

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
CIVIL

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS
DEL CONCRETO EN EL CERCO PERIMÉTRICO DE
ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL VIVERO FORESTAL DE
LA FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA,
DISTRITO LA MOLINA, PROVINCIA DE LIMA,
DEPARTAMENTO DE LIMA, FEBRERO – 2019.

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL
DE INGENIERA CIVIL

AUTOR:

YENI MARIVEL MENDOZA ASENCIOS

Código ORCID: 0000-0002-1825-0097

ASESOR:

GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS

Código ORCID: 0000-0002-1666-830X

CHIMBOTE – PERÚ

2019

2. Equipo de Trabajo.

2.1. Investigador

Yeni Marivel Mendoza Asencios

Código ORCID: 0000-0002-1825-0097

2.2. Docente tutor Investigador

Gonzalo Miguel León De Los Ríos

Código ORCID: 0000-0002-1666-830X

2.3. Jurado de investigación

a. Presidente

Johanna Del Carmen Sotelo Urbano

Código ORCID: 0000-0001-9298-4059

b. Miembro

Rigoberto Chávez Cerna

Código ORCID: 0000-0003-4245-5928

c. Miembro

Elena Charo Quevedo Haro

Código ORCID: 0000-0003- 4367-1480

3. Hoja de firma del jurado.

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

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

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

4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria.

Agradecimiento.

Mi mayor agradecimiento a Dios por concederme la dicha del aliento de la vida; que, a pesar de mí, aún me permite disfrutar de la belleza de toda su creación y entre ellas el conocimiento y la sabiduría para seguir ganando experiencia en el mundo de la construcción con el único propósito de servir a su pueblo.

También agradezco infinitamente a mis padres que en vida fueron: Teodoro y Donata; a sus esfuerzos inagotables para guiar mi dulce caminar que fueron los más acertados para ser una persona de bien en la sociedad.

Además, mi agradecimiento especial a mi esposo: Kelwin; mis hijos: Kelvin y José; quienes representan el tesoro más inestimable que Dios me lo encargó para deleitarme de su preciosa compañía y ellos son el timón de mi velero.

Finalmente, mi agradecimiento a la gran familia de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote: a su plana administrativa, docente, alumnos, compañeros de aula; Quienes contribuyeron de forma directa o indirectamente en todo el proceso de aprendizaje para concretar una meta soñada por todos.

Dedicatoria.

Este logro alcanzado se lo dedico al ramillete de mis hermanos: Norma, Marco, Uldarico, Javier, Jorge, Manfredi, Ida, Margoth; cada uno de ellos simbolizan una inspiración que alimenta mi ser para perseguir la superación profesional constante.

También este trabajo se lo dedico a las mujeres de nuestro país y del mundo; Que Dios me los guíe y fortalezca en su vida diaria y exhortarles que el único camino hacia la liberación es el conocimiento y la sabiduría de Dios; sabiduría divina que nos servirá para guiar a nuestros hijos por el camino correcto en este reto tan complejo, la de preparar a nuestros hijos para los desafíos y las adversidades de la vida.

5. 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 del cerco perimétrico de albañilería confinada del vivero forestal de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional Agraria La Molina, distrito La Molina, provincia de Lima, departamento de Lima, febrero - 2019. El planteamiento del problema fue ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en el cerco perimétrico de albañilería confinada del vivero forestal de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional Agraria La Molina, distrito La Molina, provincia de Lima, departamento de Lima, febrero - 2019, nos permitirá conocer el nivel de severidad de las patologías encontradas en la estructura? La metodología fue descriptiva y de enfoque mixto. El área total de la muestra analizada fue de 485.03 m², de los cuales resulta un área con patología de 125.67 m² y área sin patología de 359.36 m². La incidencia de patología en la estructura es de nivel Moderado, implica en ello la importancia de resaltar el mantenimiento progresivo de la estructura. Se concluye que de toda el área de estructura el 25.91 % es afectada por patologías, mientras que el 74.09 % no presenta patologías, lo cual asegura que se encuentra en estado de conservación regular.

Palabras Clave: Patología del concreto, vivero forestal.

Abstract

The objective of this thesis is to determine and evaluate the types of pathologies and obtain the level of severity in which the structure of the perimeter fence of confined masonry of the forest nursery of the Faculty of Forestry Sciences of the National Agrarian University La Molina, district La Molina, province of Lima, department of Lima, February - 2019. The approach to the problem was to what extent the determination and evaluation of the pathologies of the concrete in the perimeter fence of confined masonry of the forest nursery of the Faculty of Forestry Sciences of the National Agrarian University La Molina, La Molina district, Lima province, department of Lima, February - 2019, will allow us to know the level of severity of the pathologies found in the structure?. The methodology was descriptive and of mixed approach. The total area of the sample analyzed was 485.03 m², of which there is an area with pathology of 125.67 m² and an area without pathology of 359.36 m². The incidence of pathology in the structure is Moderate, implying in this the importance of highlighting the progressive maintenance of the structure. It is concluded that of the entire structure area, 25.91% is affected by pathologies, while 74.09% does not present pathologies, which ensures that it is in a state of regular conservation.

Keywords: Pathology of concrete, forest nursery.

6. Contenido

1. Título la tesis.....	i
2. Equipo de Trabajo.....	ii
3. Hoja de firma del jurado y asesor.	iii
4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria.	iv
5. Resumen y abstract.	vi
6. Contenido.....	viii
7. Índice de figuras, fichas y tablas.....	xi
I. Introducción.	18
II. Revisión de literatura	20
2.1. Antecedentes.	20
2.1.1. Antecedentes Internacionales.	20
2.1.2. Antecedentes nacionales.	22
2.1.3. Antecedentes locales.....	24
2.2. Bases teóricas de la investigación.	26
2.2.1. Vivero forestal.....	26
2.2.2. Cerco perimétrico.....	26
2.2.3. Albañilería.	27
2.2.3.1. Definición.....	27
2.2.3.2. Tipos de Albañilería.	27
2.2.3.3. Componentes de la albañilería.	29
2.2.3.4. Elementos de la albañilería.....	33
2.2.4. Patologías.	35

2.2.4.1. Definición.....	35
2.2.4.2. Patología del concreto.	36
2.2.4.3. Definición de lesiones.	36
2.2.4.4. Definición de causas.....	37
2.2.4.5. Definición de reparaciones.	37
2.2.4.6. Tipología y causas de las patologías.	38
2.2.4.7. Descripción de las patologías.	39
a) Erosión.....	38
b) Oxidación.....	41
c) Corrosión.....	42
d) Grieta.....	44
e) Fisura.....	47
f) Eflorescencia.....	49
g) Desprendimiento.....	52
h) Desintegración.....	53
2.2.4.8. Nivel de severidad.	54
III. Hipótesis.	56
IV. Metodología.	56
4.1. Diseño de la investigación.....	56
4.2. Población y muestra.	57
4.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores	57
4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.	59
4.5. Plan de análisis.	59

4.6. Matriz de consistencia.	60
4.7. Principios éticos.	62
V. Resultados.....	63
5.1. Resultados.	63
5.2. Análisis de resultados.	209
VI. Conclusiones.....	210
Aspectos complementarios.....	211
Referencias bibliográficas.	214
Anexos.....	218

7. Índice de figuras, fichas, imágenes y tablas.

Figuras:

Figura 01. Porcentaje de patologías identificadas de la Unidad de Muestra 1.....	70
Figura 02. Porcentaje de nivel de severidad de la Unidad de Muestra 1.....	70
Figura 03. Porcentaje de área afectada por cada elemento en la Unidad de..... Muestra 1.....	71
Figura 04. Resumen de la Unidad de Muestra 1.....	71
Figura 05. Porcentaje de patologías identificadas de la Unidad de Muestra 2.....	77
Figura 06. Porcentaje de nivel de severidad de la Unidad de Muestra 2.....	77
Figura 07. Porcentaje de área afectada por cada elemento en la Unidad de..... Muestra 2.....	78
Figura 08. Resumen de la Unidad de Muestra 2.....	78
Figura 09. Porcentaje de patologías identificadas de la Unidad de Muestra 3.....	84
Figura 10. Porcentaje de nivel de severidad de la Unidad de Muestra 3.....	84
Figura 11. Porcentaje de área afectada por cada elemento en la Unidad de..... Muestra 3.....	85
Figura 12. Resumen de la Unidad de Muestra 3.....	85
Figura 13. Porcentaje de patologías identificadas de la Unidad de Muestra 4.....	91
Figura 14. Porcentaje de nivel de severidad de la Unidad de Muestra 4.....	91
Figura 15. Porcentaje de área afectada por cada elemento en la Unidad de..... Muestra 4.....	92
Figura 16. Resumen de la Unidad de Muestra 4.....	92
Figura 17. Porcentaje de patologías identificadas de la Unidad de Muestra 5.....	98
Figura 18. Porcentaje de nivel de severidad de la Unidad de Muestra 5.....	98

Figura 19. Porcentaje de área afectada por cada elemento en la Unidad de.....	
Muestra 5.	99
Figura 20. Resumen de la Unidad de Muestra 5.	99
Figura 21. Porcentaje de patologías identificadas de la Unidad de Muestra 6.....	105
Figura 22. Porcentaje de nivel de severidad de la Unidad de Muestra 6.....	105
Figura 23. Porcentaje de área afectada por cada elemento en la Unidad de.....	
Muestra 6.	106
Figura 24. Resumen de la Unidad de Muestra 6.	106
Figura 25. Porcentaje de patologías identificadas de la Unidad de Muestra 7.....	112
Figura 26. Porcentaje de nivel de severidad de la Unidad de Muestra 7.....	112
Figura 27. Porcentaje de área afectada por cada elemento en la Unidad de.....	
Muestra 7.	113
Figura 28. Resumen de la Unidad de Muestra 7.	113
Figura 29. Porcentaje de patologías identificadas de la Unidad de Muestra 8.....	119
Figura 30. Porcentaje de nivel de severidad de la Unidad de Muestra 8.....	119
Figura 31. Porcentaje de área afectada por cada elemento en la Unidad de.....	
Muestra 8.	120
Figura 32. Resumen de la Unidad de Muestra 8.	120
Figura 33. Porcentaje de patologías identificadas de la Unidad de Muestra 9.....	126
Figura 34. Porcentaje de nivel de severidad de la Unidad de Muestra 9.....	126
Figura 35. Porcentaje de área afectada por cada elemento en la Unidad de.....	
Muestra 9.	127
Figura 36. Resumen de la Unidad de Muestra 9.	127
Figura 37. Porcentaje de patologías identificadas de la Unidad de Muestra 10.....	133

Figura 38. Porcentaje de nivel de severidad de la Unidad de Muestra 10.....	133
Figura 39. Porcentaje de área afectada por cada elemento en la Unidad de..... Muestra 10.	134
Figura 40. Resumen de la Unidad de Muestra 10.	134
Figura 41. Porcentaje de patologías identificadas de la Unidad de Muestra 11.....	140
Figura 42. Porcentaje de nivel de severidad de la Unidad de Muestra 11.....	140
Figura 43. Porcentaje de área afectada por cada elemento en la Unidad de..... Muestra 11.	141
Figura 44. Resumen de la Unidad de Muestra 11.	141
Figura 45. Porcentaje de patologías identificadas de la Unidad de Muestra 12.....	147
Figura 46. Porcentaje de nivel de severidad de la Unidad de Muestra 12.....	147
Figura 47. Porcentaje de área afectada por cada elemento en la Unidad de..... Muestra 12.	148
Figura 48. Resumen de la Unidad de Muestra 12.	148
Figura 49. Porcentaje de patologías identificadas de la Unidad de Muestra 13.....	154
Figura 50. Porcentaje de nivel de severidad de la Unidad de Muestra 13.....	154
Figura 51. Porcentaje de área afectada por cada elemento en la Unidad de..... Muestra 13.	155
Figura 52. Resumen de la Unidad de Muestra 13.	155
Figura 53. Porcentaje de patologías identificadas de la Unidad de Muestra 14.....	161
Figura 54. Porcentaje de nivel de severidad de la Unidad de Muestra 14.....	161
Figura 55. Porcentaje de área afectada por cada elemento en la Unidad de..... Muestra 14.	162
Figura 56. Resumen de la Unidad de Muestra 14.	162

Figura 57. Porcentaje de patologías identificadas de la Unidad de Muestra 15.....	168
Figura 58. Porcentaje de nivel de severidad de la Unidad de Muestra 15.....	168
Figura 59. Porcentaje de área afectada por cada elemento en la Unidad de..... Muestra 15.	169
Figura 60. Resumen de la Unidad de Muestra 15.	169
Figura 61. Porcentaje de patologías identificadas de la Unidad de Muestra 16.....	175
Figura 62. Porcentaje de nivel de severidad de la Unidad de Muestra 16.....	175
Figura 63. Porcentaje de área afectada por cada elemento en la Unidad de..... Muestra 16.	176
Figura 64. Resumen de la Unidad de Muestra 16.	176
Figura 65. Porcentaje de patologías identificadas de la Unidad de Muestra 17.....	182
Figura 66. Porcentaje de nivel de severidad de la Unidad de Muestra 17.....	182
Figura 67. Porcentaje de área afectada por cada elemento en la Unidad de..... Muestra 17.	183
Figura 68. Resumen de la Unidad de Muestra 17.	183
Figura 69. Porcentaje de patologías identificadas de la Unidad de Muestra 18.....	189
Figura 70. Porcentaje de nivel de severidad de la Unidad de Muestra 18.....	189
Figura 71. Porcentaje de área afectada por cada elemento en la Unidad de..... Muestra 18.	190
Figura 72. Resumen de la Unidad de Muestra 18.	190
Figura 73. Porcentaje de patologías identificadas de la Unidad de Muestra 19.....	196
Figura 74. Porcentaje de nivel de severidad de la Unidad de Muestra 19.....	196
Figura 75. Porcentaje de área afectada por cada elemento en la Unidad de..... Muestra 19.	197

Figura 76. Resumen de la Unidad de Muestra 19.	197
--	-----

Fichas:

Ficha 01. Recolección de datos de la unidad de muestra 1.	66
Ficha 02. Evaluación de la Unidad de Muestra 1.	68
Ficha 03. Recolección de datos de la unidad de muestra 2.	73
Ficha 04. Evaluación de la Unidad de Muestra 2.	75
Ficha 05. Recolección de datos de la unidad de muestra 3.	80
Ficha 06. Evaluación de la Unidad de Muestra 3.	82
Ficha 07. Recolección de datos de la unidad de muestra 4.	87
Ficha 08. Evaluación de la Unidad de Muestra 4.	89
Ficha 09. Recolección de datos de la unidad de muestra 5.	94
Ficha 10. Evaluación de la Unidad de Muestra 5.	96
Ficha 11. Recolección de datos de la unidad de muestra 6.	101
Ficha 12. Evaluación de la Unidad de Muestra 6.	103
Ficha 13. Recolección de datos de la unidad de muestra 7.	108
Ficha 14. Evaluación de la Unidad de Muestra 7.	110
Ficha 15. Recolección de datos de la unidad de muestra 8.	115
Ficha 16. Evaluación de la Unidad de Muestra 8.	117
Ficha 17. Recolección de datos de la unidad de muestra 9.	122
Ficha 18. Evaluación de la Unidad de Muestra 9.	124
Ficha 19. Recolección de datos de la unidad de muestra 10.	129
Ficha 20. Evaluación de la Unidad de Muestra 10.	131
Ficha 21. Recolección de datos de la unidad de muestra 11.	136

Ficha 22. Evaluación de la Unidad de Muestra 11.	138
Ficha 23. Recolección de datos de la unidad de muestra 12.....	143
Ficha 24. Evaluación de la Unidad de Muestra 12.	145
Ficha 25. Recolección de datos de la unidad de muestra 13.....	150
Ficha 26. Evaluación de la Unidad de Muestra 13.	152
Ficha 27. Recolección de datos de la unidad de muestra 14.....	157
Ficha 28. Evaluación de la Unidad de Muestra 14.	159
Ficha 29. Recolección de datos de la unidad de muestra 15.....	164
Ficha 30. Evaluación de la Unidad de Muestra 15.	166
Ficha 31. Recolección de datos de la unidad de muestra 16.....	171
Ficha 32. Evaluación de la Unidad de Muestra 16.	173
Ficha 33. Recolección de datos de la unidad de muestra 17.....	178
Ficha 34. Evaluación de la Unidad de Muestra 17.	180
Ficha 35. Recolección de datos de la unidad de muestra 18.....	185
Ficha 36. Evaluación de la Unidad de Muestra 18.	187
Ficha 37. Recolección de datos de la unidad de muestra 19.....	192
Ficha 38. Evaluación de la Unidad de Muestra 19.	194
Ficha 39. Evaluación de la Muestra.....	199
Figura 77. Porcentaje de patologías encontradas en la Muestra.....	201
Figura 78. Porcentaje del nivel de severidad en la Muestra.	201
Figura 79. Porcentaje de área afectada de todos los elemento.	202
Figura 80. Porcentaje de áreas con patologías y sin patologías en la Muestra.....	202
Figura 81. Porcentajes de áreas afectadas de cada Unidad de Muestra evaluada. ..	204

Imágenes:

Imagen 1. Muro y sobrecimiento de albañilería afectada por la patología... tipo erosión.....	39
Imagen 2. Oxidación en los estribos de la columna.....	41
Imagen 3. Columna de albañilería afectada por la patología tipo... Corrosión.....	44
Imagen 4. Agrietamiento vertical en muro de albañilería.....	46
Imagen 5. Fisura en columna.....	49
Imagen 6. Sobrecimiento de muro afectado por la eflorescencia.....	52
Imagen 7. Desprendimiento de muro.....	53
Imagen 8. Desintegración.....	54

Tablas:

Tabla 01. Especificaciones de Niveles de Severidad de todas las patologías identificadas.....	55
Tabla 02. Operacionalización de variables.....	58
Tabla 03. Resumen de evaluación de cada Unidad de Muestra... ..	203

I. Introducción.

La investigación se realizó con la finalidad de determinar los tipos de patologías del concreto en el cerco perimétrico de albañilería confinada del vivero forestal de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional Agraria La Molina, distrito La Molina, provincia de Lima, departamento de Lima, febrero - 2019. El cerco perimétrico está ubicado en sus longitudes $76^{\circ} 56'37.08''$ Oeste, $12^{\circ} 05'59.32''$ Sur y una altitud de 241 msnm. El cerco perimétrico presenta una longitud de 2,038.38 m y un área de $190,704.25 \text{ m}^2$. La administración está a cargo de la Universidad Nacional Agraria la Molina. Por lo que ha transcurrido más de 20 años después de su construcción, presenta múltiples patologías; para el desarrollo del presente proyecto se planteó el siguiente problema: ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en el cerco perimétrico de albañilería confinada del vivero forestal de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional Agraria La Molina, distrito La Molina, provincia de Lima, departamento de Lima, febrero - 2019, nos permitirá conocer el nivel de severidad de las patologías encontradas en la estructura?. Para darle respuesta a esta pregunta se formuló como Objetivo General: Determinar y evaluar las patologías del concreto en el cerco perimétrico de albañilería confinada del vivero forestal de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional Agraria La Molina, distrito La Molina, provincia de Lima, departamento de Lima, febrero - 2019. Para lograr tal objetivo general, se ejecutaron los siguientes objetivos específicos: Identificar los tipos de patologías del concreto en el cerco perimétrico de albañilería confinada del vivero forestal de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional Agraria La Molina, distrito La Molina,

provincia de Lima, departamento de Lima, febrero - 2019, analizar los tipos de patologías del concreto en el cerco perimétrico de albañilería confinada del vivero forestal de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional Agraria La Molina, distrito La Molina, provincia de Lima, departamento de Lima, febrero - 2019 y obtener el nivel de severidad de las patologías del concreto en el cerco perimétrico de albañilería confinada del vivero forestal de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional Agraria La Molina, distrito La Molina, provincia de Lima, departamento de Lima, febrero - 2019. El proyecto se justificó por la necesidad de conocer los niveles de severidad de las patologías y áreas afectadas del cerco perimétrico de albañilería confinada del vivero forestal de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional Agraria La Molina, distrito La Molina, provincia de Lima, departamento de Lima, febrero - 2019, brindando un alcance que pueda servir para la toma de decisiones a considerar como alternativa de solución frente a esta problemática. La Metodología del proyecto de investigación se enmarco dentro del enfoque Mixto y es un estudio de tipo descriptivo. La Población está comprendida por el cerco perimétrico de albañilería confinada del vivero forestal de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional Agraria La Molina y está conformado de 19 unidades de muestra. La investigación se realizó en el distrito La Molina, provincia de Lima, Departamento de Lima y la fecha que se realizó la investigación fue en un periodo de 4 meses; febrero del 2019 - Mayo 2019.

II. Revisión de literatura.

2.1. Antecedentes.

2.1.1. Antecedentes Internacionales.

a) **Protocolo para los estudios de patología de la construcción en edificaciones de concreto reforzado en Colombia. Colombia – 2014.**

Díaz⁽¹⁾

El **objetivo** general fue la elaboración de un protocolo para los estudios de patología de la construcción en Colombia que genere un diagnóstico conclusivo en las edificaciones de concreto reforzado.

Los Resultados la fase observación de campo y toma de datos permitió reconstruir el historial de la edificación “Bodega POLYUPROTEC S.A.”.

El proceso patológico en la edificación presenta un 62% de tipo mecánico, un 19% las de tipo Antropogénicas y por la acción química un 16% para la estructura portante de la edificación. El estado de los muros presenta lesiones de tipo mecánico en un 43% y en un 36 % son de orden físico.

Se Concluyó la evaluación de la edificación correlacionando el análisis del proceso patológico, las propiedades mecánicas de los materiales y la capacidad estructural permitió establecer un diagnóstico acertado para proponer alternativas de rehabilitación.

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 – 2014.**

Velasco⁽²⁾

Tuvo como **objetivo** determinar y evaluar las patologías del concreto en edificaciones, más específicamente en los municipios de Barbosa y Puente Nacional del Departamento de Santander, llegó a la conclusión de que las edificaciones presentan unos síntomas de fallas, las cuales se manifiestan mediante fisuras y grietas en diferentes muros, lo que ha generado tal preocupación por los directivos del colegio e Instituto los cuales han tomado la determinación de desalojar la edificación y prohibir el ingreso de cualquier tipo de personal. El estudio patológico se desarrolló en tres etapas principales denominadas Historia Clínica, Diagnóstico y Propuesta de intervención. En la historia clínica se aborda una investigación de la región, del entorno y del Paciente en estudio en cuanto a tipo de construcción, reglamentación, datos y documentos relacionada con la construcción, se hizo un estudio de suelos y apiques en el Instituto Técnico Industrial de Puente Nacional para determinar el tipo de suelo. En la etapa de diagnóstico se basó en la historia clínica y las lesiones observadas, para de esta manera tomar la decisión de la necesidad de conocer la resistencia del concreto que formaba parte de la estructura, por lo tanto se realizaron extracciones de núcleos y se determinó su resistencia para posteriormente hacer un cálculo estructural y determinar el grado de vulnerabilidad. De acuerdo a los resultados del diagnóstico se realizó una propuesta de intervención, la cual garantizará la rehabilitación total de la edificación, permitiendo ampliar su vida útil.

2.1.2. Antecedentes nacionales.

a) 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 pichara, provincia de la convención, departamento de cusco, febrero - 2015.

Cahuana⁽³⁾

El **objetivo** general es 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.

De los resultados obtenidos, La institución ha sido construida en una zona húmeda, lo cual ocasiona que alrededor se formen lodos y ocasionen humedades en el cerco perimétrico. Las patologías más comunes son humedad en el concreto, filtración en el concreto, fisuras verticales y eflorescencia del concreto.

Se concluye la muestra A se encontró filtración de concreto con un 25.08% de severidad baja, eflorescencia del concreto 5.25% de severidad baja. La muestra B se encontró filtración de concreto con 13.81% de severidad baja, eflorescencia del concreto 1.73% de severidad baja, humedad en el concreto 9.99% de severidad baja. La muestra C se encontró filtración de concreto con 7.77% de severidad baja, eflorescencia del concreto 15.51% de severidad baja, humedad en el concreto con 26.54% de severidad baja. La muestra D se encontró filtración de concreto con 9.32% de severidad baja,

eflorescencia del concreto 52.40% de severidad baja, humedad en el concreto con 13.01% de severidad baja. Las 4 muestras son de nivel baja, y se recomienda realizar un mantenimiento adecuado para su respectiva reparación.

b) Determinación y evaluación de las patologías en columnas, vigas y muros de albañilería del cerco perimétrico de la Universidad Nacional del Santa. Nuevo Chimbote, Enero -2015.

Vega⁽⁴⁾

Tuvo como **objetivo** general: Determinar y evaluar las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la Universidad Nacional del Santa, del distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa y departamento de Ancash; la población estuvo constituida todo el cerco perimétrico de la Universidad Nacional del Santa y para la muestra se seleccionó por tramo desde el Tramo N° 01 hasta el Tramo N° 26 que cuentan con 33 paños, las cuales fueron evaluadas para identificar las patologías que presentan de ese modo se cuantificó su estado; para tal labor se utilizó como técnica de recolección de información la observación directa, aplicándose la ficha de observación. Obteniéndose las patologías: Desintegración 18.17%, distorsión 1.15%, picaduras 1.46%, cráteres 0.25%, escamas 3.52%, corrosión 33.92% y fisuras 41.52%; Se determinó que el nivel de severidad de los daños causados al cerco perimétrico es de nivel bajo.

2.1.3. Antecedentes locales.

- a) **Determinación y evaluación de patologías en muros de albañilería, columnas y vigas de concreto en el cerco perimétrico de la empresa comercial pesquera Pelayo S.A.C. zona industrial, del distrito de Supe Puerto, provincia de Barranca, región Lima, enero – 2018.**

Yanac ⁽⁵⁾

La presente investigación tiene como **objetivo** determinar y evaluar los tipos de patologías y obtener el nivel de severidad en la se encuentra la estructura del cerco perimétrico de albañilería confinada de la Empresa Comercial Pesquera Pelayo S.A.C. ubicado en el distrito de Supe Puerto, Puerto, provincia de Barranca, región Lima. El planteamiento del problema fue ¿En qué medida se determina y evalúa patologías en muros de albañilería, las columnas y las vigas de concreto de la Empresa Comercial Pesquera Pelayo S.A.C. Zona Industrial, del distrito de Supe Puerto, provincia de Barranca, Región Lima, permitirá conocer el estado en que se encuentra la estructura? La metodología fue descriptiva de nivel cuantitativo. La longitud total de estudio es 126.75 metros lineales y un área total de 549.59 m². Los resultados de los porcentajes de áreas afectadas por patologías son: vigas 9.88 %, columnas 25.93 %, albañilería 16.74 % y Sobrecimiento 96.05%. La incidencia de patologías en la estructura es de nivel moderado, implicando con ello la importancia de resaltar el mantenimiento que debe tener la estructura. Se concluye que de toda el área de la estructura el 21.47 % es afectada por patologías, mientras

que el 78.53 % no presenta patologías, lo cual asegura que se encuentra en estado de conservación regular.

b) Determinación y evaluación de patologías del concreto en el cerco perimétrico de albañilería del terminal portuario de Supe del distrito de Puerto Supe, provincia Barranca, región Lima, marzo – 2018.

Sotelo ⁽⁶⁾

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 del cerco perimétrico de albañilería del Terminal Portuario de Supe, Distrito Puerto Supe, Provincia Barranca, Región Lima. El planteamiento del problema fue ¿En qué medida la determinación y evaluación de patologías del concreto en el cerco perimétrico de albañilería del Terminal Portuario de Supe, distrito de Puerto Supe, provincia Barranca, región Lima, permitirá conocer el nivel de severidad de las patologías encontradas en la estructura?. La metodología fue descriptiva de nivel cualitativo. La longitud total de estudio es 293.07 metros lineales y un área total de 309.32 m². Los resultados de los porcentajes de áreas afectadas por patologías es en columna 31.74%, sobrecimiento 100% y muro 7.52%. La incidencia de patología en la estructura es de nivel Moderado, implica en ello la importancia de resaltar el mantenimiento progresivo de la estructura. Se concluye que toda el área de estructura el 19.09% es afectada por patologías, mientras que el 80.91% no presenta patologías, lo cual

asegura que se encuentra en estado de conservación regular.

2.2. Bases teóricas de la investigación.

2.2.1. Vivero forestal.

Espinosa ⁽⁷⁾

“El vivero forestal es un área con una infraestructura destinada especialmente a la producción de plantas forestales para diferentes fines, ya sean ornamentales, frutales y/o maderables. Es en este lugar en donde se controlan diferentes condiciones como temperatura, humedad, suelo, ataque de plagas y/o enfermedades, ataque de animales, entre otros. El fin de un vivero forestal, es el de producir plantas de óptima calidad mediante la aplicación de tratamientos adecuados, en la cantidad que es requerida, al menor costo de producción posible y en el momento apropiado para su instalación en el campo definitivo” ⁽⁷⁾

2.2.2. Cerco perimétrico.

Abanto ⁽⁸⁾

Los cercos son muros que se construyen en el perímetro de un terreno, el cual puede tener una edificación o estar vacío; con la finalidad de dar seguridad a las instalaciones existentes o al mismo terreno frente a terceros. Los cercos, generalmente, son construidos para proteger las instalaciones de colegios, universidades, viviendas, reservorios, fábricas, etc. Los cercos generalmente tienen longitudes mayores a 20 m. motivo por el cual es necesario separar dichas estructuras en secciones de

proximadamente 16 m. – 20 m., mediante una junta sísmica de un ancho mínimo igual a 3 cm, que nacerá en el nivel superior de la cimentación y se extenderá a todo lo alto del muro.

2.2.3. Albañilería.

2.2.3.1. Definición.

Abanto ⁽⁸⁾

La Albañilería es un sistema de construcción que resulta de la superposición de unidades de albañilería unidas entre sí por un mortero formando un conjunto monolítico llamado muro. Para las obras de albañilería se utilizan principalmente materiales pétreos, tales como: Ladrillos de arcilla, bloques de mortero de cemento, piedras y otros similares de igual o parecido origen a los ya mencionados.

2.2.3.2. Tipos de Albañilería.

Existen tres tipos de albañilería, cuya utilización está determinada por el destino de la edificación y los proyectos de cálculo y arquitectura respectivos. Estos tipos son: albañilería simple, albañilería confinada y albañilería armada.

a) Albañilería simple.

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento 2006

E.70 ⁽⁹⁾

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.

b) Albañilería Confinada.

Abanto⁽⁸⁾

La albañilería confinada es aquella formada por losas aligeradas o macizas apoyadas en muros de ladrillo, en cuyo perímetro se ha colocado elementos de concreto armado. Los elementos de concreto armado llamados confinamientos son de dos tipos: los verticales, conocidos como columna de amarre, vigas soleras o vigas collar. Este de estructura es la más se utiliza en construcción de viviendas y edificaciones medianas hasta de cinco pisos, que es lo máximo que permite la Norma Técnica de Edificaciones E-070.

c) Albañilería armada

Abanto⁽⁸⁾

La albañilería armada es aquella que ha sido construida con unidades de albañilería, de forma tal que se puede colocar refuerzos horizontales y verticales, a través de orificios presentes en estas. Este refuerzo es adherido a la albañilería mediante mortero, formando un conjunto unitario similar en

cuanto a comportamiento con el concreto armado, actuando conjuntamente para resistir esfuerzos. Un muro de albañilería armada tiene un comportamiento parecido al de una losa de concreto armado puesta verticalmente.

2.2.3.3. Componentes de la albañilería.

a) Unidad de albañilería.

Abanto ⁽⁸⁾

Una unidad de albañilería es el componente básico para la construcción de muros de albañilería y se denominan: Ladrillos, cuando sus dimensiones y peso permiten que sean manejados con una sola mano en el proceso constructivo del muro y bloques, si requieren las dos manos para su traslado y asentado.

Los ladrillos sólidos (King Kong) son los más recomendables. He aquí algunas recomendaciones a tener en cuenta al momento de comprar nuestros ladrillos: no deben tener materias extrañas en su superficie, deben estar bien cocidos, no quemados, deben emitir un sonido metálico al golpearlo con un martillo, no deben estar agrietados y no deben presentar manchas blanquecinas de origen salitroso.

b) Mortero.

Según Aceros Arequipa ⁽¹⁰⁾.

Mortero = Cemento + Arena gruesa + Agua

El mortero es un elemento clave en la fortaleza del muro portante. No debes olvidar que las funciones básicas del mortero son: pegar o unir ladrillo con ladrillo y corregir las irregularidades de los ladrillos.

Dada la importancia de este componente, es necesario preparar un mortero de buena calidad.

c) Acero.

Abanto⁽⁸⁾

El acero es una materia que se utiliza en forma combinada con el concreto, para la construcción de elementos estructurales tales como: Vigas, columnas, zapatas, losas, etc.; de tal manera que el acero resista los esfuerzos de tracción y el concreto los de compresión. La resistencia útil del acero a la tracción y compresión (resistencia o esfuerzo de fluencia) es aproximadamente diez veces la resistencia en compresión del concreto o del orden de cien veces su resistencia a tracción. El esfuerzo de fluencia, es aquel más allá del cual, el acero deja de comportarse elásticamente, sufriendo una deformación permanente.

d) Concreto.

Abanto⁽⁸⁾

El concreto es una mezcla de cemento portland, arena gruesa, piedra chancada y agua en proporciones adecuadas de acuerdo a la resistencia que se quiere obtener. La propiedad que

determina la calidad del concreto es su resistencia a la compresión que en los planos de proyectos se especifica como $f'c$ en kg/cm^2 . En estructuras de albañilería, como son las viviendas, los edificios multifamiliares de pocos pisos o en general las edificaciones estructurales con muros de albañilerías resistentes a cargas de gravedad y cargas de sismo, se permite usar concretos de resistencia $f'c = 175\text{kg/cm}^2$, ya que en estos, los elementos sismo resistentes van a ser los muros de albañilería.

Según Rivva ⁽¹¹⁾, el concreto es un material de construcción inventado y fabricado por el hombre a partir de una combinación adecuadamente dosificada y convenientemente mezclada de cemento portland, agua y agregados fino y grueso; mezcla la que se podrían añadir aditivos, adiciones y fibra. Las propiedades y características del concreto para cada uso particular; así como las especificaciones requeridas por los materiales empleados en su producción, deben ceñirse a la normatividad NTP. Las normas se deben cumplir teniendo en mente no solo valores de resistencia sino también, como aspectos fundamentales, la durabilidad y la permeabilidad. Otros de los procesos constructivos a los que hay que poner especial cuidado son los que tienen que ver con la elaboración del concreto. La calidad final de éste depende de los siguientes factores: Características de los ingredientes, Dosificación, es

decir, la cantidad de cada ingrediente que debe usarse en la preparación de la mezcla, Producción, Transporte, Colocación, Compactación y Curado.

Componentes del concreto.

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento 2006 - E.060⁽¹⁴⁾

a) Cemento.

Es un material cementante es aquel que tiene propiedades de adhesión y cohesión necesaria para unir agregados inertes y conformar una masa sólida de resistencia y durabilidad adecuada. Para la fabricación del concreto estructural se usan específicamente los cementos hidráulicos (TIPO 1). El cemento portland es el más comúnmente usado y consiste en un material grisáceo finamente pulverizado, conformado principalmente por silicatos de calcio y aluminio.

b) Agregado grueso.

Es uno de los principales componentes del concreto, por este motivo su calidad es sumamente importante para garantizar buenos resultados en su preparación de estructuras de concreto. El agregado grueso está formado por roca o grava triturada obtenida de las fuentes previamente seleccionadas y analizadas en laboratorio, para certificar su calidad. El tamaño mínimo será de 4.8 mm. El agregado grueso debe ser duro, resistente, limpio y sin recubrimiento de materiales extrañas o de polvo, los cuales

en caso de presentarse, debe ser eliminado mediante un procedimiento adecuado, como por ejemplo el lavado.

c) Agregado fino.

El agregado fino podrá consistir de arena natural o manufacturada, o una combinación de ambas. Sus partículas serán limpias de perfiles preferentemente angulares, duros compactos y resistentes. Deberá ser libre de partículas escamosas, materia orgánica u otras sustancias dañinas.

d) Agua.

Es el elemento que hidrata las partículas de cemento y hace que desarrollen sus propiedades aglutinantes el agua que se emplea en la mezcla debe ser limpia libre de aceites, ácidos, álcalis, sales y materiales orgánicos, por lo que se recomienda usar agua potable.

e) Aditivos.

Los aditivos para el concreto son componentes de naturaleza orgánica (resinas) o inorgánica, cuya inclusión tiene como objetivo modificar las propiedades físicas de los materiales conglomerados de estado fresco. Se suelen presentar en forma de polvo o de líquido, como emulsiones.

2.2.3.4. Elementos de la albañilería.

a) Cimentación.

Blanco ⁽¹²⁾

La cimentación son elementos estructurales que tiene como función transmitir cargas y momentos de una edificación hacia el suelo, de tal manera que la presión transmitida sea menor a la que el suelo pueda resistir. Esto significa que debemos encontrar un área en planta para transmitir a una presión aceptable para el suelo. La cimentación son las bases que sirven de sustentación al edificio; se calculan y proyectan teniendo en consideración varios factores tales como la composición y resistencia del terreno, las cargas propias del edificio y otras cargas que inciden, tales como el efecto del viento o el peso de las nieves sobre las superficies expuestas a los mismos.

b) Sobrecimientos.

Según Aceros Arequipa⁽¹⁰⁾, el sobrecimiento se construye sobre el cimiento y tiene el ancho del muro que va soportar. Debe tener de 30 cm como mínimo. La parte superior del sobrecimiento debe estar nivelada. Es recomendable que el sobrecimiento, tenga una altura de por lo menos de 20 cm por encima del nivel del suelo para evitar la humedad.

c) Columnas.

Según UNJFSC⁽¹³⁾, menciona que una columna es un elemento arquitectónico vertical y de forma alargada que normalmente tiene funciones estructurales, aunque también puede erigirse con fines decorativos. De ordinario, su sección circular, cuando es cuadrangular suele denominarse pilar, o

pilastra si esta si esta adosada a un muro. Tipos de columnas son: Columnas de acero, Columnas de madera y Columnas de concreto armado

d) Muros.

Abanto⁽⁸⁾

Los muros son aquellos que están solicitados por cargas verticales y horizontales a su plano. Dentro de esta clasificación se consideran a los cercos, parapetos y tabiques; que se pueden ser construidos con unidades de albañilería sólida, hueca o tubular.

e) Vigas.

Abanto⁽⁸⁾

Las vigas es un elemento de concreto armado que se coloca encima del muro portante, donde recibe y distribuye las cargas verticales y horizontales, y une los diversos muros resistentes conformando una armazón horizontal cerrada.

2.2.4. Patologías.

2.2.4.1. Definición.

Figueiredo ⁽¹⁵⁾

El término de patología proviene del griego pathos: Enfermedad, y logos: Tratado. Si asimilamos el término patología al estudio de los defectos y fallos, en este caso del concreto, habremos encontrado el origen del término propio de la medicina a la

ingeniería. Es la parte de la durabilidad que se refiere a los signos, causas posibles y diagnóstico del deterioro que experimenta las estructuras del concreto. También se le define como el tratamiento sistemático de los defectos del concreto, sus causas, sus consecuencias y sus soluciones. Entre los síntomas patológicos más importantes se encuentran. La aparición de rugosidades superficiales; la formación de una película superficial, adherente o no, constituida por reacción química entre agentes agresivos y el concreto endurecido; los cambios de coloración; aparición de exfoliantes degradaciones más o menos profundas, y sobre todo la aparición de fisuras.

2.2.4.2. Patología del concreto.

Javier ⁽¹⁶⁾

La patología del concreto puede definirse como el estudio sistemático de los procesos y características de los daños que puede sufrir el concreto, sus causas, consecuencias y soluciones. Las estructuras de concreto pueden sufrir defectos o daños que alteran su estructura interna y su comportamiento. Algunos pueden estar presentes desde su concepción o construcción, otras pueden haberse contraído durante alguna etapa de su vida útil, y otras pueden ser consecuencia de accidentes.

2.2.4.3. Definición de lesiones.

Broto ⁽¹⁷⁾

Las lesiones son cada una de las manifestaciones de un problema constructivo, son síntoma final de un proceso patológico. Es importante conocer la tipología de las lesiones porque es punto de partida de todo estudio patológico, y su identificación depende la elección correcta del tratamiento. El conjunto de lesiones que pueden aparecer en un edificio es muy extenso debido a la diversidad de materiales y unidades constructivas que se suelen utilizar.

2.2.4.4. Definición de causas.

Broto ⁽¹⁷⁾

Si la lesión es la que origina el proceso patológico, la causa es el primer objeto de estudio porque es el verdadero origen de las lesiones. Un proceso patológico no se resolverá hasta que no sea anulada la causa. Las causas se dividen en dos grandes grupos:

Directas: Cuando son origen inmediato del proceso patológico, como los esfuerzos mecánicos, agentes atmosféricos, contaminación etc.

Indirectas: Cuando se trata de errores o efectos de diseño o ejecución. Son las que primero se deben tener en cuenta a la hora de prevenir.

2.2.4.5. Definición de reparaciones.

Broto ⁽¹⁷⁾

La reparación es un conjunto de actuaciones, como demoliciones,

saneamiento y aplicación de nuevos materiales, destinado a recuperar el estado constructivo y devolver a la unidad lesionada su funcionalidad arquitectónica original. Si el proceso patológico se ha descubierto a tiempo, bastará la simple aplicación de productos con una misión protectora, pero en algunas ocasiones la reparación implicará la demolición o sustitución total o parcial de la unidad constructiva.

2.2.4.6. Tipología y causas de las patologías.

Broto⁽¹⁷⁾

- a) **Lesiones físicas:** son todas aquellas en que la problemática patológica se produce a causa de fenómenos físicos como heladas, condensaciones, etc. Y normalmente su evolución dependerá también de estos procesos físicos. Las causas más comunes son: la humedad, la suciedad y la erosión.
- b) **Lesiones mecánicas:** Es aquella en la que predomina un factor mecánico que provoca movimientos, desgasta, aberturas o separaciones de materiales o elementos constructivos. Las causas se deben a un factor mecánico como: Grietas, fisuras deformaciones, desprendimientos y erosión debida a esfuerzos mecánicos.
- c) **Lesiones químicas:** Son las lesiones que se producen a partir de un proceso patológico de carácter químico, y aunque este no tiene relación alguna con los restantes procesos patológicos y

sus lesiones correspondientes, su sintomatología en muchas ocasiones se confunde. El origen de las lesiones químicas suelen ser la presencia de sales, ácidos o álcalis que reaccionan provocando descomposiciones que afectan a la integridad del material y reduce su durabilidad. Este tipo de lesiones se subdivide en cuatro grandes grupos diferenciados: La oxidación y corrosión, eflorescencia, organismos y erosiones.

2.2.4.7. Descripción de las patologías.

a) Erosión.

Definición.

Construmática ⁽¹⁸⁾

La erosión del material es la pérdida del mismo de forma superficial, provocada por acciones mecánicas entre las que distinguimos dos causas:

Impacto y rozamiento: Como consecuencia del uso continuo y habitual, provocan desconchones puntuales y desgastes en zonas accesibles, siendo más vulnerables las esquinas por su mayor nivel de exposición, lo cual exige soluciones que aporten mayor resistencia a las superficies.

Acción Eólica: Es más notable en puntos altos y más expuestos de las fachadas (coronaciones, esquinas) donde el viento provoca una acción desgastante que erosiona el material.

Causas.

Generalmente la disgregación de la obra vista de ladrillo se debe a defectos en el mortero que liga unas piezas con otras, bien por mala dosificación del cemento o bien por compactación insuficiente en las juntas, o pueden darse ambas cosas a la vez. El mortero desprende arena y el agua es absorbida por los ladrillos con lo cual aparecen las primeras humedades. Ante las heladas, se desprende parte de la superficie de los ladrillos en forma de láminas y astillas irregulares.

Reparación.

Deberán picarse las juntas del mortero en mal estado, alcanzando una profundidad mínima de 15 mm, hasta llegar al material sano. Lavar con agua a presión o aire comprimido. Rejuntar las piezas de ladrillo con un mortero especial prefabricado para este fin.



Imagen 1. Muro y sobrecimiento de albañilería afectada por la patología tipo erosión.

Nota. Fuente: Sotelo, C. (2018).

b) Oxidación.

Domini y Rodolfo ⁽¹⁹⁾

La oxidación del acero que conforma el concreto armado es un conjunto de transformaciones química que tiene como consecuencia la pérdida del material. Sus procesos patológicos son químicamente diferentes, pero suelen considerarse en un solo grupo. La oxidación es la transformación del acero en óxido al entrar en contacto con el oxígeno. La superficie del metal puro o en aleación tiende transformarse en óxido que es químicamente más estable, y de este modo protege al resto del metal de acción del oxígeno. La corrosión en cambio, es la pérdida progresiva de la sección del acero. Este proceso se explica a través del concepto de pila electroquímica, en la cual el acero actúa como ánodo o polo negativo y pierde electrones a favor del cátodo o polo positivo.



Imagen 2. Oxidación en los estribos de la columna.

Nota. Fuente: Yanac, E. (2018).

c) Corrosión.

Construmática ⁽¹⁹⁾

La Corrosión supone una pérdida de material metálico a partir de una pila electroquímica que se forma entre dicho elemento metálico y otro material próximo; suele aparecer como consecuencia de un proceso de oxidación- reducción y afecta a todos los metales, especialmente al acero por su contenido en hierro. Existen las siguientes variantes:

Oxidación previa: Se da especialmente en elementos estructurales, de cerrajería o auxiliares de los cerramientos, que no tienen protección y carecen de la ventilación suficiente.

Aireación diferencial: Aparece en zonas de humedad continua, adyacentes a otras de secado más fácil; las húmedas se corroen.

Inmersión: Aparición de hidróxido que se disuelve en función del PH del agua, perdiéndose material.

Par galvánico: Se da en elementos de cerrajería y carpintería, cuando están en contacto con otros metales, con corrosión puntual.

Causa.

Carbonatación: Presencia de cloruros y Fisuramiento. Porosidad del concreto: que permite el paso hasta las armaduras de oxígeno, humedad y de diversos agresores del medio. Los aditivos inhibidores de corrosión: Son sustancias que adicionadas en pequeñas cantidades al concreto, en el momento

de su confección, logran inhibir las reacciones necesarias de manera que la reacción electroquímica no ocurra. Se adicionan a la mezcla en la planta o directamente al Camión Hormigonera.

Reparación.

Eliminación de concreto deteriorado, si en el caso de que si existen síntomas de corrosión como manchas de óxido o fisuraciones en el acero de la estructura, se debe eliminar todo en concreto de esas zonas. Restauración de la capacidad resistente de las armaduras, si las pérdidas de sección que existen en el acero son menos al 15% no es necesario la capacidad normal del acero ya que con ese porcentaje no existen problemas estructurales, si las perdidas pasan al 15% se deberá recalcular la estructura o restaurar la capacidad inicial del acero. Colocación de un nuevo material de reparación, puede ser con materiales de base orgánica, materiales de base inorgánica o materiales de base mixta. Aplicación de un tratamiento superficial, puede ser pinturas y sellantes, hidrófugos o impregnantes, obturadores de poros.



Imagen 3. Columna de albañilería afectada por la patología tipo Corrosión.

Nota. Fuente: Sotelo, C. (2018).

d) Grieta.

Definición.

Domini y Rodolfo ⁽¹⁹⁾

La grieta trata de aberturas longitudinales que afectan a todo el espesor de un elemento constructivo, estructural o de cerramiento. Conviene aclarar que las aberturas que solo afectan a la superficie o acabado superficial superpuesto de un elemento constructivo no se consideran grietas sino fisuras. Dentro de las grietas y en función del tipo de esfuerzo mecánico que las originan, se distinguen dos grupos: por exceso de carga y por dilataciones y contracciones higrotérmicas.

Construmática ⁽²¹⁾

Se denomina grieta a la rotura que alcanza todo el espesor

del elemento constructivo, dejándole inútil para su posible función estructural, y debilitado para la de envoltura, resultando partido en dos. Puede aparecer en cualquier elemento estructural o de cerramiento: pilares, vigas, muro, forjados, tabiques, etc. Las grietas son motivadas principalmente por: Movimientos del suelo cuyo desplazamiento afecte a los cimientos, reparto defectuoso de las cargas o sobrecargas no previstas, apertura de nuevos huecos en las fachadas, variaciones térmicas e higrométricas que dañen la cohesión de los materiales portantes y causen desmoronamiento en los elementos soportados y erosión y envejecimiento prematuro ocasionados por la acción de agentes atmosféricos.

Causas.

Deterioro causado por condiciones marinas y la exposición a reacciones químicas. Afectación producto de fenómenos como terremotos, huracanes, inundaciones, incendios y más. Daños como consecuencia de meteorización, erosión, humedad, impactos, desgaste, entre otros. Desplazamiento o fractura generada por tensiones térmicas, asentamiento, retracción, sobrecargas, etc. Deficiencias estructurales provocadas por mal cálculo de las cargas, corrosión de los elementos, así como por errores en el diseño y detallado. Fallas arquitectónicas generadas por una construcción deficiente, la utilización de materiales inadecuados y descuido significativo asociado a la

supervisión y el control de calidad.

Reparación.

Keane⁽²²⁾

Limpie el área de la superficie de aproximadamente 13 mm (1/2 pulg.) de ancho a cada lado de la grieta. Esto se realiza para asegurar que los materiales que se utilicen para sellar la parte superior de la grieta (sellado final) se adhieran adecuadamente al concreto. Se recomienda usar cepillos de alambre ya que los esmeriladores mecánicos pueden provocar que polvo indeseable penetre en la grieta. También pueden eliminarse contaminantes usando agua a alta presión, aire comprimido “sin aceite”, o aspiradoras eléctricas. Cuando utilice agua para limpiar la grieta, sople aire caliente o comprimido, sin aceite, en la grieta para acelerar el secado. De lo contrario, dé tiempo suficiente para que se seque naturalmente antes de inyectar las resinas epóxicas que son sensibles a la humedad.



