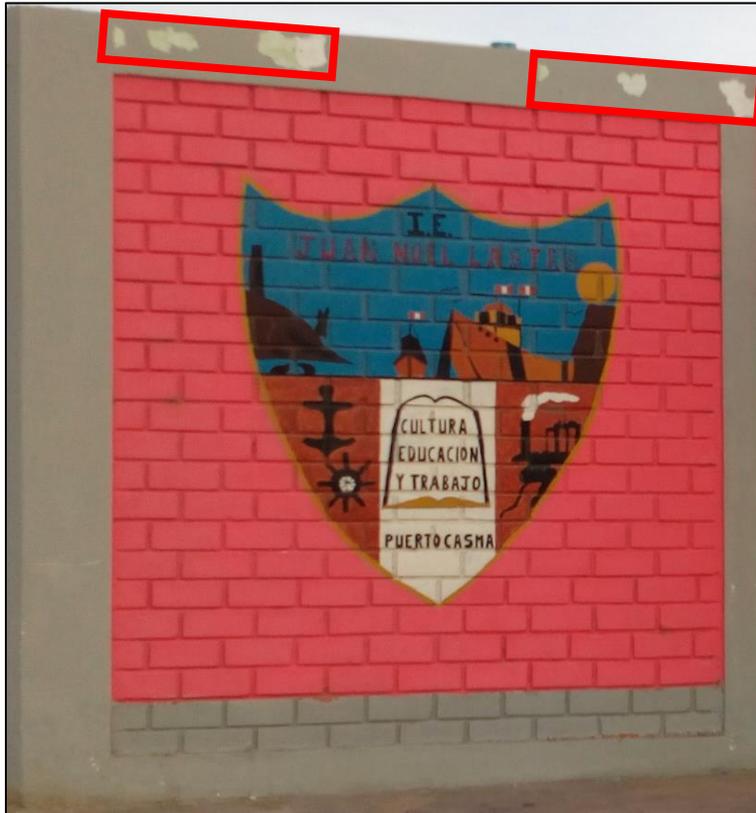
Fotografía 5: Erosión en muro del tramo A -B – Unidad Muestral 1



Fotografía 6: Descascaramiento en viga del tramo A -B – Unidad Muestral 4



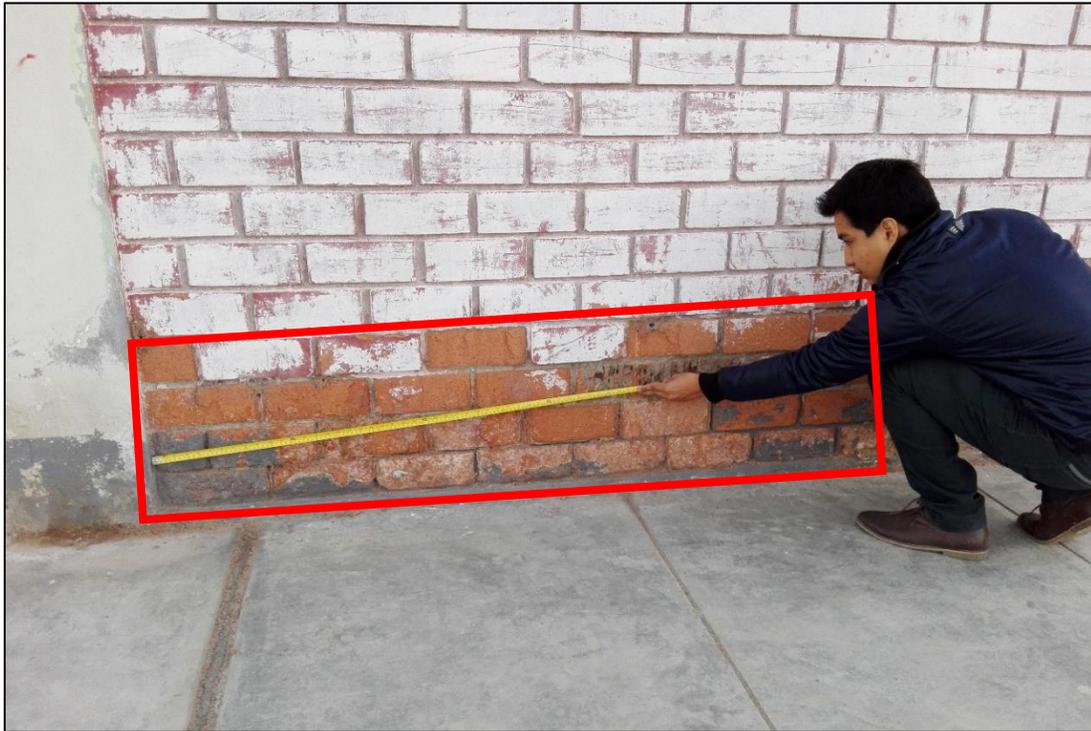
Fotografía 7: Descascaramiento en viga del tramo A -B – Unidad Muestral 6



Fotografía 8: Eflorescencia en columna del tramo A -B – Unidad Muestral 7



Fotografía 9: Erosión en muro del tramo A -B – Unidad Muestral 9



Fotografía 10: Muros que presenta erosión del tramo B - C – Unidad Muestral 10



Fotografía 11: Erosión en sobre cimienta y eflorescencia en columna del tramo B - C – Unidad Muestral 10



Fotografía 12: Erosión en muro y eflorescencia en sobre cimienta del tramo B - C – Unidad Muestral 11



Fotografía 13: Sobrecimiento presenta eflorescencia del tramo B – C, Unidad Muestral 12



Fotografía 14: Eflorescencia en sobrecimiento del tramo B-C, Unidad Muestral 13



Fotografía 15: Eflorescencia en sobre cimiento del tramo B - C – Unidad Muestral 14

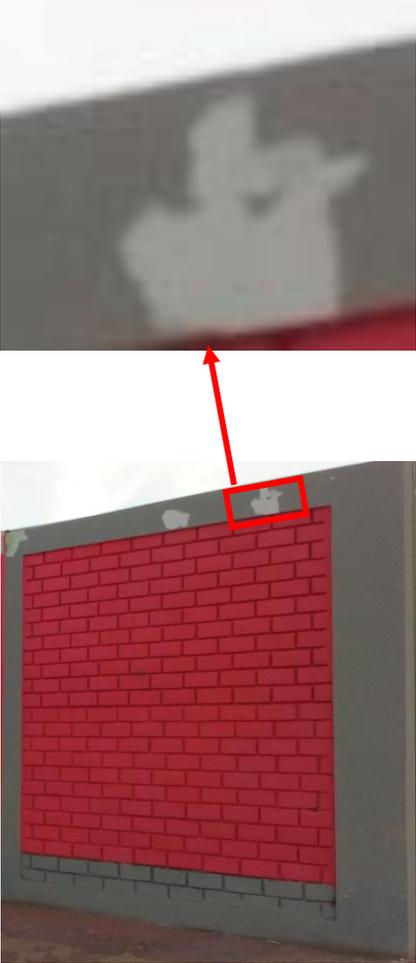


Fotografía 16: Eflorescencia en sobrecimiento del tramo B-C, Unidad Muestral 15



Anexo 2: Reparaciones

Unidad Muestral 1	Patología: Erosión físico -Química
	<p>Causas:</p> <p>La principal causa es la acción es la alta napa freática suelo de la zona, además de los productos que intervienen en la reacción química (atmósfera, constitución del material, sales, etc.).</p> <p>Intervención:</p> <p>Limpiar el área afectada con agua a presión y brocha para eliminar material suelto, aplicar puente adherente para unir construcción antigua con construcción nueva y posteriormente tarrajear todas las zonas afectadas.</p> <p>El mortero seria de alta resistencia y agregar aditivo impermeable para garantizar que el material superficial no se desgaste rápidamente.</p>

Unidad Muestral 4	Patología: Descascaramiento
	<p>Causa: Presencia de humedad, producto de la brisa marina o de la alta napa freática de la zona, que además ayuda a la aparición de eflorescencia en la superficie de la estructura.</p> <p>Intervención: Limpiar el área de muro; viga columna o sobrecimiento a reparar; luego aplicar una capa de aditivo impermeabilizante para contrarrestar la humedad y posterior eflorescencia y descascaramiento, dejar secar y finalmente pintar el área reparada.</p>

Unidad Muestral 15



Patología: Eflorescencia

Causas: La eflorescencia fue causada por ascensión capilar de agua con presencia de sales a través del cerco perimétrico, estas sales se encuentran en los materiales usados y también en el suelo, el agua se evapora y las sales cristalizadas quedan provocando este fenómeno.