Imagen 4. *Agrietamiento vertical en muro de albañilería.*
Nota. Fuente: Suarez, E. (2016)

e) Fisura.

Definición.

Construmática ⁽²³⁾

Se consideran fisuras, a las roturas que afectan exclusivamente al acabado superficial del elemento constructivo. Su aparición suele deberse a variaciones dimensionales por cambios higrotérmicos y afecta, sobre todo, a los acabados exteriores de fachadas, interiores de paredes, suelos y techos. En el caso de elementos de Hormigón Armado, puede afectar a la capa de recubrimiento siendo también una causa posible el estado tensional de tracción o la hidroxidación de las armaduras.

Causas.

La fisuración ocurre cuando está sujeto a una pérdida de humedad muy rápida provocada por una combinación de factores que incluyen las temperaturas del aire y el concreto, la humedad relativa y la velocidad del viento en la superficie del concreto. Estos factores pueden combinarse de manera de provocar niveles altos de evaporación superficial tanto en clima caluroso como en clima frío. Los procesos de meteorización que pueden provocar fisuración, incluyen el congelamiento, deshielo, humedecimiento, secado, calentamiento y enfriamiento.

Reparación.

Halvorsen⁽²⁴⁾

La mejor manera de proteger al hormigón contra el congelamiento y deshielo consiste en utilizar la menor relación agua-cemento y cantidad total de agua posibles, utilizar agregados durables e incorporar aire adecuadamente. También es importante el curado previo a la exposición a condiciones de congelamiento. Permitir que la estructura se seque luego del curado mejorará su durabilidad con respecto al congelamiento y deshielo.

El primer paso consiste en limpiar las fisuras que se hayan contaminado, tanto como sea posible. Las fisuras superficiales se deben sellar para evitar que el material epóxico salga antes de solidificarse. Inyectar la resina epoxi donde se pueden utilizar bombas hidráulicas, tanques de presión o pistolas neumáticas. Una vez que se ha curado la resina epoxi inyectada, el sellado superficial se debería retirar por trituración u otros medios, según resulte adecuado.

Los selladores pueden ser de diferentes materiales, incluyendo resinas epoxi, uretanos, siliconas, polisulfuros, materiales asfálticos o morteros de polímero.



Imagen 5. Fisura en columna.

Nota. Fuente: Yanac, E. (2018)

f) Eflorescencia.

Definición.

Domini y Rodolfo⁽¹⁹⁾

La eflorescencia se trata de un proceso patológico que suele tener como causa directa previa, la aparición de humedad. La presencia de sales solubles en los materiales y el consecuente arrastre por parte del agua hacia la superficie, hacen que luego de la evaporación, cristalicen en la superficie del concreto. Esta cristalización suelen presentar formas geométricas particulares que varían dependiendo del tipo de cristal formado y las condiciones atmosféricas.

Construmática⁽²⁵⁾

Se denominan eflorescencias a los cristales de sales, generalmente de color blanco, que se depositan en la superficie de ladrillos, tejas y pisos cerámicos o de hormigón.

Algunas sales solubles en agua pueden ser transportadas por capilaridad a través de los materiales porosos y ser depositadas en su superficie cuando se evapora el agua por efecto de los rayos solares y/o del aire. Comúnmente se distinguen dos tipos de eflorescencias:

Eflorescencia Primaria: Se forma debido a la humedad de la obra recién terminada. Comúnmente este tipo de eflorescencia es inevitable, pero desaparece en pocos meses.

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

Causa.

Los morteros y sus agregados son la principal fuente de sales y causa de la aparición de la mayoría de las eflorescencias.

El terreno puede contener sales, el contacto directo entre el terreno y el muro o el suelo sumado a la humedad del mismo es otra de las causas frecuentes de eflorescencias.

Los ladrillos, baldosas y tejas pueden llegar a contener algunas sales. Debido a la composición química de las materias primas utilizadas en su proceso de manufactura y a las altas temperaturas utilizadas, es raro que éstas sean fuentes de eflorescencias. Sin embargo, como el lugar donde aparecen las manchas es en la superficie de los ladrillos, pisos o tejas, es

común que erróneamente se culpe a estos materiales de ser la causa de las eflorescencias.

- La lluvia y el viento, que producen el ingreso de agua en el material cerámico y mortero disolviendo las sales.
- Agua de condensación. Si bien los muros pueden estar aislados, a veces el agua se produce por condensación superficial dentro de los mismos.
- Agua utilizada en la obra. En algunos lugares el agua de pozo utilizada en la obra puede contener elevada concentración de sales.
- El terreno donde está asentada la construcción generalmente es húmedo.

El diseño juega un papel importante. Debe impedirse que se produzca este contacto mediante barreras impermeables, evitando fisuras, filtraciones, etc.

Reparación.

- Limpieza con cepillo.
- En los casos en que las sales están incluidas en los morteros, materiales cementicios o piezas cerámicas, la simple acción de la lluvia.
- Cuando el origen de las sales se encuentra en el terreno o agua de la zona y no existe alguna barrera que impida su paso (ejm.: Pared de ladrillos de un sótano en contacto directo con el suelo), deberá estudiarse una solución más compleja, tratando de

impermeabilizar la pared.

- Limpieza con ácido: Esta práctica no es aconsejable debido a que puede penetrar a través de las juntas, perjudicando la unión de los ladrillos o pisos



Imagen 6. Sobrecimiento de muro afectado por la eflorescencia.

Nota. Fuente: Miranda, J. (2017).

g) Desprendimiento.

Según (Broto) es la separación entre un material de acabado y el soporte al que está aplicado por falta de adherencia entre ambos, y suele producirse como consecuencia de otras lesiones previas, como humedades, deformaciones o grietas. Los desprendimientos afectan tanto a los acabados continuos como a los acabados por elementos.⁽¹⁷⁾

Causa.

Los materiales empleados son contaminados con sustancias orgánicas.

Reparación.

Limpiar la parte afectada, eliminando el polvo y partículas de la pintura o del revoque, para luego volver a pintar o volver a revocar añadiendo un aditivo que permita la adherencia de estos.



Imagen 7. Desprendimiento de muro.

Nota. Fuente: Blog arquitectura legal - prevención al desprendimiento.

h) Desintegración.

Según (Echevarria y Palacios. 2013) es el deterioro en pequeños fragmentos o partículas por causa de algún deterioro.

(26)

Causas.

- Los materiales empleados son contaminados con sustancias orgánicas.
- Deterioro de pequeños fragmentos o partículas, producidos por cambios de temperatura, humedad y mala proporción de mortero.

Reparación.

- Limpieza la parte afectada, eliminando polvo y partículas para

la mejor adherencia del concreto viejo y nuevo, para su posterior empastado con mortero.



Imagen 8. Desintegración.

Nota. Fuente: Uribe, L. (2017).

2.2.4.8. Nivel de Severidad

Identificar adecuadamente las causas de las patologías. Al realizar un estudio patológico para una estructura de concreto reforzado se debe tener muy presente tanto para la recopilación de datos como para la realización de los informes todas las características cualitativas y cuantitativas de cada patología. Estas características para cada caso deben ser entre otras de forma, estado, color, humedad, cantidad, dimensión y sentido.

Tabla 01. Especificaciones de Niveles de Severidad de todas las patologías identificadas.

ESPECIFICACIONES DE NIVELES DE SEVERIDAD		
PATOLOGIA	NIVEL DE SEVERIDAD	ESPECIFICACIONES
Erosión	Leve	Elemento afectado menos del 5% de su espesor
	Moderado	Elemento afectado del 5% al 20% de su espesor
	Severo	Elemento afectado más del 20% de su espesor
Fisuras	Leve	menores o igual a 0.2 mm de ancho
	Moderado	de 0.2 mm a 0.4 mm de ancho
Grieta	Moderado	de 0.4 mm a 1.00 mm de ancho
	Severo	mayor a 1.00 mm de ancho
Corrosión	Leve	capa fina
	Moderado	perdida de sección de acero menor o igual a 15%
	Severo	perdida de sección de acero mayor a 15%
Oxidación	Leve	Inicio de la decoloración de acero
	Moderado	Color muy pronunciado a punto de ser corroído
Eflorescencia	Leve	Eflorescencia de color blanco y pardusco, presencia leve o poca visibilidad de humedad, y pequeñas manchas producida por la cristalización de sales. Se considera 0.00% a 15%.
	Moderado	Humedad y gran cantidad de cristalización de sales ocasionando la integridad del elemento, pequeñas erosiones en el elemento. Se considera 15.01% a 25.00%.
	Severo	Abundante humidación presencia de cristalización de sales ocasionando grandes daños en la integridad del elemento, erosiones en el elemento. Se considera 25.01% a 100.00%.
Desprendimiento	Leve	Hasta el 10% del área total del revoque del elemento.
	Moderado	Mayor del 10% hasta el 50% del área total del revoque del elemento.
	Severo	Mayor del 50% a más del área total del revoque del elemento.
Desintegración	Leve	Hasta el 90% del área total del elemento.
	Moderado	Mayor del 90% hasta el 95% del área total del elemento.
	Severo	Mayores a 95% del área total del elemento.

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

III. Hipótesis.

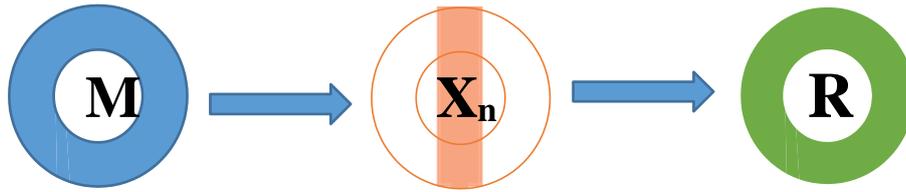
En la presente investigación no se plantea la hipótesis porque la investigación es del enfoque descriptivo: estudia fenómenos en cuanto a sus componentes, mide conceptos y define variables, de corte Transversal: las variables son medidas en una sola ocasión. Además, no es una investigación experimental.

IV. Metodología.

4.1. Diseño de la investigación.

El tipo de investigación es descriptivo, por lo que se realizó una descripción del fenómeno tal y como se encuentra en el lugar como también sin influir en ello; según el enfoque la investigación es mixto porque combina los métodos Cualitativo y Cuantitativo, según la intervención del investigador es no experimental debido a que se observó el fenómeno tal y como está in situ (contexto natural); según el número de ocasiones en que se mide la variable de estudio es de corte transversal, porque se determinaron y evaluaron las patologías del concreto en una sola ocasión y en función de su nivel la investigación es descriptivo, porque se describe el fenómeno en una circunstancia temporal y geográfica determinada, el procedimiento que se utilizó para el desarrollo de la investigación , consiste en lo siguiente:

- Recopilación de la información previa.
- Inspección de campo y toma de datos.
- Análisis y evaluación de los resultados.



Dónde:

M: Muestra de elementos de estudio.

X_n: Variable de estudio.

R: Resultado de la medición de variable.

4.2. Población y muestra.

La población está comprendida por el cerco perimétrico de albañilería confinada del vivero forestal de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional Agraria La Molina, distrito La Molina, provincia de Lima, departamento de Lima; la muestra está comprendido de 19 unidades de muestra, los cuales están distribuidos de la siguiente forma: 13 unidades de muestra en el lado colindante con la Calle El Establo y 6 unidades de muestra en lado colindante con la Av. Los Olivos; Por la longitud del cerco perimétrico que es muy extenso se vio por conveniente realizar el tipo de muestreo No Probabilístico (No Aleatorio); que consiste en la selección arbitraria de elementos muestrales y que son representativos a la población. Cabe mencionar que el lado colindante con la av. Los fresnos no se evalúa porque está revertido totalmente de vegetación que no permite visualizar ni determinar las patologías.

4.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores.

Variable.- Es una determinada característica del objeto de estudio (patologías del concreto), que se debe observar y/o cuantificar en una investigación, la cual puede variar de un elemento a otro dentro del universo, también puede variar en

el mismo elemento si se compara consigo mismo al transcurrir un tiempo determinado.

Indicadores.- Vienen a ser las cualidades o propiedades del objeto en estudio que pueden ser directamente observados y cuantificados en la práctica.

Tabla 02. Operacionalización de variables.

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEMENSIONES	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORE S
Patologías del Concreto	La patología del concreto se define como el estudio sistemático de los procesos y características de las enfermedades o los defectos y daños que pueden sufrir el concreto, sus causas, consecuencias y soluciones.	<ul style="list-style-type: none"> • Lesiones Físicas • Lesiones Mecánicas • Lesiones Químicas <hr/> Nivel de Severidad	Identificación de patologías del concreto en el cerco perimétrico presente mediante la inspección visual haciendo el uso de la ficha técnica de inspección. <hr/> Análisis de las lesiones de patologías presentes en el cerco perimétrico realizando mediciones.	<ul style="list-style-type: none"> • Erosión • Grietas • Fisuras • Eflorescencia • Oxidación • Corrosión <hr/> <ul style="list-style-type: none"> • Leve • Moderado • severo

Fuente: Elaboración propia.

4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Técnica de recolección de datos.- Para el proceso de investigación se empleó la técnica observacional, como producto de ello se encontraron la información necesaria para la identificación, clasificación, análisis y evaluación de los elementos constituyentes en lesiones patológicas que dañan el concreto en el cerco perimétrico de albañilería confinada del vivero forestal de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional Agraria La Molina, distrito La Molina, provincia de Lima, departamento de Lima, febrero – 2019.

Instrumento de recolección de datos. - Para la recolección de datos se utilizó como instrumento una ficha técnica de recolección de datos, donde se anotarán todos los tipos de patologías que presenta el cerco perimétrico, así mismo se tomaron como nota las áreas afectadas. Para lo cual se usaron los siguientes instrumentos: Wincha, regla, vernier y cámara fotográfica.

4.5. Plan de análisis.

En una ficha técnica de recolección de datos, por medio de la técnica observacional y con la ayuda de instrumentos como: Wincha, vernier y una cámara fotográfica, los cuales fueron de ayuda importante, se tomaron unidades muestrales para el análisis con los datos referentes a las patologías.

Enseguida con la ayuda de hojas de cálculo en Excel se procesaron a la ficha de evaluación los datos tomados en campo, logrando establecer porcentajes de las áreas con patologías, los resultados de este análisis quedaron estipulados en las fichas de evaluación, lo cual se hizo para cada uno de las unidades muestrales, los porcentajes de patología de cada unidad muestral evaluada se presentan en gráfico.

4.6. Matriz de consistencia.

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CERCO PERIMÉTRICO DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL VIVERO FORESTAL DE LA FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA, DISTRITO LA MOLINA, PROVINCIA DE LIMA, DEPARTAMENTO DE LIMA, FEBRERO – 2019.				
Problema	Objetivos de la investigación	Marco teórico	Metodología	Referencias bibliográficas
<p>Caracterización del problema. El cerco perimétrico del vivero forestal de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional Agraria La Molina está ubicado en sus longitudes 76° 56'37.08" Oeste, 12° 05'59.32" Sur y una altitud de 241 msnm, es donde se realiza los estudios y experimentos a las plantas en general. La administración está a cargo de la Universidad Nacional Agraria la Molina. Presenta un cerco perimétrico con un perímetro de 2,038.38 m y con un área de 190,704.25 m². Por lo que se observó que el cerco perimétrico del vivero forestal de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional Agraria La Molina, tiene una antigüedad aproximada de 20 años, por el tiempo transcurrido presenta múltiples patologías en la estructura, por lo que es necesario realizar una investigación, la misma que será necesario realizar una evaluación de manera visual, así de esta manera tomar</p>	<p>Objetivo general. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el cerco perimétrico de albañilería confinada del vivero forestal de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional Agraria La Molina, distrito La Molina, provincia de Lima, febrero - 2019.</p> <p>Objetivos específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar los tipos de patologías del concreto en el cerco perimétrico de albañilería confinada del vivero forestal de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional Agraria La Molina, distrito La Molina, provincia de Lima, febrero - 2019. • Analizar los tipos de patologías del concreto en el cerco perimétrico de albañilería 	<p>Antecedentes. Se consultó en diferentes investigaciones, internacionales, nacionales y locales.</p> <p>Bases teóricas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cerco perimétrico • Albañilería • Componentes de la albañilería • elementos de la albañilería • Patología en las edificaciones • Descripción de las patologías • Nivel de severidad 	<p>El tipo de investigación será descriptivo, enfoque mixto que vienen hacer cualitativo y cuantitativo, no experimental, de corte transversal y el nivel es descriptivo.</p> <p>Diseño de la investigación.</p>  <p>Dónde: M = Muestra de elemento de estudio. Xn = Variable de estudio. R = Resultado de la medición de variable.</p> <p>Población y muestra. La población está comprendida por el cerco perimétrico de albañilería confinada del vivero forestal de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional Agraria La Molina, distrito La Molina, provincia de Lima, departamento</p>	<p>8) Abanto T. Análisis y diseño de Edificaciones de Albañilería. Primera ed. Lima: San Marcos EIRL; 2012.</p> <p>9) Aceros A. Componentes de la Albañilería. [Seriado en línea]. [Citado 2019 febrero 19]. Disponible en: http://www.acerosarequipa.com/manualesdigitales/manual-de-construccion-para-maestros-de-obra.html.</p> <p>10) Rivva E. Ataques al Concreto. Imprenta ICG. 2012.</p>

todo los datos, para luego determinar y evaluar las patologías presentes.

El enunciado del problema de investigación es el siguiente:

¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en el cerco perimétrico de albañilería confinada del vivero forestal de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional Agraria La Molina, distrito La Molina, provincia de Lima, departamento de Lima, febrero - 2019, nos permitirá conocer el nivel de severidad de las patologías encontradas en la estructura?

confinada del vivero forestal de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional Agraria la Molina, distrito La Molina, provincia de Lima, febrero - 2019.

- Obtener el nivel de severidad de las patologías del concreto en el cerco perimétrico de albañilería confinada del vivero forestal de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional Agraria La Molina, distrito La Molina, provincia de Lima, febrero - 2019.

de Lima; la muestra está comprendido de 19 unidades de muestra, los cuales están distribuidos de la siguiente forma: 13 unidades de muestra en el lado colindante con la Calle El Establo y 6 unidades de muestra en lado colindante con la Av. Los Olivos

4.7. Principios éticos.

Los resultados de la investigación realizada son en un ambiente de ética, la conciencia de la responsabilidad científica y profesional ante la sociedad. En particular, es deber y responsabilidad personal de la investigación y a considerar cuidadosamente las consecuencias de la realización y la difusión de la investigación en la que no implican faltas deontológicas. La investigación no es solo un acto técnico, es ante todo un acto responsable, de esta perspectiva la ética de la investigación se encuentra como un subconjunto dentro de la moral en un aspecto de ética profesional. Así mismo la investigación científica es considerada como una actividad humana orientada hacia la obtención de nuevos conocimientos y su aplicación para la solución de problemas o interrogantes de carácter científico, es una búsqueda, reflexiva, sistemática y metódica que se desarrolla mediante un proceso. Se basa para su desempeño en el método científico y es éste quien indica el camino que se ha de transitar en esa indagación y las técnicas precisas de la manera de recorrerlo (Lipman - 1988).

V. Resultados.

5.1. Resultados.

Los datos recolectados de todas las unidades de muestras del cerco perimétrico de albañilería confinada del vivero forestal de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional Agraria La Molina, distrito La Molina, provincia de Lima, departamento de Lima, febrero – 2018, fueron analizados y evaluados de forma particularizada en la ficha técnica de evaluación. Conformadas por un total de 19 unidades de muestra, en los cuales se incluyeron los resultados por cada unidad de muestra de la siguiente manera:

La primera hoja es la ficha de recolección de datos correspondió a la fase de la determinación de datos, conteniendo la siguiente información básica:

- Código, ancho, largo, profundidad y abertura de los distintos tipos de patologías encontradas en la unidad de muestra.
- Plano de ubicación de la unidad de muestra.
- Fotografía de la unidad de muestra.
- Representación gráfica de la unidad de muestra.
- Leyenda de los tipos de patologías, nivel de severidad y de la ubicación de las patologías.

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

- Tipos de elementos de la unidad de muestra.
- Tipos de patologías de la unidad da muestra.
- Nivel de severidad de las patologías encontradas en la unidad de muestra.

- Porcentaje del nivel de severidad de las patologías de los elementos que conforman la unidad de muestra.
- Porcentaje de área afectada y no afectada de los elementos que conforman la unidad de muestra.

Y la hoja de la ficha técnica de evaluación correspondió a la fase de la interpretación, conteniendo información como:

- Diagrama del porcentaje de patologías encontradas en todas las unidades de muestra.
- Diagrama del porcentaje de área afectada por cada elemento.
- Diagrama del porcentaje de nivel de severidad en unidad de muestra.
- Diagrama del porcentaje de área afectada en unidad de muestra.

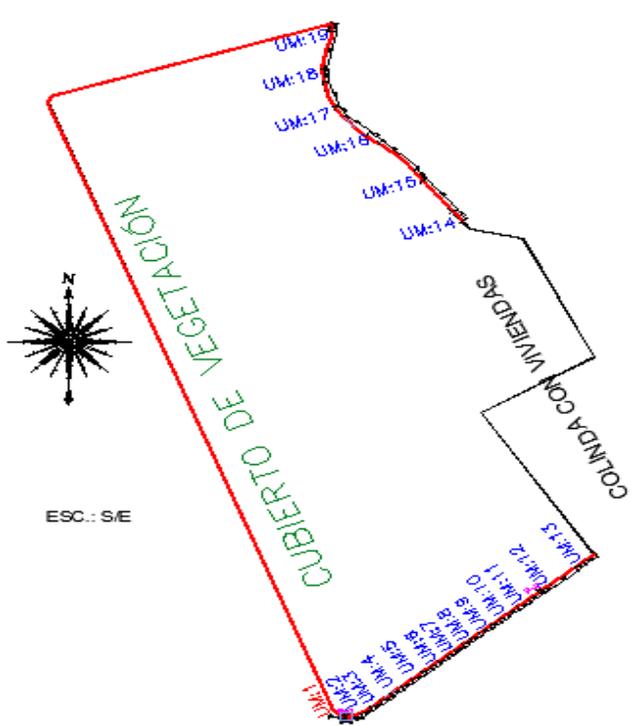
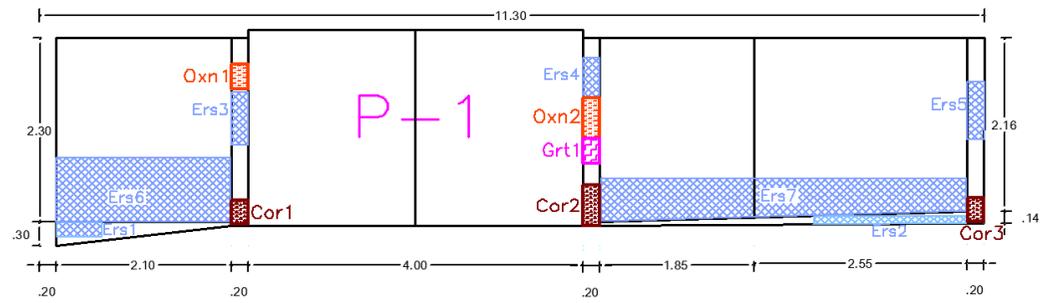
Unidad de muestra 01

Ficha 01. Recolección de datos de la unidad de muestra 01.

PATOLOGÍA EVALUADAS	DATOS DE CAMPO DE LA UNIDAD MUESTRAL 01															
	SOBRECIMIENTO				COLUMNA				VIGA				MURO DE ALBAÑILERIA			
	Nro. de patología	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad o Abertura (mm)	Nro. de patología	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad o Abertura (mm)	Nro. de patología	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad o Abertura (mm)	Nro. de patología	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad o Abertura (mm)
Erosión	Ers 1	0.50	0.20	2.00	Ers 3	0.65	0.20	2.00					Ers 6	2.10	0.80	2.20
	Ers 2	1.83	0.1	3.00	Ers 4	0.50	0.20	2.00					Ers 7	4.13	0.40	2.40
					Ers 5	0.70	0.20	2.00								
Grieta					Grt 1	0.30	0.20	1.50								
Oxidación					Oxn 1	0.30	0.20									
					Oxn 2	0.50	0.20									
Corrosión					Cor 1	0.30	0.20									
					Cor 2	0.50	0.20									
					Cor 3	0.30	0.20									

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

Ficha 01..... Continuación

FICHA DE INSPECCIÓN																											
	TITULO: Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el cerco perimétrico de albañilería confinada del vivero forestal de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional Agraria La Molina, distrito La Molina, provincia de Lima, departamento de Lima, Febrero – 2019.																										
AUTOR: Bach. Yeni Marivel Mendoza Asencios.	UNIDAD DE MUESTRA: 1																										
ASESOR: Mgtr. Gonzalo Miguel León de los Ríos.	FECHA: 03/04/2019 ÁREA (m2): 18.9																										
PLANO EN PLANTA - UBICACIÓN DE LA MUESTRA	PLANO DE PATOLOGÍAS																										
																											
FOTOGRAFÍA	TIPOS DE PATOLOGÍA																										
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="background-color: #add8e6;">Erosión</td> <td style="background-color: #add8e6;">Ers</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #ff00ff;">Grieta</td> <td style="background-color: #ff00ff;">Grt</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #ffa500;">Oxidación</td> <td style="background-color: #ffa500;">Oxn</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #ff0000;">Corrosión</td> <td style="background-color: #ff0000;">Cor</td> </tr> <tr style="background-color: #d9e1f2;"> <th colspan="2" style="text-align: center;">NIVEL DE SEVERIDAD</th> </tr> <tr> <td>Leve</td> <td style="text-align: center;">L</td> </tr> <tr> <td>Moderado</td> <td style="text-align: center;">M</td> </tr> <tr> <td>Severo</td> <td style="text-align: center;">S</td> </tr> <tr style="background-color: #d9e1f2;"> <th colspan="2" style="text-align: center;">ELEMENTOS EVALUADOS</th> </tr> <tr> <td colspan="2">Sobrecimiento</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Columna</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Viga</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Muro</td> </tr> </table>	Erosión	Ers	Grieta	Grt	Oxidación	Oxn	Corrosión	Cor	NIVEL DE SEVERIDAD		Leve	L	Moderado	M	Severo	S	ELEMENTOS EVALUADOS		Sobrecimiento		Columna		Viga		Muro	
Erosión	Ers																										
Grieta	Grt																										
Oxidación	Oxn																										
Corrosión	Cor																										
NIVEL DE SEVERIDAD																											
Leve	L																										
Moderado	M																										
Severo	S																										
ELEMENTOS EVALUADOS																											
Sobrecimiento																											
Columna																											
Viga																											
Muro																											

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

Ficha 02. Evaluación de la Unidad de Muestra 01.

EVALUACIÓN DE SOBRECIMIENTO DE LA UM: 1							
Patología	Símbolo	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m ²)	Profundidad (cm)	Abertura (mm)	Nivel de severidad
Erosión	Ers1	0.50	0.20	0.10	2.00		Moderado
	Ers2	1.83	0.10	0.18	3.00		Moderado
Grieta							
Oxidación							
Corrosión							
EVALUACIÓN DE COLUMNAS DE LA UM: 1							
Patología	Símbolo	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m ²)	Profundidad (cm)	Abertura (mm)	Nivel de severidad
Erosión	Ers3	0.65	0.20	0.13	3.00		Moderado
	Ers4	0.50	0.20	0.10	2.00		Moderado
	Ers5	0.70	0.20	0.14	2.00		Moderado
Grieta	Grt1	0.30	0.20	0.06		1.50	Severo
Oxidación	Oxn1	0.30	0.20	0.06			Moderado
	Oxn2	0.50	0.20	0.10			Moderado
Corrosión	Cor1	0.30	0.20	0.06			Leve
	Cor2	0.50	0.20	0.10			Leve
	Cor3	0.30	0.20	0.06			Leve
EVALUACIÓN DE VIGA DE LA UM: 1							
Patología	Símbolo	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m ²)	Profundidad (cm)	Abertura (mm)	Nivel de severidad
Erosión							
Grieta							
Oxidación							
Corrosión							
EVALUACIÓN DE MURO DE ALBAÑILERÍA DE LA UM: 1							
Patología	Símbolo	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m ²)	Profundidad (cm)	Abertura (mm)	Nivel de severidad
Erosión	Ers6	2.10	0.80	1.68	2.20		Moderado
	Ers7	4.13	0.40	1.65	2.40		Moderado
Grieta							

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

Ficha 02..... Continuación

RESUMEN DE LAS PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD MUESTRAL N° 01										1
ELEMENTO	Área (m2)	total	Área afectada (m2)	Área no afectada (m2)	Porcentaje de área afectada	Porcentaje de área no afectada	Nivel de severidad	Patologías encontradas	Área que representa (m2)	% de insidencia
Sobrecimiento	0.77		0.28	0.49	36.75%	63.25%	Moderado	Erosión	3.99	21.08%
Columna	1.38		0.81	0.57	58.70%	41.30%	Severo	Grieta	0.06	0.32%
Viga								Oxidación	0.16	0.85%
Muro	16.75		3.33	13.42	19.89%	80.11%	Moderado	Corrosión	0.22	1.16%
TOTAL	18.9		4.43	14.48	23.41%	76.59%	Moderado			
RESUMEN DEL % DE NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UM: 1										
ELEMENTO	Ninguno	Leve	Moderado	Severo						
Total de UM: 1	76.59%	0.00%	19.13%	4.29%						

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

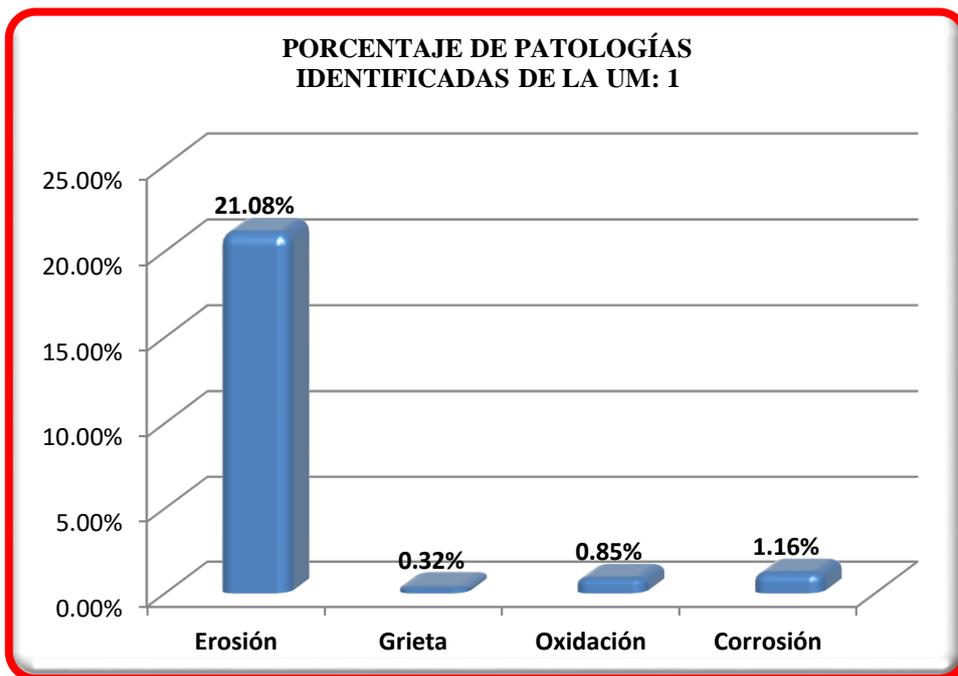


Figura 01. Porcentaje de patologías identificadas de la Unidad de Muestra 1.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

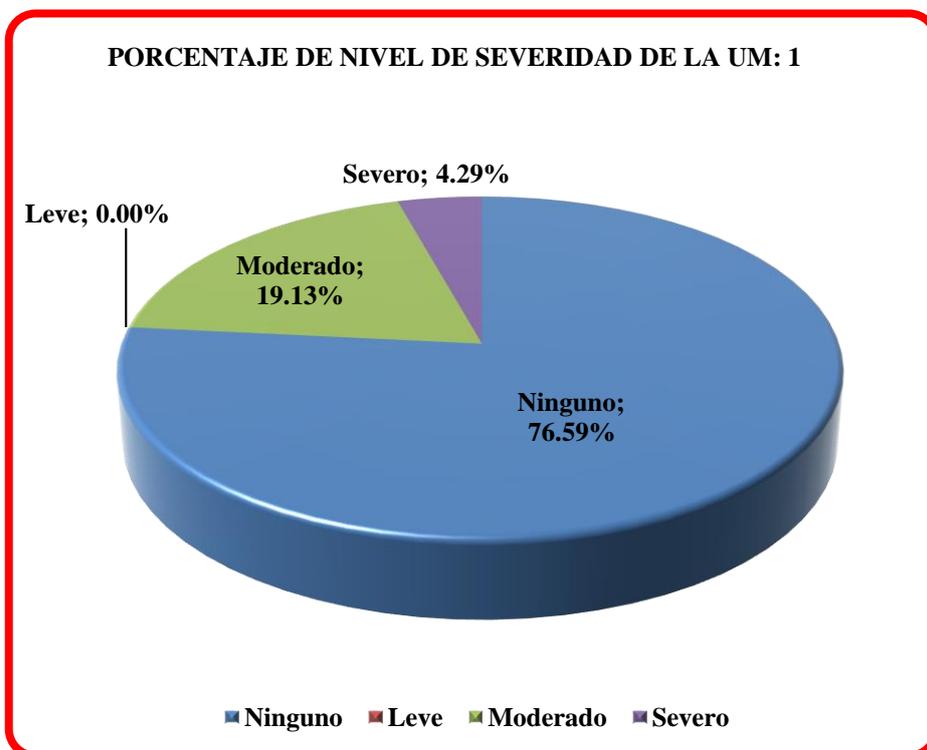


Figura 02. Porcentaje de nivel de severidad de la Unidad de Muestra 1.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

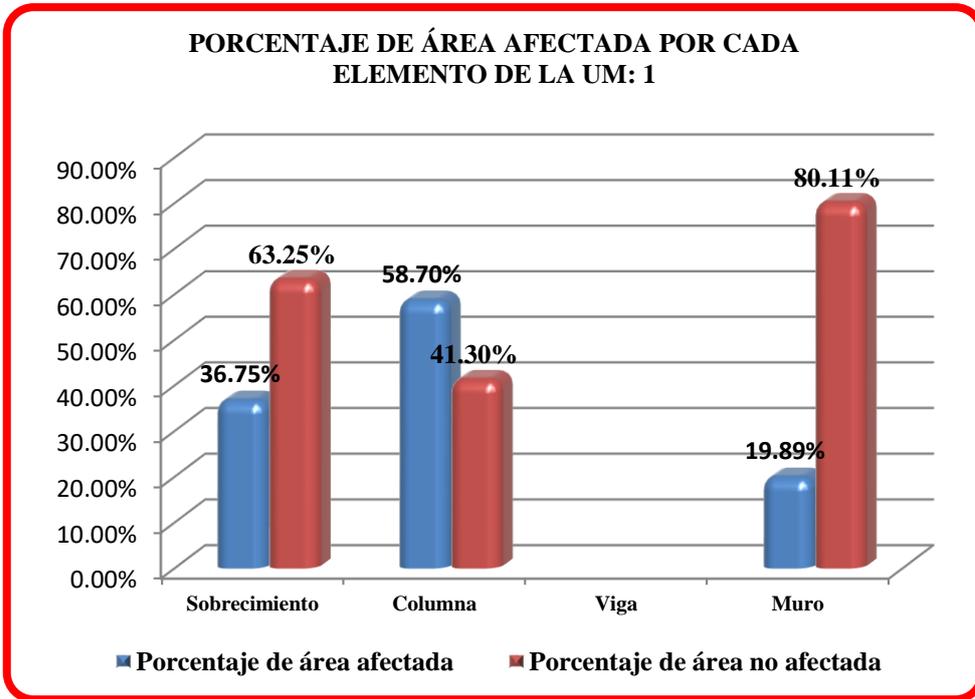


Figura 03. Porcentaje de área afectada por cada elemento en la Unidad de Muestra 1.
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

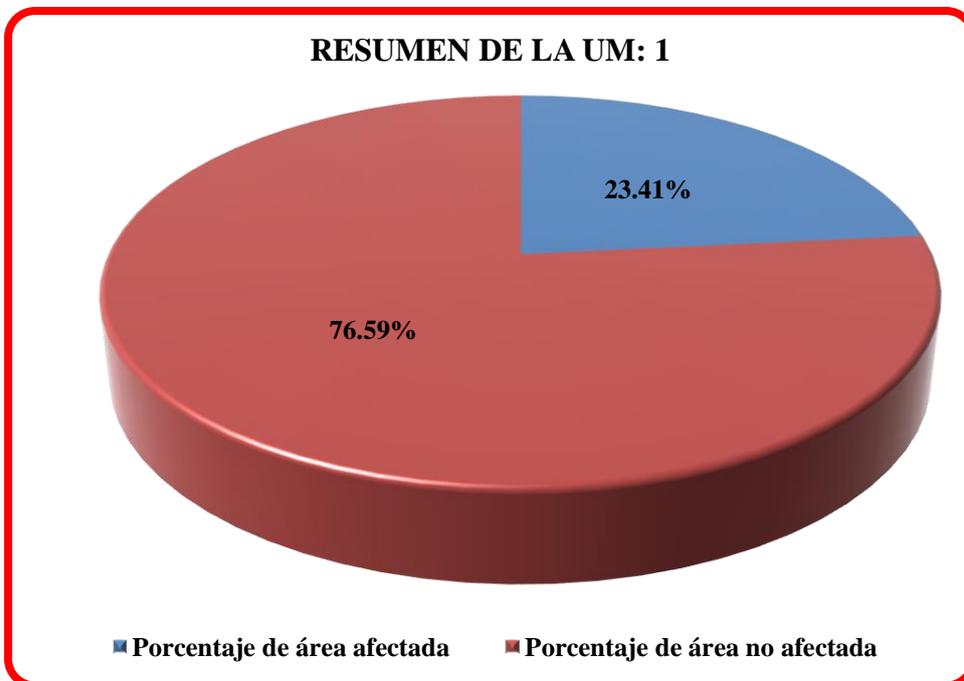


Figura 04. Resumen de la Unidad de Muestra 1.
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

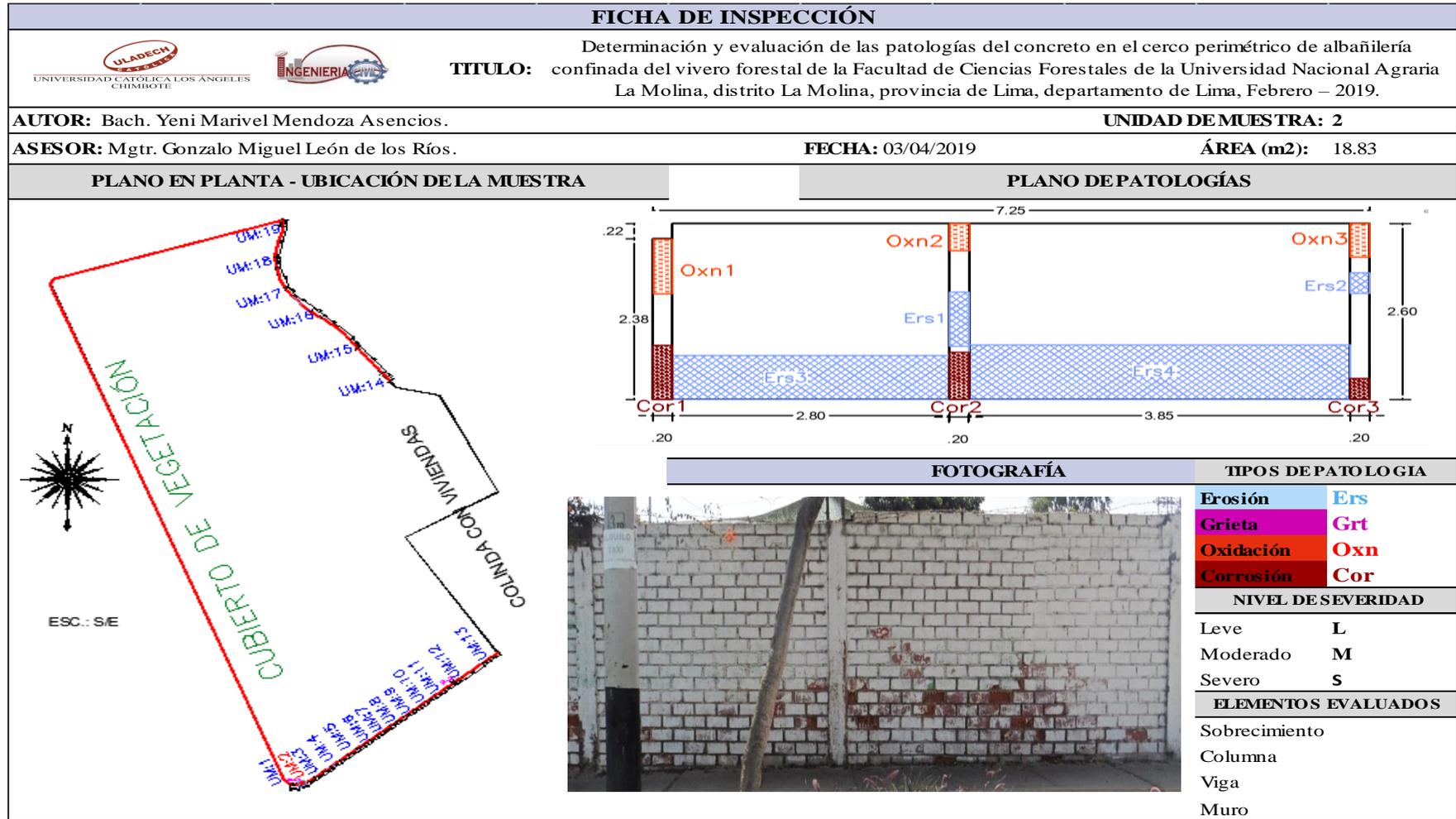
Unidad de muestra 02

Ficha 03. Recolección de datos de la unidad de muestra 02.

PATOLOGÍA EVALUADAS	DATOS DE CAMPO DE LA UNIDAD MUESTRAL 02															
	SOBRECIMIENTO				COLUMNA				VIGA				MURO DE ALBAÑILERIA			
	Nro. de patología	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad o Abertura	Nro. de patología	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad o Abertura	Nro. de patología	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad o Abertura	Nro. de patología	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad o Abertura
Erosión					Ers 1	0.80	0.20	2.00					Ers 3	2.80	0.65	2.00
					Ers 2	0.30	0.20	4.00					Ers 4	3.85	0.80	2.50
Grieta																
Oxidación					Oxn 1	0.80	0.20									
					Oxn 2	0.40	0.20									
					Oxn 3	0.50	0.20									
Corrosión					Cor 1	0.80	0.20									
					Cor 2	0.70	0.20									
					Cor 3	0.30	0.20									

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

Ficha 03..... Continuación



Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

Ficha 04. Evaluación de la Unidad de Muestra 02.