Intervención:

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 impermeabilizante (aditivos).

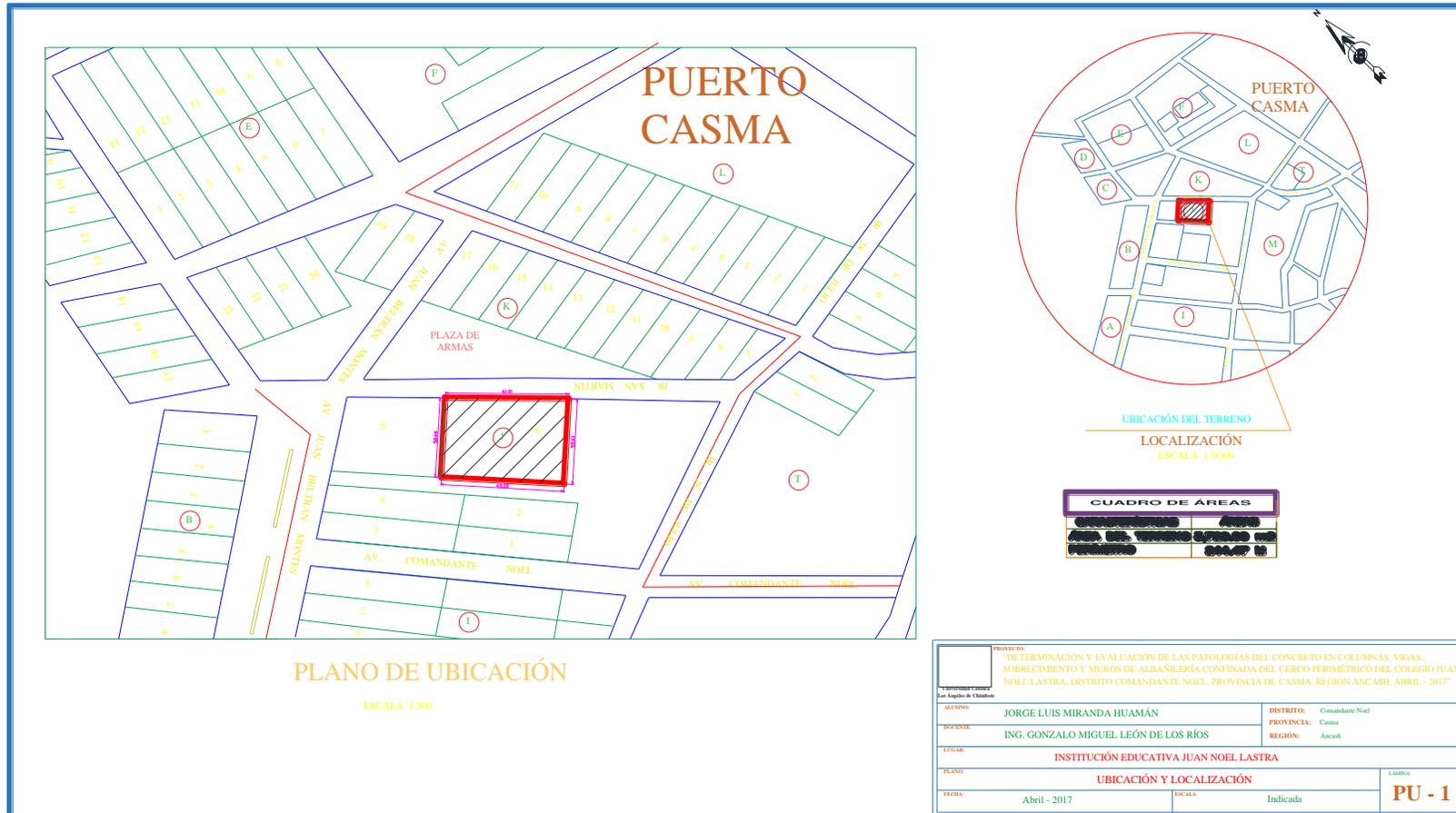
Anexos 3: Ficha técnica de evaluación.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN															
"DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN VIGAS, COLUMNAS, SOBRECIMIENTO Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL COLEGIO JUAN NOEL LASTRA, DISTRITO COMANDANTE NOEL, PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ANCASH, ABRIL - 2017"															
UNIDAD MUESTRAL X															
DEPARTAMENTO: ANCASH				LUGAR: CASMA				FECHA DE EVALUACION: ABRIL DEL 2017							
PROVINCIA: CASMA				AVALUADOR: JORGE LUIS MIRANDA HUAMAN				TIPO DE ESTRUCTURA: ALBAÑILERÍA CONFINADA							
DISTRITO: COMANDANTE NOEL				DOCENTE: ING. GONZALO LEON DE LOS RIOS											
Ubicación en plano				Representación gráfica				Fotografía de unidad muestral X							
(a) erosión (b) grietas (c) fisura (d) desprendimiento (e) eflorescencia (f) oxidación - corrosión (g) descascaramiento				nivel de severidad				leve 1		moderado 2		severo 3			
UNIDAD MUESTRAL X												área =		25.08 m ²	
n items	patologías	viga			columna			albañilería			sobrecimiento				
		Área total 1.60 m ²			Área total 1.48 m ²			Área total 19.60 m ²			Área total 2.40 m ²				
		área afectada	área no afectada	% afectado	área afectada	área no afectada	% afectado	área afectada	área no afectada	% afectado	área afectada	área no afectada	% afectado		
a	erosión														
b	grieta														
c	fisura														
d	desprendimiento														
e	eflorescencia														
f	oxidación - corrosión														
g	descascaramiento														
total de área afectada															
total de áreas no afectada															
% de áreas afectadas															
% de área no afectada															
Nivel de Severidad															
TOTAL		área afectada			área no afectada			% afectado			% no afectado				

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2018).

Anexos 4: Planos.

PLANO DE UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN



PLANO DE UNIDADES MUESTRALES

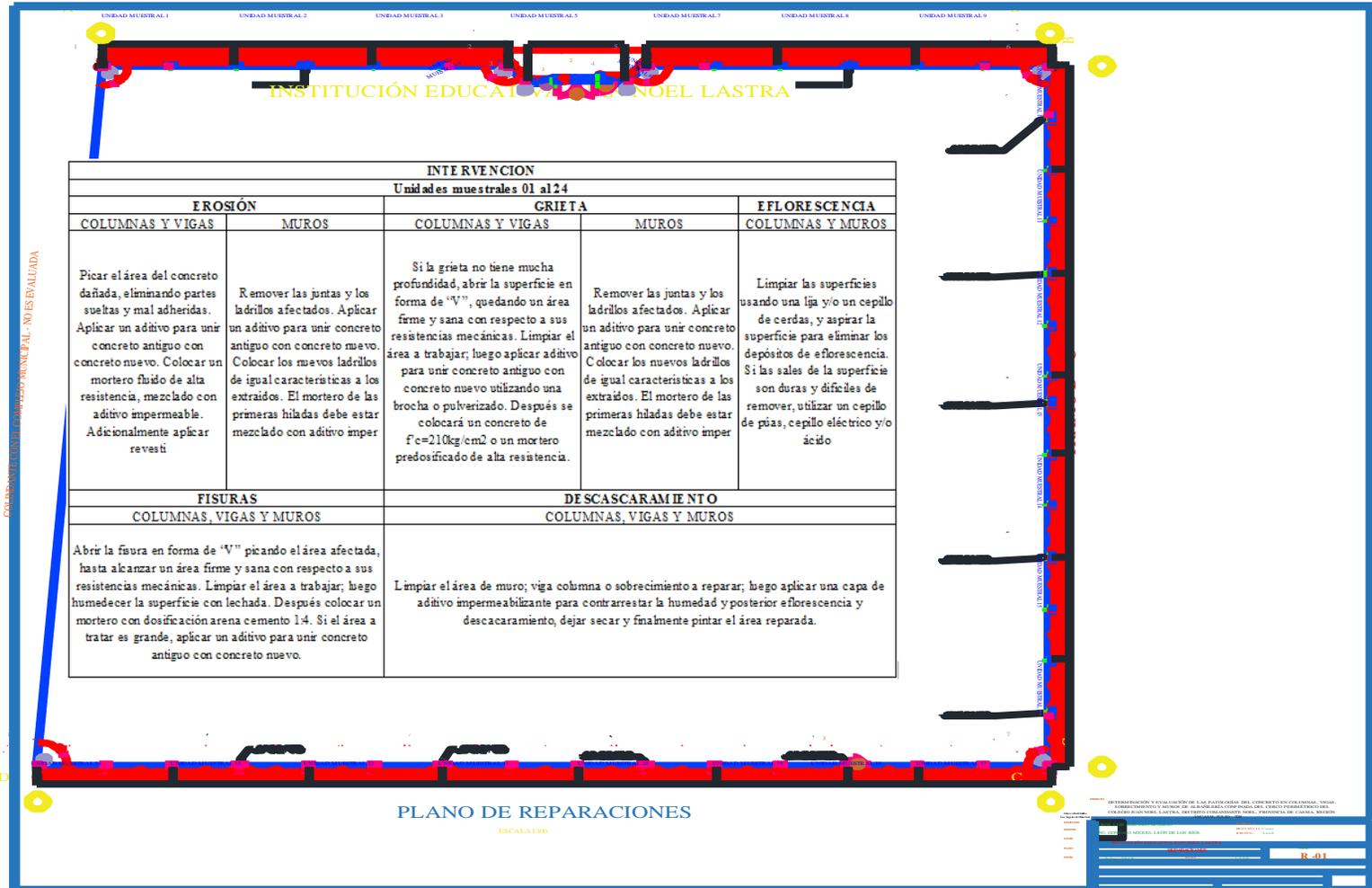


PLANO EN ELEVACIÓN



PLANO DE REPARACIÓN

TRAMO A -B



Anexos 5: Registro de excavaciones de calicatas cerca del colegio Juan Noel Lastra.



GEOCYP S.R.L.

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES**

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITA	CORDERO OLIVERA JAIRO JEFER		
PROYECTO	"EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL PUERTO CASMA – DISTRITO DE COMANDANTE NOEL – PROVINCIA DE CASMA – ANCASH - 2017"		
LUGAR	COMANDANTE NOEL - PROV. DE CASMA - ANCASH	NIVEL FREÁTICO (m.)	1.00
FECHA	ABRIL DEL 2017	MÉTODO DE EXCAVACIÓN	Cielo abierto
CALICATA	C - 1	TAMAÑO DE EXCAVACIÓN	1.00 x 1.00 x 1.50

MUESTRA		PROFUNDIDAD			CARACTERISTICAS
Simbolo	Grafico	En Mts.	Muestra	Densidad	
R		0.60	M - 1		De -0.00 a -0.60 m. Material de relleno de color marron oscuro, de compacidad semi compacto con presencia de gravas aisladas, pajas secas y en estado humedo.