EVALUACIÓN DE SOBRECIMIENTO DE LA UM: 2								EVALUACIÓN DE VIGA DE LA UM: 2							
Patología	Símbolo	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Profundidad (cm)	Abertura (mm)	Nivel de severidad	Patología	Símbolo	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Profundidad (cm)	Abertura (mm)	Nivel de severidad
Erosión								Erosión							
Grieta								Grieta							
Oxidación								Oxidación							
Corrosión								Corrosión							
EVALUACIÓN DE COLUMNAS DE LA UM: 2								EVALUACIÓN DE MURO DE ALBAÑILERÍA DE LA UM: 2							
Patología	Símbolo	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Profundidad (cm)	Abertura (mm)	Nivel de severidad	Patología	Símbolo	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Profundidad (cm)	Abertura (mm)	Nivel de severidad
Erosión	Ers1	0.80	0.20	0.16	2.00		Moderado	Erosión	Ers3	2.80	0.65	1.82	2.00		Moderado
	Ers2	0.30	0.20	0.06	4.00		Moderado		Ers4	3.85	0.80	3.08	2.50		Moderado
Grieta								Grieta							
Oxidación	Oxn1	0.80	0.20	0.16			Moderado	Oxidación	Oxn2	0.40	0.20	0.08			Moderado
	Oxn3	0.50	0.20	0.10			Moderado		Oxn3	0.50	0.20	0.10			Moderado
	Cor1	0.80	0.20	0.16			Leve		Cor1	0.80	0.20	0.16			Leve
Corrosión	Cor2	0.70	0.20	0.14			Leve	Corrosión	Cor2	0.70	0.20	0.14			Leve
	Cor3	0.30	0.20	0.06			Leve		Cor3	0.30	0.20	0.06			Leve

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

Ficha 04..... Continuación

RESUMEN DE LAS PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD MUESTRAL N° 02										2	
ELEMENTO	Área (m2)	total	Área afectada (m2)	Área no afectada (m2)	Porcentaje de área afectada	Porcentaje de área no afectada	Nivel de severidad	Patologías encontradas	Área que representa (m2)	% de insidencia	
Sobrecimiento								Erosión	5.12	27.19%	
Columna	1.54		0.92	0.62	59.74%	40.26%	Moderado	Grieta	0.00	0.00%	
Viga								Oxidación	0.34	1.81%	
Muro	17.29		4.90	12.39	28.34%	71.66%	Moderado	Corrosión	0.36	1.91%	
TOTAL	18.83		5.82	13.01	30.91%	69.09%	Moderado				
RESUMEN DEL % DE NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UM:					2						
ELEMENTO	Ninguno		Leve		Moderado		Severo				
Total de UM:	2	69.09%	0.00%	30.91%	0.00%						

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

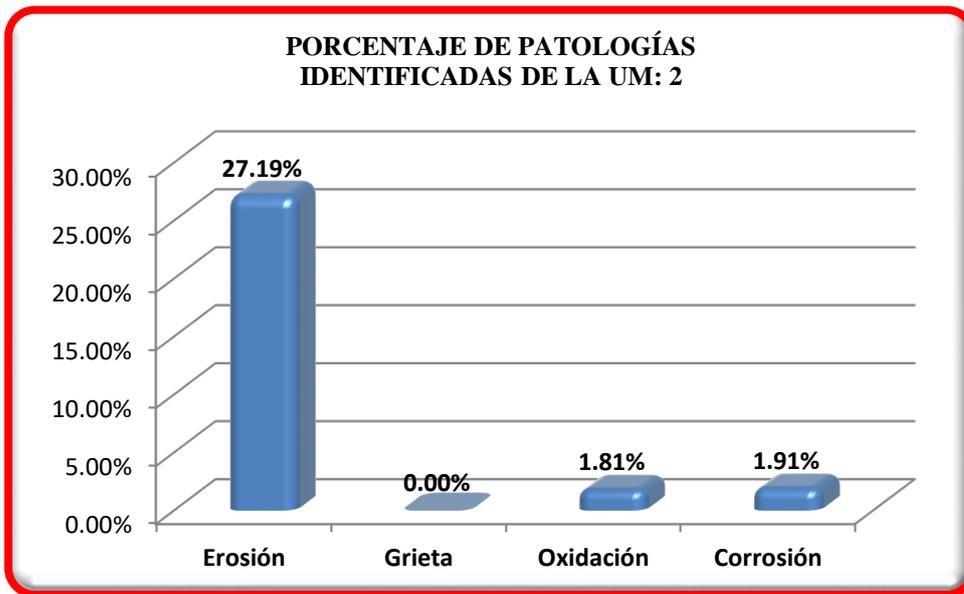


Figura 05. Porcentaje de patologías identificadas de la Unidad de Muestra 2.
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

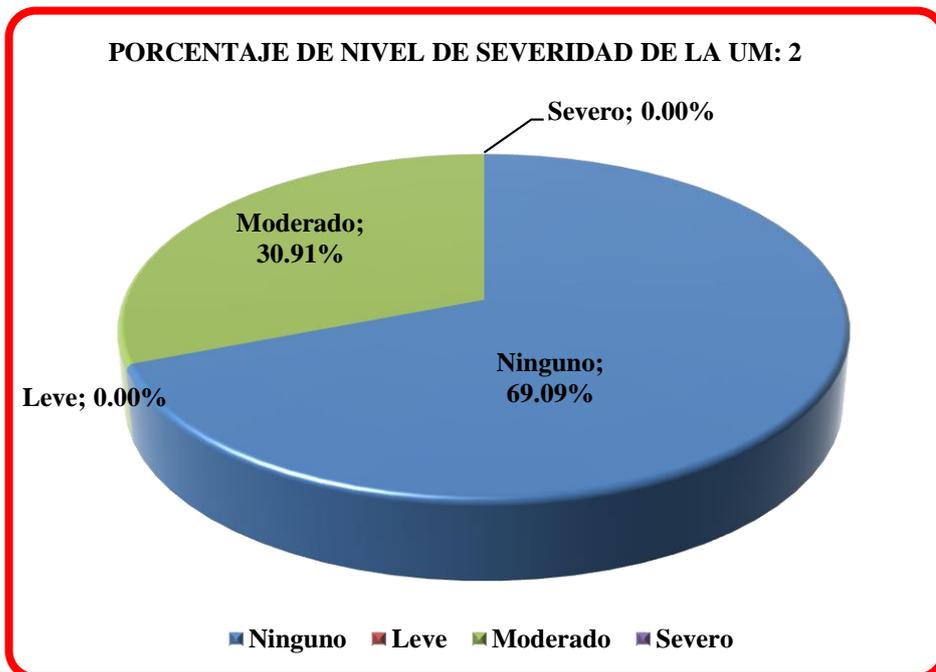


Figura 06. Porcentaje de nivel de severidad de la Unidad de Muestra 2.
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

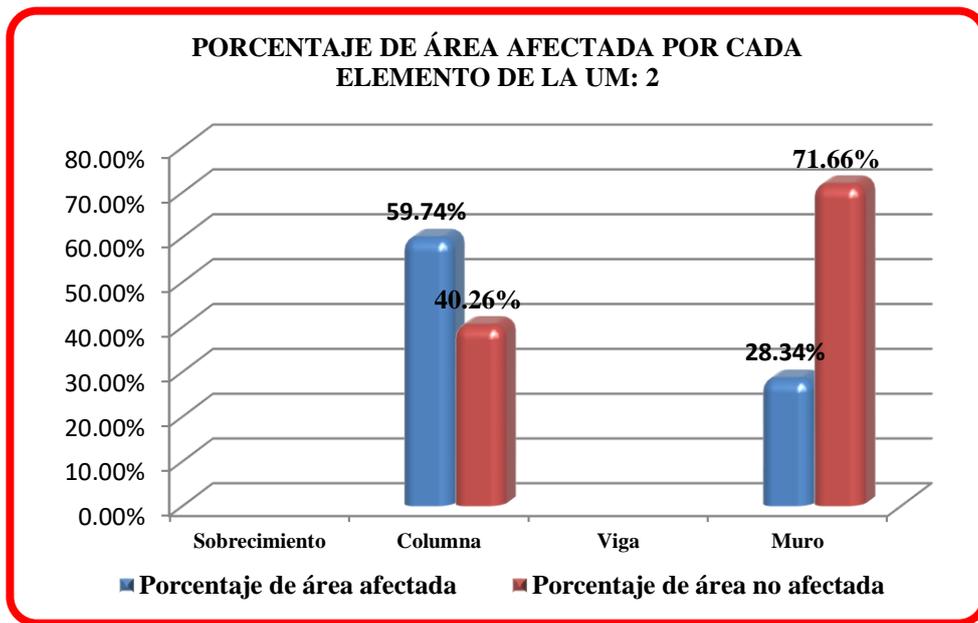


Figura 07. Porcentaje de área afectada por cada elemento en la Unidad de Muestra 2.
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

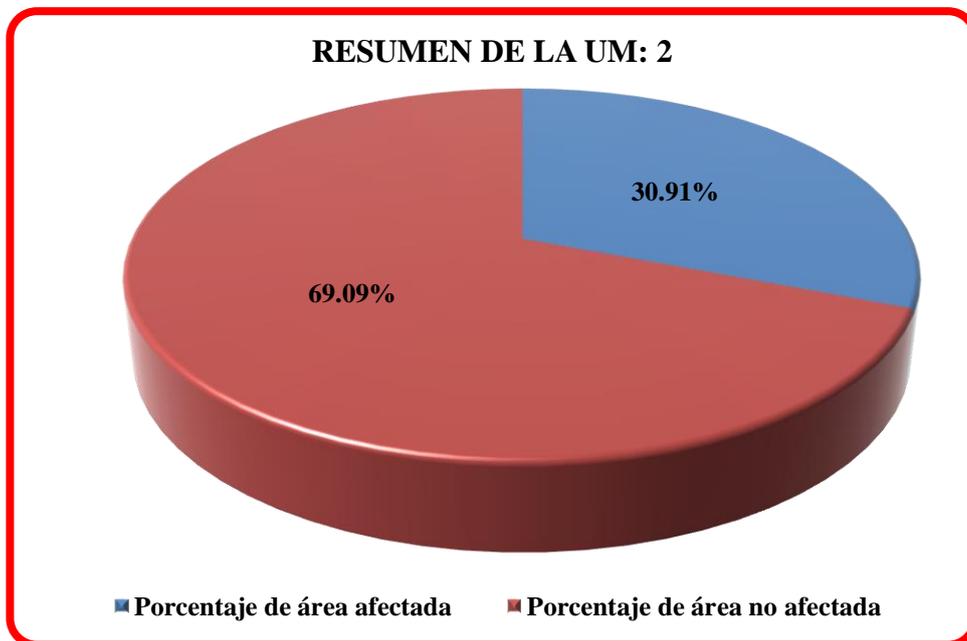


Figura 08. Resumen de la Unidad de Muestra 2.
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

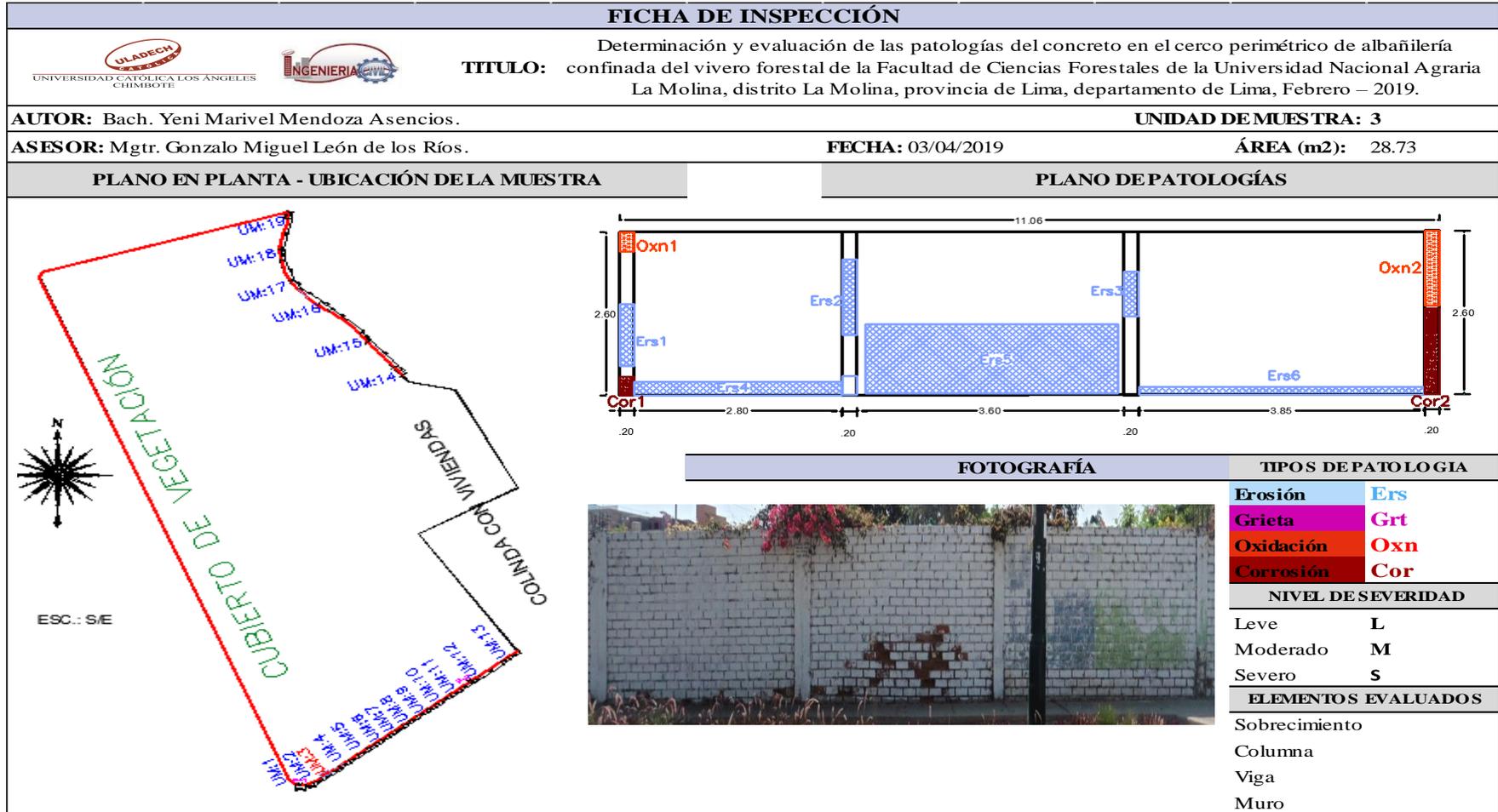
Unidad de muestra 03

Ficha 05. Recolección de datos de la unidad de muestra 03.

PATOLOGÍA EVALUADAS	DATOS DE CAMPO DE LA UNIDAD MUESTRAL 03															
	SOBRECIMIENTO				COLUMNA				VIGA				MURO DE ALBAÑILERIA			
	Nro. de patología	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad o Abertura	Nro. de patología	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad o Abertura	Nro. de patología	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad o Abertura	Nro. de patología	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad o Abertura
Erosión					Ers 1	1.00	0.20	1.20					Ers 4	2.80	0.22	2.50
					Ers 2	1.20	0.20	1.10					Ers 5	3.40	1.10	2.20
					Ers 3	0.70	0.20	3.00					Ers 6	3.85	0.12	2.40
Grieta																
Oxidación					Oxn 1	0.30	0.20									
					Oxn 2	1.80	0.20									
Corrosión					Cor 1	0.30	0.20									
					Cor 2	1.35	0.20									

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

Ficha 05..... Continuación



Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

Ficha 06. Evaluación de la Unidad de Muestra 03.

EVALUACIÓN DE SOBRECIMIENTO DE LA UM: 3							
Patología	Símbolo	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m ²)	Profundidad (cm)	Abertura (mm)	Nivel de severidad
Erosión							
Grieta							
Oxidación							
Corrosión							
EVALUACIÓN DE COLUMNAS DE LA UM: 3							
Patología	Símbolo	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m ²)	Profundidad (cm)	Abertura (mm)	Nivel de severidad
Erosión	Ers1	1.00	0.20	0.20	1.20		Moderado
	Ers2	1.20	0.20	0.24	1.10		Moderado
	Ers3	0.70	0.20	0.14	3.00		Moderado
Grieta							
Oxidación	Oxn1	0.30	0.20	0.06			Moderado
	Oxn2	1.80	0.20	0.36			Moderado
Corrosión	Cor1	0.30	0.20	0.06			Leve
	Cor2	1.35	0.20	0.27			Leve

EVALUACIÓN DE VIGA DE LA UM: 3							
Patología	Símbolo	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m ²)	Profundidad (cm)	Abertura (mm)	Nivel de severidad
Erosión							
Grieta							
Oxidación							
Corrosión							
EVALUACIÓN DE MURO DE ALBAÑILERÍA DE LA UM: 3							
Patología	Símbolo	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m ²)	Profundidad (cm)	Abertura (mm)	Nivel de severidad
Erosión	Ers4	2.80	0.22	0.62	2.50		Moderado
	Ers5	3.40	1.10	3.74	2.20		Moderado
	Ers6	3.85	0.12	0.46	2.40		Moderado
Grieta							

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

Ficha 06..... Continuación

RESUMEN DE LAS PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD MUESTRAL N° 03											3
ELEMENTO	Área (m2)	total	Área afectada (m2)	Área no afectada (m2)	Porcentaje de área afectada	Porcentaje de área no afectada	Nivel de severidad	de	Patologías encontradas	Área que representa (m2)	% de insidencia
Sobrecimiento									Erosión	5.40	18.79%
Columna	2.08		1.33	0.75	63.94%	36.06%	Moderado		Grieta	0.00	0.00%
Viga									Oxidación	0.42	1.46%
Muro	26.65		4.82	21.83	18.08%	81.92%	Moderado		Corrosión	0.33	1.15%
TOTAL	28.73		6.15	22.58	21.40%	78.60%	Moderado				
RESUMEN DEL % DE NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UM:											3
ELEMENTO	Ninguno	Leve	Moderado	Severo							
Total de UM:	3	78.60%	0.00%	21.40%	0.00%						

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

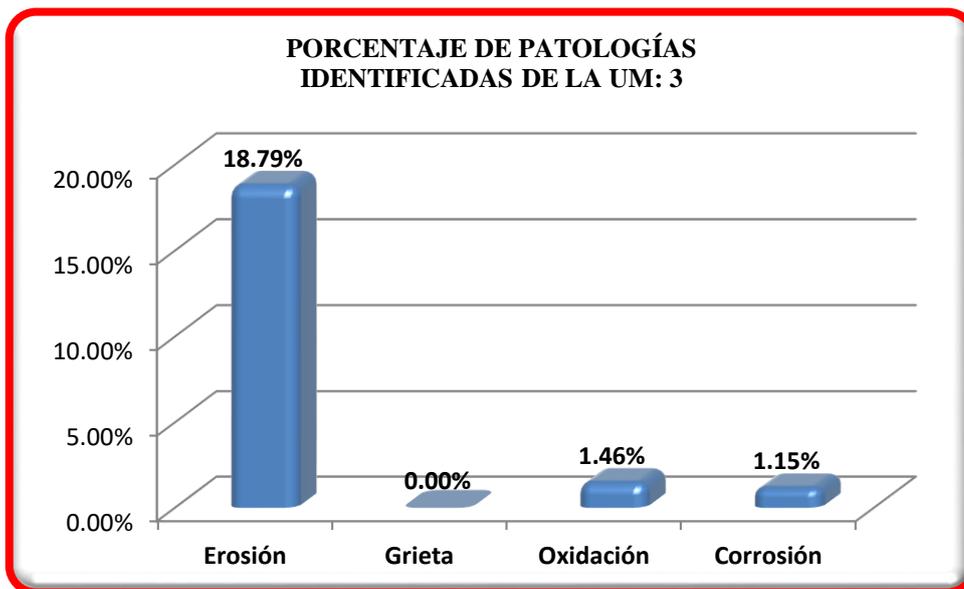


Figura 09. Porcentaje de patologías identificadas de la Unidad de Muestra 3.
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

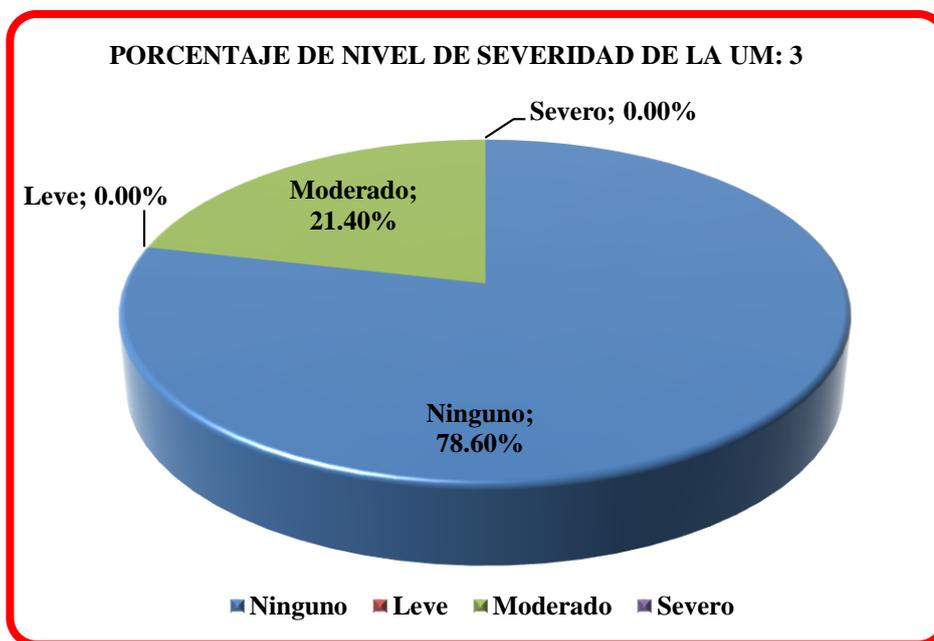


Figura 10. Porcentaje de nivel de severidad de la Unidad de Muestra 3.
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

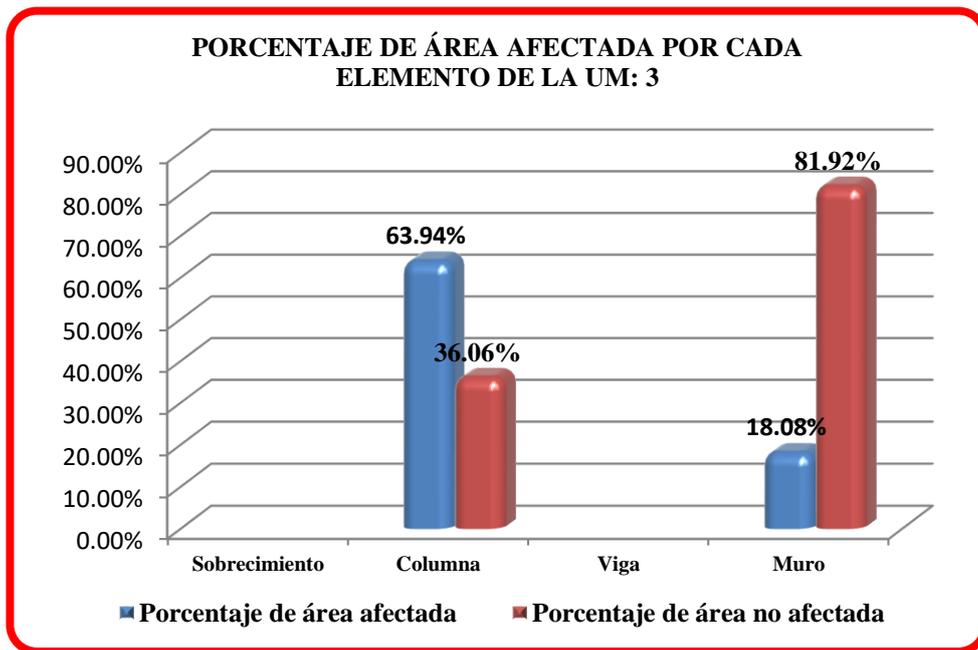


Figura 11. Porcentaje de área afectada por cada elemento en la Unidad de Muestra 3.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

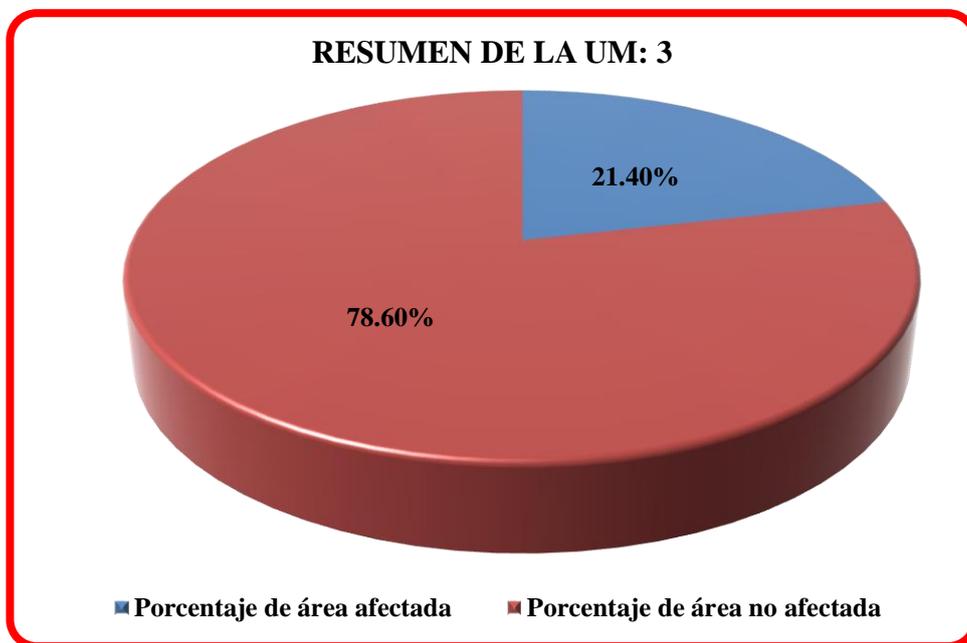


Figura 12. Resumen de la Unidad de Muestra 3.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

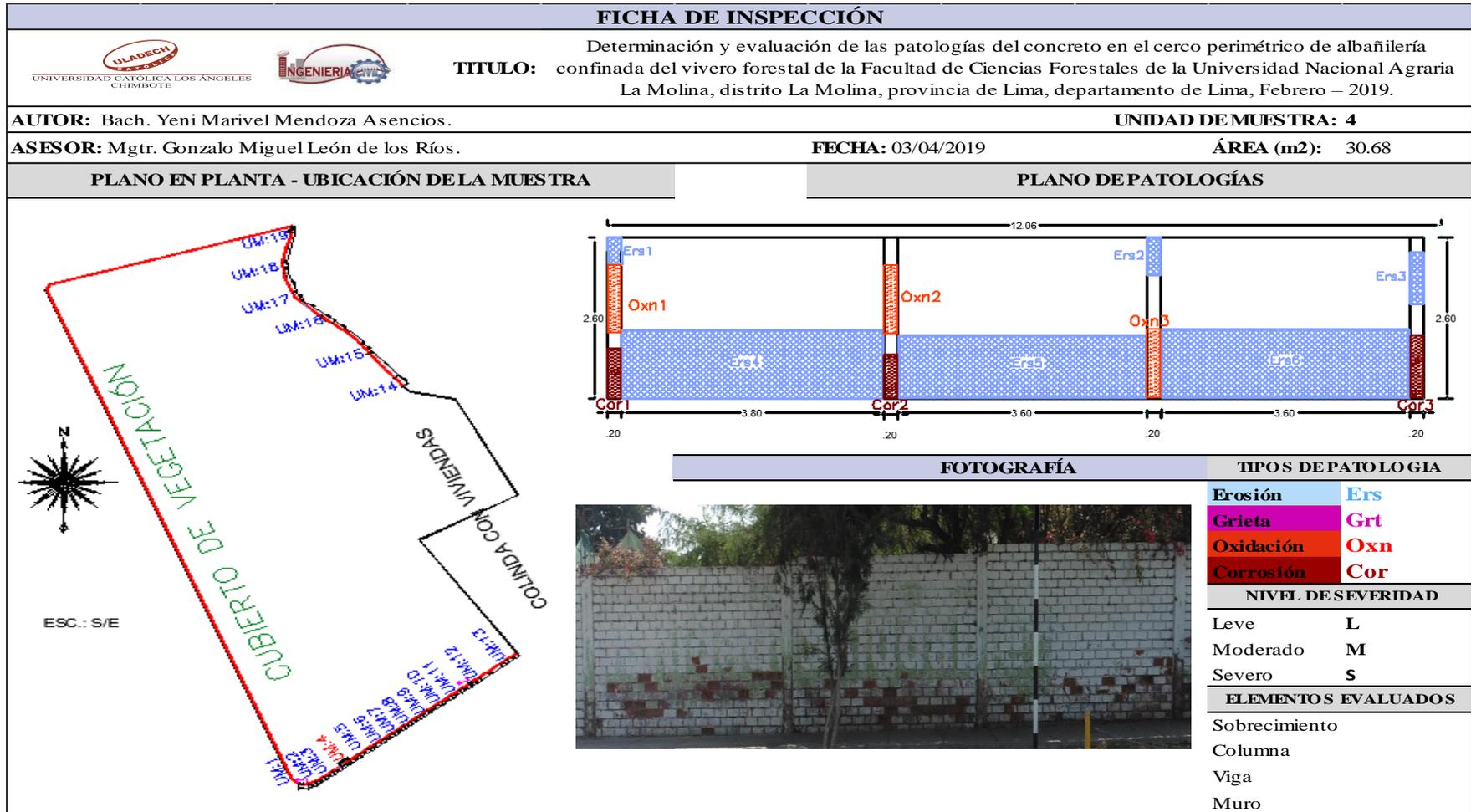
Unidad de muestra 04

Ficha 07. Recolección de datos de la unidad de muestra 04.

PATOLOGÍA EVALUADAS	DATOS DE CAMPO DE LA UNIDAD MUESTRAL 04															
	SOBRECIMIENTO				COLUMNA				VIGA				MURO DE ALBAÑILERIA			
	Nro. de patología	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad o Abertura	Nro. de patología	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad o Abertura	Nro. de patología	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad o Abertura	Nro. de patología	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad o Abertura
Erosión					Ers 1	0.40	0.20	3.00					Ers 4	3.80	1.10	2.30
					Ers 2	0.60	0.20	3.00					Ers 5	3.60	1.00	2.00
					Ers 3	0.80	0.20	3.00					Ers 6	3.60	1.10	2.50
Grieta																
Oxidación					Oxn 1	1.05	0.20									
					Oxn 2	1.10	0.20									
					Oxn 3	1.10	0.20									
Corrosión					Cor 1	0.80	0.20									
					Cor 2	0.70	0.20									
					Cor 3	1.00	0.20									

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

Ficha 07..... Continuación



Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

Ficha 08. Evaluación de la Unidad de Muestra 04.

EVALUACIÓN DE SOBRECIMIENTO DE LA UM: 4							
Patología	Símbolo	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m ²)	Profundidad (cm)	Abertura (mm)	Nivel de severidad
Erosión	_____						
Grieta	_____						
Oxidación	_____						
Corrosión	_____						
EVALUACIÓN DE COLUMNAS DE LA UM: 4							
Patología	Símbolo	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m ²)	Profundidad (cm)	Abertura (mm)	Nivel de severidad
Erosión	Ers1	0.40	0.20	0.08	3.00		Moderado
	Ers2	0.60	0.20	0.12	3.00		Moderado
	Ers3	0.80	0.20	0.16	3.00		Moderado
Grieta	_____						
Oxidación	Oxn1	1.05	0.20	0.21			Moderado
	Oxn2	1.10	0.20	0.22			Moderado
	Oxn3	1.10	0.20	0.22			Moderado
Corrosión	Cor1	0.80	0.20	0.16			Leve
	Cor2	0.70	0.20	0.14			Leve
	Cor3	1.00	0.20	0.20			Leve

EVALUACIÓN DE VIGA DE LA UM: 4							
Patología	Símbolo	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m ²)	Profundidad (cm)	Abertura (mm)	Nivel de severidad
Erosión	_____						
Grieta	_____						
Oxidación	_____						
Corrosión	_____						
EVALUACIÓN DE MURO DE ALBAÑILERÍA DE LA UM: 4							
Patología	Símbolo	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m ²)	Profundidad (cm)	Abertura (mm)	Nivel de severidad
Erosión	Ers4	3.80	1.10	4.18	2.30		Moderado
	Ers5	3.60	1.00	3.60	2.00		Moderado
	Ers6	3.60	1.10	3.96	2.50		Moderado
Grieta	_____						

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

Ficha 08..... Continuación

RESUMEN DE LAS PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD MUESTRAL N° 04										4	
ELEMENTO	Área (m2)	total	Área afectada (m2)	Área no afectada (m2)	Porcentaje de área afectada	Porcentaje de área no afectada	Nivel de severidad	Patologías encontradas	Área que representa (m2)	% de insidencia	
Sobrecimiento								Erosión	12.10	39.44%	
Columna	2.08		1.51	0.57	72.60%	27.40%	Moderado	Grieta	0.00	0.00%	
Viga								Oxidación	0.65	2.12%	
Muro	28.6		11.74	16.86	41.05%	58.95%	Moderado	Corrosión	0.50	1.63%	
TOTAL	30.68		13.25	17.43	43.19%	56.81%	Moderado				
RESUMEN DEL % DE NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UM:					4						
ELEMENTO	Ninguno	Leve	Moderado	Severo							
Total de UM:	4	56.81%	0.00%	43.19%	0.00%						

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

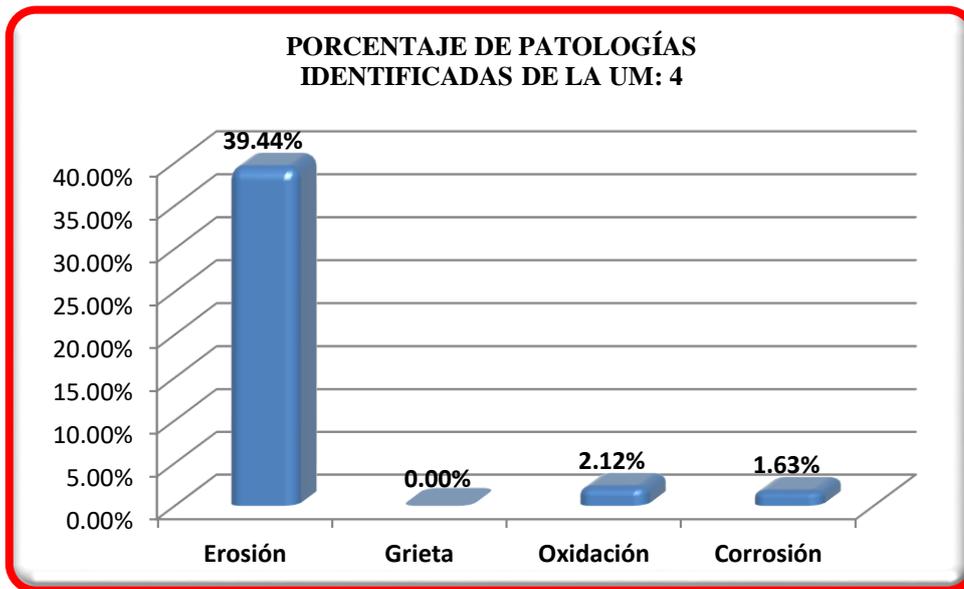


Figura 13. Porcentaje de patologías identificadas de la Unidad de Muestra 4.
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

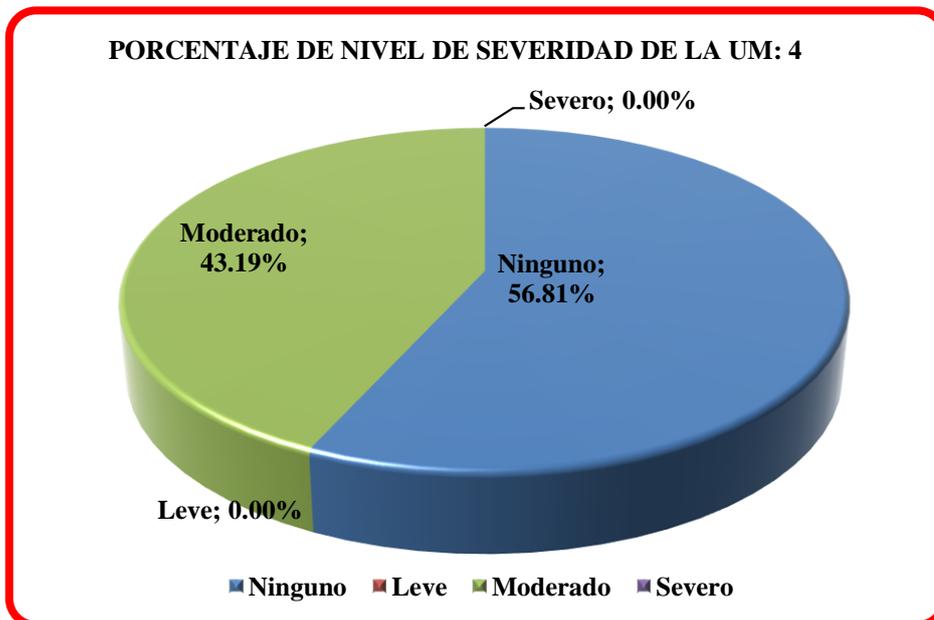


Figura 14. Porcentaje de nivel de severidad de la Unidad de Muestra 4.
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

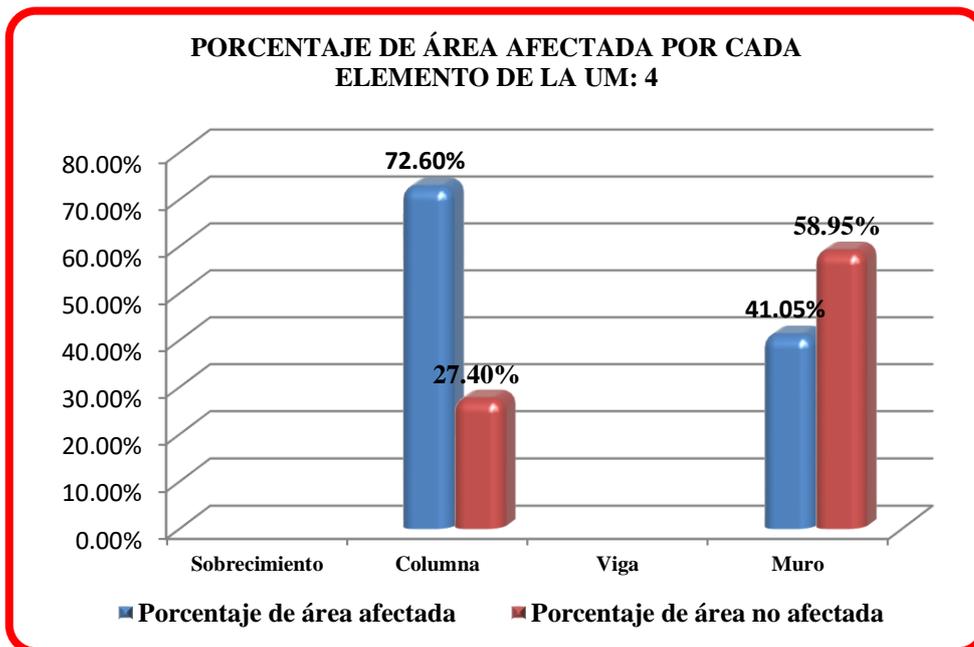


Figura 15. Porcentaje de área afectada por cada elemento en la Unidad de Muestra 4.
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

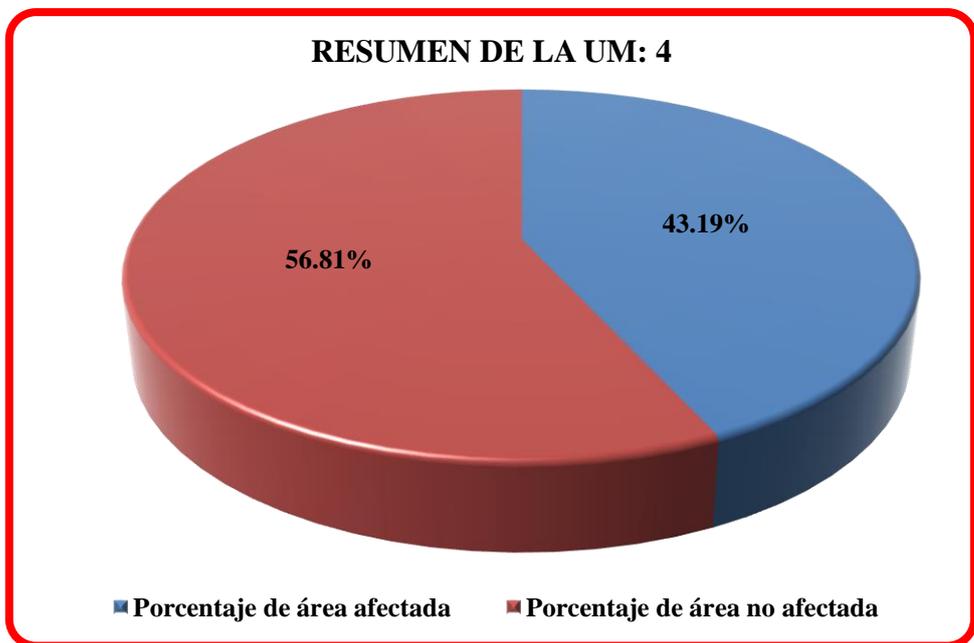


Figura 16. Resumen de la Unidad de Muestra 4.
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

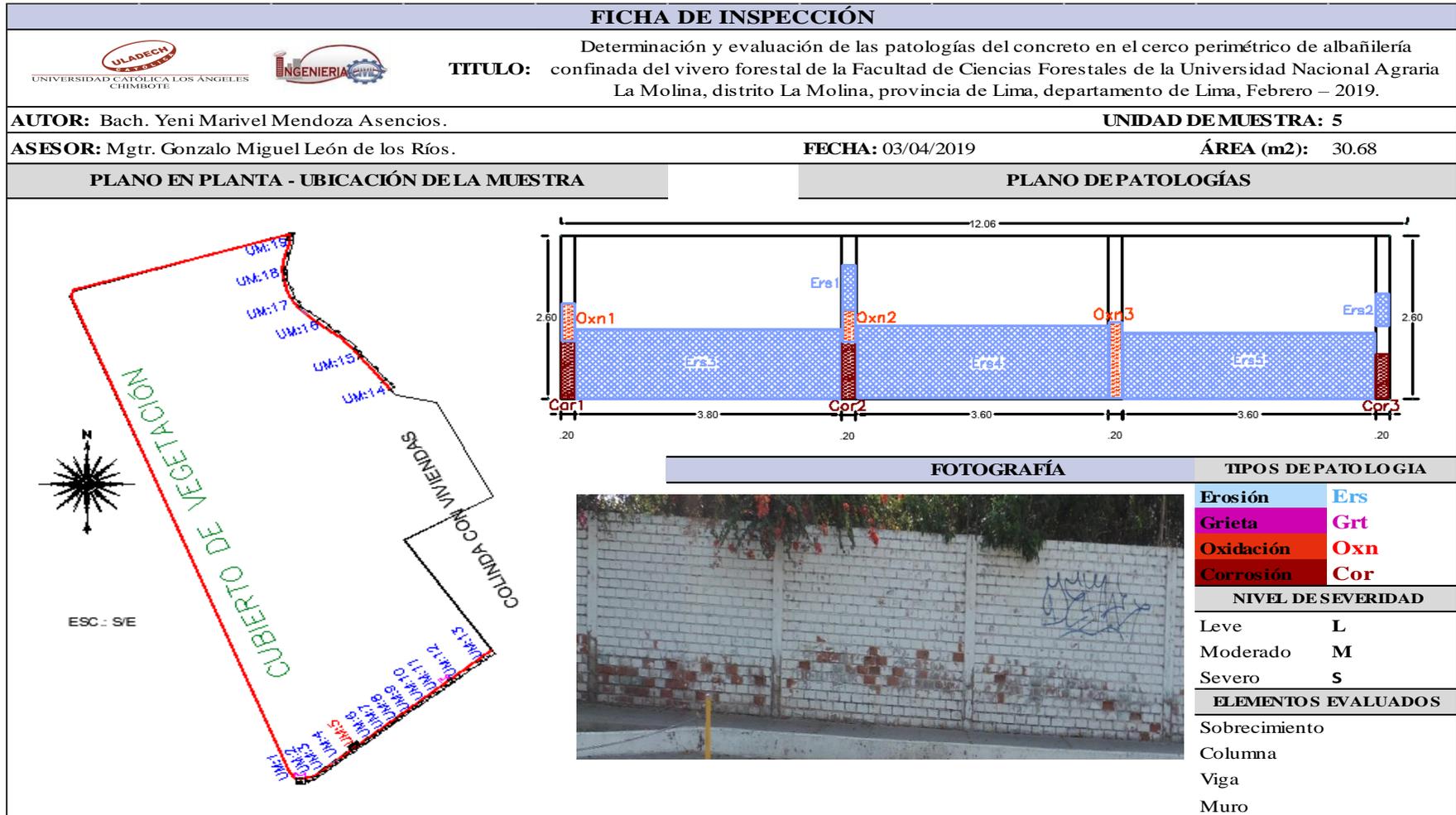
Unidad de muestra 05

Ficha 09. Recolección de datos de la unidad de muestra 05.

PATOLOGÍA EVALUADAS	DATOS DE CAMPO DE LA UNIDAD MUESTRAL 05															
	SOBRECIMIENTO				COLUMNA				VIGA				MURO DE ALBAÑILERIA			
	Nro. de patología	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm) o Abertura (mm)	Nro. de patología	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm) o Abertura (mm)	Nro. de patología	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm) o Abertura (mm)	Nro. de patología	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm) o Abertura (mm)
Erosión					Ers 1	0.70	0.20	2.00					Ers 3	3.80	1.10	2.20
					Ers 2	0.50	0.20	3.00					Ers 4	3.60	1.15	2.00
													Ers 5	3.60	1.05	2.10
Grieta																
Oxidación					Oxn 1	0.60	0.20									
					Oxn 2	0.50	0.20									
					Oxn 3	1.20	0.20									
Corrosión					Cor 1	0.90	0.20									
					Cor 2	0.90	0.20									
					Cor 3	0.70	0.20									

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

Ficha 09..... Continuación



Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

Ficha 10. Evaluación de la Unidad de Muestra 5.

EVALUACIÓN DE SOBRECIMIENTO DE LA UM: 5							
Patología	Símbolo	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m ²)	Profundidad (cm)	Abertura (mm)	Nivel de severidad
Erosión	_____						
Grieta	_____						
Oxidación	_____						
Corrosión	_____						
EVALUACIÓN DE COLUMNAS DE LA UM: 5							
Patología	Símbolo	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m ²)	Profundidad (cm)	Abertura (mm)	Nivel de severidad
Erosión	Ers1	0.70	0.20	0.14	2.00		Moderado
	Ers2	0.50	0.20	0.10	3.00		Moderado
Grieta	_____						
Oxidación	Oxn1	0.60	0.20	0.12			Moderado
	Oxn2	0.50	0.20	0.10			Moderado
	Oxn3	1.20	0.20	0.24			Moderado
Corrosión	Cor1	0.90	0.20	0.18			Leve
	Cor2	0.90	0.20	0.18			Leve
	Cor3	0.70	0.20	0.14			Leve
EVALUACIÓN DE VIGA DE LA UM: 5							
Patología	Símbolo	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m ²)	Profundidad (cm)	Abertura (mm)	Nivel de severidad
Erosión	_____						
Grieta	_____						
Oxidación	_____						
Corrosión	_____						
EVALUACIÓN DE MURO DE ALBAÑILERÍA DE LA UM: 5							
Patología	Símbolo	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m ²)	Profundidad (cm)	Abertura (mm)	Nivel de severidad
Erosión	Ers3	3.80	1.10	4.18	2.20		Moderado
	Ers4	3.60	1.15	4.14	2.00		Moderado
	Ers5	3.60	1.05	3.78	2.10		Moderado
Grieta	_____						

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

Ficha 10..... Continuación

RESUMEN DE LAS PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD MUESTRAL N° 05										5
ELEMENTO	Área (m2)	total	Área afectada (m2)	Área no afectada (m2)	Porcentaje de área afectada	Porcentaje de área no afectada	Nivel de severidad	Patologías encontradas	Área que representa (m2)	% de insidencia
Sobrecimiento								Erosión	12.34	40.22%
Columna	2.08		1.20	0.88	57.69%	42.31%	Moderado	Grieta	0.00	0.00%
Viga								Oxidación	0.46	1.50%
Muro	28.6		12.10	16.50	42.31%	57.69%	Moderado	Corrosión	0.50	1.63%
TOTAL	30.68		13.30	17.38	43.35%	56.65%	Moderado			
RESUMEN DEL % DE NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UM:					5					
ELEMENTO	Ninguno	Leve	Moderado	Severo						
Total de UM:	5	56.65%	0.00%	43.35%	0.00%					

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

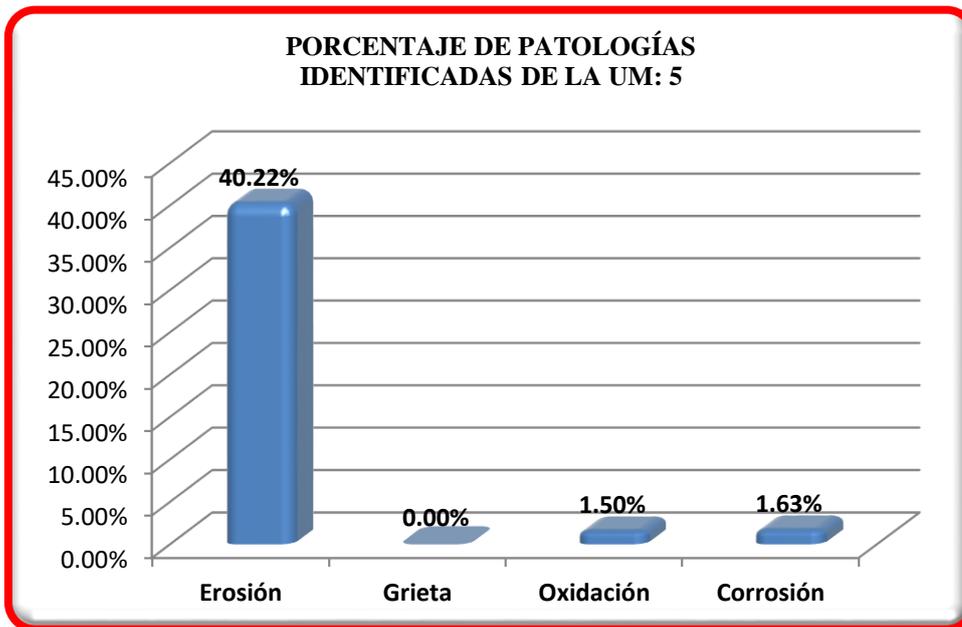


Figura 17. Porcentaje de patologías identificadas de la Unidad de Muestra 5

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

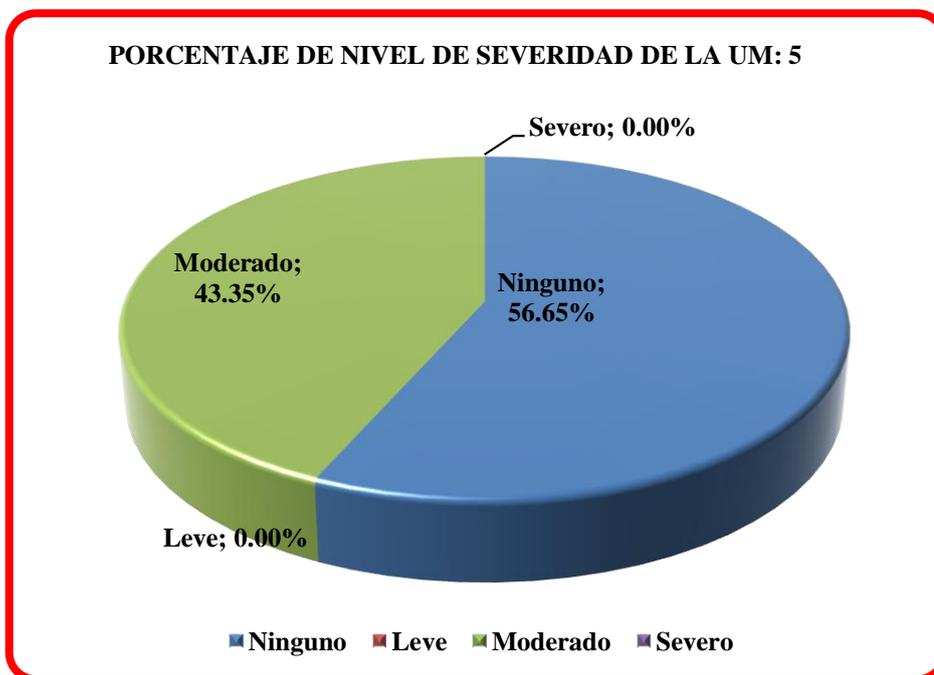


Figura 18. Porcentaje de nivel de severidad de la Unidad de Muestra 5.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

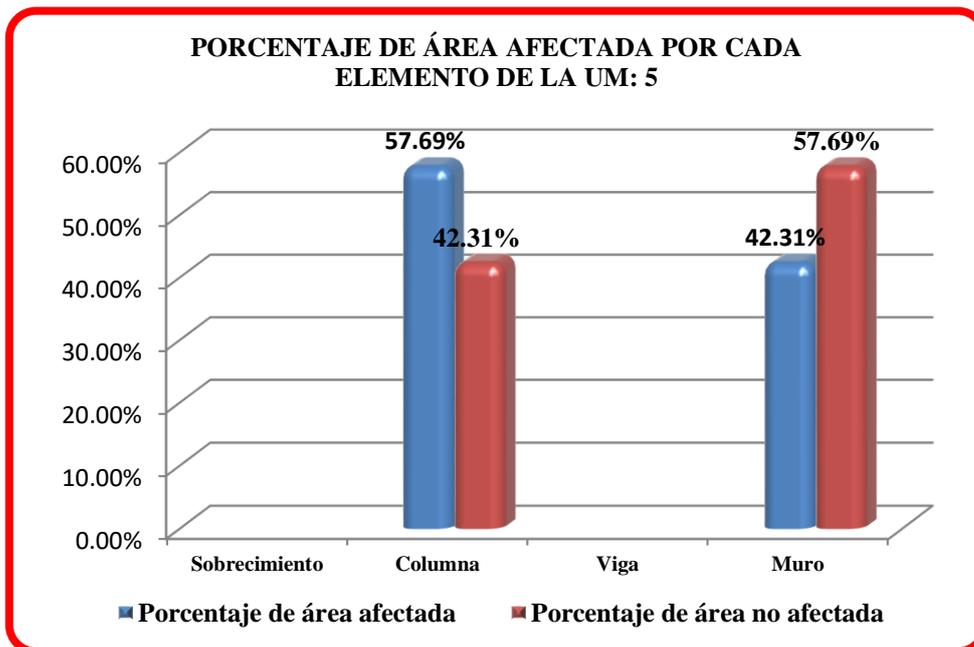


Figura 19. Porcentaje de área afectada por cada elemento en la Unidad de Muestra 5.
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

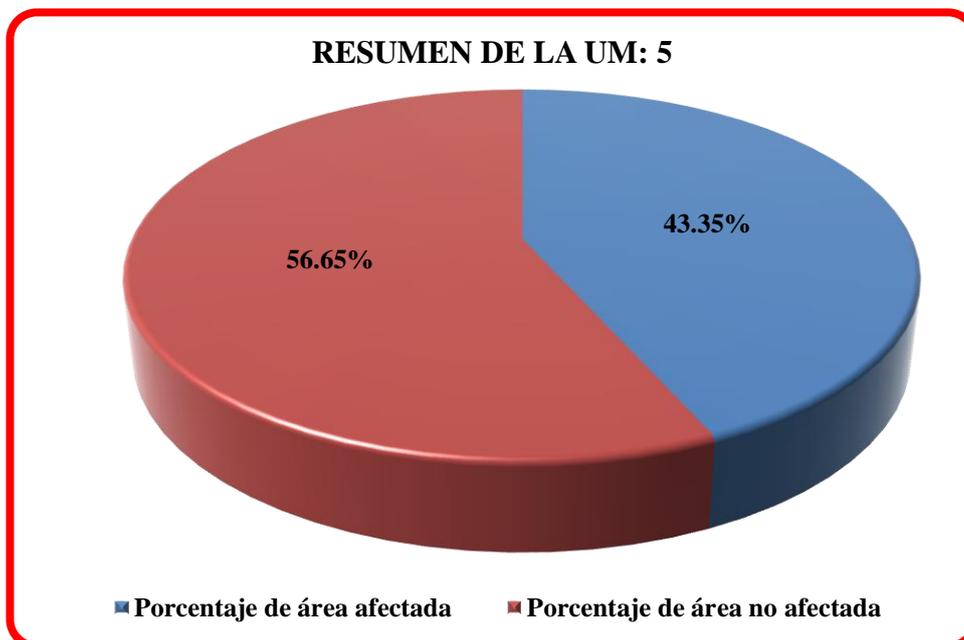


Figura 20. Resumen de la Unidad de Muestra 5.
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

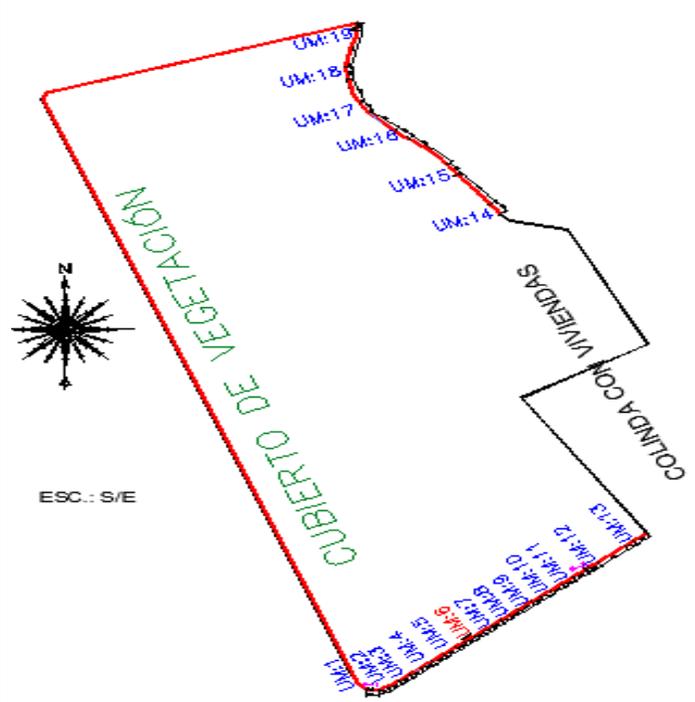
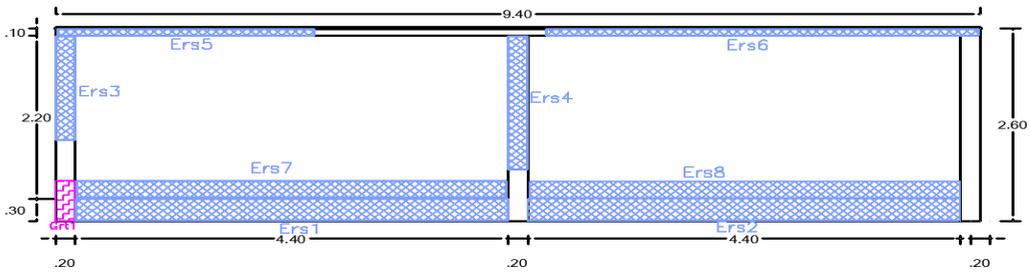
Unidad de muestra 06

Ficha 11. Recolección de datos de la unidad de muestra 06.

PATOLOGÍA EVALUADAS	DATOS DE CAMPO DE LA UNIDAD MUESTRAL 06															
	SOBRECIMIENTO				COLUMNA				VIGA				MURO DE ALBAÑILERIA			
	Nro. de patología	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm) o Abertura (mm)	Nro. de patología	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm) o Abertura (mm)	Nro. de patología	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm) o Abertura (mm)	Nro. de patología	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm) o Abertura (mm)
Erosión	Ers 1	4.40	0.30	0.20	Ers 3	1.40	0.20	0.50	Ers 5	2.60	0.10	0.10	Ers 7	4.40	0.22	1.60
	Ers 2	4.40	0.30	0.10	Ers 4	1.80	0.20	0.50	Ers 6	4.40	0.10	0.20	Ers 8	4.40	0.22	1.80
Grieta					Grt 1	0.60	0.20	1.00								
Oxidación																
Corrosión																

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

Ficha 11..... Continuación

FICHA DE INSPECCIÓN									
	TÍTULO: Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el cerco perimétrico de albañilería confinada del vivero forestal de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional Agraria La Molina, distrito La Molina, provincia de Lima, departamento de Lima, Febrero – 2019.								
AUTOR: Bach. Yeni Marivel Mendoza Asencios.	UNIDAD DE MUESTRA: 6								
ASESOR: Mgtr. Gonzalo Miguel León de los Ríos.	FECHA: 03/04/2019 ÁREA (m2): 24.46								
PLANO EN PLANTA - UBICACIÓN DE LA MUESTRA	PLANO DE PATOLOGÍAS								
									
FOTOGRAFÍA	TIPOS DE PATOLOGÍA								
	<table border="1"> <tr> <td>Erosión</td> <td>Ers</td> </tr> <tr> <td>Grieta</td> <td>Grt</td> </tr> <tr> <td>Oxidación</td> <td>Oxn</td> </tr> <tr> <td>Corrosión</td> <td>Cor</td> </tr> </table>	Erosión	Ers	Grieta	Grt	Oxidación	Oxn	Corrosión	Cor
Erosión	Ers								
Grieta	Grt								
Oxidación	Oxn								
Corrosión	Cor								
NIVEL DE SEVERIDAD									
Leve	L								
Moderado	M								
Severo	S								
ELEMENTOS EVALUADOS									
Sobrecimiento									
Columna									
Viga									
Muro									

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

Ficha 12. Evaluación de la Unidad de Muestra 06.

EVALUACIÓN DE SOBRECIMIENTO DE LA UM: 6								EVALUACIÓN DE VIGA DE LA UM: 6							
Patología	Símbolo	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m ²)	Profundidad (cm)	Abertura (mm)	Nivel de severidad	Patología	Símbolo	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m ²)	Profundidad (cm)	Abertura (mm)	Nivel de severidad
Erosión	Ers1	4.40	0.30	1.32	0.20		Leve	Erosión	Ers5	2.60	0.10	0.26	0.10		Leve
	Ers2	4.40	0.30	1.32	0.10		Leve		Ers6	4.40	0.10	0.44	0.20		Leve
Grieta								Grieta							
Oxidación								Oxidación							
Corrosión								Corrosión							
EVALUACIÓN DE COLUMNAS DE LA UM: 6								EVALUACIÓN DE MURO DE ALBAÑILERÍA DE LA UM: 6							
Patología	Símbolo	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m ²)	Profundidad (cm)	Abertura (mm)	Nivel de severidad	Patología	Símbolo	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m ²)	Profundidad (cm)	Abertura (mm)	Nivel de severidad
Erosión	Ers3	1.40	0.20	0.28	0.50		Leve	Erosión	Ers7	4.40	0.22	0.97	1.60		Moderado
	Ers4	1.80	0.20	0.36	0.50		Leve		Ers8	4.40	0.22	0.97	1.80		Moderado
Grieta	Grt1	0.60	0.20	0.12		1.00	Moderado	Grieta							

Ficha 12..... Continuación

RESUMEN DE LAS PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD MUESTRAL N° 06										6
ELEMENTO	Área (m2)	total	Área afectada (m2)	Área no afectada (m2)	Porcentaje de área afectada	Porcentaje de área no afectada	Nivel de severidad	Patologías encontradas	Área que representa (m2)	% de insidencia
Sobrecimiento	2.64	2.64	0.00	100.00%	0.00%	Leve	Erosión	5.92	24.19%	
Columna	1.50	0.76	0.74	50.67%	49.33%	Moderado	Grieta	0.12	0.49%	
Viga	0.96	0.70	0.26	72.92%	27.08%	Leve	Oxidación	0.00	0.00%	
Muro	19.36	1.94	17.42	10.00%	90.00%	Moderado	Corrosión	0.00	0.00%	
TOTAL	24.46	6.04	18.42	24.68%	75.32%	Leve				
RESUMEN DEL % DE NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UM: 6										
ELEMENTO	Ninguno	Leve	Moderado	Severo						
Total de UM: 6	75.32%	13.65%	11.02%	0.00%						

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

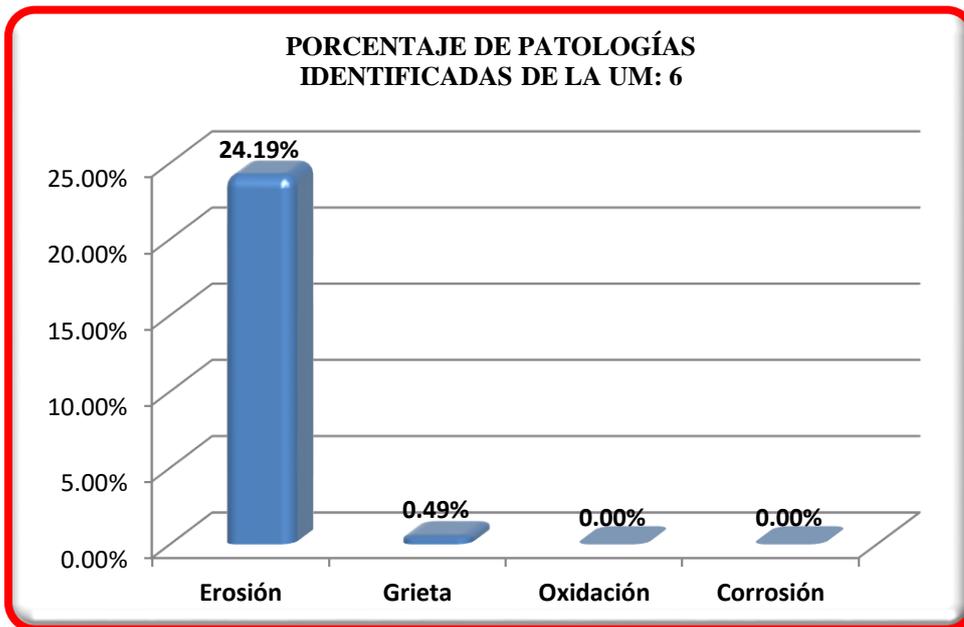


Figura 21. Porcentaje de patologías identificadas de la Unidad de Muestra 6.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

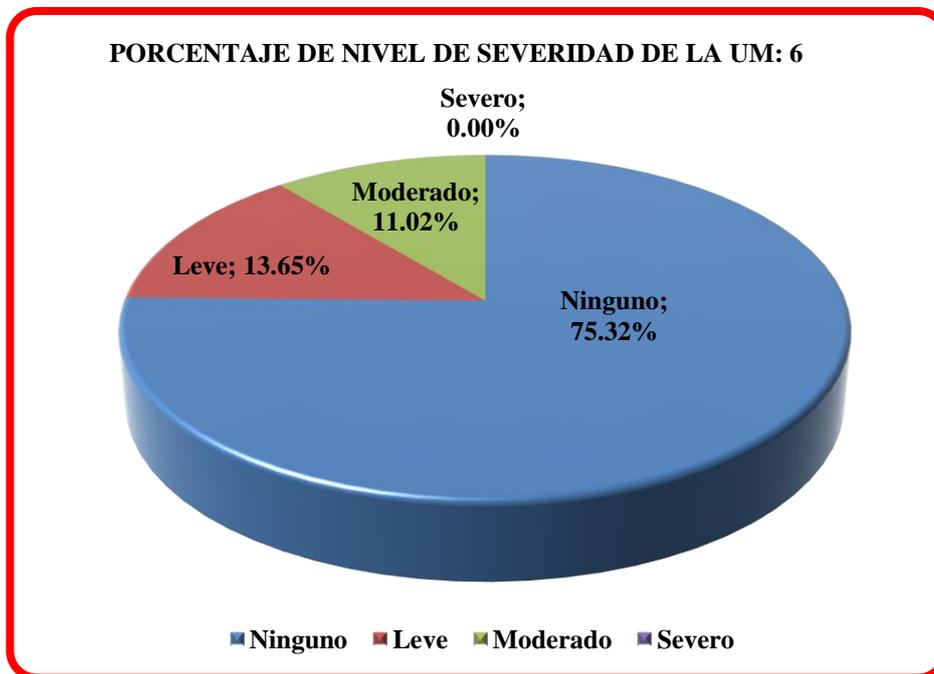


Figura 22. Porcentaje de nivel de severidad de la Unidad de Muestra 6.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

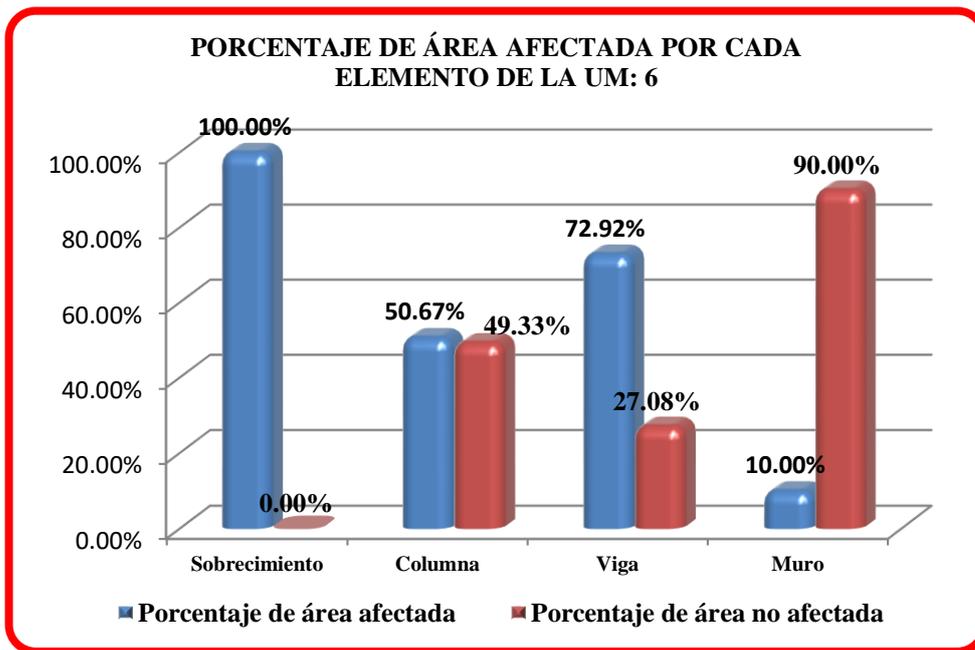


Figura 23. Porcentaje de área afectada por cada elemento en la Unidad de Muestra 6.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

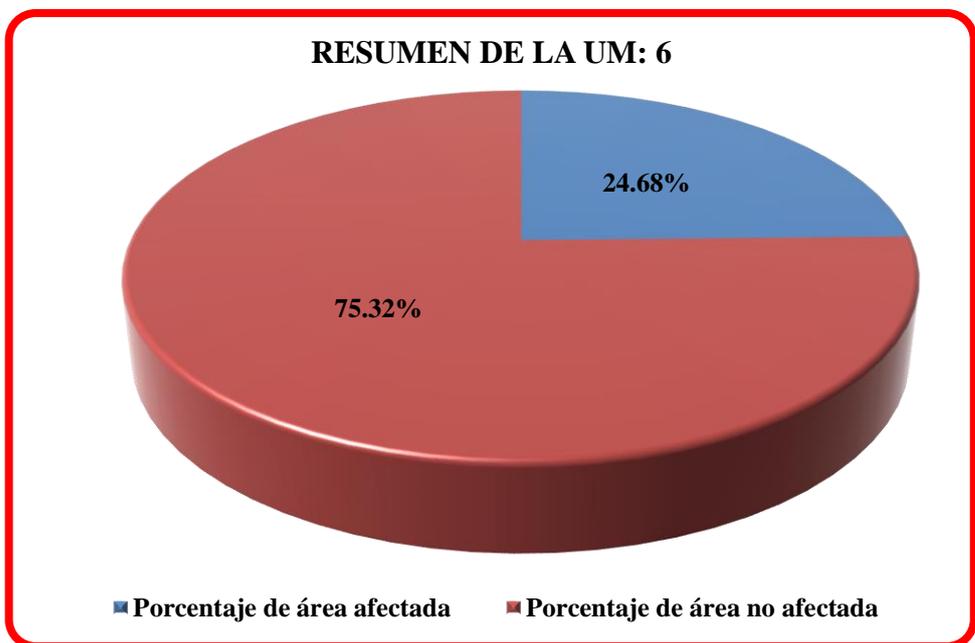


Figura 24. Resumen de la Unidad de Muestra 6.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

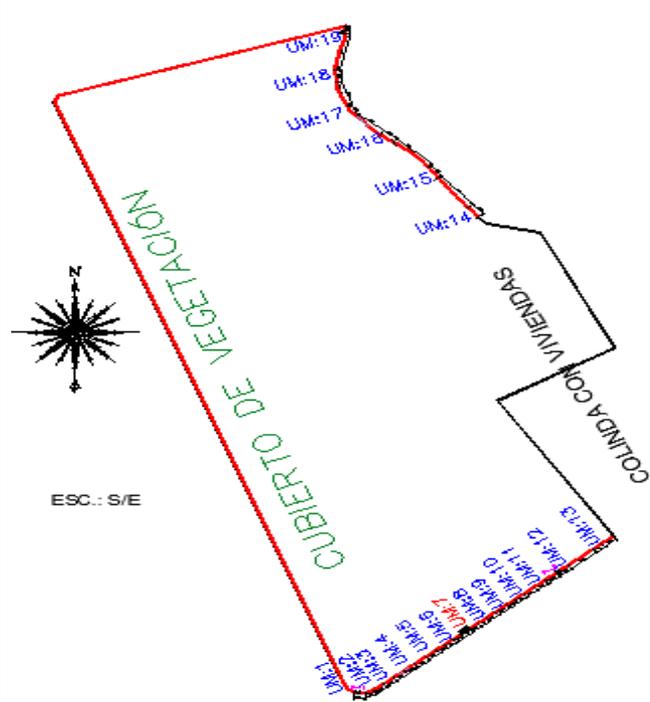
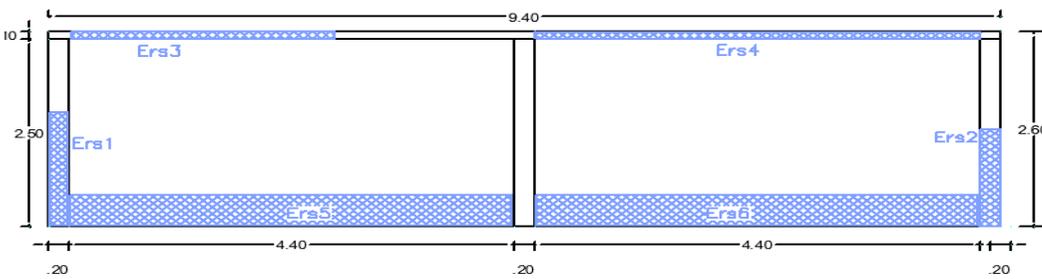
Unidad de muestra 07

Ficha 13. Recolección de datos de la unidad de muestra 07.

PATOLOGÍA EVALUADAS	DATOS DE CAMPO DE LA UNIDAD MUESTRAL 07															
	SOBRECIMIENTO				COLUMNA				VIGA				MURO DE ALBAÑILERIA			
	Nro. de patología	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm) o Abertura (mm)	Nro. de patología	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm) o Abertura (mm)	Nro. de patología	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm) o Abertura (mm)	Nro. de patología	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm) o Abertura (mm)
Erosión					Ers 1	1.50	0.20	0.50	Ers 3	2.60	0.10	0.10	Ers 5	4.40	0.20	0.30
					Ers 2	1.30	0.20	0.30	Ers 4	4.40	0.10	0.10	Ers 6	4.40	0.15	0.10
Grieta																
Oxidación																
Corrosión																

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

Ficha 13..... Continuación

FICHA DE INSPECCIÓN																											
	<p style="text-align: center;">TITULO: Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el cerco perimétrico de albañilería confinada del vivero forestal de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional Agraria La Molina, distrito La Molina, provincia de Lima, departamento de Lima, Febrero – 2019.</p>																										
AUTOR: Bach. Yeni Marivel Mendoza Asencios.	UNIDAD DE MUESTRA: 7																										
ASESOR: Mgtr. Gonzalo Miguel León de los Ríos.	FECHA: 03/04/2019 ÁREA (m²): 24.46																										
PLANO EN PLANTA - UBICACIÓN DE LA MUESTRA	PLANO DE PATOLOGÍAS																										
																											
FOTOGRAFÍA	TIPOS DE PATOLOGÍA																										
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="background-color: #add8e6;">Erosión</td> <td style="background-color: #add8e6;">Ers</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #ff00ff;">Grieta</td> <td style="background-color: #ff00ff;">Grt</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #ff0000;">Oxidación</td> <td style="background-color: #ff0000;">Oxn</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #ff0000;">Corrosión</td> <td style="background-color: #ff0000;">Cor</td> </tr> <tr style="background-color: #d9d9d9;"> <th colspan="2" style="text-align: center; padding: 5px;">NIVEL DE SEVERIDAD</th> </tr> <tr> <td>Leve</td> <td style="text-align: center;">L</td> </tr> <tr> <td>Moderado</td> <td style="text-align: center;">M</td> </tr> <tr> <td>Severo</td> <td style="text-align: center;">S</td> </tr> <tr style="background-color: #d9d9d9;"> <th colspan="2" style="text-align: center; padding: 5px;">ELEMENTOS EVALUADOS</th> </tr> <tr> <td colspan="2">Sobrecimiento</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Columna</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Viga</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Muro</td> </tr> </table>	Erosión	Ers	Grieta	Grt	Oxidación	Oxn	Corrosión	Cor	NIVEL DE SEVERIDAD		Leve	L	Moderado	M	Severo	S	ELEMENTOS EVALUADOS		Sobrecimiento		Columna		Viga		Muro	
Erosión	Ers																										
Grieta	Grt																										
Oxidación	Oxn																										
Corrosión	Cor																										
NIVEL DE SEVERIDAD																											
Leve	L																										
Moderado	M																										
Severo	S																										
ELEMENTOS EVALUADOS																											
Sobrecimiento																											
Columna																											
Viga																											
Muro																											

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

Ficha 14. Evaluación de la Unidad de Muestra 07.

EVALUACIÓN DE SOBRECIMIENTO DE LA UM: 7							
Patología	Símbolo	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Profundidad (cm)	Abertura (mm)	Nivel de severidad
Erosión							
Grieta							
Oxidación							
Corrosión							
EVALUACIÓN DE COLUMNAS DE LA UM: 7							
Patología	Símbolo	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Profundidad (cm)	Abertura (mm)	Nivel de severidad
Erosión	Ers1	1.50	0.20	0.30	0.50		Leve
	Ers2	1.30	0.20	0.26	0.30		Leve
Grieta							
Oxidación							
Corrosión							
EVALUACIÓN DE VIGA DE LA UM: 7							
Patología	Símbolo	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Profundidad (cm)	Abertura (mm)	Nivel de severidad
Erosión	Ers3	2.60	0.10	0.26	0.10		Leve
	Ers4	4.40	0.10	0.44	0.10		Leve
Grieta							
Oxidación							
Corrosión							
EVALUACIÓN DE MURO DE ALBAÑILERÍA DE LA UM: 7							
Patología	Símbolo	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Profundidad (cm)	Abertura (mm)	Nivel de severidad
Erosión	Ers5	4.40	0.20	0.88	0.30		Leve
	Ers6	4.40	0.15	0.66	0.10		Leve
Grieta							
Oxidación							
Corrosión							

ota.

Fuente: Elaboración propia. (2019).

Ficha 14..... Continuación

RESUMEN DE LAS PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD MUESTRAL N° 07											7
ELEMENTO	Área (m2)	total	Área afectada (m2)	Área no afectada (m2)	Porcentaje de área afectada	Porcentaje de área no afectada	Nivel de severidad	de	Patologías encontradas	Área que representa (m2)	% de insidencia
Sobrecimiento									Erosión	2.74	11.20%
Columna	1.50	1.06	0.44	70.67%	29.33%	Leve			Grieta	0.00	0.00%
Viga	0.96	0.70	0.26	72.92%	27.08%	Leve			Oxidación	0.00	0.00%
Muro	22	5.06	16.94	23.00%	77.00%	Moderado			Corrosión	0.00	0.00%
TOTAL	24.46	6.82	17.64	27.88%	72.12%	Moderado					
RESUMEN DEL % DE NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UM:					7						
ELEMENTO	Ninguno	Leve	Moderado	Severo							
Total de UM:	7	72.12%	7.20%	20.69%	0.00%						

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

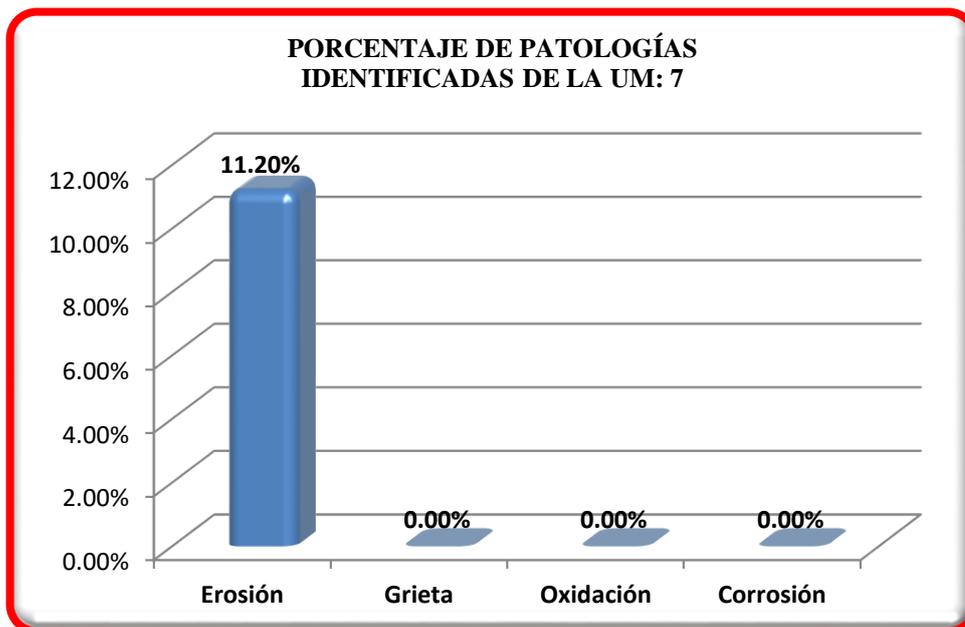


Figura 25. Porcentaje de patologías identificadas de la Unidad de Muestra 7.
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

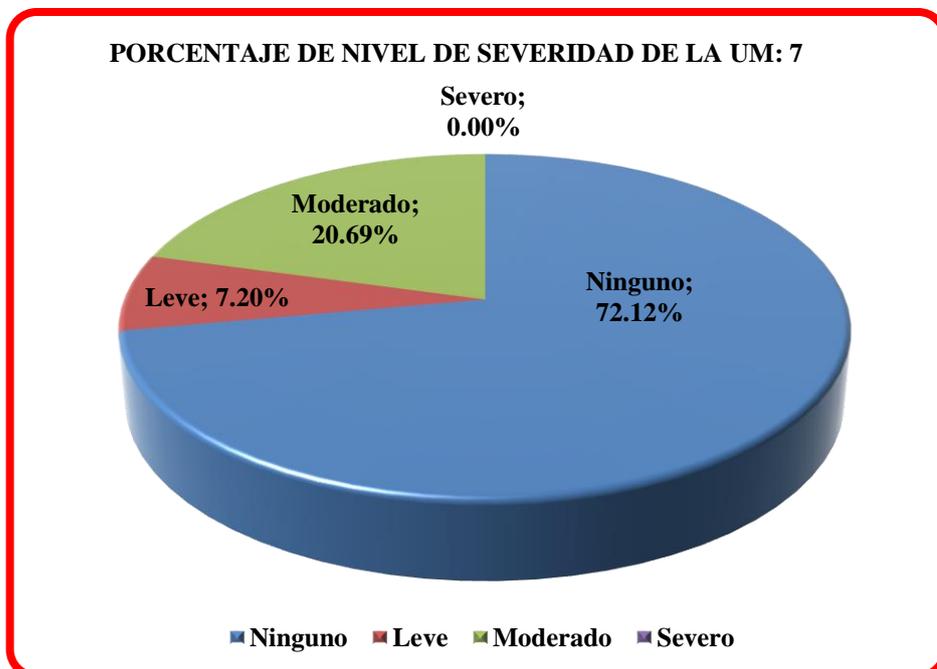


Figura 26. Porcentaje de nivel de severidad de la Unidad de Muestra 7.
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

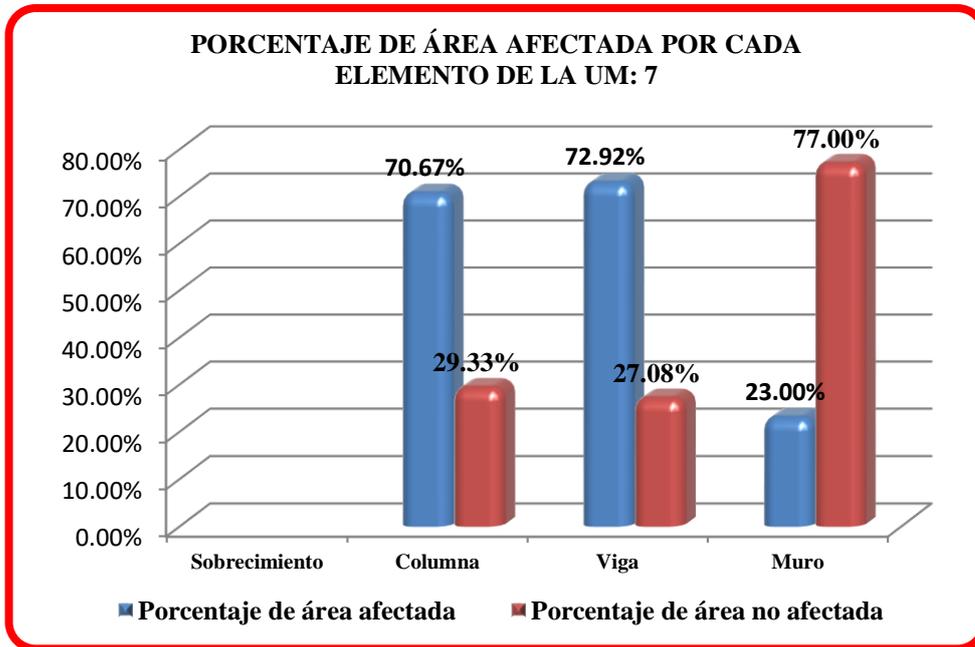


Figura 27. Porcentaje de área afectada por cada elemento en la Unidad de Muestra 7.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

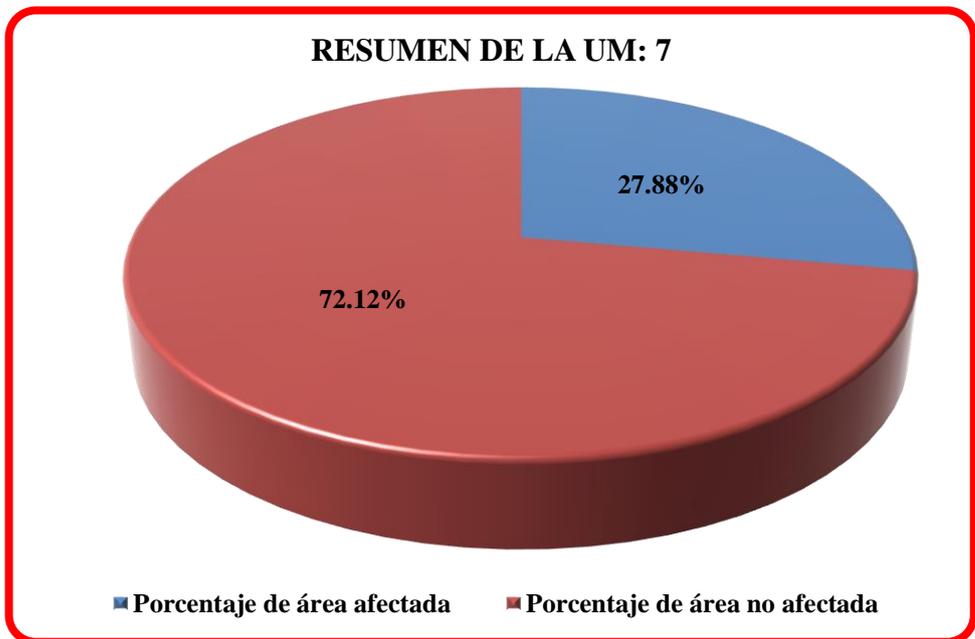


Figura 28. Resumen de la Unidad de Muestra 7.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

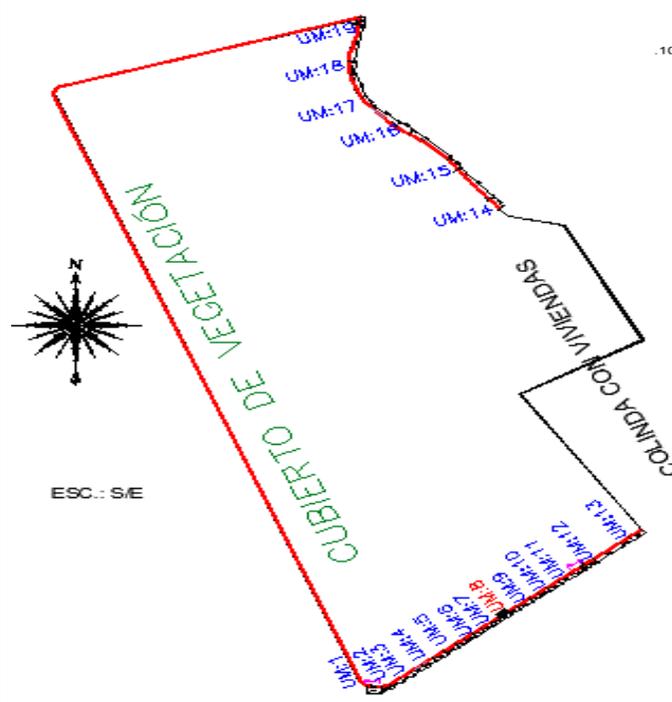
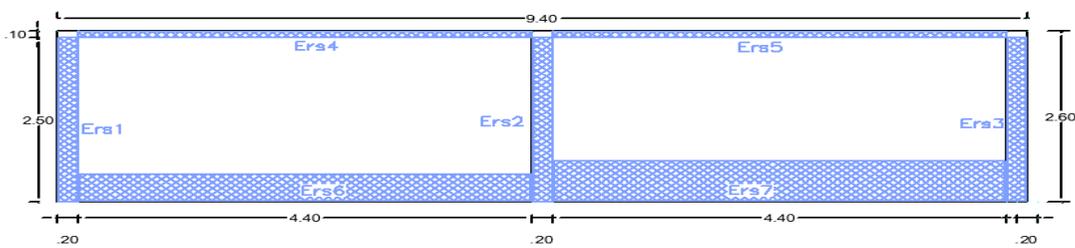
Unidad de muestra 08

Ficha 15. Recolección de datos de la unidad de muestra 08.

PATOLOGÍA EVALUADAS	DATOS DE CAMPO DE LA UNIDAD MUESTRAL 08															
	SOBRECIMIENTO				COLUMNA				VIGA				MURO DE ALBAÑILERIA			
	Nro. de patología	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm) o Abertura (mm)	Nro. de patología	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm) o Abertura (mm)	Nro. de patología	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm) o Abertura (mm)	Nro. de patología	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm) o Abertura (mm)
Erosión					Ers 1	2.50	0.20	0.40	Ers 4	4.40	0.10	0.10	Ers 6	4.40	0.35	1.90
					Ers 2	2.50	0.20	0.35	Ers 5	4.40	0.10	0.10	Ers 7	4.40	0.40	1.60
					Ers 3	2.50	0.20	0.30								
Grieta																
Oxidación																
Corrosión																

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

Ficha 15..... Continuación

FICHA DE INSPECCIÓN																											
	<p>TITULO: Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el cerco perimétrico de albañilería confinada del vivero forestal de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional Agraria La Molina, distrito La Molina, provincia de Lima, departamento de Lima, Febrero – 2019.</p>																										
AUTOR: Bach. Yeni Marivel Mendoza Asencios.	UNIDAD DE MUESTRA: 8																										
ASESOR: Mgtr. Gonzalo Miguel León de los Ríos.	FECHA: 03/04/2019 ÁREA (m2): 24.46																										
PLANO EN PLANTA - UBICACIÓN DE LA MUESTRA	PLANO DE PATOLOGÍAS																										
																											
FOTOGRAFÍA	TIPOS DE PATOLOGÍA																										
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="background-color: #add8e6;">Erosión</td> <td style="background-color: #add8e6;">Ers</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #ff00ff;">Grieta</td> <td style="background-color: #ff00ff;">Grt</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #ff0000;">Oxidación</td> <td style="background-color: #ff0000;">Oxn</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #800000;">Corrosión</td> <td style="background-color: #800000;">Cor</td> </tr> <tr style="background-color: #d9d9d9;"> <th colspan="2" style="text-align: center;">NIVEL DE SEVERIDAD</th> </tr> <tr> <td>Leve</td> <td style="text-align: center;">L</td> </tr> <tr> <td>Moderado</td> <td style="text-align: center;">M</td> </tr> <tr> <td>Severo</td> <td style="text-align: center;">S</td> </tr> <tr style="background-color: #d9d9d9;"> <th colspan="2" style="text-align: center;">ELEMENTOS EVALUADOS</th> </tr> <tr> <td colspan="2">Sobrecimiento</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Columna</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Viga</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Muro</td> </tr> </table>	Erosión	Ers	Grieta	Grt	Oxidación	Oxn	Corrosión	Cor	NIVEL DE SEVERIDAD		Leve	L	Moderado	M	Severo	S	ELEMENTOS EVALUADOS		Sobrecimiento		Columna		Viga		Muro	
Erosión	Ers																										
Grieta	Grt																										
Oxidación	Oxn																										
Corrosión	Cor																										
NIVEL DE SEVERIDAD																											
Leve	L																										
Moderado	M																										
Severo	S																										
ELEMENTOS EVALUADOS																											
Sobrecimiento																											
Columna																											
Viga																											
Muro																											

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

Ficha 16. Evaluación de la Unidad de Muestra 08.

EVALUACIÓN DE SOBRECIMIENTO DE LA UM: 8								EVALUACIÓN DE VIGA DE LA UM: 8							
Patología	Símbolo	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m ²)	Profundidad (cm)	Abertura (mm)	Nivel de severidad	Patología	Símbolo	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m ²)	Profundidad (cm)	Abertura (mm)	Nivel de severidad
Erosión								Erosión	Ers4	4.40	0.10	0.44	0.10		Leve
								Erosión	Ers5	4.40	0.10	0.44	0.10		Leve
Grieta								Grieta							
Oxidación								Oxidación							
Corrosión								Corrosión							
EVALUACIÓN DE COLUMNAS DE LA UM: 8								EVALUACIÓN DE MURO DE ALBAÑILERÍA DE LA UM: 8							
Patología	Símbolo	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m ²)	Profundidad (cm)	Abertura (mm)	Nivel de severidad	Patología	Símbolo	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m ²)	Profundidad (cm)	Abertura (mm)	Nivel de severidad
Erosión	Ers1	2.50	0.20	0.50	0.40		Leve	Erosión	Ers6	4.40	0.35	1.54	1.90		Moderado
	Ers2	2.50	0.20	0.50	0.35		Leve	Erosión	Ers7	4.40	0.40	1.76	1.60		Moderado
	Ers3	2.50	0.20	0.50	0.30		Leve	Grieta							
Grieta															
Oxidación															
Corrosión															

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

Ficha 16..... Continuación

RESUMEN DE LAS PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD MUESTRAL N° 08												
ELEMENTO	Área (m2)	total	Área afectada (m2)	Área no afectada (m2)	Porcentaje de área afectada	Porcentaje de área no afectada	Nivel de severidad	Patologías encontradas	Área que representa (m2)	% de incidencia		
Sobrecimiento								Erosión	5.68	23.22%		
Columna	1.50	1.50	0.00		100.00%	0.00%	Leve	Grieta	0.00	0.00%		
Viga	0.96	0.88	0.08		91.67%	8.33%	Leve	Oxidación	0.00	0.00%		
Muro	22	3.30	18.70		15.00%	85.00%	Moderado	Corrosión	0.00	0.00%		
TOTAL	24.46	5.68	18.78		23.22%	76.78%	Moderado					
RESUMEN DEL % DE NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UM: 8												
ELEMENTO	Ninguno	Leve	Moderado	Severo								
Total de UM:	8	76.78%	9.73%	13.49%	0.00%							

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

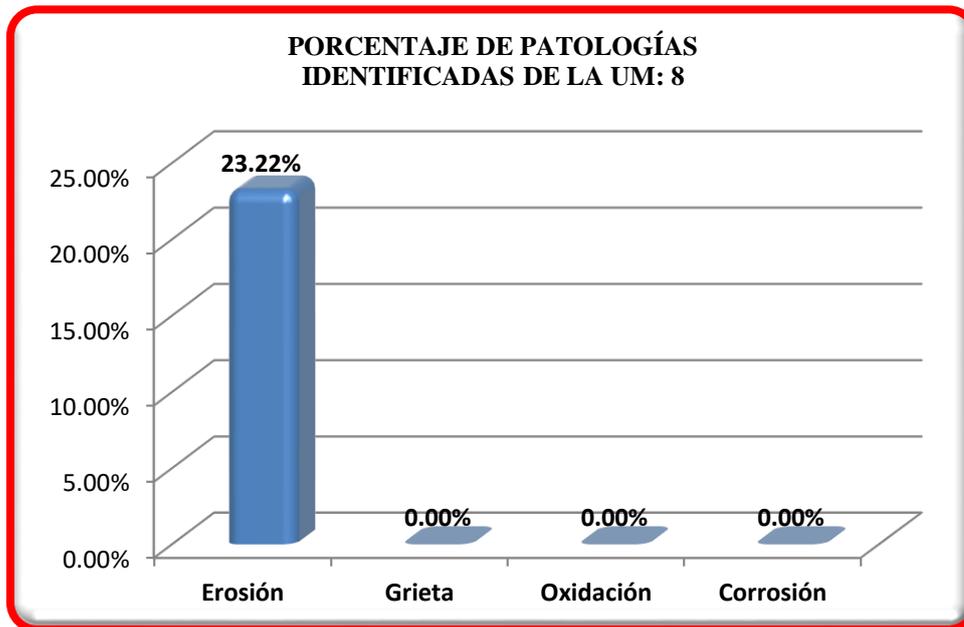


Figura 29. Porcentaje de patologías identificadas de la Unidad de Muestra 8.
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

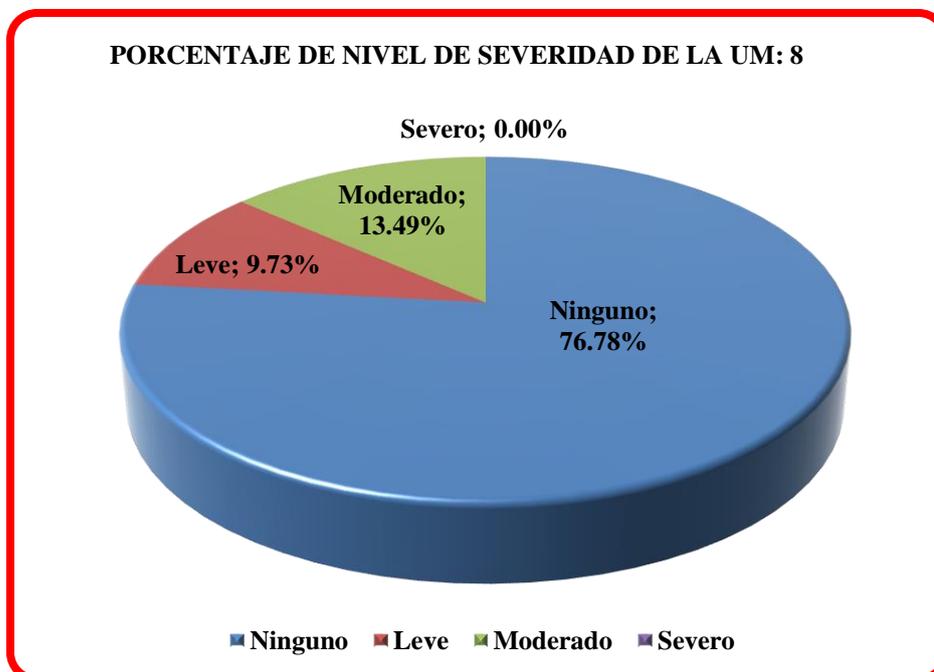


Figura 30. Porcentaje de nivel de severidad de la Unidad de Muestra 8.
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

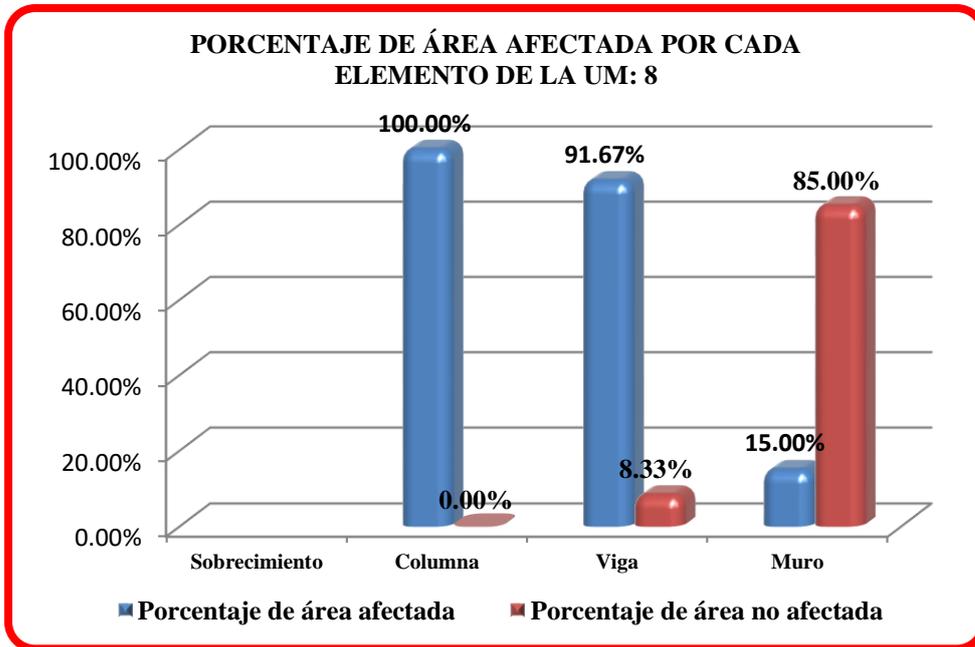


Figura 31. Porcentaje de área afectada por cada elemento en la Unidad de Muestra 8.
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

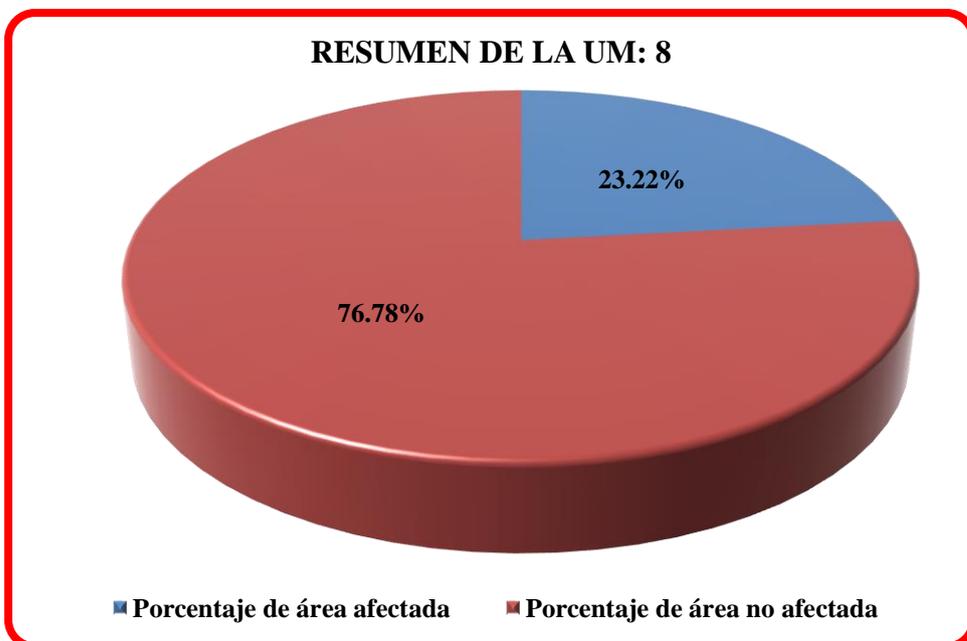


Figura 32. Resumen de la Unidad de Muestra 8.
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

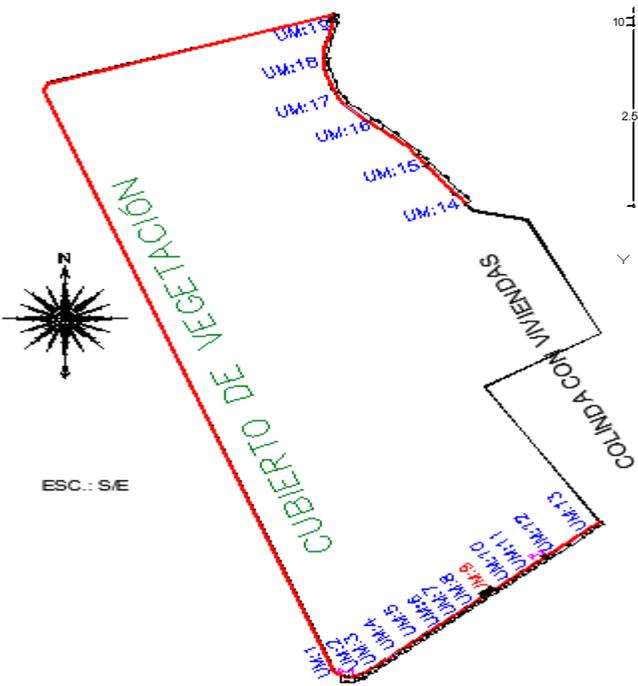
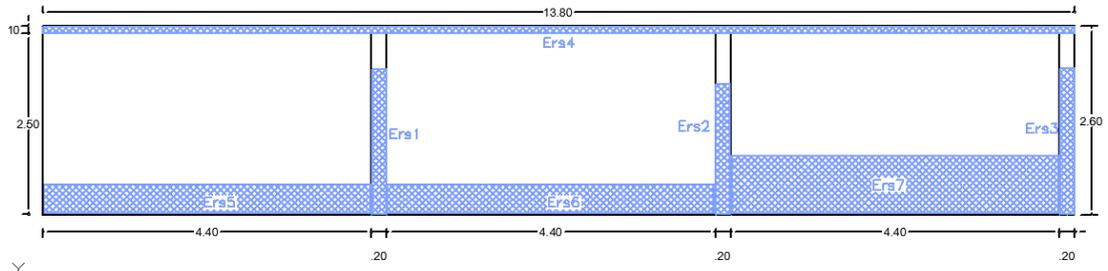
Unidad de muestra 09

Ficha 17. Recolección de datos de la unidad de muestra 09.