SP		1.50	M - 2		De -0.60 a -1.50 m. Arena mal graduada, de color gris, de compacidad semi compacto a suelto y en estado humedo a saturado.



GEOCYP S.R.L.
 Ceiso Manrique Cornelio
 INGENIERO CIVIL
 REG. CONSUCODE 029330



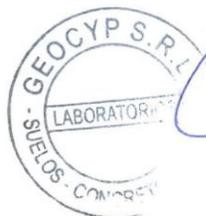
GEOCYP S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITA	CORDERO OLIVERA JAIRO JEFER		
PROYECTO	"EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL PUERTO CASMA – DISTRITO DE COMANDANTE NOEL – PROVINCIA DE CASMA – ANCASH - 2017"		
LUGAR	COMANDANTE NOEL - PROV. DE CASMA - ANCASH	NIVEL FREÁTICO (m.)	0.60
FECHA	ABRIL DEL 2017	MÉTODO DE EXCAVACIÓN	Cielo abierto
CALICATA	C - 2	TAMAÑO DE EXCAVACIÓN	1.00 x 1.00 x 1.50

MUESTRA		PROFUNDIDAD			CARACTERISTICAS
Simbolo	Grafico	En Mts.	Muestra	Densidad	
R		0.30	M - 1		De -0.00 a -0.30 m. Material de relleno de color marron oscuro, de compacidad semi compacto con presencia de gravas aisladas, bolsas plasticas y en estado humedo.
SP		1.50	M - 2		De -0.30 a -1.50 m. Arena mal graduada, de color gris, de compacidad semi compacto a suelto y en estado humedo a saturado.




GEOCYP S.R.L.
 Celso Manrique Cornelio
 INGENIERO CIVIL
 REG. CONSUCODE C26339