PATOLOGÍA EVALUADAS	DATOS DE CAMPO DE LA UNIDAD MUESTRAL 09															
	SOBRECIMIENTO				COLUMNA				VIGA				MURO DE ALBAÑILERIA			
	Nro. de patología	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm) o Abertura (mm)	Nro. de patología	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm) o Abertura (mm)	Nro. de patología	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm) o Abertura (mm)	Nro. de patología	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm) o Abertura (mm)
Erosión					Ers 1	2.00	0.20	0.40	Ers 4	13.80	0.10	0.10	Ers 6	4.40	0.34	1.80
					Ers 2	1.80	0.20	0.35					Ers 7	4.40	0.40	2.00
					Ers 3	2.00	0.20	0.30					Ers 8	4.40	0.80	2.00
Grieta																
Oxidación																
Corrosión																

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

Ficha 17..... Continuación

FICHA DE INSPECCIÓN																											
	TITULO: Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el cerco perimétrico de albañilería confinada del vivero forestal de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional Agraria La Molina, distrito La Molina, provincia de Lima, departamento de Lima, Febrero – 2019.																										
AUTOR: Bach. Yeni Marivel Mendoza Asencios.	UNIDAD DE MUESTRA: 9																										
ASESOR: Mgtr. Gonzalo Miguel León de los Ríos.	FECHA: 03/04/2019 ÁREA (m2): 35.88																										
PLANO EN PLANTA - UBICACIÓN DE LA MUESTRA	PLANO DE PATOLOGÍAS																										
																											
FOTOGRAFÍA	TIPOS DE PATOLOGÍA																										
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="background-color: #add8e6;">Erosión</td> <td style="background-color: #add8e6;">Ers</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #ff00ff;">Grieta</td> <td style="background-color: #ff00ff;">Grt</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #ff0000;">Oxidación</td> <td style="background-color: #ff0000;">Oxn</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #ff0000;">Corrosión</td> <td style="background-color: #ff0000;">Cor</td> </tr> <tr style="background-color: #d9e1f2;"> <th colspan="2" style="text-align: center;">NIVEL DE SEVERIDAD</th> </tr> <tr> <td>Leve</td> <td style="text-align: center;">L</td> </tr> <tr> <td>Moderado</td> <td style="text-align: center;">M</td> </tr> <tr> <td>Severo</td> <td style="text-align: center;">S</td> </tr> <tr style="background-color: #d9e1f2;"> <th colspan="2" style="text-align: center;">ELEMENTOS EVALUADOS</th> </tr> <tr> <td colspan="2">Sobrecimiento</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Columna</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Viga</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Muro</td> </tr> </table>	Erosión	Ers	Grieta	Grt	Oxidación	Oxn	Corrosión	Cor	NIVEL DE SEVERIDAD		Leve	L	Moderado	M	Severo	S	ELEMENTOS EVALUADOS		Sobrecimiento		Columna		Viga		Muro	
Erosión	Ers																										
Grieta	Grt																										
Oxidación	Oxn																										
Corrosión	Cor																										
NIVEL DE SEVERIDAD																											
Leve	L																										
Moderado	M																										
Severo	S																										
ELEMENTOS EVALUADOS																											
Sobrecimiento																											
Columna																											
Viga																											
Muro																											

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

Ficha 18. Evaluación de la Unidad de Muestra 09.

EVALUACIÓN DE SOBRECIMIENTO DE LA UM: 9								EVALUACIÓN DE VIGA DE LA UM: 9							
Patología	Símbolo	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m ²)	Profundidad (cm)	Abertura (mm)	Nivel de severidad	Patología	Símbolo	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m ²)	Profundidad (cm)	Abertura (mm)	Nivel de severidad
Erosión								Erosión	Ers4	13.80	0.10	1.38	0.10		Leve
Grieta								Grieta							
Oxidación								Oxidación							
Corrosión								Corrosión							
EVALUACIÓN DE COLUMNAS DE LA UM: 9								EVALUACIÓN DE MURO DE ALBAÑILERÍA DE LA UM: 9							
Patología	Símbolo	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m ²)	Profundidad (cm)	Abertura (mm)	Nivel de severidad	Patología	Símbolo	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m ²)	Profundidad (cm)	Abertura (mm)	Nivel de severidad
Erosión	Ers1	2.00	0.20	0.40	0.40		Leve	Erosión	Ers5	4.40	0.34	1.50	1.80		Moderado
	Ers2	1.80	0.20	0.36	0.35		Leve		Ers6	4.40	0.40	1.76	2.00		Moderado
	Ers3	2.00	0.20	0.40	0.30		Leve		Ers7	4.40	0.80	3.52	2.00		Moderado
Grieta								Grieta							
Oxidación															
Corrosión															

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

Ficha 18..... Continuación

RESUMEN DE LAS PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD MUESTRAL N° 09										9
ELEMENTO	Área (m2)	total	Área afectada (m2)	Área no afectada (m2)	Porcentaje de área afectada	Porcentaje de área no afectada	Nivel de severidad	Patologías encontradas	Área que representa (m2)	% de insidencia
Sobrecimiento								Erosión	9.32	25.96%
Columna	1.50	1.16	0.34	77.33%	22.67%	Leve	Grieta	0.00	0.00%	
Viga	1.38	1.38	0.00	100.00%	0.00%	Leve	Oxidación	0.00	0.00%	
Muro	33	6.78	26.22	20.53%	79.47%	Moderado	Corrosión	0.00	0.00%	
TOTAL	35.88	9.32	26.56	25.96%	74.04%	Moderado				
RESUMEN DEL % DE NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UM: 9										
ELEMENTO	Ninguno	Leve	Moderado	Severo						
Total de UM: 9	74.04%	7.08%	18.89%	0.00%						

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

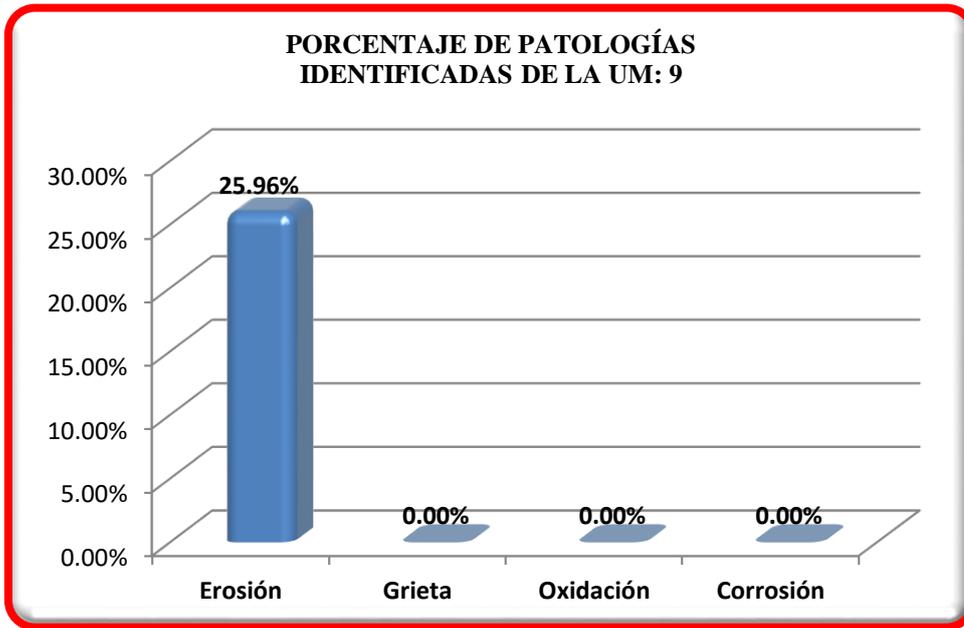


Figura 33. Porcentaje de patologías identificadas de la Unidad de Muestra 9.
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

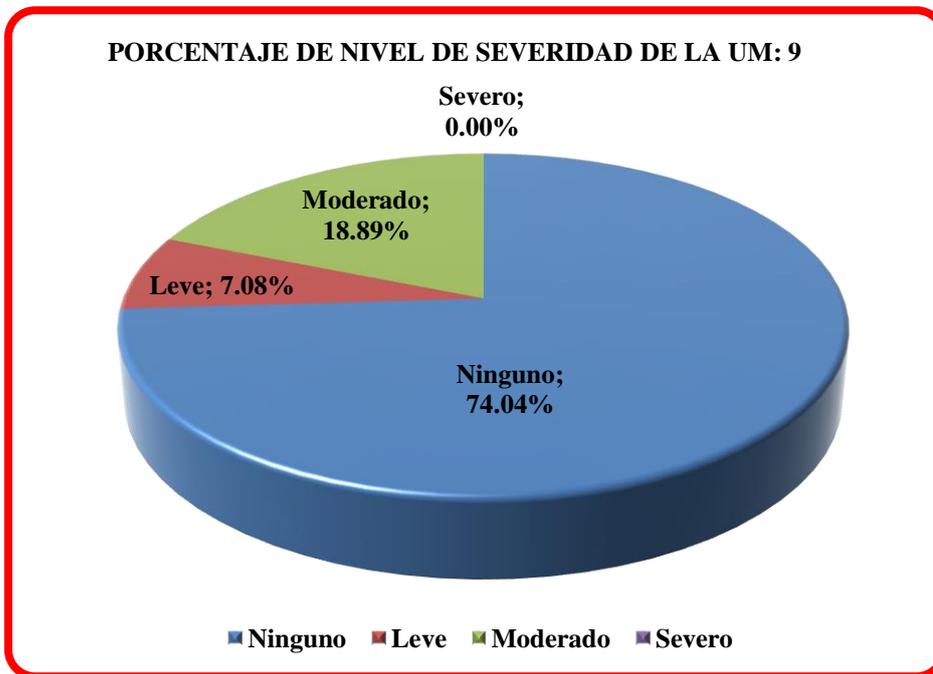


Figura 34. Porcentaje de nivel de severidad de la Unidad de Muestra 9.
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

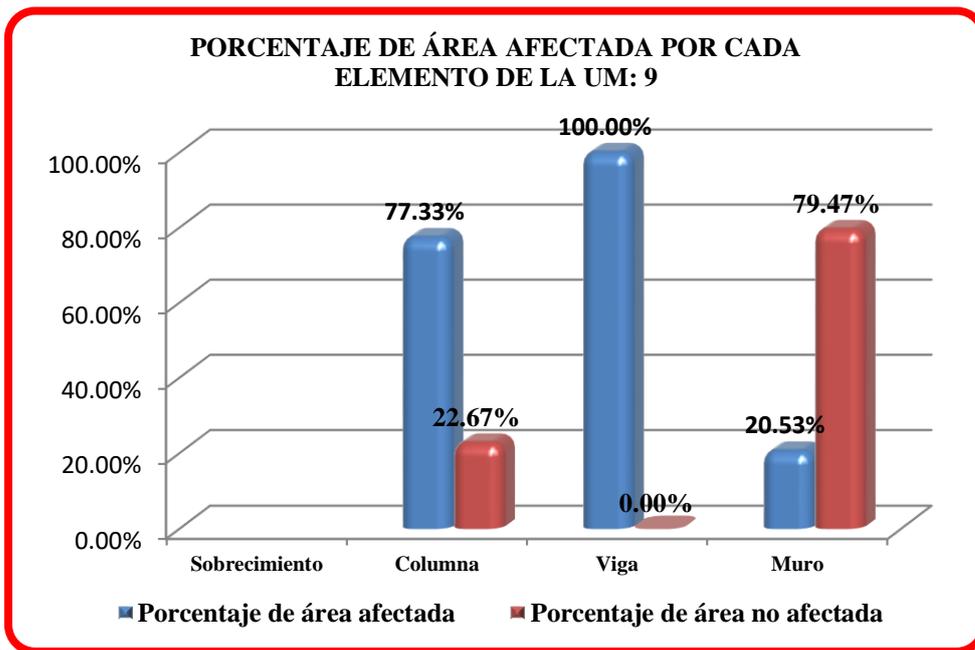


Figura 35. Porcentaje de área afectada por cada elemento en la Unidad de Muestra 9.
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

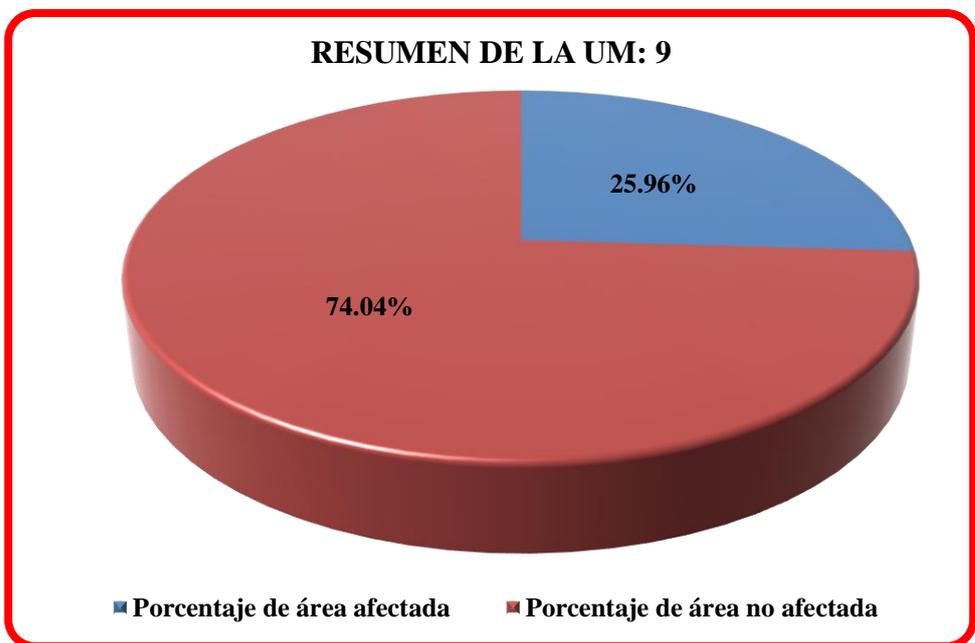


Figura 36. Resumen de la Unidad de Muestra 9.
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

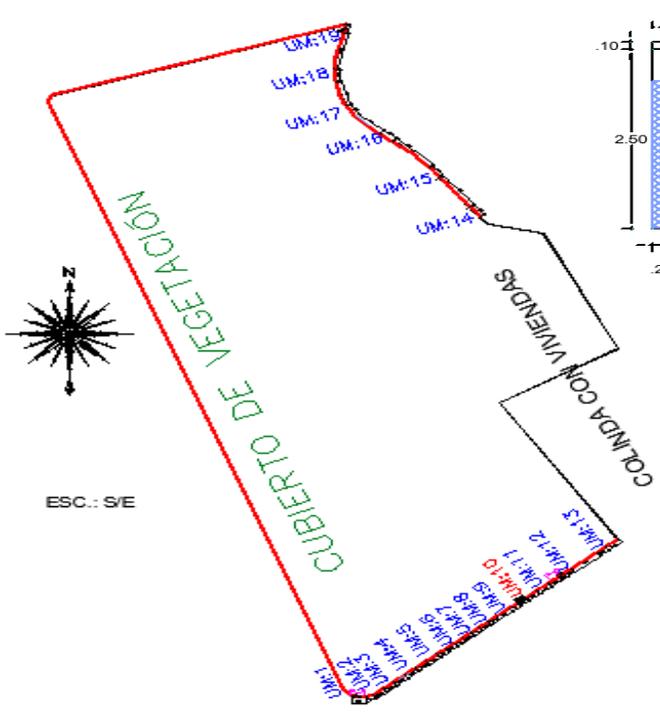
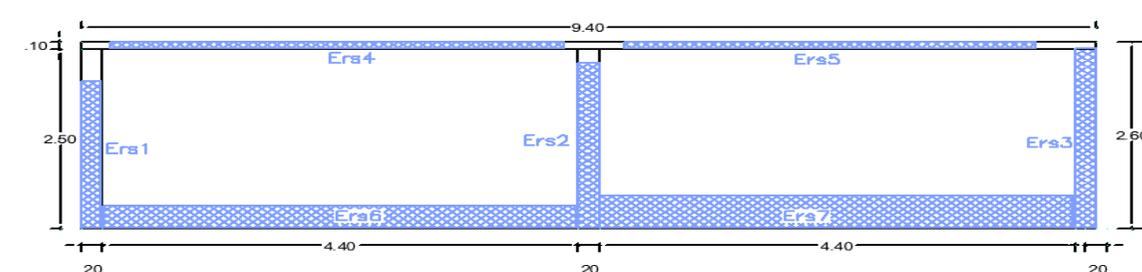
Unidad de muestra 10

Ficha 19. Recolección de datos de la unidad de muestra 10.

PATOLOGÍA EVALUADAS	DATOS DE CAMPO DE LA UNIDAD MUESTRAL 10															
	SOBRECIMIENTO				COLUMNA				VIGA				MURO DE ALBAÑILERIA			
	Nro. de patología	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm) o Abertura (mm)	Nro. de patología	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm) o Abertura (mm)	Nro. de patología	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm) o Abertura (mm)	Nro. de patología	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm) o Abertura (mm)
Erosión					Ers 1	2.00	0.20	0.20	Ers 4	4.20	0.10	0.10	Ers 6	4.40	0.30	1.90
					Ers 2	2.30	0.20	0.30	Ers 5	3.80	0.10	0.10	Ers 7	4.40	0.45	2.20
					Ers 3	2.50	0.20	0.30								
Grieta																
Oxidación																
Corrosión																

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

Ficha 19..... Continuación

FICHA DE INSPECCIÓN																											
	TITULO: Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el cerco perimétrico de albañilería confinada del vivero forestal de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional Agraria La Molina, distrito La Molina, provincia de Lima, departamento de Lima, Febrero – 2019.																										
AUTOR: Bach. Yeni Marivel Mendoza Asencios.	UNIDAD DE MUESTRA: 10																										
ASESOR: Mgtr. Gonzalo Miguel León de los Ríos.	FECHA: 03/04/2019 ÁREA (m2): 24.44																										
PLANO EN PLANTA - UBICACIÓN DE LA MUESTRA	PLANO DE PATOLOGÍAS																										
 <p style="text-align: center;">ESC.: S/E</p>																											
FOTOGRAFÍA	TIPOS DE PATOLOGÍA																										
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="background-color: #add8e6;">Erosión</td> <td style="background-color: #add8e6;">Ers</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #ff00ff;">Grieta</td> <td style="background-color: #ff00ff;">Grt</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #ff0000;">Oxidación</td> <td style="background-color: #ff0000;">Oxn</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #800000;">Corrosión</td> <td style="background-color: #800000;">Cor</td> </tr> <tr style="background-color: #d9d9d9;"> <th colspan="2" style="text-align: center;">NIVEL DE SEVERIDAD</th> </tr> <tr> <td>Leve</td> <td style="text-align: center;">L</td> </tr> <tr> <td>Moderado</td> <td style="text-align: center;">M</td> </tr> <tr> <td>Severo</td> <td style="text-align: center;">S</td> </tr> <tr style="background-color: #d9d9d9;"> <th colspan="2" style="text-align: center;">ELEMENTOS EVALUADOS</th> </tr> <tr> <td colspan="2">Sobrecimiento</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Columna</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Viga</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Muro</td> </tr> </table>	Erosión	Ers	Grieta	Grt	Oxidación	Oxn	Corrosión	Cor	NIVEL DE SEVERIDAD		Leve	L	Moderado	M	Severo	S	ELEMENTOS EVALUADOS		Sobrecimiento		Columna		Viga		Muro	
Erosión	Ers																										
Grieta	Grt																										
Oxidación	Oxn																										
Corrosión	Cor																										
NIVEL DE SEVERIDAD																											
Leve	L																										
Moderado	M																										
Severo	S																										
ELEMENTOS EVALUADOS																											
Sobrecimiento																											
Columna																											
Viga																											
Muro																											

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

Ficha 20. Evaluación de la Unidad de Muestra 10.

EVALUACIÓN DE SOBRECIMIENTO DE LA UM: 10								EVALUACIÓN DE VIGA DE LA UM: 10							
Patología	Símbolo	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m ²)	Profundidad (cm)	Abertura (mm)	Nivel de severidad	Patología	Símbolo	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m ²)	Profundidad (cm)	Abertura (mm)	Nivel de severidad
Erosión								Erosión	Ers4	4.20	0.10	0.42	0.10		Leve
								Erosión	Ers5	3.80	0.10	0.38	0.10		Leve
Grieta								Grieta							
Oxidación								Oxidación							
Corrosión								Corrosión							
EVALUACIÓN DE COLUMNAS DE LA UM: 10								EVALUACIÓN DE MURO DE ALBAÑILERÍA DE LA UM: 10							
Patología	Símbolo	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m ²)	Profundidad (cm)	Abertura (mm)	Nivel de severidad	Patología	Símbolo	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m ²)	Profundidad (cm)	Abertura (mm)	Nivel de severidad
Erosión	Ers1	2.00	0.20	0.40	0.20		Leve	Erosión	Ers6	4.40	0.30	1.32	1.90		Moderado
	Ers2	2.30	0.20	0.46	0.30		Leve	Erosión	Ers7	4.40	0.45	1.98	2.20		Moderado
	Ers3	2.50	0.20	0.50	0.30		Leve	Grieta							
Grieta															
Oxidación															
Corrosión															

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

Ficha 20..... Continuación

RESUMEN DE LAS PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD MUESTRAL N° 10										
									10	
ELEMENTO	Área (m2)	total	Área afectada (m2)	Área no afectada (m2)	Porcentaje de área afectada	Porcentaje de área no afectada	Nivel de severidad	Patologías encontradas	Área que representa (m2)	% de insidencia
Sobrecimiento								Erosión	5.46	22.34%
Columna	1.50	1.36	0.14	90.67%	9.33%	Leve	Grieta	0.00	0.00%	
Viga	0.94	0.80	0.14	85.11%	14.89%	Leve	Oxidación	0.00	0.00%	
Muro	22	3.30	18.70	15.00%	85.00%	Moderado	Corrosión	0.00	0.00%	
TOTAL	24.44	5.46	18.98	22.34%	77.66%	Moderado				
RESUMEN DEL % DE NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UM: 10										
ELEMENTO	Ninguno	Leve	Moderado	Severo						
Total de UM: 10	77.66%	8.84%	13.50%	0.00%						

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

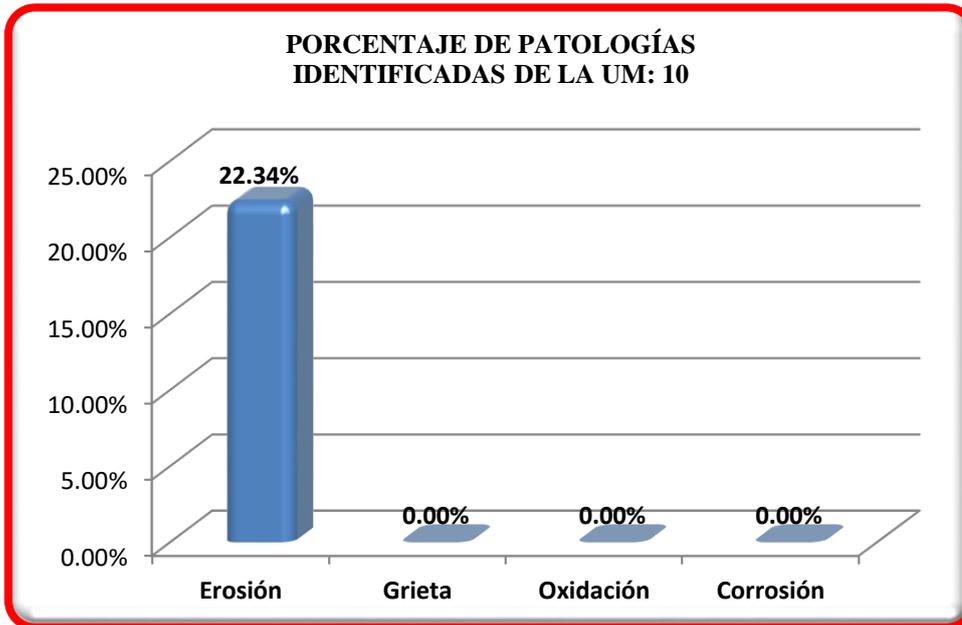


Figura 37. Porcentaje de patologías identificadas de la Unidad de Muestra 10.
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

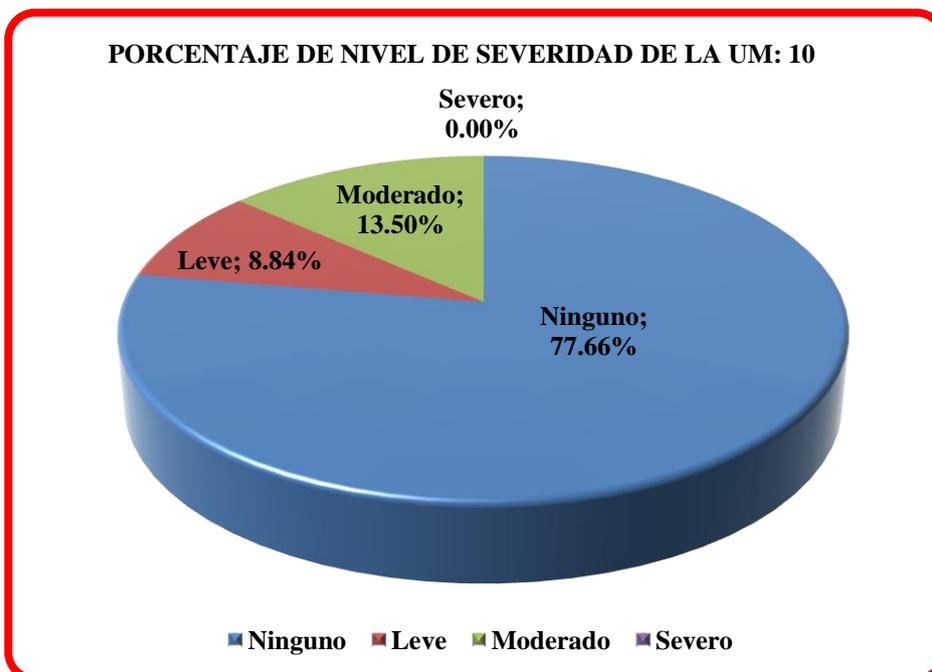


Figura 38. Porcentaje de nivel de severidad de la Unidad de Muestra 10.
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

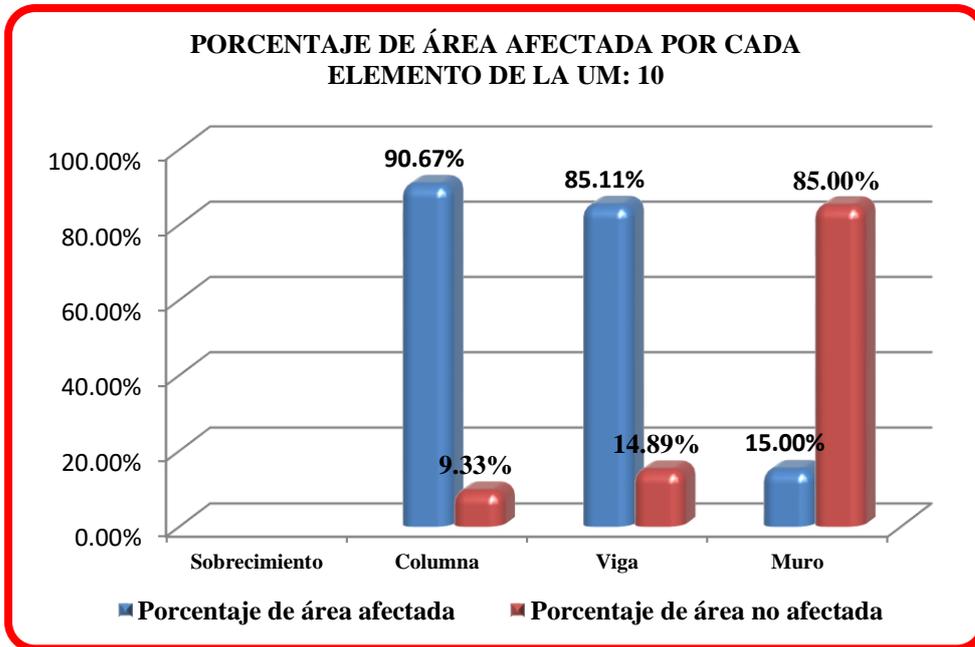


Figura 39. Porcentaje de área afectada por cada elemento en la Unidad de Muestra 10.
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

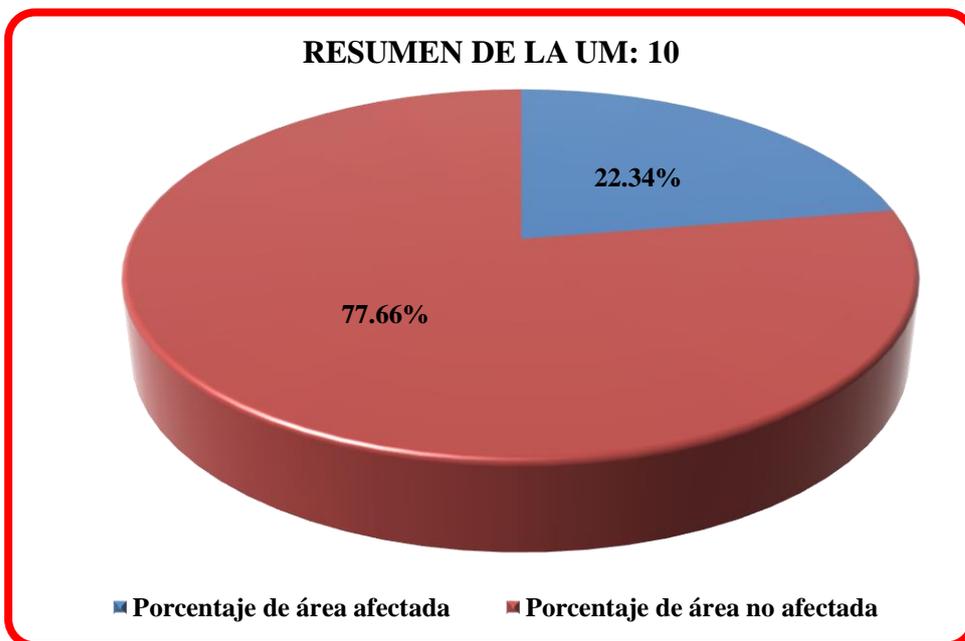


Figura 40. Resumen de la Unidad de Muestra 10.
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

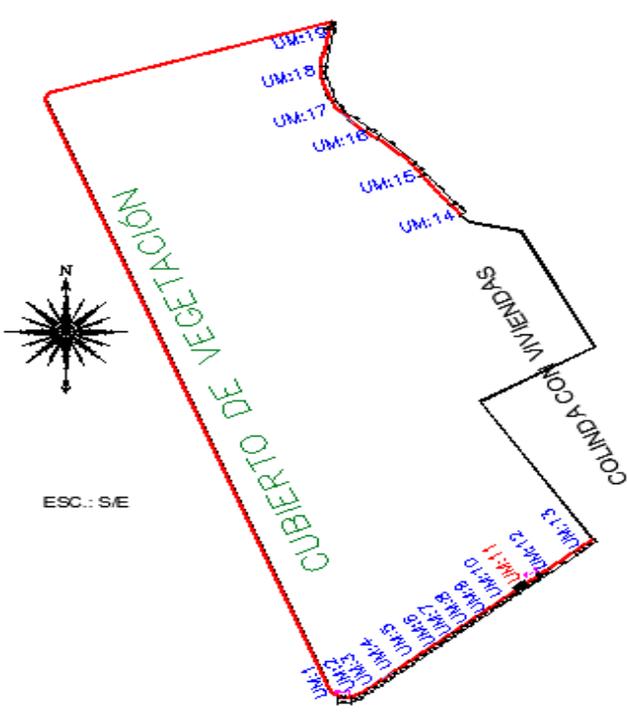
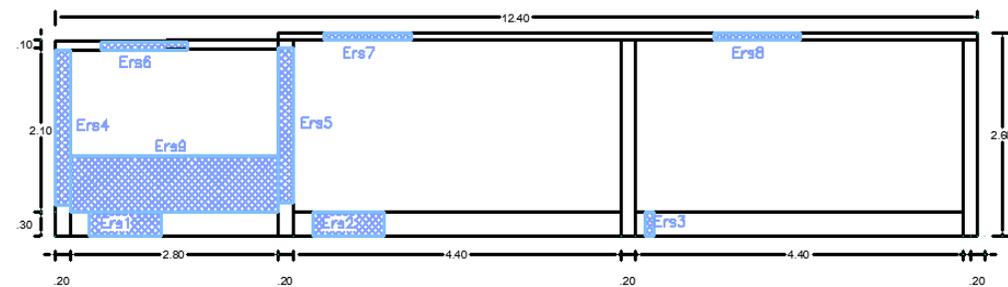
Unidad de muestra 11

Ficha 21. Recolección de datos de la unidad de muestra 11.

PATOLOGÍA EVALUADAS	DATOS DE CAMPO DE LA UNIDAD MUESTRAL 11															
	SOBRECIMIENTO				COLUMNA				VIGA				MURO DE ALBAÑILERIA			
	Nro. de patología	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm) o Abertura (mm)	Nro. de patología	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm) o Abertura (mm)	Nro. de patología	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm) o Abertura (mm)	Nro. de patología	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm) o Abertura (mm)
Erosión	Ers 1	1.60	0.30	0.20	Ers 4	2.00	0.20	0.50	Ers 6	1.94	0.10	0.10	Ers 9	2.80	0.60	0.15
	Ers 2	1.60	0.30	0.20	Ers 5	1.30	0.20	0.30	Ers 7	1.94	0.10	0.10				
	Ers 3	0.10	0.30	0.10					Ers 8	1.18	0.10	0.30				
Grieta																
Oxidación																
Corrosión																

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

Ficha 21..... Continuación

FICHA DE INSPECCIÓN																											
	<p>TITULO: Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el cerco perimétrico de albañilería confinada del vivero forestal de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional Agraria La Molina, distrito La Molina, provincia de Lima, departamento de Lima, Febrero – 2019.</p>																										
AUTOR: Bach. Yeni Marivel Mendoza Asencios.	UNIDAD DE MUESTRA: 11																										
ASESOR: Mgtr. Gonzalo Miguel León de los Ríos.	FECHA: 03/04/2019 ÁREA (m2): 31.96																										
PLANO EN PLANTA - UBICACIÓN DE LA MUESTRA	PLANO DE PATOLOGÍAS																										
																											
FOTOGRAFÍA	TIPOS DE PATOLOGIA																										
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="background-color: #add8e6;">Erosión</td> <td style="background-color: #add8e6;">Ers</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #ff00ff;">Grieta</td> <td style="background-color: #ff00ff;">Grt</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #ff0000;">Oxidación</td> <td style="background-color: #ff0000;">Oxn</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #800000;">Corrosión</td> <td style="background-color: #800000;">Cor</td> </tr> <tr style="background-color: #d9d9d9;"> <th colspan="2" style="text-align: center;">NIVEL DE SEVERIDAD</th> </tr> <tr> <td>Leve</td> <td style="text-align: center;">L</td> </tr> <tr> <td>Moderado</td> <td style="text-align: center;">M</td> </tr> <tr> <td>Severo</td> <td style="text-align: center;">S</td> </tr> <tr style="background-color: #d9d9d9;"> <th colspan="2" style="text-align: center;">ELEMENTOS EVALUADOS</th> </tr> <tr> <td colspan="2">Sobrecimiento</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Columna</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Viga</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Muro</td> </tr> </table>	Erosión	Ers	Grieta	Grt	Oxidación	Oxn	Corrosión	Cor	NIVEL DE SEVERIDAD		Leve	L	Moderado	M	Severo	S	ELEMENTOS EVALUADOS		Sobrecimiento		Columna		Viga		Muro	
Erosión	Ers																										
Grieta	Grt																										
Oxidación	Oxn																										
Corrosión	Cor																										
NIVEL DE SEVERIDAD																											
Leve	L																										
Moderado	M																										
Severo	S																										
ELEMENTOS EVALUADOS																											
Sobrecimiento																											
Columna																											
Viga																											
Muro																											

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

Ficha 22. Evaluación de la Unidad de Muestra 11.

EVALUACIÓN DE SOBRECIMIENTO DE LA UM: 11								EVALUACIÓN DE VIGA DE LA UM: 11							
Patología	Símbolo	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Profundidad (cm)	Abertura (mm)	Nivel de severidad	Patología	Símbolo	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Profundidad (cm)	Abertura (mm)	Nivel de severidad
Erosión	Ers1	1.60	0.30	0.48	0.20		Leve	Erosión	Ers6	1.94	0.10	0.19	0.10		Leve
	Ers2	1.60	0.30	0.48	0.20		Leve		Ers7	1.94	0.10	0.19	0.10		Leve
	Ers3	0.10	0.30	0.03	0.10		Leve		Ers8	1.18	0.10	0.12	0.30		Leve
Grieta	_____							Grieta	_____						
Oxidación	_____							Oxidación	_____						
Corrosión	_____							Corrosión	_____						
EVALUACIÓN DE COLUMNAS DE LA UM: 11								EVALUACIÓN DE MURO DE ALBAÑILERÍA DE LA UM: 11							
Patología	Símbolo	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Profundidad (cm)	Abertura (mm)	Nivel de severidad	Patología	Símbolo	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Profundidad (cm)	Abertura (mm)	Nivel de severidad
Erosión	Ers4	2.00	0.20	0.40	0.50		Leve	Erosión	Ers9	2.80	0.60	1.68	0.15		Leve
	Ers5	1.30	0.20	0.26	0.30		Leve								
Grieta	_____							Grieta	_____						
Oxidación	_____														
Corrosión	_____														

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

Ficha 22..... Continuación

RESUMEN DE LAS PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD MUESTRAL N° 11										11	
ELEMENTO	Área (m2)	total	Área afectada (m2)	Área no afectada (m2)	Porcentaje de área afectada	Porcentaje de área no afectada	Nivel de severidad	de	Patologías encontradas	Área que representa (m2)	% de insidencia
Sobrecimiento	3.48		0.99	2.49	28.45%	71.55%	Leve		Erosión	3.84	12.00%
Columna	1.98		0.66	1.32	33.33%	66.67%	Leve		Grieta	0.00	0.00%
Viga	1.26		0.51	0.75	40.16%	59.84%	Leve		Oxidación	0.00	0.00%
Muro	25.24		1.68	23.56	6.66%	93.34%	Leve		Corrosión	0.00	0.00%
TOTAL	31.96		3.84	28.12	12.00%	88.00%	Leve				
RESUMEN DEL % DE NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UM: 11											
ELEMENTO	Ninguno		Leve		Moderado		Severo				
Total de UM:	11	88.00%	12.00%		0.00%		0.00%				

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

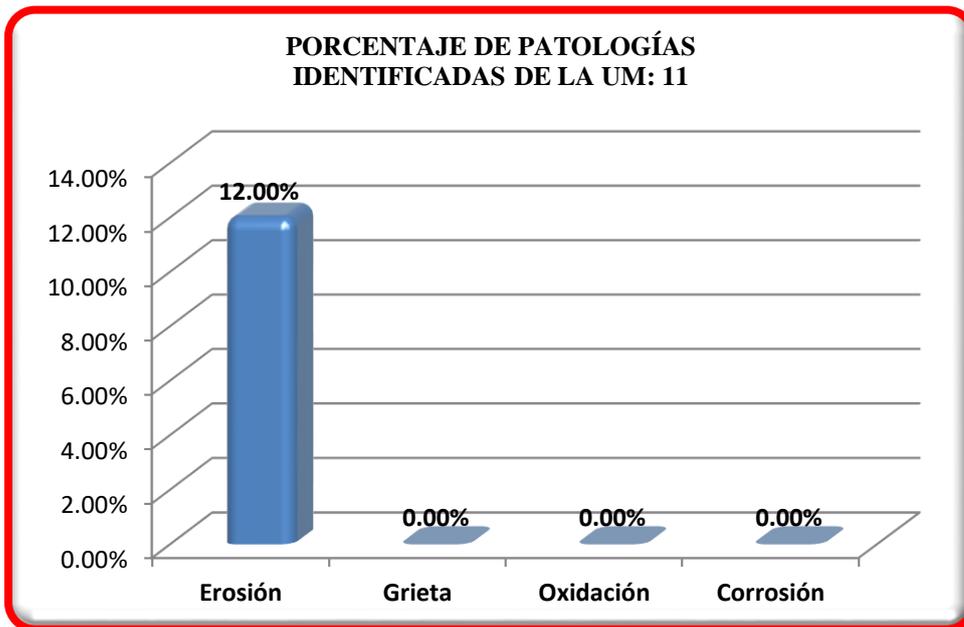


Figura 41. Porcentaje de patologías identificadas de la Unidad de Muestra 11.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

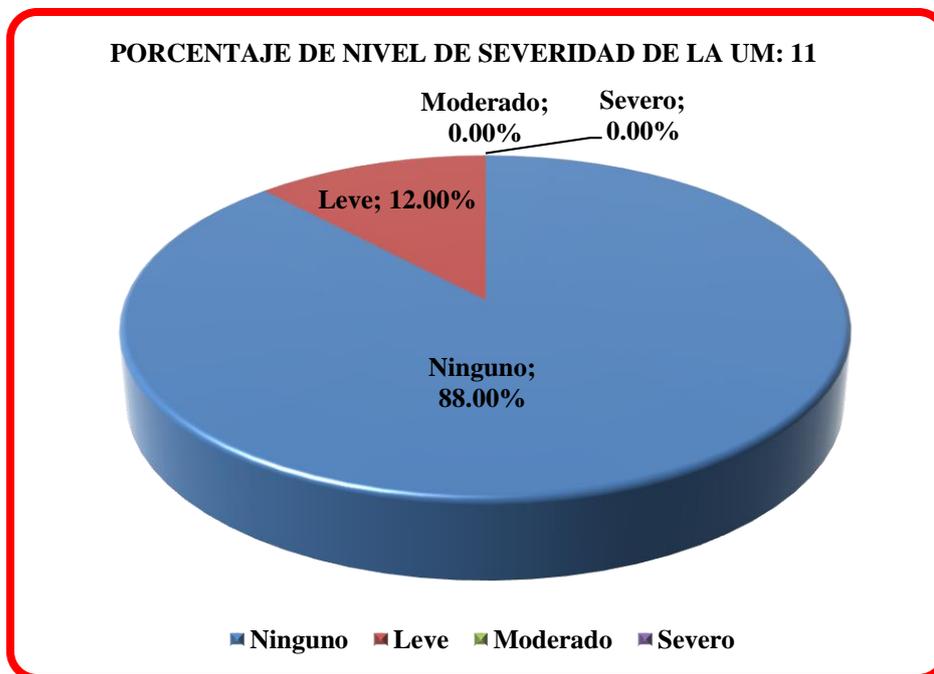


Figura 42. Porcentaje de nivel de severidad de la Unidad de Muestra 11.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

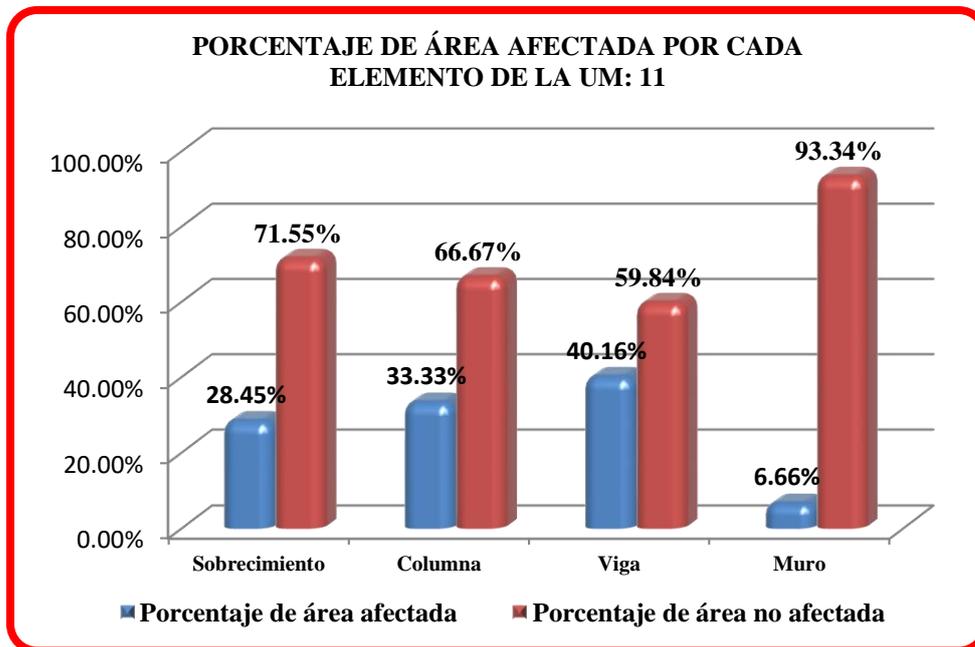


Figura 43. Porcentaje de área afectada por cada elemento en la Unidad de Muestra 11.
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

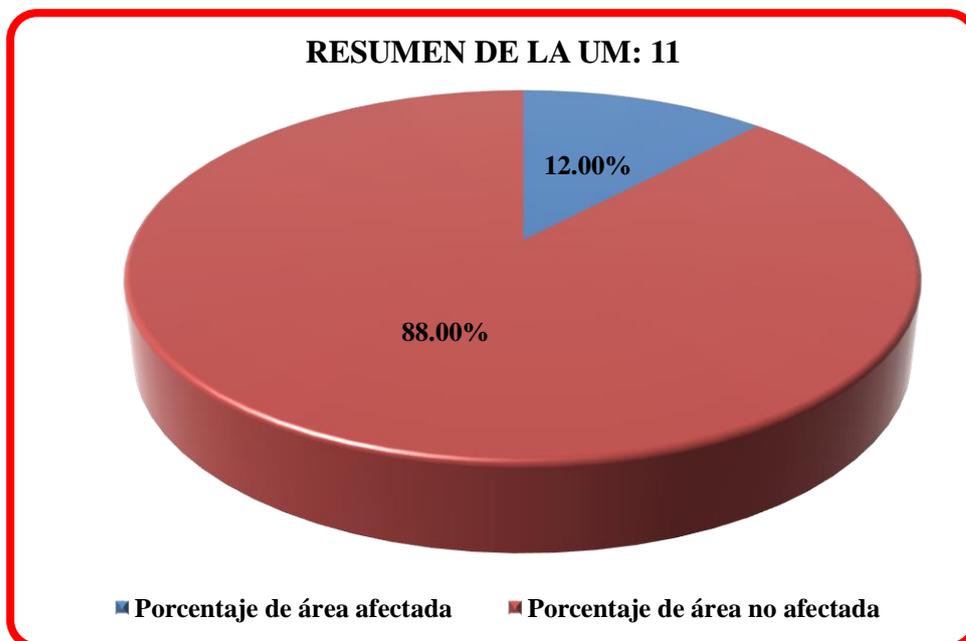


Figura 44. Resumen de la Unidad de Muestra 11.
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

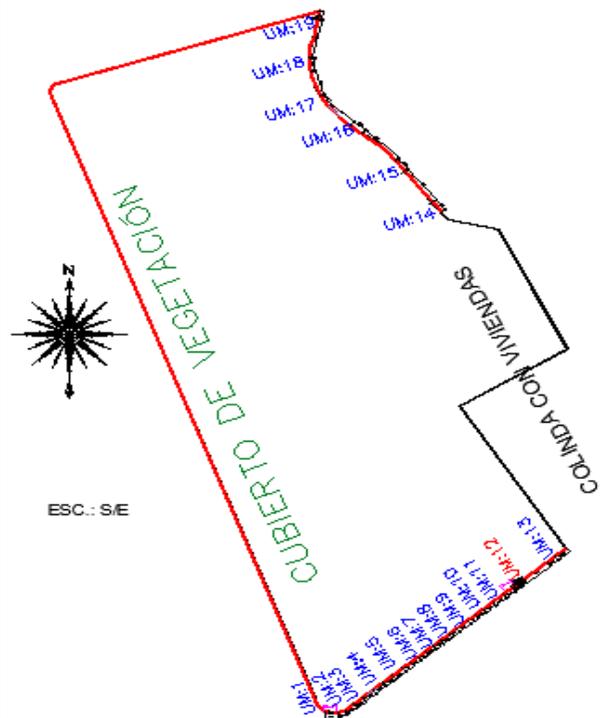
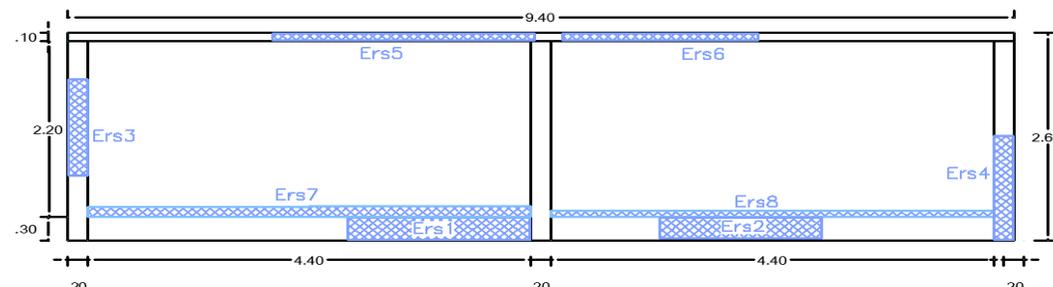
Unidad de muestra 12

Ficha 23. Recolección de datos de la unidad de muestra 12.

PATOLOGÍA EVALUADAS	DATOS DE CAMPO DE LA UNIDAD MUESTRAL 12															
	SOBRECIMIENTO				COLUMNA				VIGA				MURO DE ALBAÑILERIA			
	Nro. de patología	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm) o Abertura (mm)	Nro. de patología	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm) o Abertura (mm)	Nro. de patología	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm) o Abertura (mm)	Nro. de patología	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm) o Abertura (mm)
Erosión	Ers 1	1.80	0.30	0.20	Ers 3	1.20	0.20	0.50	Ers 5	2.60	0.10	0.10	Ers 7	4.40	0.20	0.30
	Ers 2	1.60	0.30	0.20	Ers 4	1.30	0.20	0.30	Ers 6	1.94	0.10	0.10	Ers 8	4.40	0.15	0.10
Grieta																
Oxidación																
Corrosión																

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

Ficha 23..... Continuación

FICHA DE INSPECCIÓN																											
	<p style="text-align: center;">Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el cerco perimétrico de albañilería confinada del vivero forestal de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional Agraria La Molina, distrito La Molina, provincia de Lima, departamento de Lima, Febrero – 2019.</p>																										
AUTOR: Bach. Yeni Marivel Mendoza Asencios.	UNIDAD DE MUESTRA: 12																										
ASESOR: Mgtr. Gonzalo Miguel León de los Ríos.	FECHA: 03/04/2019 ÁREA (m²): 24.46																										
PLANO EN PLANTA - UBICACIÓN DE LA MUESTRA	PLANO DE PATOLOGÍAS																										
																											
FOTOGRAFÍA	TIPOS DE PATOLOGÍA																										
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="background-color: #add8e6;">Erosión</td> <td style="background-color: #add8e6;">Ers</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #ff00ff;">Grieta</td> <td style="background-color: #ff00ff;">Grt</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #ff0000;">Oxidación</td> <td style="background-color: #ff0000;">Oxn</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #800000;">Corrosión</td> <td style="background-color: #800000;">Cor</td> </tr> <tr style="background-color: #d9d9d9;"> <th colspan="2" style="text-align: center;">NIVEL DE SEVERIDAD</th> </tr> <tr> <td>Leve</td> <td style="text-align: center;">L</td> </tr> <tr> <td>Moderado</td> <td style="text-align: center;">M</td> </tr> <tr> <td>Severo</td> <td style="text-align: center;">S</td> </tr> <tr style="background-color: #d9d9d9;"> <th colspan="2" style="text-align: center;">ELEMENTOS EVALUADOS</th> </tr> <tr> <td colspan="2">Sobrecimiento</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Columna</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Viga</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Muro</td> </tr> </table>	Erosión	Ers	Grieta	Grt	Oxidación	Oxn	Corrosión	Cor	NIVEL DE SEVERIDAD		Leve	L	Moderado	M	Severo	S	ELEMENTOS EVALUADOS		Sobrecimiento		Columna		Viga		Muro	
Erosión	Ers																										
Grieta	Grt																										
Oxidación	Oxn																										
Corrosión	Cor																										
NIVEL DE SEVERIDAD																											
Leve	L																										
Moderado	M																										
Severo	S																										
ELEMENTOS EVALUADOS																											
Sobrecimiento																											
Columna																											
Viga																											
Muro																											

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

Ficha 24. Evaluación de la Unidad de Muestra 12.

EVALUACIÓN DE SOBRECIMIENTO DE LA UM: 12								EVALUACIÓN DE VIGA DE LA UM: 12							
Patología	Símbolo	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Profundidad (cm)	Abertura (mm)	Nivel de severidad	Patología	Símbolo	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Profundidad (cm)	Abertura (mm)	Nivel de severidad
Erosión	Ers1	1.80	0.30	0.54	0.20		Leve	Erosión	Ers5	2.60	0.10	0.26	0.10		Leve
	Ers2	1.60	0.30	0.48	0.20		Leve		Ers6	1.94	0.10	0.19	0.10		Leve
Grieta								Grieta							
Oxidación								Oxidación							
Corrosión								Corrosión							
EVALUACIÓN DE COLUMNAS DE LA UM: 12								EVALUACIÓN DE MURO DE ALBAÑILERÍA DE LA UM: 12							
Patología	Símbolo	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Profundidad (cm)	Abertura (mm)	Nivel de severidad	Patología	Símbolo	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Profundidad (cm)	Abertura (mm)	Nivel de severidad
Erosión	Ers3	1.20	0.20	0.24	0.50		Leve	Erosión	Ers7	4.40	0.20	0.88	0.30		Leve
	Ers4	1.30	0.20	0.26	0.30		Leve		Ers8	4.40	0.15	0.66	0.10		Leve
Grieta								Grieta							
Oxidación															
Corrosión															

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

Ficha 24..... Continuación

RESUMEN DE LAS PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD MUESTRAL N° 12									
ELEMENTO	Área total (m2)	Área afectada (m2)	Área no afectada (m2)	Porcentaje de área afectada	Porcentaje de área no afectada	Nivel de severidad	Patologías encontradas	Área que representa (m2)	% de insidencia
Sobrecimiento	2.64	1.02	1.62	38.64%	61.36%	Leve	Erosión	3.51	14.37%
Columna	1.50	0.50	1.00	33.33%	66.67%	Leve	Grieta	0.00	0.00%
Viga	0.96	0.45	0.51	47.29%	52.71%	Leve	Oxidación	0.00	0.00%
Muro	19.36	1.54	17.82	7.95%	92.05%	Leve	Corrosión	0.00	0.00%
TOTAL	24.46	3.51	20.95	14.37%	85.63%	Leve			
RESUMEN DEL % DE NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UM: 12									
ELEMENTO	Ninguno	Leve	Moderado	Severo					
Total de UM:	12	85.63%	14.37%	0.00%	0.00%				

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

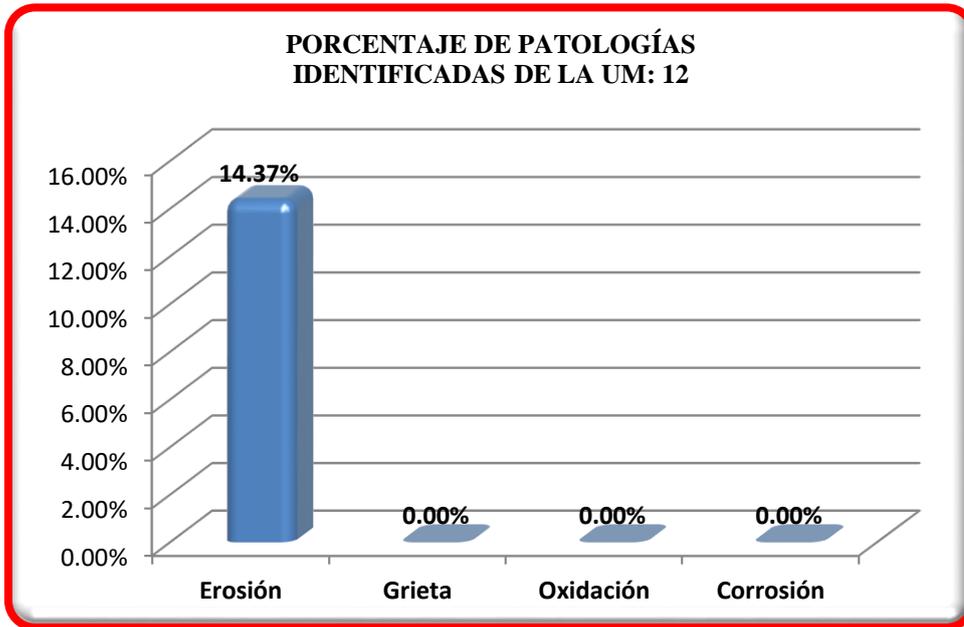


Figura 45. Porcentaje de patologías identificadas de la Unidad de Muestra 12.
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

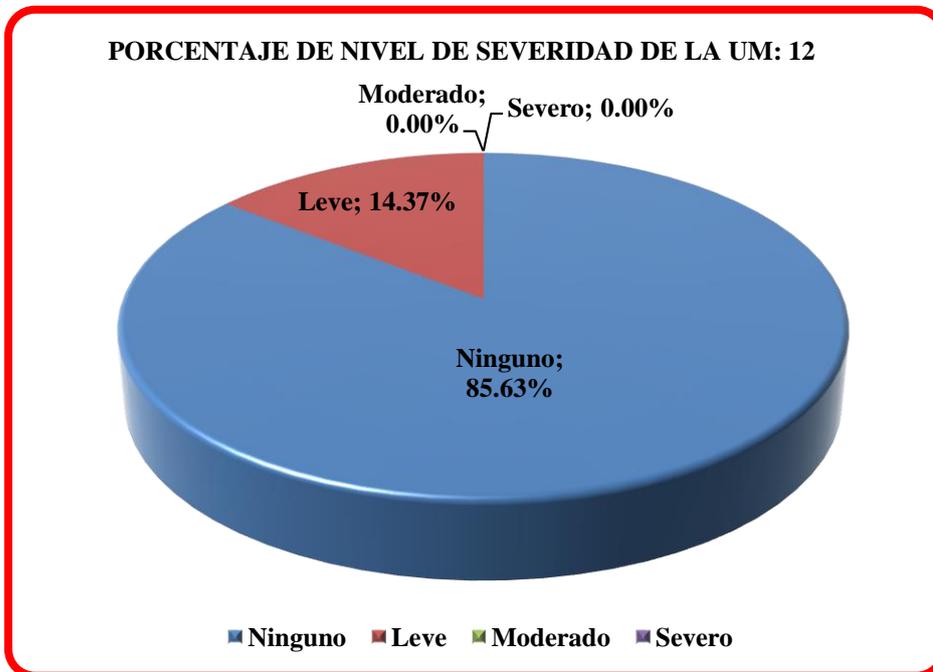


Figura 46. Porcentaje de nivel de severidad de la Unidad de Muestra 12.
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

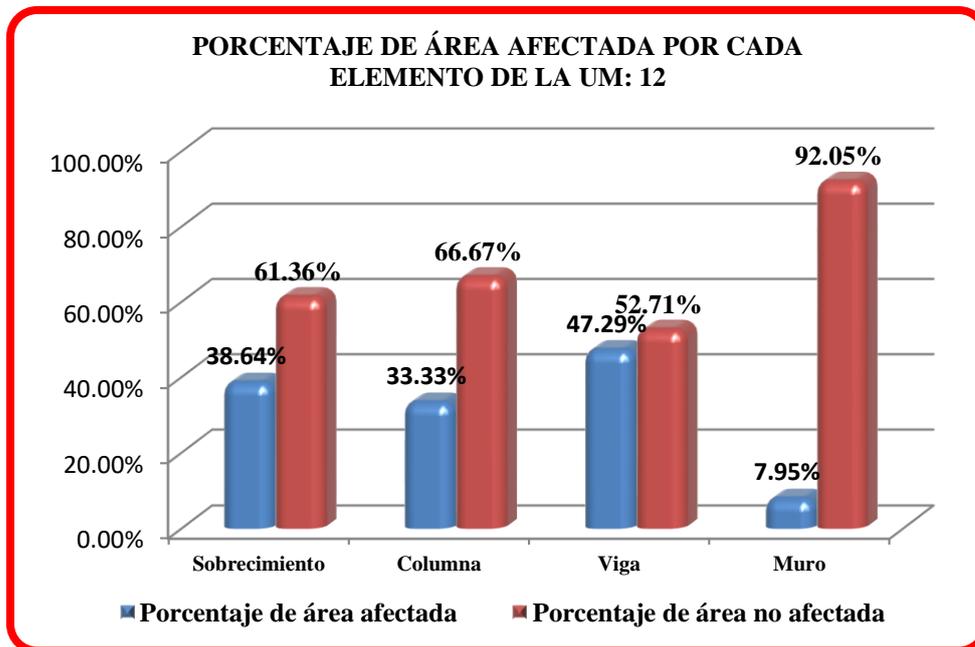


Figura 47. Porcentaje de área afectada por cada elemento en la Unidad de Muestra 12.
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

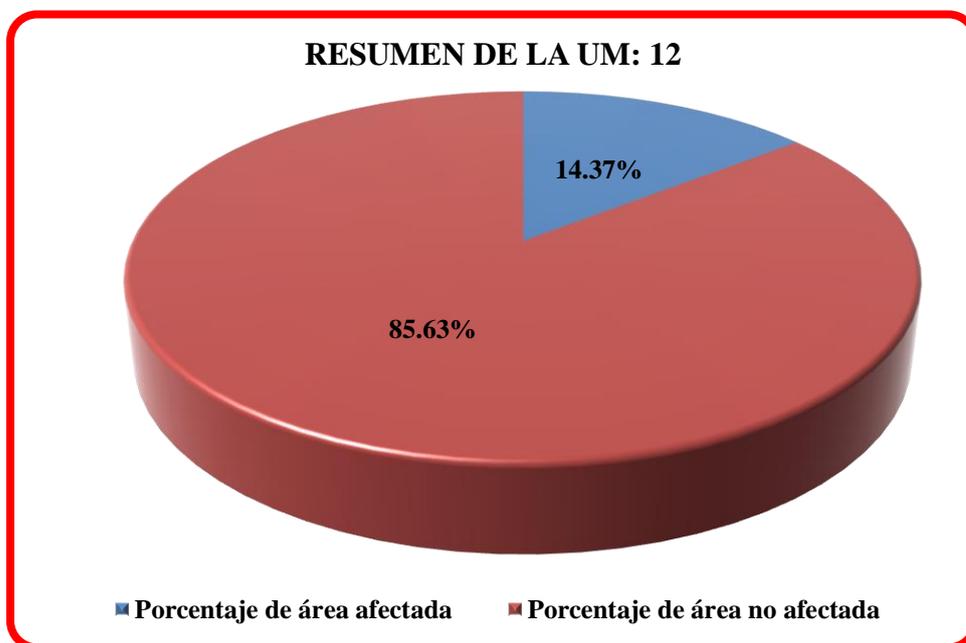


Figura 48. Resumen de la Unidad de Muestra 12.
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

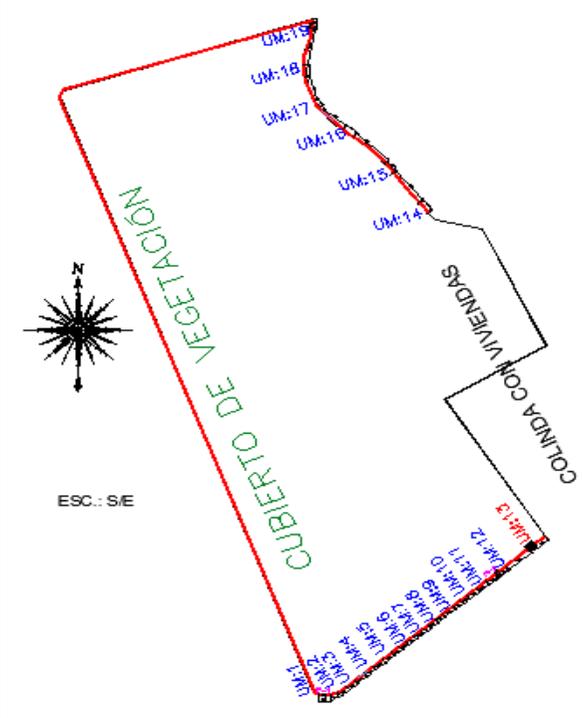
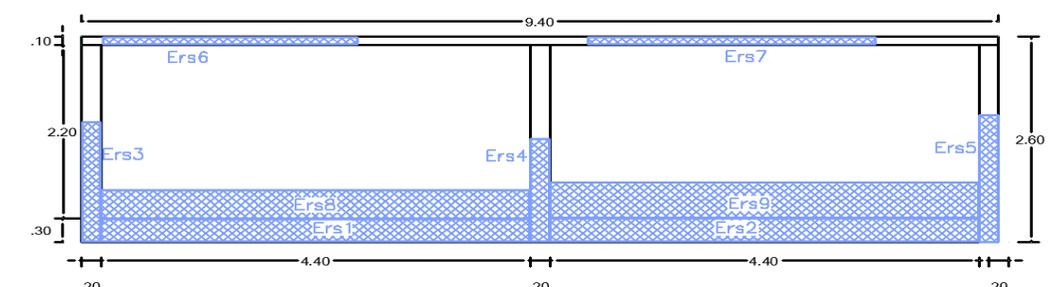
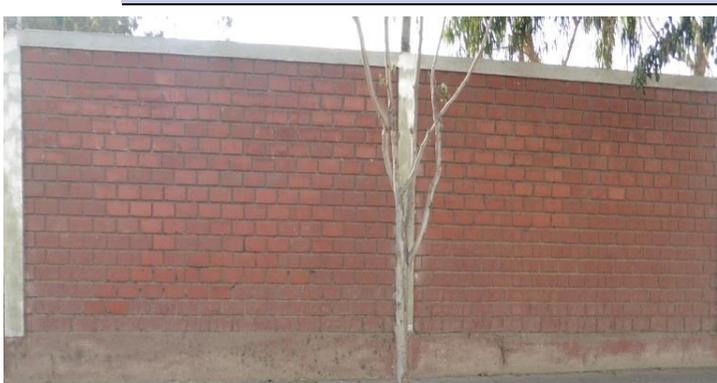
Unidad de muestra 13

Ficha 25. Recolección de datos de la unidad de muestra 13.

PATOLOGÍA EVALUADAS	DATOS DE CAMPO DE LA UNIDAD MUESTRAL 13															
	SOBRECIMIENTO				COLUMNA				VIGA				MURO DE ALBAÑILERIA			
	Nro. de patología	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm) o Abertura (mm)	Nro. de patología	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm) o Abertura (mm)	Nro. de patología	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm) o Abertura (mm)	Nro. de patología	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm) o Abertura (mm)
Erosión	Ers 1	4.40	0.30	0.20	Ers 3	1.50	0.20	0.50	Ers 6	2.60	0.10	0.10	Ers 8	4.40	0.35	0.10
	Ers 2	4.40	0.30	0.20	Ers 4	1.30	0.20	0.30	Ers 7	2.94	0.10	0.10	Ers 9	4.40	0.45	0.10
					Ers 5	1.60	0.20	0.30								
Grieta																
Oxidación																
Corrosión																

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

Ficha 25..... Continuación

FICHA DE INSPECCIÓN																											
	<p>TITULO: Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el cerco perimétrico de albañilería confinada del vivero forestal de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional Agraria La Molina, distrito La Molina, provincia de Lima, departamento de Lima, Febrero – 2019.</p>																										
AUTOR: Bach. Yeni Marivel Mendoza Asencios.	UNIDAD DE MUESTRA: 13																										
ASESOR: Mgtr. Gonzalo Miguel León de los Ríos.	FECHA: 03/04/2019 ÁREA (m²): 24.46																										
PLANO EN PLANTA - UBICACIÓN DE LA MUESTRA	PLANO DE PATOLOGÍAS																										
																											
FOTOGRAFÍA	TIPOS DE PATOLOGÍA																										
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="background-color: #add8e6;">Erosión</td> <td style="background-color: #add8e6;">Ers</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #ff00ff;">Grieta</td> <td style="background-color: #ff00ff;">Grt</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #ff4500;">Oxidación</td> <td style="background-color: #ff4500;">Oxn</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #800000;">Corrosión</td> <td style="background-color: #800000;">Cor</td> </tr> <tr style="background-color: #d9d9d9;"> <th colspan="2" style="text-align: center;">NIVEL DE SEVERIDAD</th> </tr> <tr> <td>Leve</td> <td style="text-align: center;">L</td> </tr> <tr> <td>Moderado</td> <td style="text-align: center;">M</td> </tr> <tr> <td>Severo</td> <td style="text-align: center;">S</td> </tr> <tr style="background-color: #d9d9d9;"> <th colspan="2" style="text-align: center;">ELEMENTOS EVALUADOS</th> </tr> <tr> <td colspan="2">Sobrecimiento</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Columna</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Viga</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Muro</td> </tr> </table>	Erosión	Ers	Grieta	Grt	Oxidación	Oxn	Corrosión	Cor	NIVEL DE SEVERIDAD		Leve	L	Moderado	M	Severo	S	ELEMENTOS EVALUADOS		Sobrecimiento		Columna		Viga		Muro	
Erosión	Ers																										
Grieta	Grt																										
Oxidación	Oxn																										
Corrosión	Cor																										
NIVEL DE SEVERIDAD																											
Leve	L																										
Moderado	M																										
Severo	S																										
ELEMENTOS EVALUADOS																											
Sobrecimiento																											
Columna																											
Viga																											
Muro																											

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

Ficha 26. Evaluación de la Unidad de Muestra 13.

EVALUACIÓN DE SOBRECIMIENTO DE LA UM: 13								EVALUACIÓN DE VIGA DE LA UM: 13							
Patología	Símbolo	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m ²)	Profundidad (cm)	Abertura (mm)	Nivel de severidad	Patología	Símbolo	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m ²)	Profundidad (cm)	Abertura (mm)	Nivel de severidad
Erosión	Ers1	4.40	0.30	1.32	0.20		Leve	Erosión	Ers6	2.60	0.10	0.26	0.10		Leve
	Ers2	4.40	0.30	1.32	0.20		Leve		Ers7	2.94	0.10	0.29	0.10		Leve
Grieta								Grieta							
Oxidación								Oxidación							
Corrosión								Corrosión							
EVALUACIÓN DE COLUMNAS DE LA UM: 13								EVALUACIÓN DE MURO DE ALBAÑILERÍA DE LA UM: 13							
Patología	Símbolo	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m ²)	Profundidad (cm)	Abertura (mm)	Nivel de severidad	Patología	Símbolo	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m ²)	Profundidad (cm)	Abertura (mm)	Nivel de severidad
Erosión	Ers3	1.50	0.20	0.30	0.50		Leve	Erosión	Ers8	4.40	0.35	1.54	0.10		Leve
	Ers4	1.30	0.20	0.26	0.30		Leve		Ers9	4.40	0.45	1.98	0.10		Leve
	Ers5	1.60	0.20	0.32	0.30		Leve		Grieta						
Grieta															
Oxidación															
Corrosión															

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

Ficha 26..... Continuación

RESUMEN DE LAS PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD MUESTRAL N° 13										13	
ELEMENTO	Área (m2)	total	Área afectada (m2)	Área no afectada (m2)	Porcentaje de área afectada	Porcentaje de área no afectada	Nivel de severidad	Patologías encontradas	Área que representa (m2)	% de insidencia	
Sobrecimiento	2.64	2.64	0.00		100.00%	0.00%	Leve	Erosión	7.59	31.05%	
Columna	1.50	0.88	0.62		58.67%	41.33%	Leve	Grieta	0.00	0.00%	
Viga	0.96	0.55	0.41		57.71%	42.29%	Leve	Oxidación	0.00	0.00%	
Muro	19.36	3.52	15.84		18.18%	81.82%	Leve	Corrosión	0.00	0.00%	
TOTAL	24.46	7.59	16.87		31.05%	68.95%	Leve				
RESUMEN DEL % DE NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UM: 13											
ELEMENTO	Ninguno	Leve	Moderado	Severo							
Total de UM:	13	68.95%	31.05%	0.00%	0.00%						

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

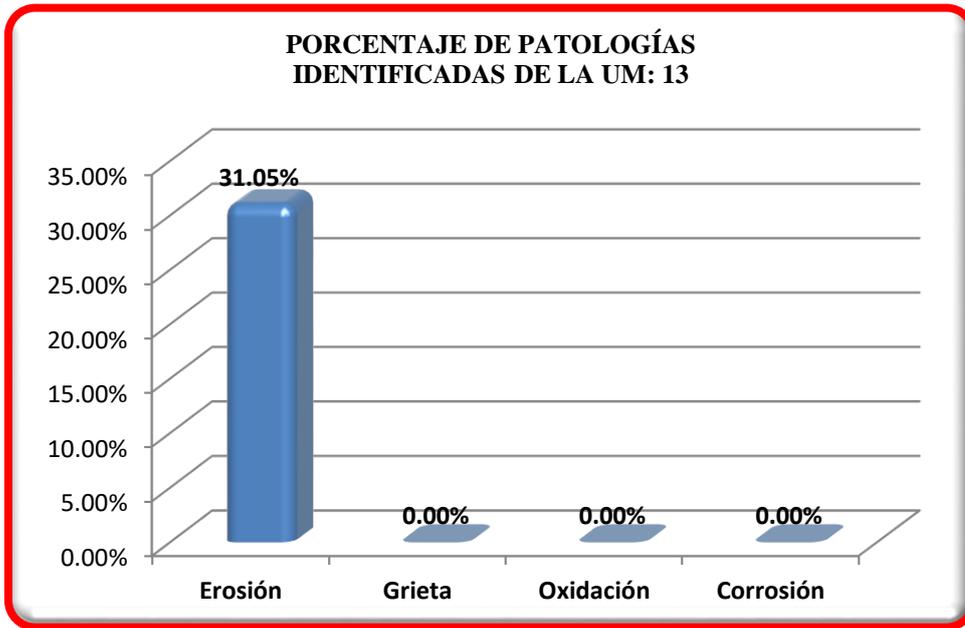


Figura 49. Porcentaje de patologías identificadas de la Unidad de Muestra 13.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

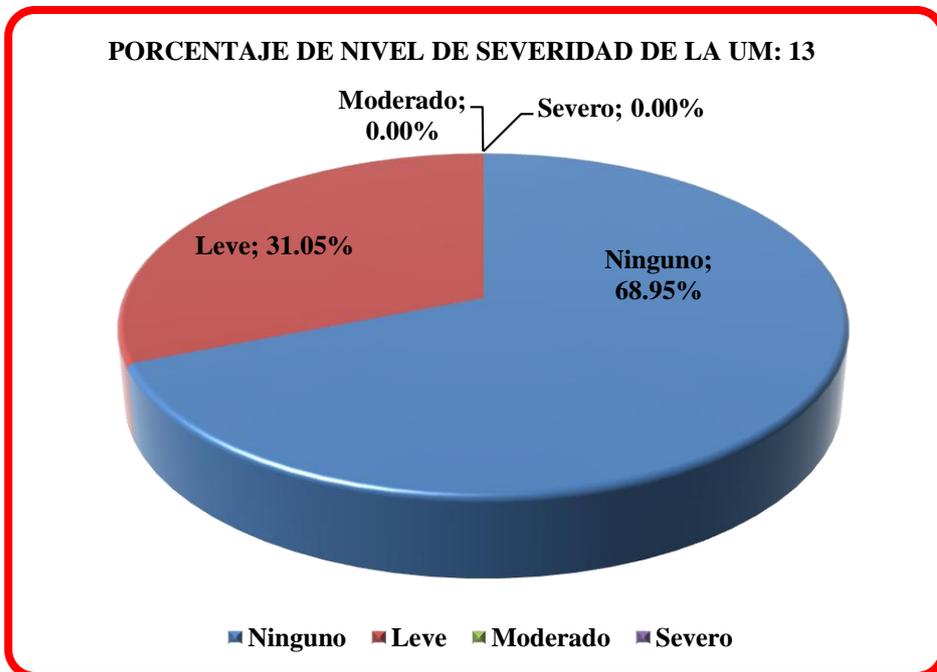


Figura 50. Porcentaje de nivel de severidad de la Unidad de Muestra 13.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

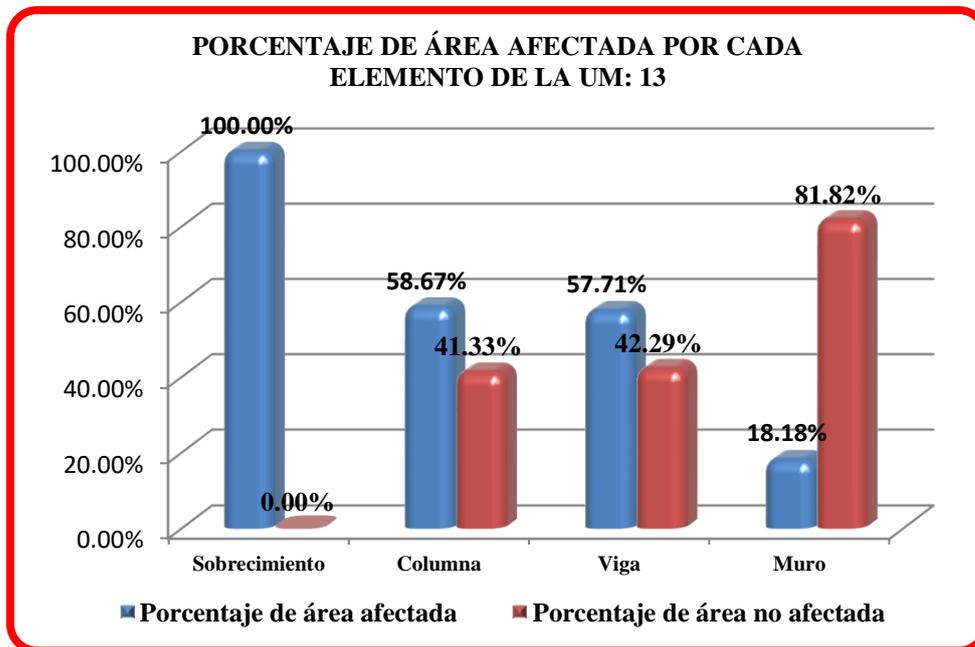


Figura 51. Porcentaje de área afectada por cada elemento en la Unidad de Muestra 13.
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

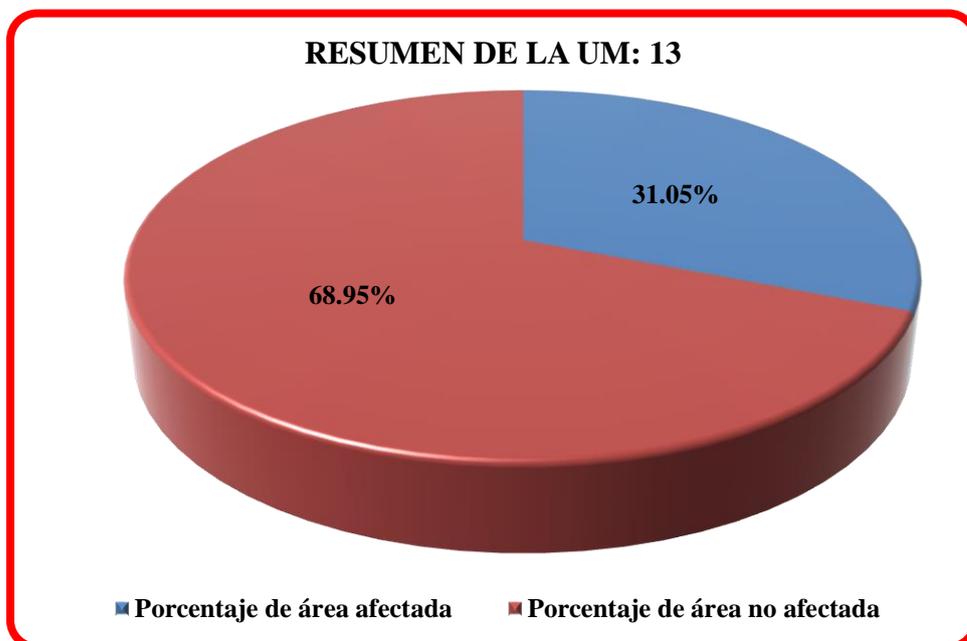


Figura 52. Resumen de la Unidad de Muestra 13.
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

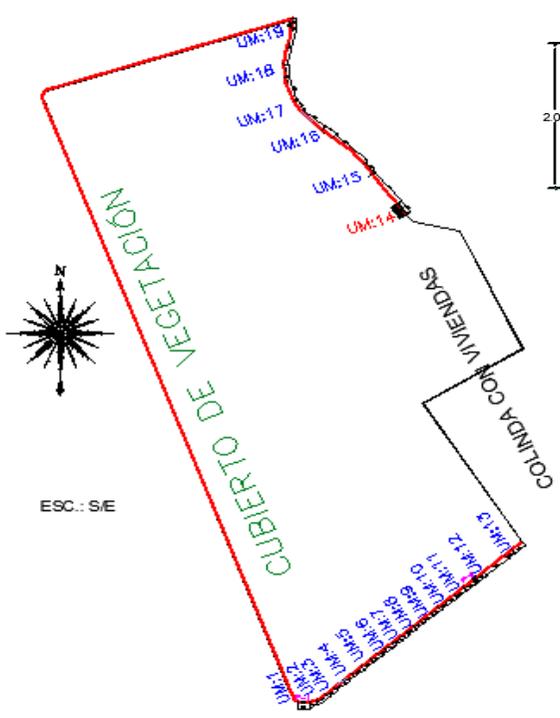
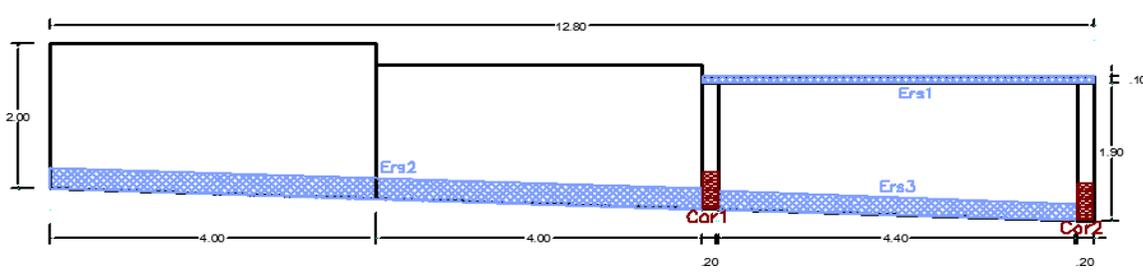
Unidad de muestra 14

Ficha 27. Recolección de datos de la unidad de muestra 14.

PATOLOGÍA EVALUADAS	DATOS DE CAMPO DE LA UNIDAD MUESTRAL 14															
	SOBRECIMIENTO				COLUMNA				VIGA				MURO DE ALBAÑILERIA			
	Nro. de patología	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm) o Abertura (mm)	Nro. de patología	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm) o Abertura (mm)	Nro. de patología	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm) o Abertura (mm)	Nro. de patología	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm) o Abertura (mm)
Erosión									Ers 1	4.80	0.10	0.15	Ers 2	8.00	0.30	3.00
													Ers 3	4.40	0.30	3.00
Grieta																
Oxidación																
Corrosión					Cor 1	0.50	0.20									
					Cor 2	0.52	0.20									

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

Ficha 27..... Continuación

FICHA DE INSPECCIÓN									
	TITULO: Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el cerco perimétrico de albañilería confinada del vivero forestal de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional Agraria La Molina, distrito La Molina, provincia de Lima, departamento de Lima, Febrero – 2019.								
AUTOR: Bach. Yeni Marivel Mendoza Asencios.	UNIDAD DE MUESTRA: 14								
ASESOR: Mgtr. Gonzalo Miguel León de los Ríos.	FECHA: 03/04/2019 ÁREA (m²): 25.60								
PLANO EN PLANTA - UBICACIÓN DE LA MUESTRA	PLANO DE PATOLOGÍAS								
									
FOTOGRAFÍA	TIPOS DE PATOLOGÍA								
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="background-color: #add8e6;">Erosión</td> <td style="background-color: #add8e6;">Ers</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #ff00ff;">Grieta</td> <td style="background-color: #ff00ff;">Grt</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #ff4500;">Oxidación</td> <td style="background-color: #ff4500;">Oxn</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #800000;">Corrosión</td> <td style="background-color: #800000;">Cor</td> </tr> </table>	Erosión	Ers	Grieta	Grt	Oxidación	Oxn	Corrosión	Cor
Erosión	Ers								
Grieta	Grt								
Oxidación	Oxn								
Corrosión	Cor								
NIVEL DE SEVERIDAD									
Leve	L								
Moderado	M								
Severo	S								
ELEMENTOS EVALUADOS									
Sobrecimiento									
Columna									
Viga									
Muro									

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

Ficha 28. Evaluación de la Unidad de Muestra 14.

EVALUACIÓN DE SOBRECIMIENTO DE LA UM: 14							
Patología	Símbolo	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Profundidad (cm)	Abertura (mm)	Nivel de severidad
Erosión							
Grieta							
Oxidación							
Corrosión							
EVALUACIÓN DE COLUMNAS DE LA UM: 14							
Patología	Símbolo	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Profundidad (cm)	Abertura (mm)	Nivel de severidad
Erosión							
Grieta							
Oxidación							
Corrosión	Cor1	0.50	0.20	0.10			Moderado
Corrosión	Cor2	0.52	0.20	0.10			Moderado
EVALUACIÓN DE VIGA DE LA UM: 14							
Patología	Símbolo	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Profundidad (cm)	Abertura (mm)	Nivel de severidad
Erosión	Ers1	4.80	0.10	0.48	0.15		Leve
Grieta							
Oxidación							
Corrosión							
EVALUACIÓN DE MURO DE ALBAÑILERÍA DE LA UM: 14							
Patología	Símbolo	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Profundidad (cm)	Abertura (mm)	Nivel de severidad
Erosión	Ers2	8.00	0.30	2.40	3.00		Severo
Erosión	Ers3	4.40	0.30	1.32	3.00		Severo
Grieta							

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

Ficha 28..... Continuación

RESUMEN DE LAS PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD MUESTRAL N° 14										14
ELEMENTO	Área (m2)	total	Área afectada (m2)	Área no afectada (m2)	Porcentaje de área afectada	Porcentaje de área no afectada	Nivel de severidad	Patologías encontradas	Área que representa (m2)	% de insidencia
Sobrecimiento								Erosión	4.20	16.41%
Columna	0.76		0.20	0.56	26.84%	73.16%	Moderado	Grieta	0.00	0.00%
Viga	0.48		0.48	0.00	100.00%	0.00%		Oxidación	0.00	0.00%
Muro	24.36		3.72	20.64	15.27%	84.73%	Severo	Corrosión	0.20	0.80%
TOTAL	25.60		4.40	21.20	17.20%	82.80%	Severo			
RESUMEN DEL % DE NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UM: 14										
ELEMENTO	Ninguno		Leve		Moderado		Severo			
Total de UM:	14	84.67%	0.00%		0.80%		14.53%			

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

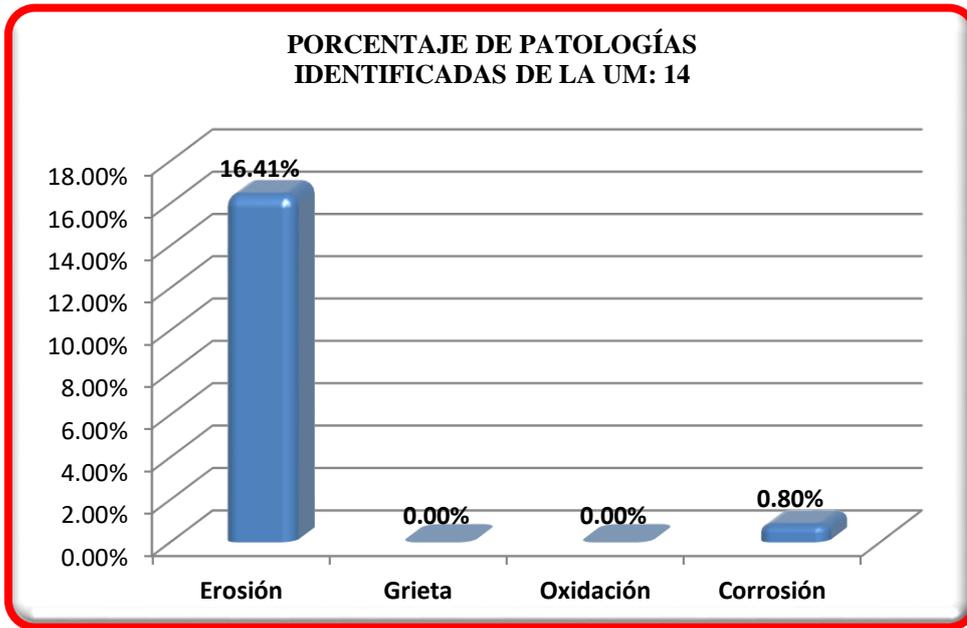


Figura 53. Porcentaje de patologías identificadas de la Unidad de Muestra 14.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

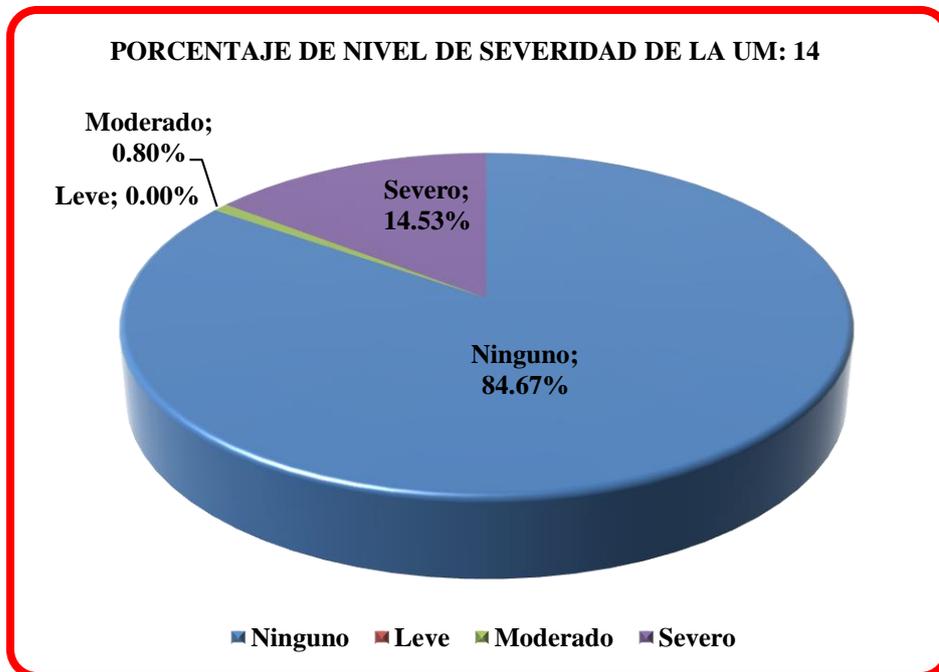


Figura 54. Porcentaje de nivel de severidad de la Unidad de Muestra 14.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

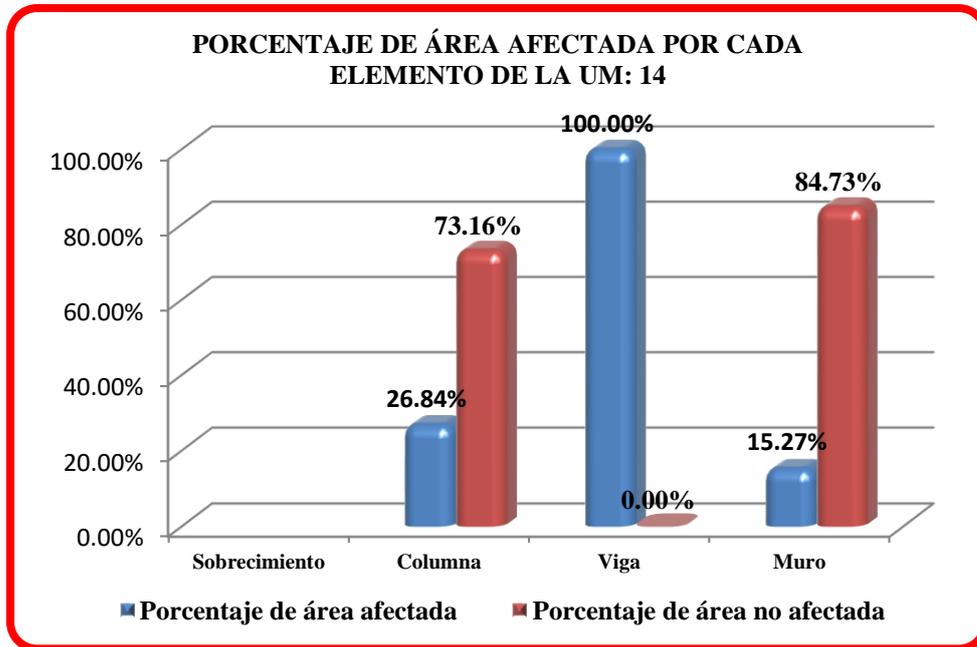


Figura 55. Porcentaje de área afectada por cada elemento en la Unidad de Muestra 14.
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

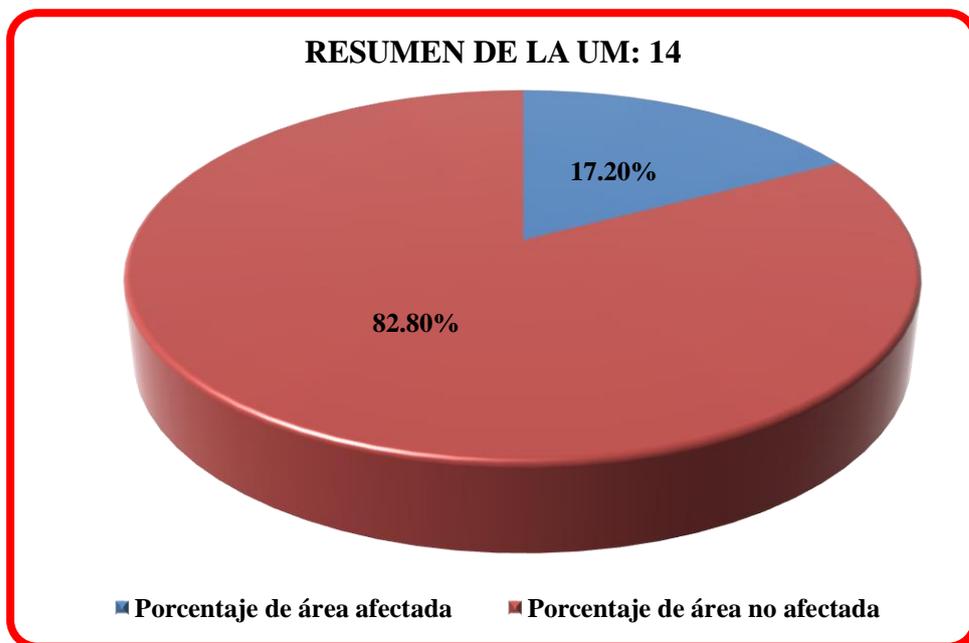


Figura 56. Resumen de la Unidad de Muestra 14.
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

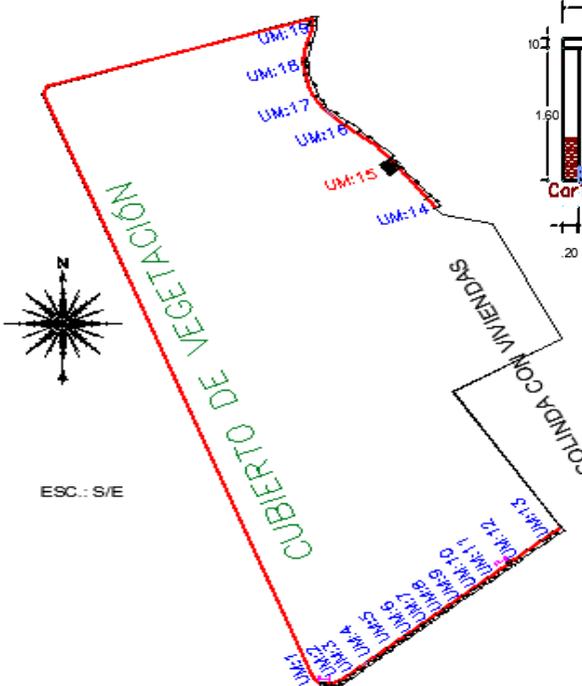
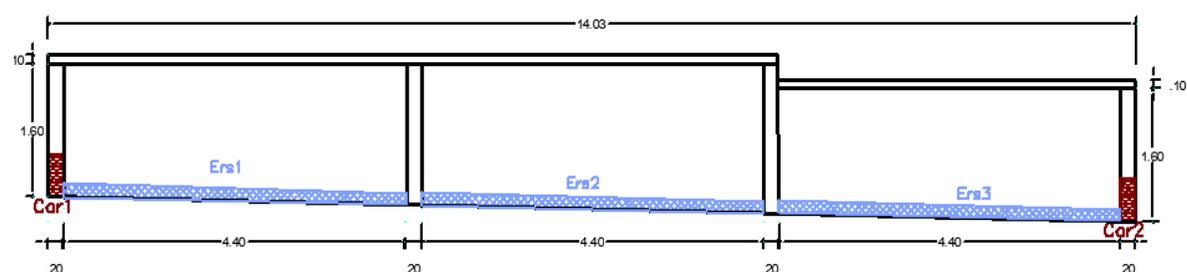
Unidad de muestra 15

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

PATOLOGÍA EVALUADAS	DATOS DE CAMPO DE LA UNIDAD MUESTRAL 15															
	SOBRECIMIENTO				COLUMNA				VIGA				MURO DE ALBAÑILERIA			
	Nro. de patología	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm) o Abertura (mm)	Nro. de patología	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm) o Abertura (mm)	Nro. de patología	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm) o Abertura (mm)	Nro. de patología	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm) o Abertura (mm)
Erosión													Ers 1	4.40	0.13	2.00
													Ers 2	4.40	0.15	2.20
													Ers 3	4.40	0.15	2.50
Grieta																
Oxidación																
Corrosión					Cor 1	0.50	0.20									
					Cor 2	0.52	0.20									

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

Ficha 29..... Continuación

FICHA DE INSPECCIÓN									
	<p style="text-align: center;">Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el cerco perimétrico de albañilería confinada del vivero forestal de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional Agraria La Molina, distrito La Molina, provincia de Lima, departamento de Lima, Febrero – 2019.</p>								
AUTOR: Bach. Yeni Marivel Mendoza Asencios.	UNIDAD DE MUESTRA: 15								
ASESOR: Mgtr. Gonzalo Miguel León de los Ríos.	FECHA: 03/04/2019 ÁREA (m²): 23.80								
PLANO EN PLANTA - UBICACIÓN DE LA MUESTRA	PLANO DE PATOLOGÍAS								
									
FOTOGRAFÍA	TIPOS DE PATOLOGIA								
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="background-color: #e6f2ff;">Erosión</td> <td style="color: blue;">Ers</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #ffccff;">Grieta</td> <td style="color: magenta;">Grt</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #ffcc99;">Oxidación</td> <td style="color: orange;">Oxn</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #ff9999;">Corrosión</td> <td style="color: red;">Cor</td> </tr> </table>	Erosión	Ers	Grieta	Grt	Oxidación	Oxn	Corrosión	Cor
Erosión	Ers								
Grieta	Grt								
Oxidación	Oxn								
Corrosión	Cor								
NIVEL DE SEVERIDAD									
Leve	L								
Moderado	M								
Severo	S								
ELEMENTOS EVALUADOS									
Sobrecimiento									
Columna									
Viga									
Muro									

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

Ficha 30. Evaluación de la Unidad de Muestra 15.

EVALUACIÓN DE SOBRECIMIENTO DE LA UM: 15								EVALUACIÓN DE VIGA DE LA UM: 15							
Patología	Símbolo	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Profundidad (cm)	Abertura (mm)	Nivel de severidad	Patología	Símbolo	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Profundidad (cm)	Abertura (mm)	Nivel de severidad
Erosión								Erosión							
Grieta								Grieta							
Oxidación								Oxidación							
Corrosión								Corrosión							
EVALUACIÓN DE COLUMNAS DE LA UM: 15								EVALUACIÓN DE MURO DE ALBAÑILERÍA DE LA UM: 15							
Patología	Símbolo	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Profundidad (cm)	Abertura (mm)	Nivel de severidad	Patología	Símbolo	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Profundidad (cm)	Abertura (mm)	Nivel de severidad
Erosión								Erosión	Ers 1	4.40	0.13	0.57	2.00		Moderado
									Ers 2	4.40	0.15	0.66	2.20		Moderado
									Ers 3	4.40	0.15	0.66	2.50		Moderado
Grieta								Grieta							
Oxidación															
Corrosión	Cor1	0.50	0.20	0.10			Moderado								
	Cor2	0.52	0.20	0.10			Moderado								

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

Ficha 30..... Continuación

RESUMEN DE LAS PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD MUESTRAL N° 15										15	
ELEMENTO	Área (m2)	total	Área afectada (m2)	Área no afectada (m2)	Porcentaje de área afectada	Porcentaje de área no afectada	Nivel de severidad	de	Patologías encontradas	Área que representa (m2)	% de insidencia
Sobrecimiento									Erosión	1.89	7.95%
Columna	1.28		0.20	1.08	15.94%	84.06%	Moderado		Grieta	0.00	0.00%
Viga	1.40		0.00	1.40	0.00%	100.00%			Oxidación	0.00	0.00%
Muro	21.12		1.89	19.23	8.96%	91.04%	Moderado		Corrosión	0.20	0.86%
TOTAL	23.80		2.10	21.71	8.81%	91.19%	Moderado				
RESUMEN DEL % DE NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UM: 15											
ELEMENTO		Ninguno	Leve	Moderado	Severo						
Total de UM:	15	91.19%	0.00%	8.81%	0.00%						

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

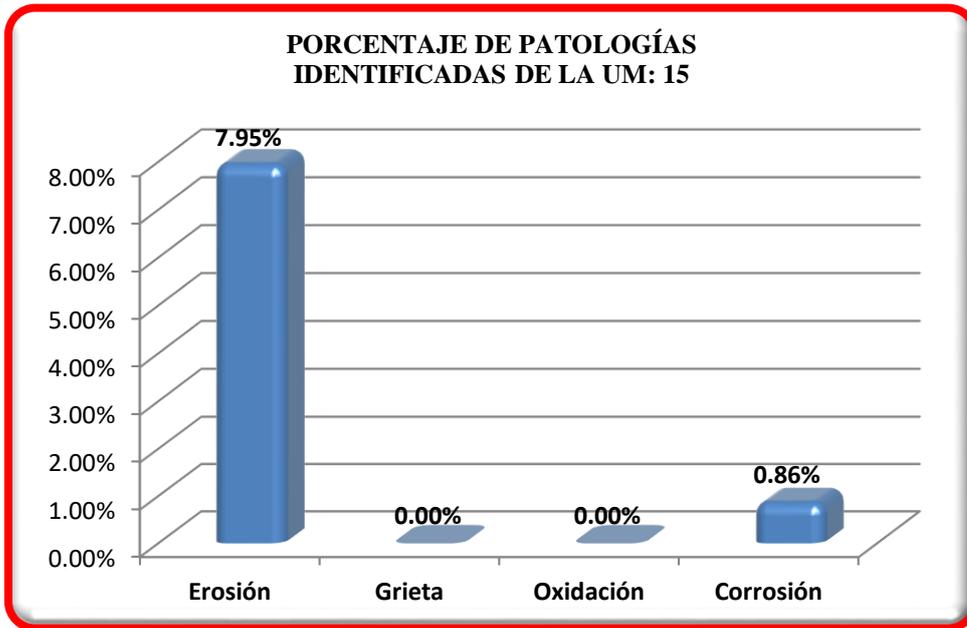


Figura 57. Porcentaje de patologías identificadas de la Unidad de Muestra 15.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

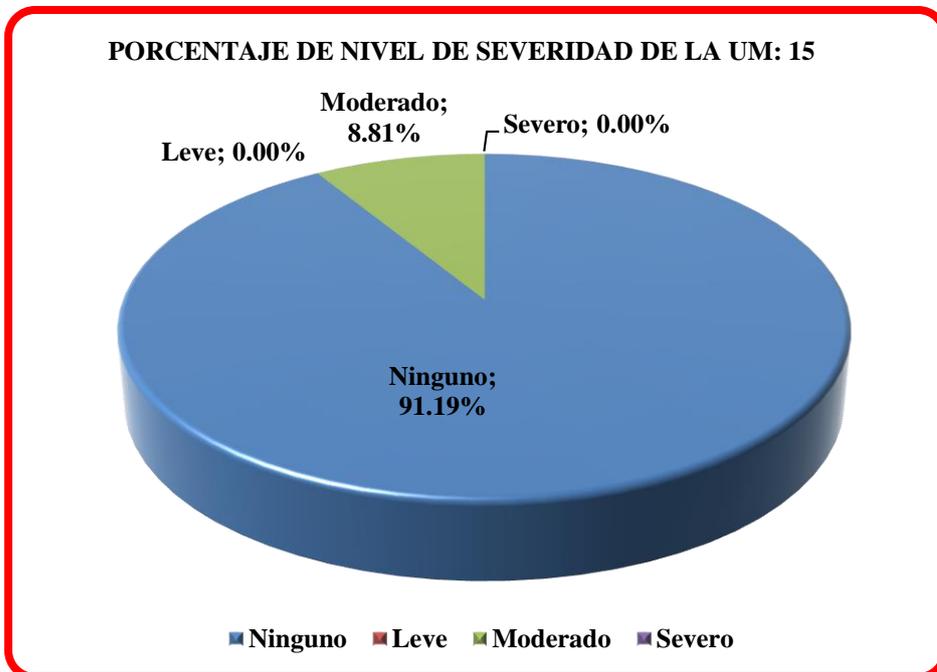


Figura 58. Porcentaje de nivel de severidad de la Unidad de Muestra 15.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

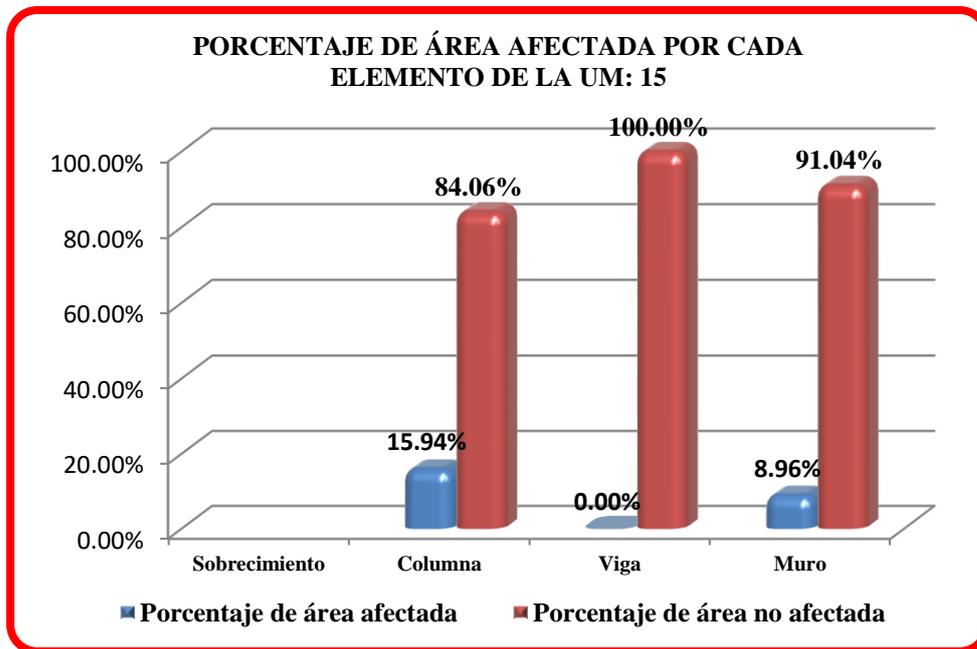


Figura 59. Porcentaje de área afectada por cada elemento en la Unidad de Muestra 15.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

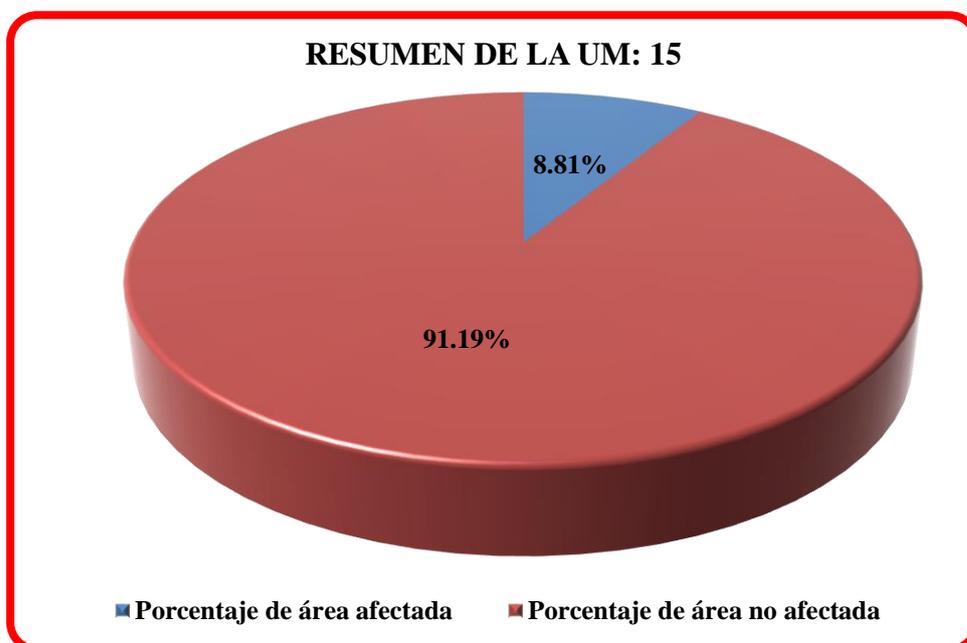


Figura 60. Resumen de la Unidad de Muestra 15.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

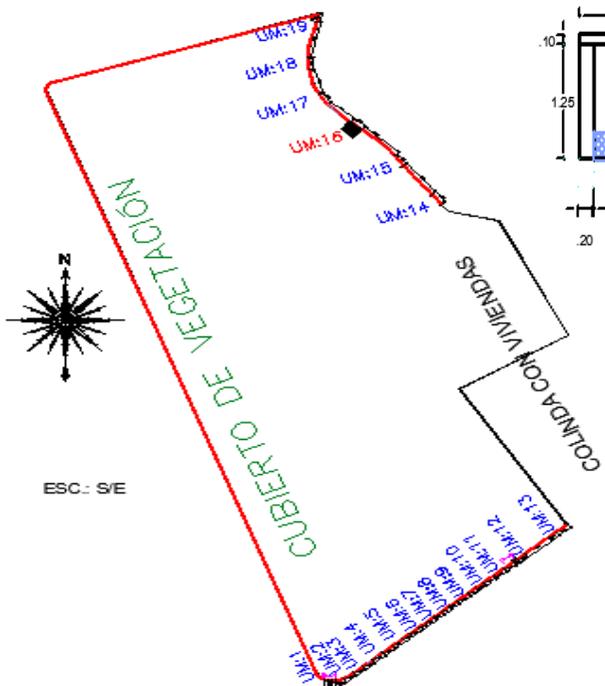
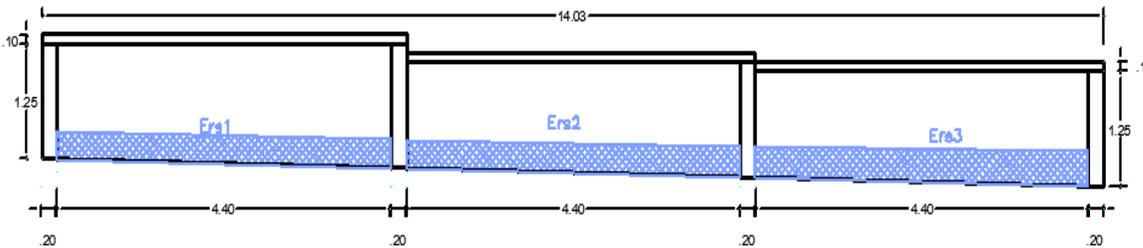
Unidad de muestra 16

Ficha 31. Recolección de datos de la unidad de muestra 16.

PATOLOGÍA EVALUADAS	DATOS DE CAMPO DE LA UNIDAD MUESTRAL 16															
	SOBRECIMIENTO				COLUMNA				VIGA				MURO DE ALBAÑILERIA			
	Nro. de patología	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm) o Abertura (mm)	Nro. de patología	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm) o Abertura (mm)	Nro. de patología	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm) o Abertura (mm)	Nro. de patología	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm) o Abertura (mm)
Erosión													Ers 1	4.40	0.30	2.00
													Ers 2	4.40	0.31	2.10
													Ers 3	4.40	0.33	2.30
Grieta																
Oxidación																
Corrosión																

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

Ficha 31..... Continuación

FICHA DE INSPECCIÓN									
	<p style="text-align: center;">TITULO: Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el cerco perimétrico de albañilería confinada del vivero forestal de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional Agraria La Molina, distrito La Molina, provincia de Lima, departamento de Lima, Febrero – 2019.</p>								
AUTOR: Bach. Yeni Marivel Mendoza Asencios.	UNIDAD DE MUESTRA: 16								
ASESOR: Mgtr. Gonzalo Miguel León de los Ríos.	FECHA: 03/04/2019 ÁREA (m2): 18.90								
PLANO EN PLANTA - UBICACIÓN DE LA MUESTRA	PLANO DE PATOLOGÍAS								
									
FOTOGRAFÍA	TIPOS DE PATOLOGÍA								
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="background-color: #add8e6;">Erosión</td> <td style="background-color: #add8e6;">Ers</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #ff00ff;">Grieta</td> <td style="background-color: #ff00ff;">Grt</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #ffa500;">Oxidación</td> <td style="background-color: #ffa500;">Oxn</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #ff0000;">Corrosión</td> <td style="background-color: #ff0000;">Cor</td> </tr> </table>	Erosión	Ers	Grieta	Grt	Oxidación	Oxn	Corrosión	Cor
Erosión	Ers								
Grieta	Grt								
Oxidación	Oxn								
Corrosión	Cor								
NIVEL DE SEVERIDAD									
Leve	L								
Moderado	M								
Severo	S								
ELEMENTOS EVALUADOS									
Sobrecimiento									
Columna									
Viga									
Muro									

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

Ficha 32. Evaluación de la Unidad de Muestra 16.

EVALUACIÓN DE SOBRECIMIENTO DE LA UM: 16								EVALUACIÓN DE VIGA DE LA UM: 16							
Patología	Símbolo	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m ²)	Profundidad (cm)	Abertura (mm)	Nivel de severidad	Patología	Símbolo	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m ²)	Profundidad (cm)	Abertura (mm)	Nivel de severidad
Erosión								Erosión							
Grieta								Grieta							
Oxidación								Oxidación							
Corrosión								Corrosión							
EVALUACIÓN DE COLUMNAS DE LA UM: 16								EVALUACIÓN DE MURO DE ALBAÑILERÍA DE LA UM: 16							
Patología	Símbolo	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m ²)	Profundidad (cm)	Abertura (mm)	Nivel de severidad	Patología	Símbolo	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m ²)	Profundidad (cm)	Abertura (mm)	Nivel de severidad
Erosión								Erosión	Ers 1	4.40	0.30	1.32	2.00		Moderado
									Ers 2	4.40	0.31	1.36	2.10		Moderado
									Ers 3	4.40	0.33	1.45	2.30		Moderado
Grieta								Grieta							
Oxidación															
Corrosión															

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

Ficha 32..... Continuación

RESUMEN DE LAS PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD MUESTRAL N° 16										16	
ELEMENTO	Área (m2)	total	Área afectada (m2)	Área no afectada (m2)	Porcentaje de área afectada	Porcentaje de área no afectada	Nivel de severidad	de	Patologías encontradas	Área que representa (m2)	% de insidencia
Sobrecimiento									Erosión	4.14	21.88%
Columna	1.00		0.00	1.00	0.00%	100.00%			Grieta	0.00	0.00%
Viga	1.40		0.00	1.40	0.00%	100.00%			Oxidación	0.00	0.00%
Muro	16.50		4.14	12.36	25.07%	74.93%	Moderado		Corrosión	0.00	0.00%
TOTAL	18.90		4.14	14.77	21.88%	78.12%	Moderado				
RESUMEN DEL % DE NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UM:										16	
ELEMENTO	Ninguno	Leve	Moderado	Severo							
Total de UM:	16	78.12%	0.00%	21.88%	0.00%						

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

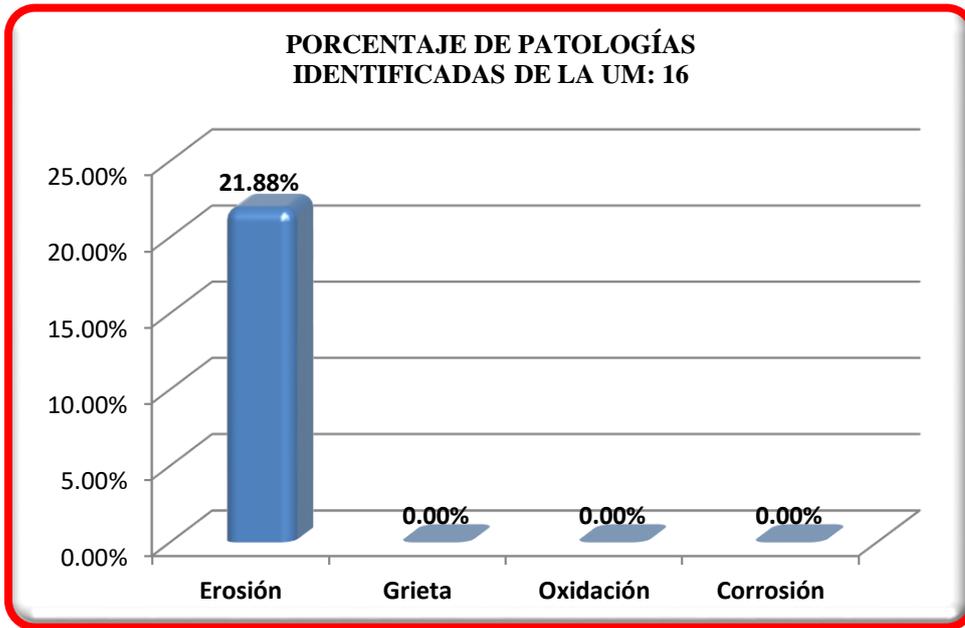


Figura 61. Porcentaje de patologías identificadas de la Unidad de Muestra 16.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

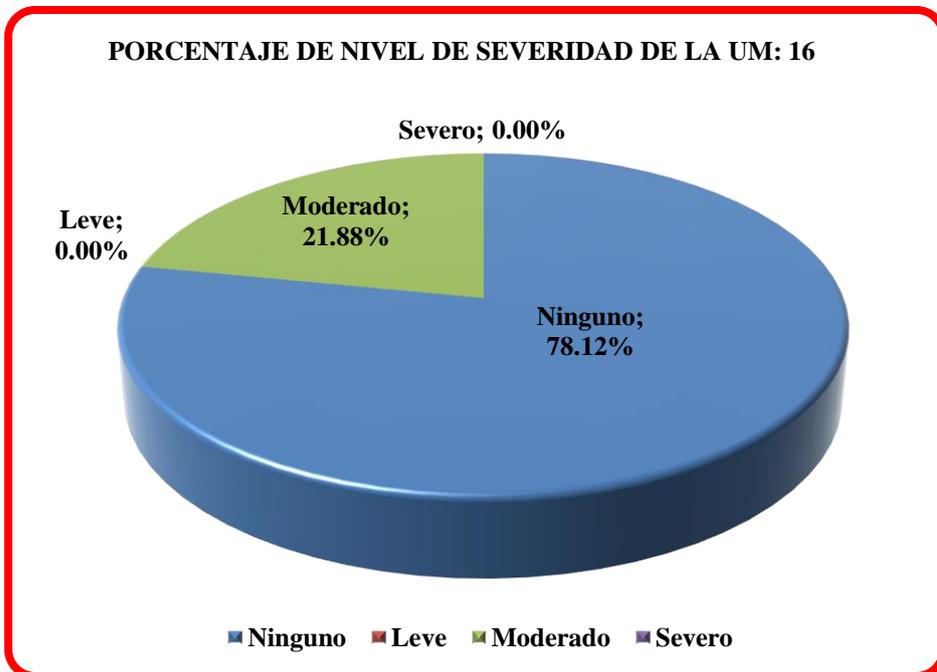


Figura 62. Porcentaje de nivel de severidad de la Unidad de Muestra 16.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

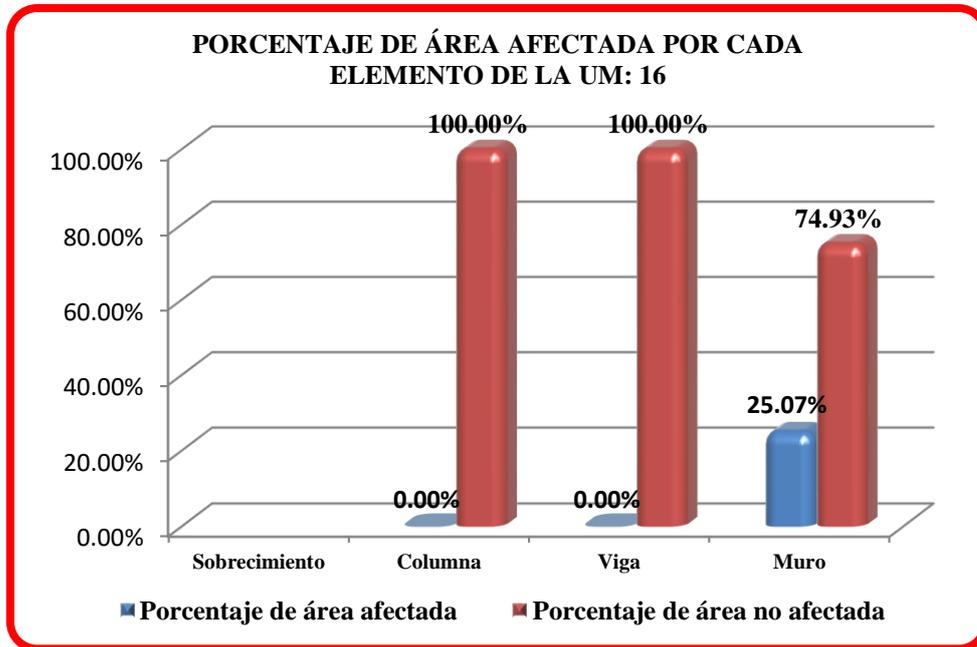


Figura 63. Porcentaje de área afectada por cada elemento en la Unidad de Muestra 16.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

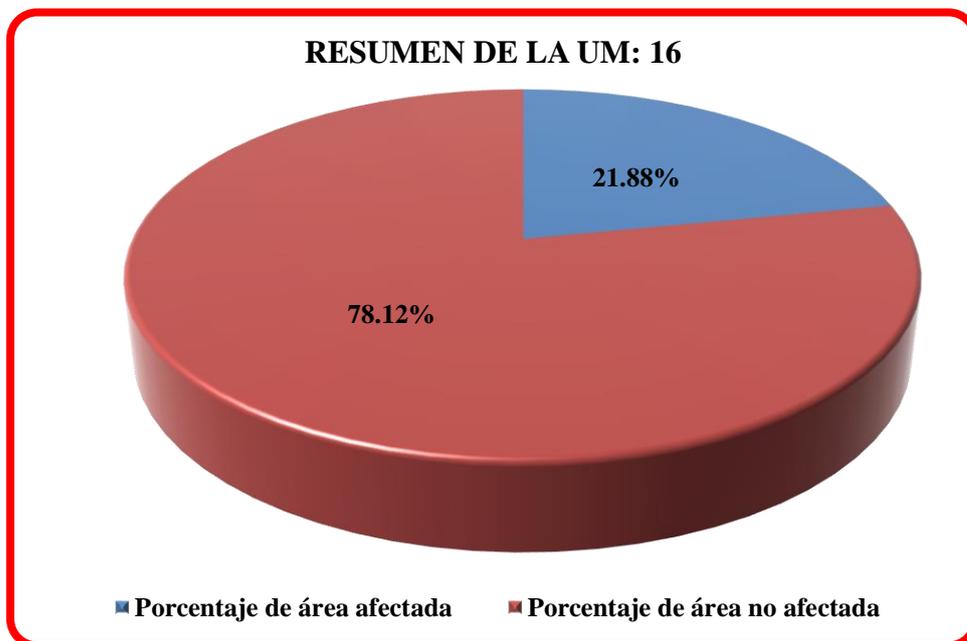


Figura 64. Resumen de la Unidad de Muestra 16.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

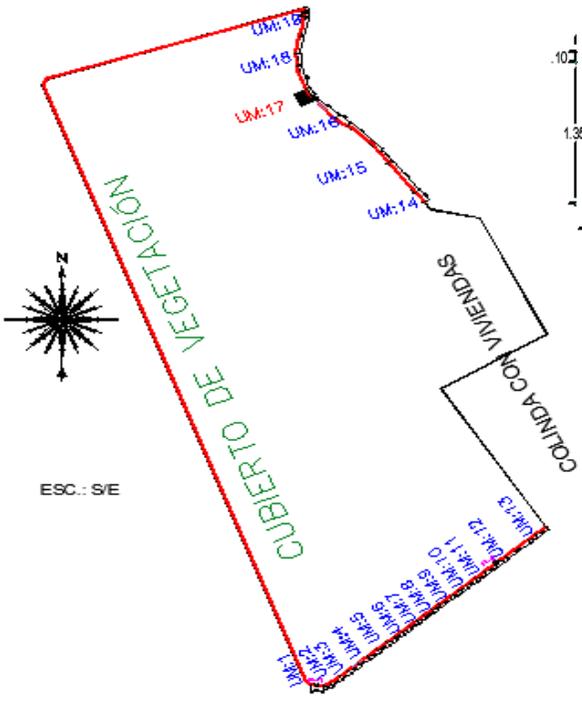
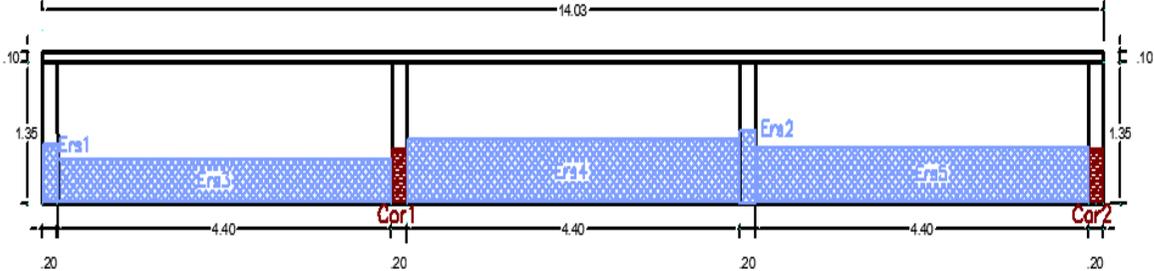
Unidad de muestra 17

Ficha 33. Recolección de datos de la unidad de muestra 17.

PATOLOGÍA EVALUADAS	DATOS DE CAMPO DE LA UNIDAD MUESTRAL 17															
	SOBRECIMIENTO				COLUMNA				VIGA				MURO DE ALBAÑILERIA			
	Nro. de patología	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm) o Abertura (mm)	Nro. de patología	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm) o Abertura (mm)	Nro. de patología	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm) o Abertura (mm)	Nro. de patología	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm) o Abertura (mm)
Erosión					Ers 1	0.55	0.20	0.20					Ers 3	4.40	0.12	3.00
					Ers 2	0.67	0.20	0.18					Ers 4	4.40	0.60	3.50
													Ers 5	4.40	0.24	3.80
Grieta																
Oxidación																
Corrosión					Cor 1	0.51	0.20									
					Cor 2	0.53	0.20									

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

Ficha 33..... Continuación

FICHA DE INSPECCIÓN																											
	<p>TITULO: Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el cerco perimétrico de albañilería confinada del vivero forestal de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional Agraria La Molina, distrito La Molina, provincia de Lima, departamento de Lima, Febrero – 2019.</p>																										
AUTOR: Bach. Yeni Marivel Mendoza Asencios.	UNIDAD DE MUESTRA: 17																										
ASESOR: Mgtr. Gonzalo Miguel León de los Ríos.	FECHA: 03/04/2019 ÁREA (m²): 20.30																										
PLANO EN PLANTA - UBICACIÓN DE LA MUESTRA	PLANO DE PATOLOGÍAS																										
																											
FOTOGRAFÍA	TIPOS DE PATOLOGIA																										
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="background-color: #add8e6;">Erosión</td> <td style="background-color: #add8e6;">Ers</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #ff00ff;">Grieta</td> <td style="background-color: #ff00ff;">Grt</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #ff0000;">Oxidación</td> <td style="background-color: #ff0000;">Oxn</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #800000;">Corrosión</td> <td style="background-color: #800000;">Cor</td> </tr> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center; background-color: #d3d3d3;">NIVEL DE SEVERIDAD</th> </tr> <tr> <td>Leve</td> <td style="text-align: center;">L</td> </tr> <tr> <td>Moderado</td> <td style="text-align: center;">M</td> </tr> <tr> <td>Severo</td> <td style="text-align: center;">S</td> </tr> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center; background-color: #d3d3d3;">ELEMENTOS EVALUADOS</th> </tr> <tr> <td colspan="2">Sobrecimiento</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Columna</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Viga</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Muro</td> </tr> </table>	Erosión	Ers	Grieta	Grt	Oxidación	Oxn	Corrosión	Cor	NIVEL DE SEVERIDAD		Leve	L	Moderado	M	Severo	S	ELEMENTOS EVALUADOS		Sobrecimiento		Columna		Viga		Muro	
Erosión	Ers																										
Grieta	Grt																										
Oxidación	Oxn																										
Corrosión	Cor																										
NIVEL DE SEVERIDAD																											
Leve	L																										
Moderado	M																										
Severo	S																										
ELEMENTOS EVALUADOS																											
Sobrecimiento																											
Columna																											
Viga																											
Muro																											

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

Ficha 34. Evaluación de la Unidad de Muestra 17.

EVALUACIÓN DE SOBRECIMIENTO DE LA UM: 17								EVALUACIÓN DE VIGA DE LA UM: 17							
Patología	Símbolo	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m ²)	Profundidad (cm)	Abertura (mm)	Nivel de severidad	Patología	Símbolo	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m ²)	Profundidad (cm)	Abertura (mm)	Nivel de severidad
Erosión								Erosión							
Grieta								Grieta							
Oxidación								Oxidación							
Corrosión								Corrosión							
EVALUACIÓN DE COLUMNAS DE LA UM: 17								EVALUACIÓN DE MURO DE ALBAÑILERÍA DE LA UM: 17							
Patología	Símbolo	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m ²)	Profundidad (cm)	Abertura (mm)	Nivel de severidad	Patología	Símbolo	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m ²)	Profundidad (cm)	Abertura (mm)	Nivel de severidad
Erosión	Ers1	0.55	0.20	0.11	0.20		Leve	Erosión	Ers3	4.40	0.12	0.53	3.00		Severo
	Ers2	0.67	0.20	0.13	0.18		Leve		Ers4	4.40	0.60	2.64	3.50		Severo
									Ers5	4.40	0.24	1.06	3.80		Severo
Grieta								Grieta							
Oxidación															
Corrosión	Cor1	0.51	0.20	0.10			Leve								
	Cor2	0.53	0.20	0.11			Leve								

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

Ficha 34..... Continuación

RESUMEN DE LAS PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD MUESTRAL N° 17										
									17	
ELEMENTO	Área (m2)	total	Área afectada (m2)	Área no afectada (m2)	Porcentaje de área afectada	Porcentaje de área no afectada	Nivel de severidad	Patologías encontradas	Área que representa (m2)	% de insidencia
Sobrecimiento								Erosión	4.47	22.01%
Columna	1.08		0.45	0.63	41.85%	58.15%	Leve	Grieta	0.00	0.00%
Viga	1.40		0.00	1.40	0.00%	100.00%		Oxidación	0.00	0.00%
Muro	17.82		4.22	13.60	23.70%	76.30%	Severo	Corrosión	0.21	1.02%
TOTAL	20.30		4.68	15.63	23.03%	76.97%	Severo			
RESUMEN DEL % DE NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UM: 17										
ELEMENTO	Ninguno	Leve	Moderado	Severo						
Total de UM:	17	76.97%	2.23%	0.00%	20.80%					

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

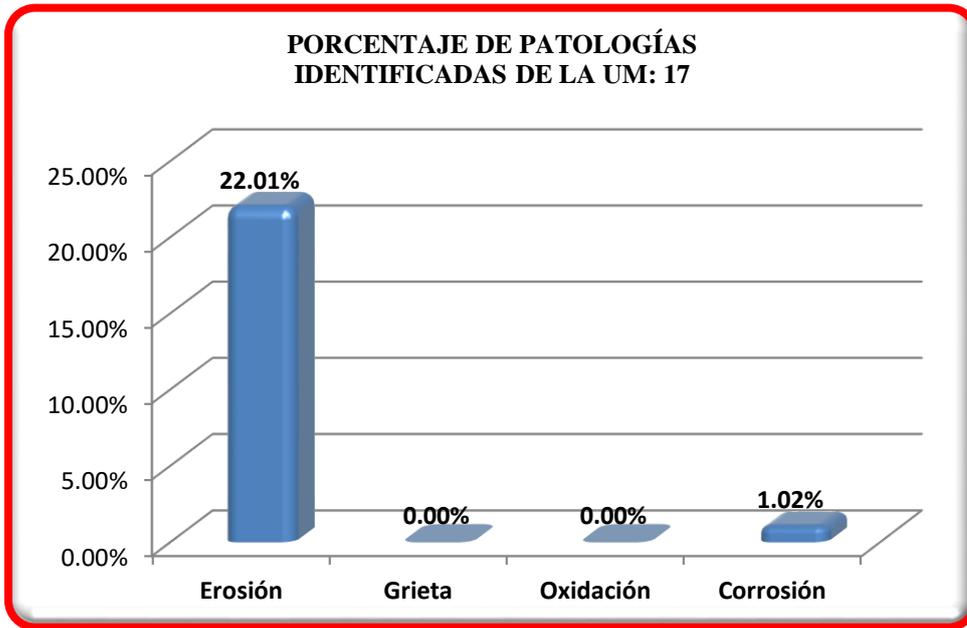


Figura 65. Porcentaje de patologías identificadas de la Unidad de Muestra 17.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

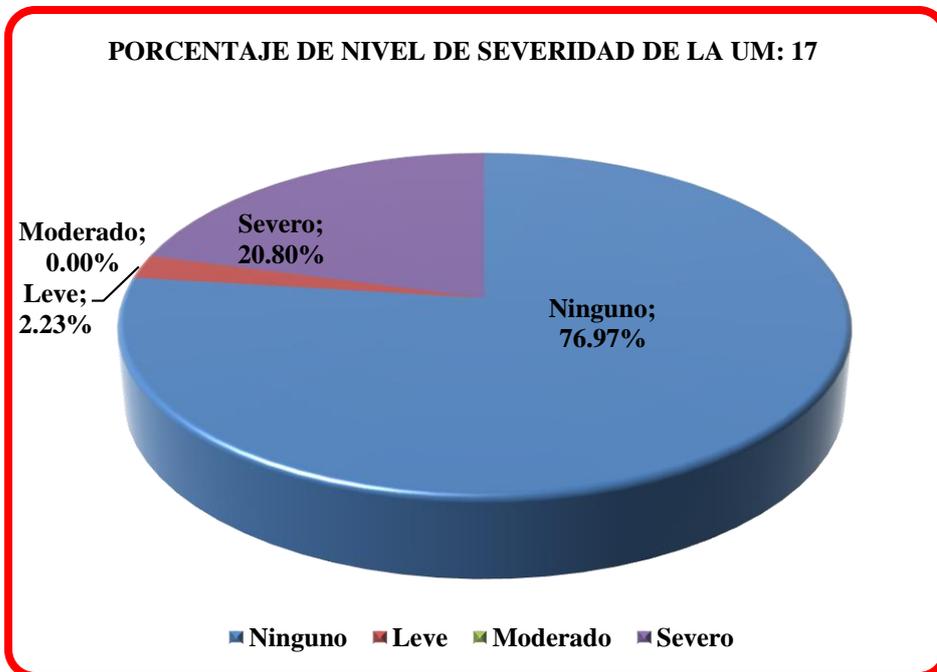


Figura 66. Porcentaje de nivel de severidad de la Unidad de Muestra 17.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

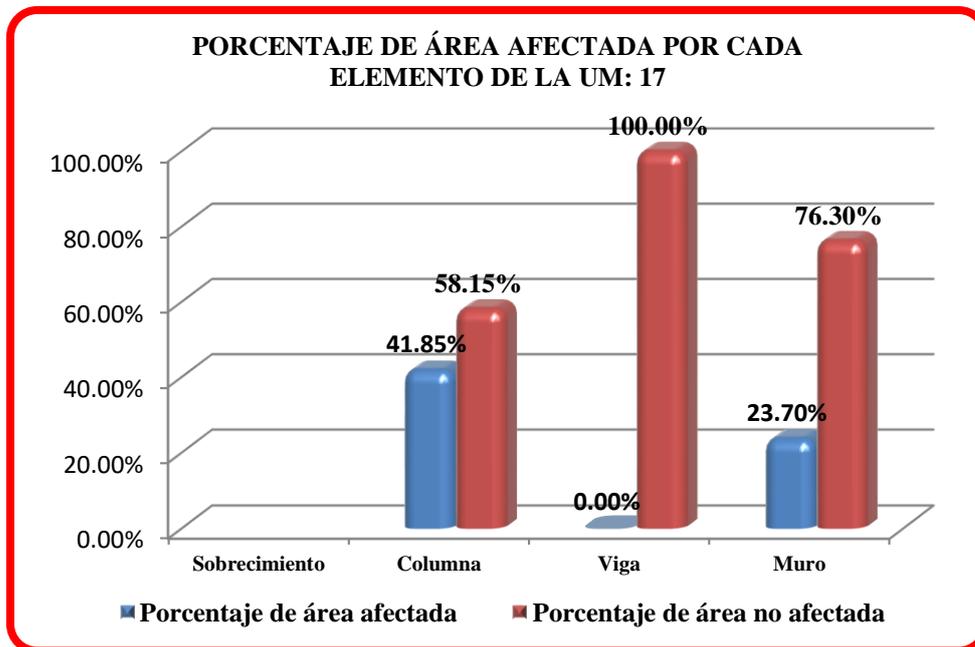


Figura 67. Porcentaje de área afectada por cada elemento en la Unidad de Muestra 17.
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

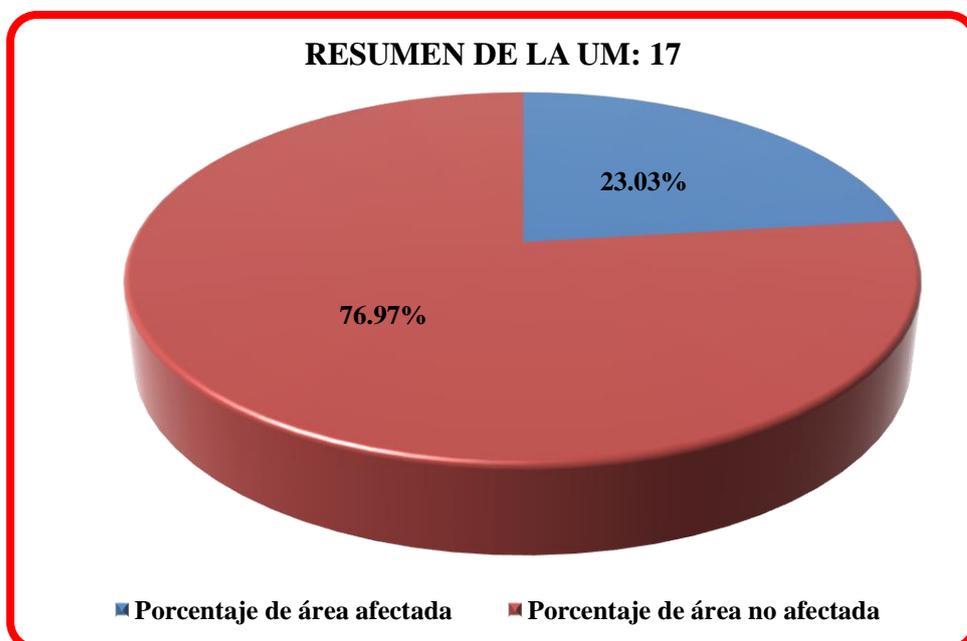


Figura 68. Resumen de la Unidad de Muestra 17.
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

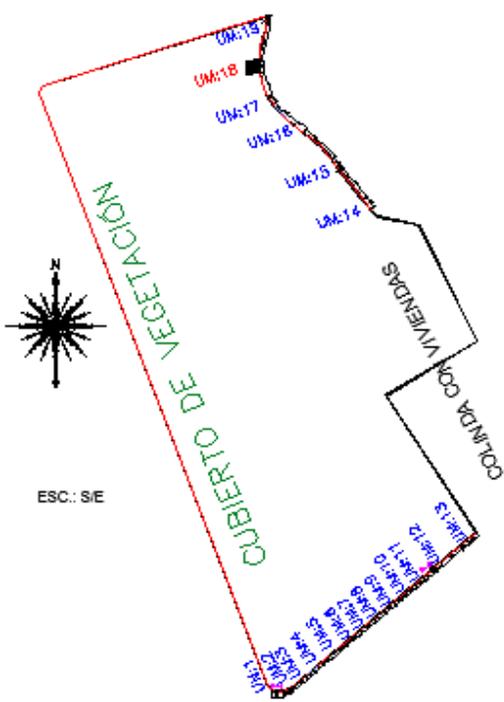
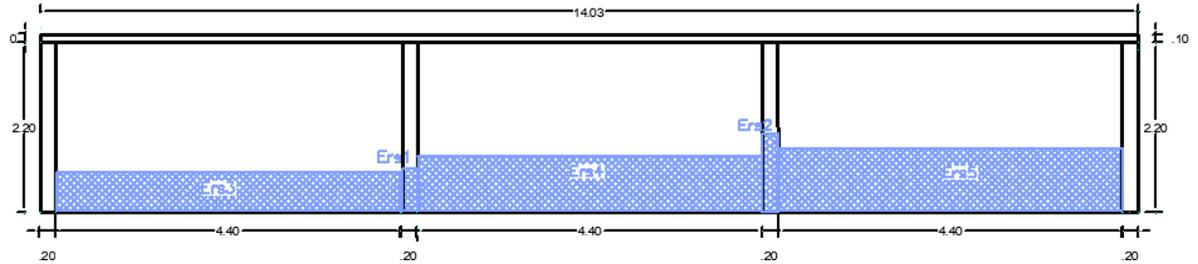
Unidad de muestra 18

Ficha 35. Recolección de datos de la unidad de muestra 18.

PATOLOGÍA EVALUADAS	DATOS DE CAMPO DE LA UNIDAD MUESTRAL 18															
	SOBRECIMIENTO				COLUMNA				VIGA				MURO DE ALBAÑILERIA			
	Nro. de patología	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm) o Abertura (mm)	Nro. de patología	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm) o Abertura (mm)	Nro. de patología	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm) o Abertura (mm)	Nro. de patología	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm) o Abertura (mm)
Erosión					Ers 1	0.57	0.20	0.90					Ers 3	4.40	0.55	3.00
					Ers 2	0.99	0.20	0.80					Ers 4	4.40	0.71	3.50
													Ers 5	4.40	0.82	3.20
Grieta																
Oxidación																
Corrosión																

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

Ficha 35..... Continuación

FICHA DE INSPECCIÓN									
	<p style="text-align: center;">Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el cerco perimétrico de albañilería confinada del vivero forestal de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional Agraria La Molina, distrito La Molina, provincia de Lima, departamento de Lima, Febrero – 2019.</p>								
AUTOR: Bach. Yeni Marivel Mendoza Asencios.	UNIDAD DE MUESTRA: 18								
ASESOR: Mgtr. Gonzalo Miguel León de los Ríos.	FECHA: 03/04/2019 ÁREA (m2): 32.20								
PLANO EN PLANTA - UBICACIÓN DE LA MUESTRA	PLANO DE PATOLOGÍAS								
									
FOTOGRAFÍA	TIPOS DE PATOLOGÍA								
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="background-color: #add8e6;">Erosión</td> <td style="background-color: #add8e6;">Ers</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #ff00ff;">Grieta</td> <td style="background-color: #ff00ff;">Grt</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #ff0000;">Oxidación</td> <td style="background-color: #ff0000;">Oxn</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #ff0000;">Corrosión</td> <td style="background-color: #ff0000;">Cor</td> </tr> </table>	Erosión	Ers	Grieta	Grt	Oxidación	Oxn	Corrosión	Cor
Erosión	Ers								
Grieta	Grt								
Oxidación	Oxn								
Corrosión	Cor								
NIVEL DE SEVERIDAD									
Leve	L								
Moderado	M								
Severo	S								
ELEMENTOS EVALUADOS									
Sobrecimiento									
Columna									
Viga									
Muro									

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

Ficha 36. Evaluación de la Unidad de Muestra 18.

EVALUACIÓN DE SOBRECIMIENTO DE LA UM: 18								EVALUACIÓN DE VIGA DE LA UM: 18							
Patología	Símbolo	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m ²)	Profundidad (cm)	Abertura (mm)	Nivel de severidad	Patología	Símbolo	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m ²)	Profundidad (cm)	Abertura (mm)	Nivel de severidad
Erosión								Erosión							
Grieta								Grieta							
Oxidación								Oxidación							
Corrosión								Corrosión							
EVALUACIÓN DE COLUMNAS DE LA UM: 18								EVALUACIÓN DE MURO DE ALBAÑILERÍA DE LA UM: 18							
Patología	Símbolo	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m ²)	Profundidad (cm)	Abertura (mm)	Nivel de severidad	Patología	Símbolo	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m ²)	Profundidad (cm)	Abertura (mm)	Nivel de severidad
Erosión	Ers1	0.57	0.20	0.11	0.90		Leve	Erosión	Ers3	4.40	0.55	2.42	3.00		Severo
	Ers2	0.99	0.20	0.20	0.80		Leve		Ers4	4.40	0.71	3.12	3.50		Severo
									Ers5	4.40	0.82	3.61	3.20		Severo
Grieta								Grieta							
Oxidación															
Corrosión															

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

Ficha 36..... Continuación

RESUMEN DE LAS PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD MUESTRAL N° 18							18				
ELEMENTO	Área (m2)	total	Área afectada (m2)	Área no afectada (m2)	Porcentaje de área afectada	Porcentaje de área no afectada	Nivel de severidad	Patologías encontradas	Área que representa (m2)	% de insidencia	
Sobrecimiento								Erosión	9.46	29.39%	
Columna	1.76		0.31	1.45	17.73%	82.27%	Leve	Grieta	0.00	0.00%	
Viga	1.40		0.00	1.40	0.00%	100.00%		Oxidación	0.00	0.00%	
Muro	29.04		9.15	19.89	31.52%	68.48%	Severo	Corrosión	0.00	0.00%	
TOTAL	32.20		9.46	22.74	29.39%	70.61%	Severo				
RESUMEN DEL % DE NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UM: 18											
ELEMENTO	Ninguno	Leve	Moderado	Severo							
Total de UM: 18	70.61%	0.97%	0.00%	28.42%							

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

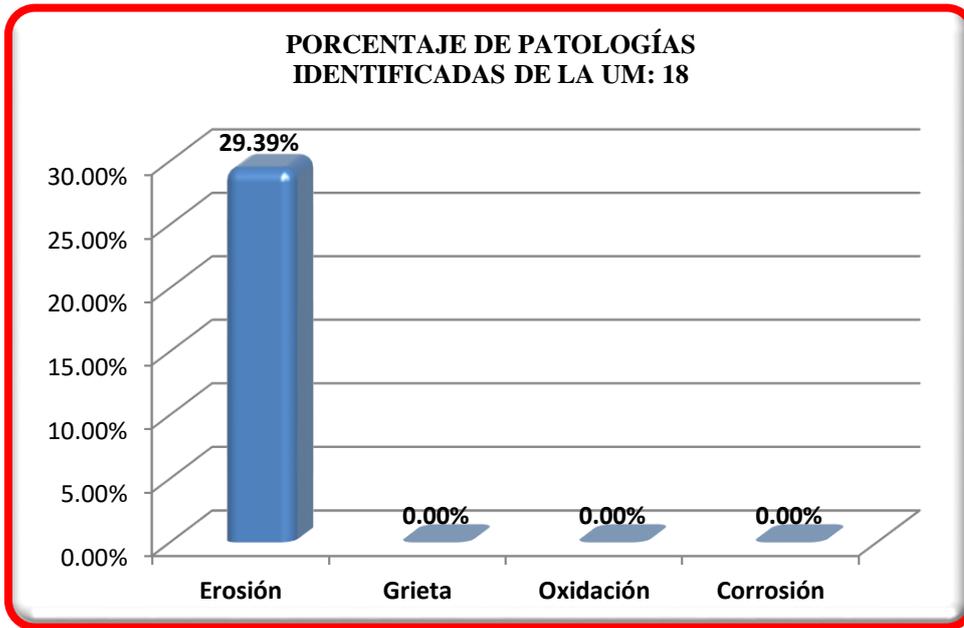


Figura 69. Porcentaje de patologías identificadas de la Unidad de Muestra 18.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

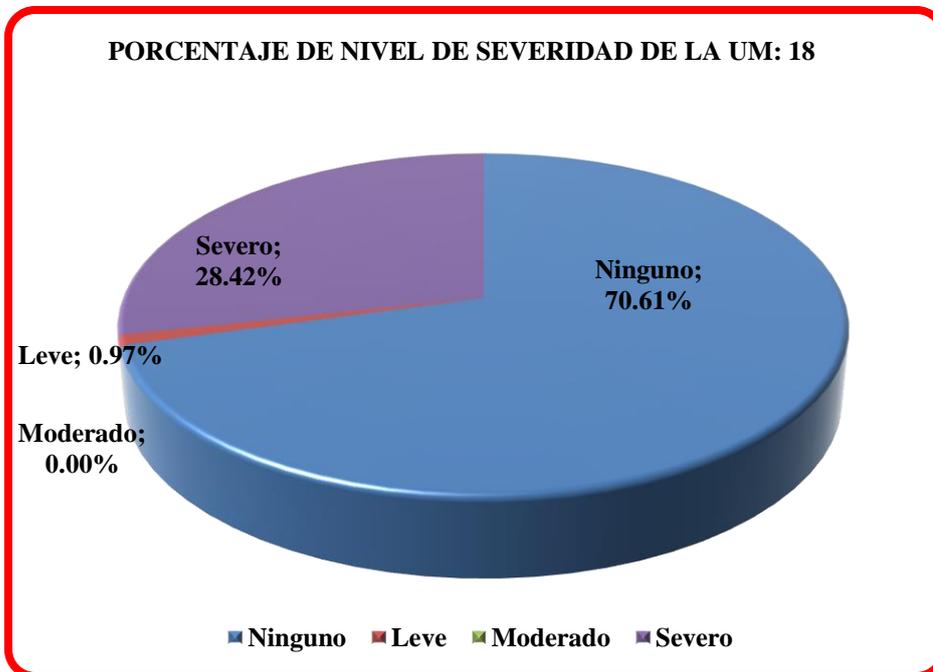


Figura 70. Porcentaje de nivel de severidad de la Unidad de Muestra 18.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

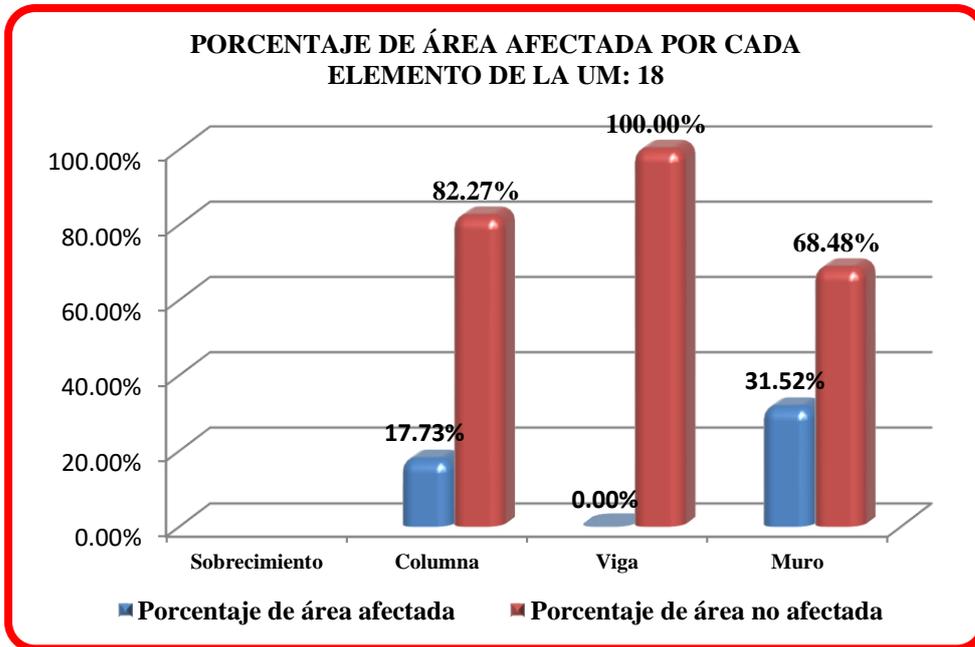


Figura 71. Porcentaje de área afectada por cada elemento en la Unidad de Muestra 18.
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

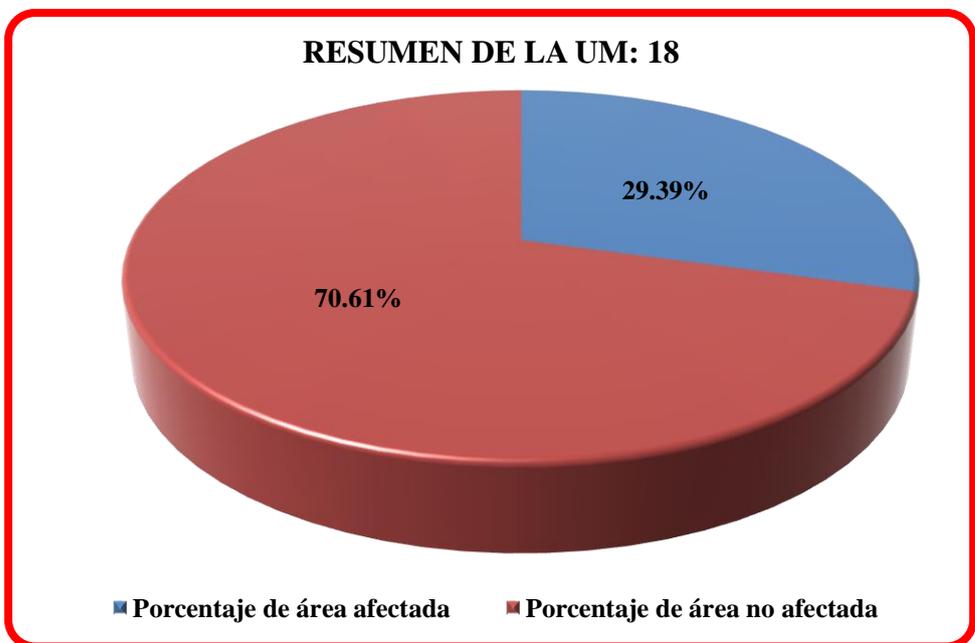


Figura 72. Resumen de la Unidad de Muestra 18.
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

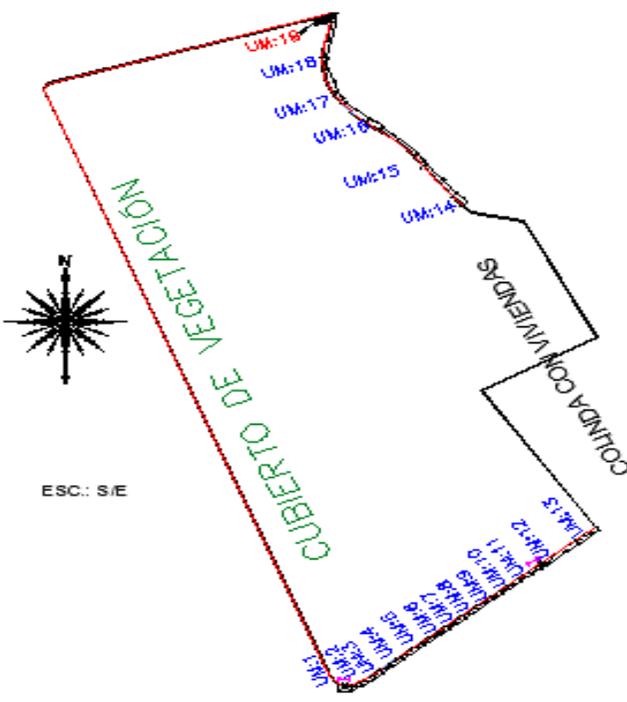
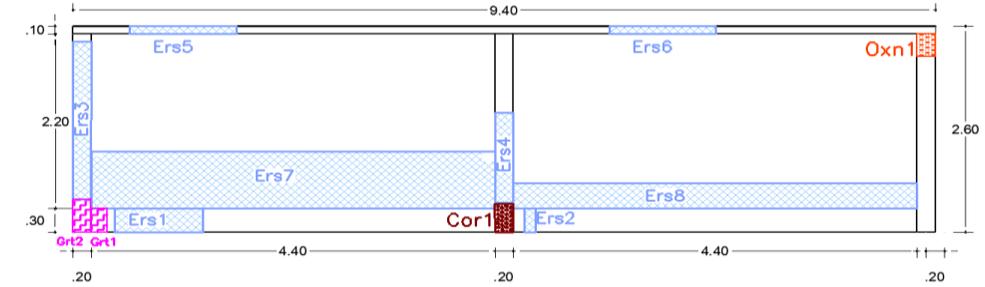
Unidad de muestra 19

Ficha 37. Recolección de datos de la unidad de muestra 19.

PATOLOGÍA EVALUADAS	DATOS DE CAMPO DE LA UNIDAD MUESTRAL 19															
	SOBRECIMIENTO				COLUMNA				VIGA				MURO DE ALBAÑILERIA			
	Nro. de patología	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm) o Abertura (mm)	Nro. de patología	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm) o Abertura (mm)	Nro. de patología	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm) o Abertura (mm)	Nro. de patología	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm) o Abertura (mm)
Erosión	Ers 1	1.60	0.30	0.20	Ers 3	2.00	0.20	0.50	Ers 5	1.94	0.10	0.10	Ers 7	4.40	0.60	0.10
	Ers 2	0.10	0.30	0.10	Ers 4	1.30	0.20	0.30	Ers 6	1.18	0.10	0.30	Ers 8	4.40	0.30	0.25
Grieta	Grt 1	0.20	0.03	1.00	Grt 2	0.20	0.40	1.00								
Oxidación					Oxn 1	0.35	0.20									
Corrosión					Cor 1	0.35	0.20									

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

Ficha 37..... Continuación

FICHA DE INSPECCIÓN									
	TITULO: Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el cerco perimétrico de albañilería confinada del vivero forestal de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional Agraria La Molina, distrito La Molina, provincia de Lima, departamento de Lima, Febrero – 2019.								
AUTOR: Bach. Yeni Marivel Mendoza Asencios.	UNIDAD DE MUESTRA: 19								
ASESOR: Mgtr. Gonzalo Miguel León de los Ríos.	FECHA: 03/04/2019 ÁREA (m2): 24.46								
PLANO EN PLANTA - UBICACIÓN DE LA MUESTRA	PLANO DE PATOLOGÍAS								
									
FOTOGRAFÍA	TIPOS DE PATOLOGÍA								
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="background-color: #add8e6;">Erosión</td> <td style="background-color: #add8e6;">Ers</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #ff00ff;">Grieta</td> <td style="background-color: #ff00ff;">Grt</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #ff4500;">Oxidación</td> <td style="background-color: #ff4500;">Oxn</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #ff0000;">Corrosión</td> <td style="background-color: #ff0000;">Cor</td> </tr> </table>	Erosión	Ers	Grieta	Grt	Oxidación	Oxn	Corrosión	Cor
Erosión	Ers								
Grieta	Grt								
Oxidación	Oxn								
Corrosión	Cor								
NIVEL DE SEVERIDAD									
Leve	L								
Moderado	M								
Severo	S								
ELEMENTOS EVALUADOS									
Sobrecimiento									
Columna									
Viga									
Muro									

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

Ficha 38. Evaluación de la Unidad de Muestra 19.

EVALUACIÓN DE SOBRECIMIENTO DE LA UM: 19								EVALUACIÓN DE VIGA DE LA UM: 19							
Patología	Símbolo	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m ²)	Profundidad (cm)	Abertura (mm)	Nivel de severidad	Patología	Símbolo	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m ²)	Profundidad (cm)	Abertura (mm)	Nivel de severidad
Erosión	Ers1	1.60	0.30	0.48	0.20		Leve	Erosión	Ers5	1.94	0.10	0.19	0.10		Leve
	Ers2	0.10	0.30	0.03	0.10		Leve		Ers6	1.18	0.10	0.12	0.30		Leve
Grieta	Grt1	0.20	0.03	0.01		1.00	Moderado	Grieta							
Oxidación								Oxidación							
Corrosión								Corrosión							
EVALUACIÓN DE COLUMNAS DE LA UM: 19								EVALUACIÓN DE MURO DE ALBAÑILERÍA DE LA UM: 19							
Patología	Símbolo	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m ²)	Profundidad (cm)	Abertura (mm)	Nivel de severidad	Patología	Símbolo	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m ²)	Profundidad (cm)	Abertura (mm)	Nivel de severidad
Erosión	Ers3	2.00	0.20	0.40	0.50		Leve	Erosión	Ers7	4.40	0.60	2.64	0.10		Leve
	Ers4	1.30	0.20	0.26	0.30		Leve		Ers8	4.40	0.30	1.32	0.25		Leve
Grieta	Grt2	0.20	0.40	0.08		1.00	Moderado	Grieta							
Oxidación	Oxn1	0.35	0.20	0.07			Moderado								
Corrosión	Cor1	0.35	0.20	0.07			Leve								

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

Ficha 38..... Continuación

RESUMEN DE LAS PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD MUESTRAL N° 19										
ELEMENTO	Área (m2)	total	Área afectada (m2)	Área no afectada (m2)	Porcentaje de área afectada	Porcentaje de área no afectada	Nivel de severidad	Patologías encontradas	Área que representa (m2)	% de incidencia
Sobrecimiento	2.64		0.52	2.12	19.55%	80.45%	Moderado	Erosión	5.44	22.25%
Columna	1.50		0.88	0.62	58.67%	41.33%	Moderado	Grieta	0.09	0.35%
Viga	0.96		0.31	0.65	32.50%	67.50%	Leve	Oxidación	0.07	0.29%
Muro	19.36		3.96	15.40	20.45%	79.55%	Leve	Corrosión	0.07	0.29%
TOTAL	24.46		5.67	18.79	23.17%	76.83%	Leve			

RESUMEN DEL % DE NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UM: 19					
ELEMENTO	Ninguno	Leve	Moderado	Severo	
Total de UM:	19	76.83%	17.47%	5.71%	0.00%

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

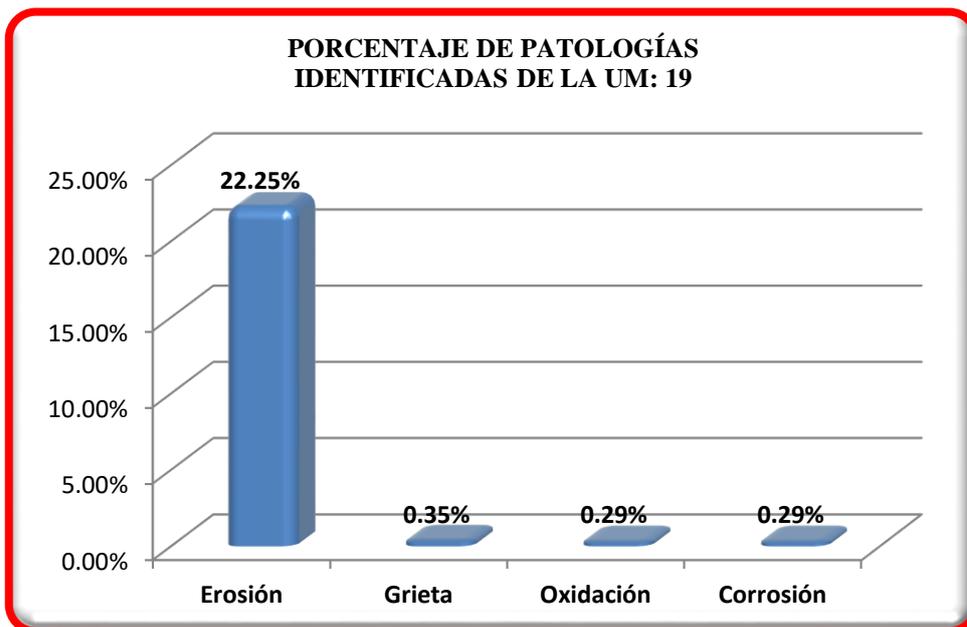


Figura 73. Porcentaje de patologías identificadas de la Unidad de Muestra 19.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

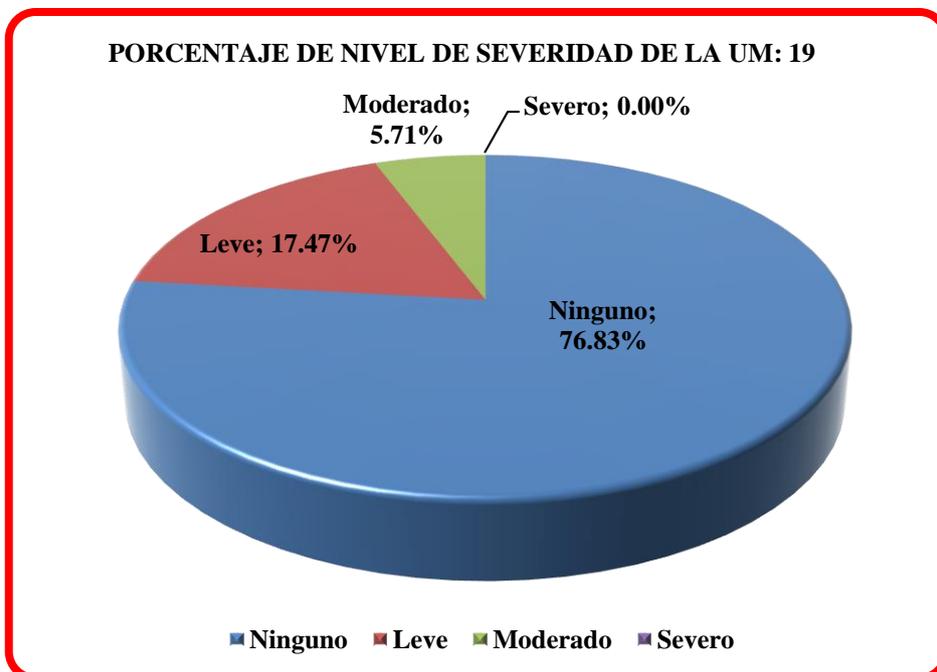


Figura 74. Porcentaje de nivel de severidad de la Unidad de Muestra 19.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

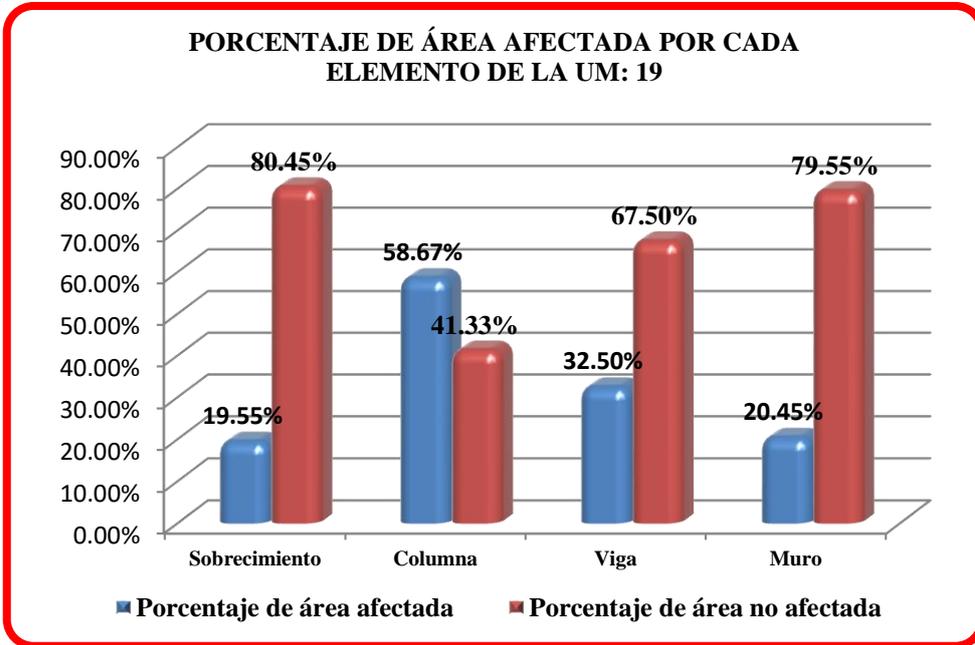


Figura 75. Porcentaje de área afectada por cada elemento en la Unidad de Muestra 19.
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

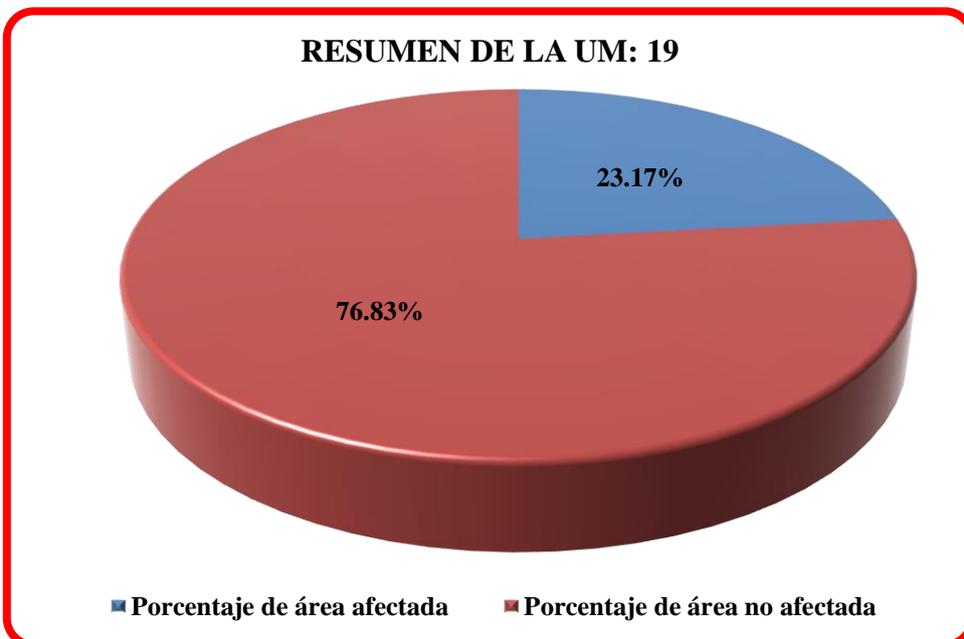
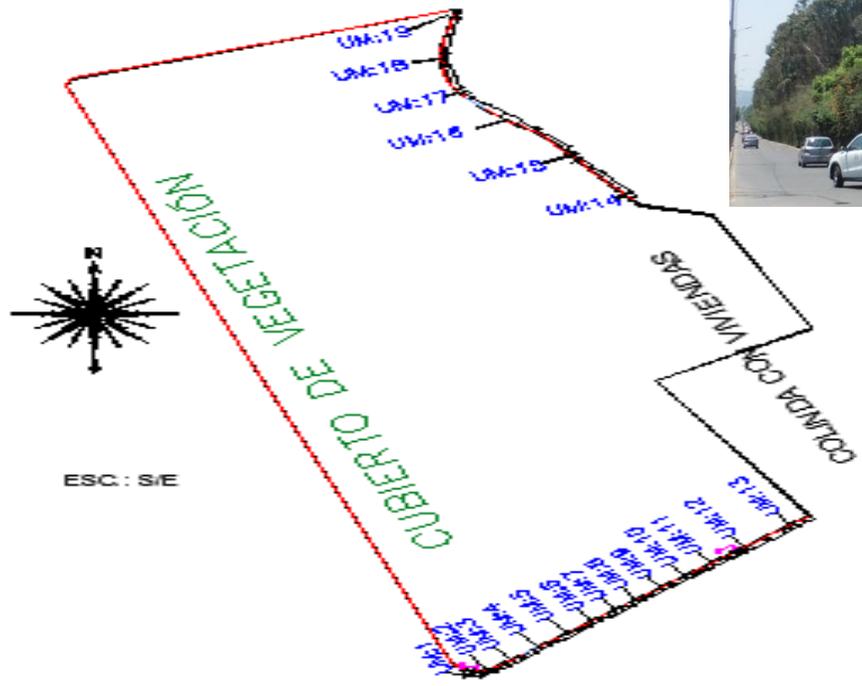


Figura 76. Resumen de la Unidad de Muestra 19.
 Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

Evaluación de la muestra.

Ficha 39. Evaluación de la Muestra.

FICHA DE EVALUACIÓN DE LA MUESTRA																													
	<p>Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el cerco perimétrico de albañilería confinada del vivero forestal de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional Agraria La Molina, distrito La Molina, provincia de Lima, departamento de Lima, Febrero – 2019.</p>																												
AUTOR: Bach. Yeni Marivel Mendoza Asencios.	LADO: Exterior																												
ASESOR: Mgtr. Gonzalo Miguel León de los Ríos.	FECHA: 03/04/2019																												
	ÁREA (m2): 487.67																												
PLANO EN PLANTA - UBICACIÓN DE LA MUESTRA	FOTOGRAFIA																												
																													
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">TIPOS DE PATOLOGIA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Erosión</td> <td style="text-align: center;">Ers</td> </tr> <tr> <td>Grieta</td> <td style="text-align: center;">Grt</td> </tr> <tr> <td>Oxidación</td> <td style="text-align: center;">Oxn</td> </tr> <tr> <td>Corrosión</td> <td style="text-align: center;">Cor</td> </tr> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">NIVEL DE SEVERIDAD</th> </tr> <tr> <td>Leve</td> <td style="text-align: center;">L</td> </tr> <tr> <td>Moderado</td> <td style="text-align: center;">M</td> </tr> <tr> <td>Severo</td> <td style="text-align: center;">S</td> </tr> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">ELEMENTOS EVALUADOS</th> </tr> <tr> <td colspan="2">Sobrecimiento</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Columna</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Viga</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Muro</td> </tr> </tbody> </table>	TIPOS DE PATOLOGIA		Erosión	Ers	Grieta	Grt	Oxidación	Oxn	Corrosión	Cor	NIVEL DE SEVERIDAD		Leve	L	Moderado	M	Severo	S	ELEMENTOS EVALUADOS		Sobrecimiento		Columna		Viga		Muro	
TIPOS DE PATOLOGIA																													
Erosión	Ers																												
Grieta	Grt																												
Oxidación	Oxn																												
Corrosión	Cor																												
NIVEL DE SEVERIDAD																													
Leve	L																												
Moderado	M																												
Severo	S																												
ELEMENTOS EVALUADOS																													
Sobrecimiento																													
Columna																													
Viga																													
Muro																													

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

Ficha 39..... Continuación

PORCENTAJE TOTAL DE ÁREA AFECTADA Y NO AFECTADA					
Descripción	Sobrecimiento	Columna	Viga	Muro	TOTAL
Área total m2	12.17	29.02	15.43	428.41	485.03
Porcentaje afectado	88.16%	58.83%	43.84%	21.26%	25.91%
Porcentaje no afectado	11.84%	41.17%	56.16%	78.74%	74.09%
DISTRIBUCIÓN DE ÁREAS AFECTADAS (25.91 %)					
Descripción	Sobrecimiento	Columna	Viga	Muro	Total
Unidad de Muestra	8.54%	13.59%	5.38%	72.49%	100%
PORCENTAJE DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS					
EROSIÓN	GRIETA	OXIDACIÓN	CORROSIÓN	NINGUNO	TOTAL
24.90%	0.05%	0.43%	0.53%	74.09%	100.00%

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

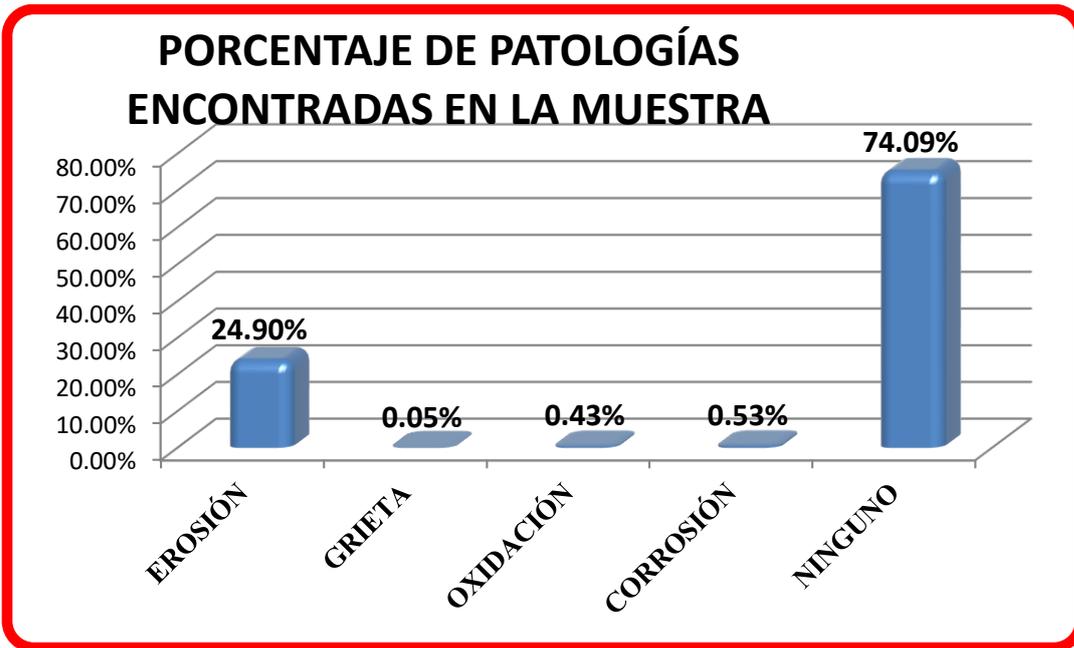


Figura 77. Porcentaje de patologías encontradas en la Muestra.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

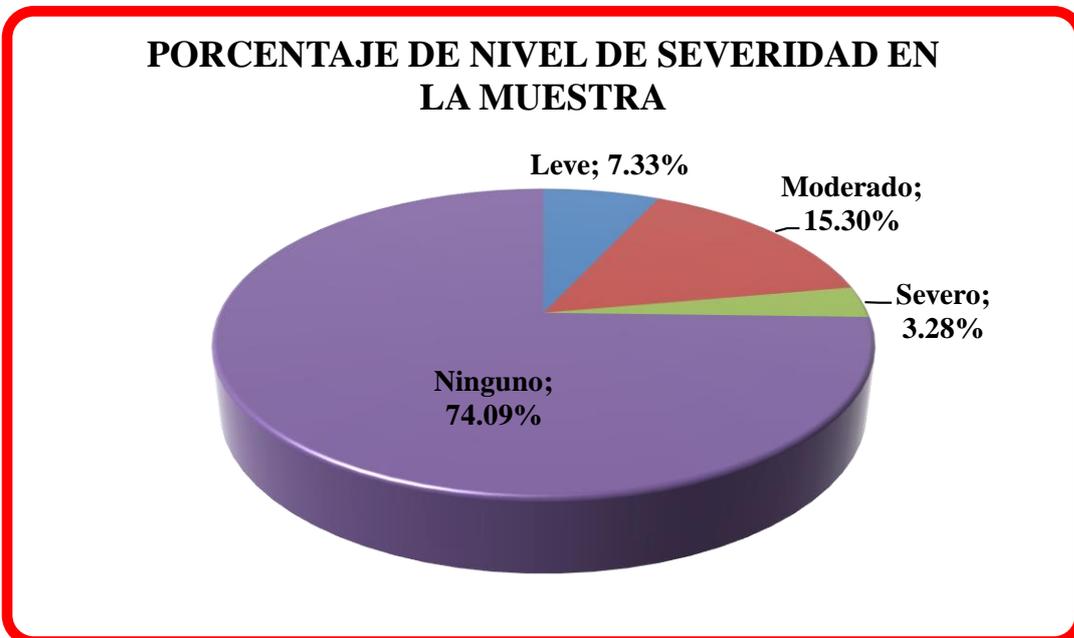


Figura 78. Porcentaje del nivel de severidad en la Muestra.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

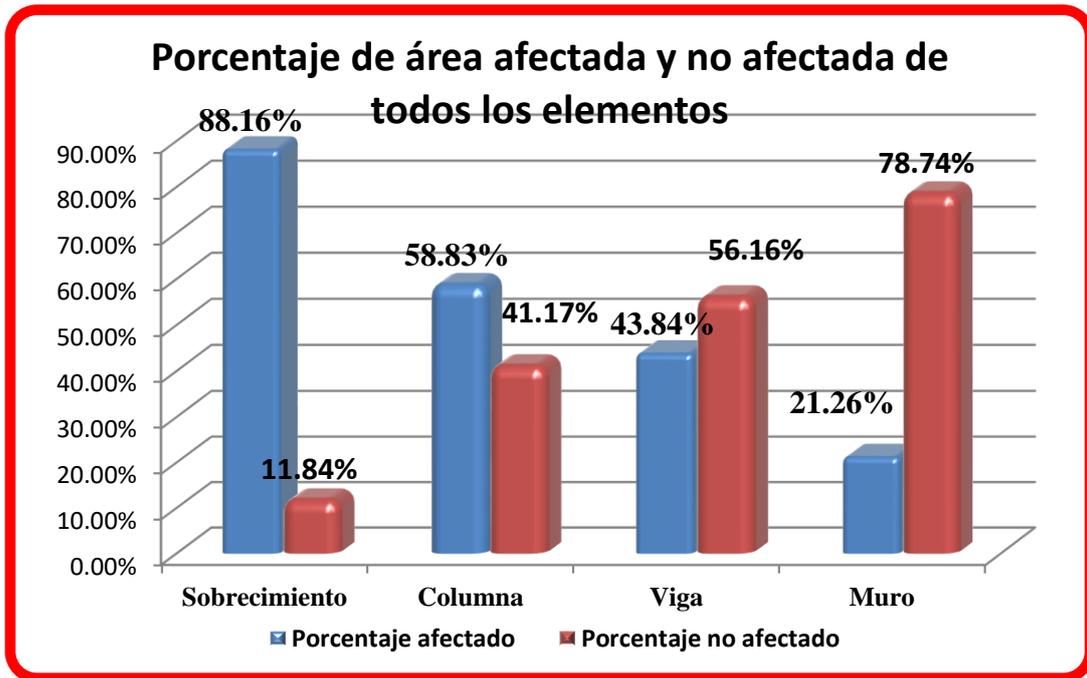


Figura 79. Porcentaje de área afectada de todos los elemento.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

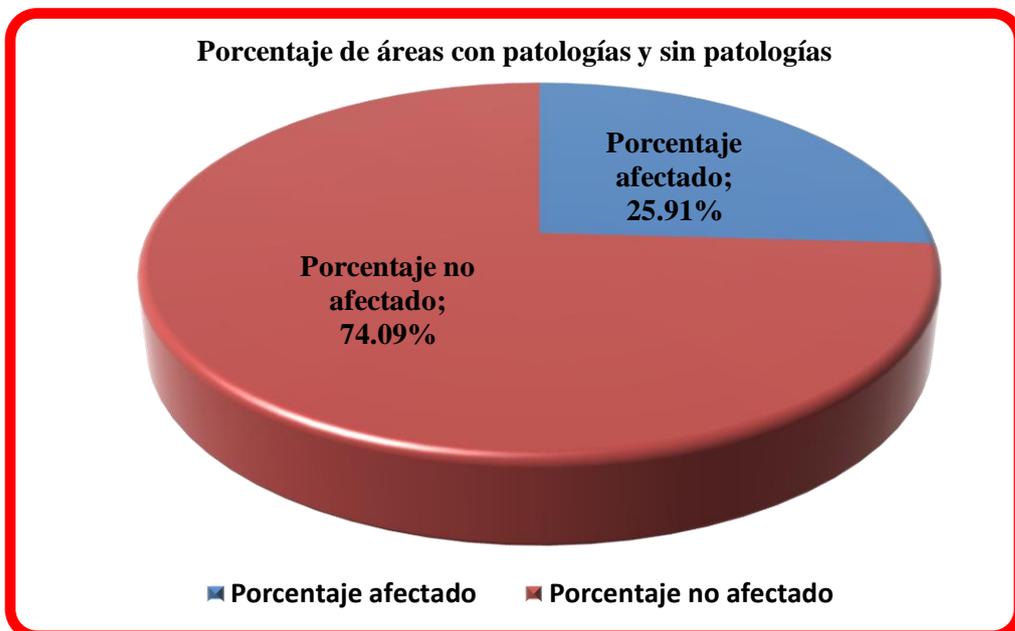


Figura 80. Porcentaje de áreas con patologías y sin patologías en la Muestra.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

Tabla 03. Resumen de evaluación de cada Unidad de Muestra.

Resumen de evaluación de cada Unidad de Muestra.							
Unidad de muestra	Numero de paños	Área total (m2)	Área con patología	Área sin patología	Porcentaje con patología	Porcentaje sin patología	Nivel de Severidad
UM - 1	3	18.90	4.43	14.48	23.41%	76.59%	Moderado
UM - 2	2	18.83	6.44	12.39	34.20%	65.80%	Moderado
UM - 3	3	28.73	6.90	21.83	24.01%	75.99%	Moderado
UM - 4	3	30.68	13.25	17.43	43.19%	56.81%	Moderado
UM - 5	3	30.68	14.29	16.39	46.58%	53.42%	Moderado
UM - 6	2	24.46	3.84	20.62	15.68%	84.32%	Leve
UM - 7	2	24.46	3.51	20.95	14.37%	85.63%	Moderado
UM - 8	2	24.46	7.59	16.87	31.05%	68.95%	Moderado
UM - 9	3	35.88	6.04	29.84	16.82%	83.18%	Moderado
UM - 10	2	24.44	4.78	19.66	19.56%	80.44%	Moderado
UM - 11	3	31.96	5.68	26.28	17.77%	82.23%	Leve
UM - 12	3	24.46	9.32	15.14	38.09%	61.91%	Leve
UM - 13	2	24.46	5.46	19.00	22.32%	77.68%	Leve
UM - 14	3	25.60	5.67	19.93	22.14%	77.86%	Severo
UM - 15	3	23.80	3.84	19.96	16.15%	83.85%	Moderado
UM - 16	3	18.90	3.16	15.75	16.70%	83.30%	Moderado
UM - 17	3	20.30	6.39	13.92	31.45%	68.55%	Severo
UM - 18	3	32.20	3.86	28.34	12.00%	88.00%	Severo
UM - 19	2	24.46	8.96	15.50	36.63%	63.37%	Leve

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

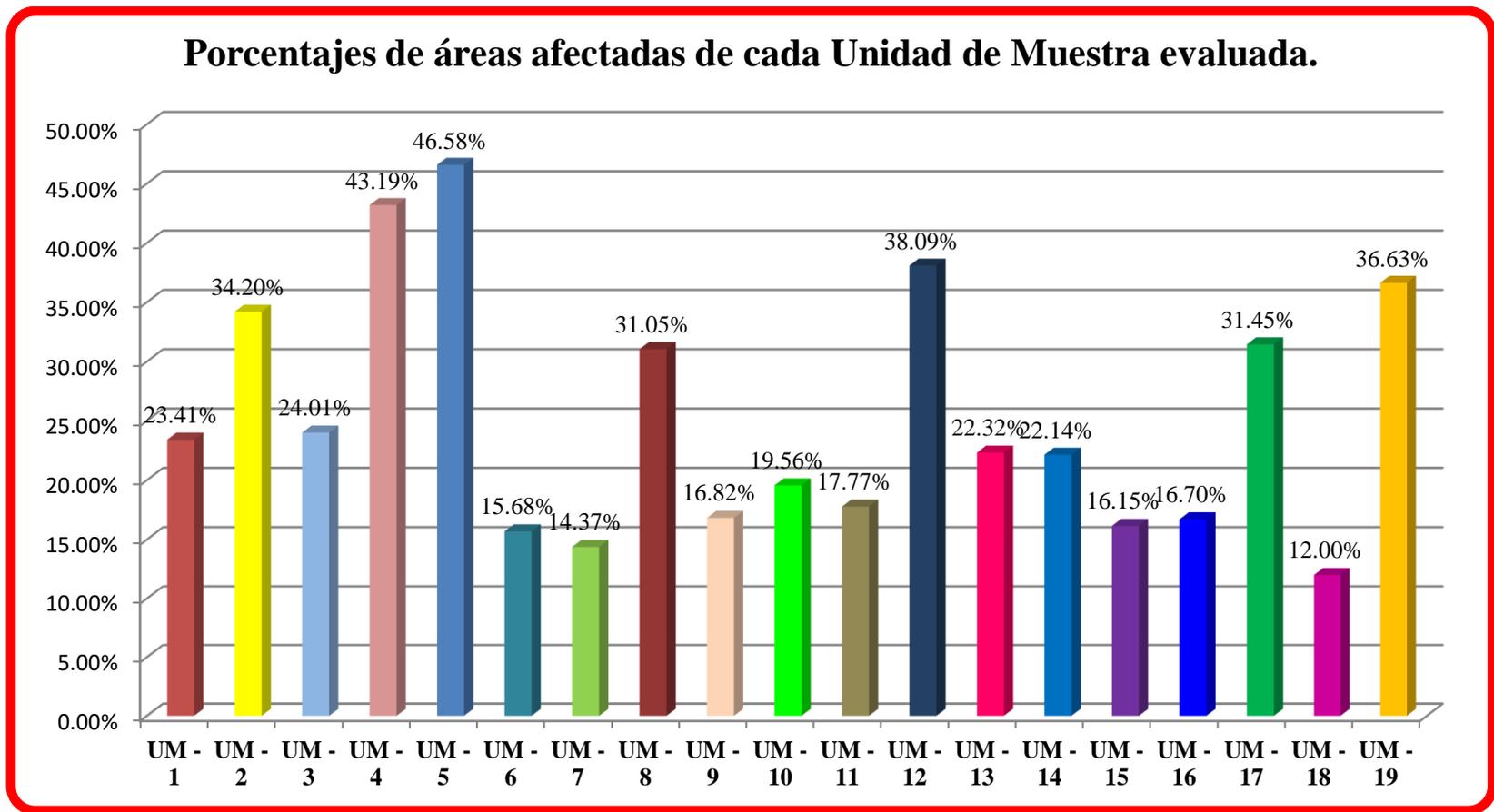


Figura 81. Porcentajes de áreas afectadas de cada Unidad de Muestra evaluada.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

En resumen, después del procesamiento de datos por cada unidad muestral se ha obtenido los resultados del porcentaje de las patologías encontradas en el cerco perimétrico de albañilería confinada del vivero forestal de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional Agraria La Molina, distrito La Molina, provincia de Lima, departamento de Lima, febrero – 2018. Se logró determinar lo siguiente:

- La Unidad de muestra 1 posee un área total de 18.90 m² de las cuales el área con patología es de 4.43 m² correspondiente al 23.41 % y un área sin patología de 14.48 m² correspondiente al 76.59 %; se identificaron los tipos de patologías presentes en la unidad de muestra: Erosión (21.08 %), Grieta (0.32 %), Oxidación (0.85 %) y Corrosión (1.16 %).
- La Unidad de muestra 2 posee un área total de 18.83 m² de las cuales el área con patología es de 5.82 m² correspondiente al 30.91 % y un área sin patología de 13.01 m² correspondiente al 69.09 %; se identificaron los tipos de patologías presentes en la unidad de muestra: Erosión (27.19 %), Oxidación (1.81 %) y Corrosión (1.91 %).
- La Unidad de muestra 3 posee un área total de 28.73 m² de las cuales el área con patología es de 6.15 m² correspondiente al 21.40 % y un área sin patología de 22.58 m² correspondiente al 78.60 %; se identificaron los tipos de patologías presentes en la unidad de muestra: Erosión (18.79 %), Oxidación (1.46 %) y Corrosión (1.15 %).
- La Unidad de muestra 4 posee un área total de 30.68 m² de las cuales el área con patología es de 13.25 m² correspondiente al 43.19 % y un área sin patología de 17.43 m² correspondiente al 56.81 %; se identificaron los tipos de patologías

presentes en la unidad de muestra: Erosión (39.44 %), Oxidación (2.12 %) y Corrosión (1.63 %).

- La Unidad de muestra 5 posee un área total de 30.68 m² de las cuales el área con patología es de 13.30 m² correspondiente al 43.35 % y un área sin patología de 17.38 m² correspondiente al 56.65 %; se identificaron los tipos de patologías presentes en la unidad de muestra: Erosión (40.22 %), Oxidación (1.50 %) y Corrosión (1.63 %).
- La Unidad de muestra 6 posee un área total de 24.46 m² de las cuales el área con patología es de 6.04 m² correspondiente al 24.68 % y un área sin patología de 18.42 m² correspondiente al 75.32 %; se identificaron los tipos de patologías presentes en la unidad de muestra: Erosión (24.19 %) y Grieta (0.49 %).
- La Unidad de muestra 7 posee un área total de 24.46 m² de las cuales el área con patología es de 6.82 m² correspondiente al 27.88 % y un área sin patología de 17.64 m² correspondiente al 72.12 %; se identificaron los tipos de patologías presentes en la unidad de muestra: Erosión (11.20 %).
- La Unidad de muestra 8 posee un área total de 24.46 m² de las cuales el área con patología es de 5.68 m² correspondiente al 23.22 % y un área sin patología de 18.78 m² correspondiente al 76.78 %; se identificaron los tipos de patologías presentes en la unidad de muestra: Erosión (23.22 %).
- La Unidad de muestra 9 posee un área total de 35.88 m² de las cuales el área con patología es de 9.32 m² correspondiente al 25.96 % y un área sin patología de 26.56 m² correspondiente al 74.04 %; se identificaron los tipos de patologías presentes en la unidad de muestra: Erosión (25.96 %).
- La Unidad de muestra 10 posee un área total de 24.44 m² de las cuales el área

con patología es de 5.46 m² correspondiente al 22.34 % y un área sin patología de 18.98 m² correspondiente al 77.66 %; se identificaron los tipos de patologías presentes en la unidad de muestra: Erosión (22.34 %).

- La Unidad de muestra 11 posee un área total de 31.96 m² de las cuales el área con patología es de 3.84 m² correspondiente al 12.00 % y un área sin patología de 28.12 m² correspondiente al 88.00 %; se identificaron los tipos de patologías presentes en la unidad de muestra: Erosión (12.00%).
- La Unidad de muestra 12 posee un área total de 24.46 m² de las cuales el área con patología es de 3.51 m² correspondiente al 14.37 % y un área sin patología de 20.95 m² correspondiente al 85.63 %; se identificaron los tipos de patologías presentes en la unidad de muestra: Erosión (14.37%).
- La Unidad de muestra 13 posee un área total de 24.46 m² de las cuales el área con patología es de 7.59 m² correspondiente al 31.05 % y un área sin patología de 16.87 m² correspondiente al 68.95 %; se identificaron los tipos de patologías presentes en la unidad de muestra: Erosión (31.05%).
- La Unidad de muestra 14 posee un área total de 25.60 m² de las cuales el área con patología es de 4.40 m² correspondiente al 17.20 % y un área sin patología de 21.20 m² correspondiente al 82.80 %; se identificaron los tipos de patologías presentes en la unidad de muestra: Erosión (16.41 %) y Corrosión (0.80 %).
- La Unidad de muestra 15 posee un área total de 23.80 m² de las cuales el área con patología es de 2.10 m² correspondiente al 8.81 % y un área sin patología de 21.71 m² correspondiente al 91.19 %; se identificaron los tipos de patologías presentes en la unidad de muestra: Erosión (7.95 %) y Corrosión (0.86 %).
- La Unidad de muestra 16 posee un área total de 18.90 m² de las cuales el área

con patología es de 4.14 m² correspondiente al 21.88 % y un área sin patología de 14.77 m² correspondiente al 78.12 %; se identificaron los tipos de patologías presentes en la unidad de muestra: Erosión (21.88%).

- La Unidad de muestra 17 posee un área total de 23.30 m² de las cuales el área con patología es de 4.68 m² correspondiente al 23.03 % y un área sin patología de 15.63 m² correspondiente al 76.97 %; se identificaron los tipos de patologías presentes en la unidad de muestra: Erosión (22.01 %) y Corrosión (1.02 %).
- La Unidad de muestra 18 posee un área total de 32.20 m² de las cuales el área con patología es de 9.46 m² correspondiente al 29.39 % y un área sin patología de 22.74 m² correspondiente al 70.61 %; se identificaron los tipos de patologías presentes en la unidad de muestra: Erosión (29.39%).
- La Unidad de muestra 19 posee un área total de 24.46 m² de las cuales el área con patología es de 5.67 m² correspondiente al 23.17 % y un área sin patología de 18.79 m² correspondiente al 76.83 %; se identificaron los tipos de patologías presentes en la unidad de muestra: Erosión (22.25 %), Grieta (0.35 %), Oxidación (0.29 %) y Corrosión (0.29 %).

5.2. Análisis de resultados.

- El área total de la muestra analizada fue de 485.03 m², de los cuales resulta un área con patologías de 125.65 m² que corresponde al 25.91 % y el área sin patologías es de 359.38 m² que corresponde al 74.09 %.
- Las patologías encontradas en la muestra de estudio son: Erosión 24.90 %, Grieta 0.05 %, Oxidación 0.43 % y Corrosión 0.53 %.
- El tipo de patología que predomina en todas las unidades de muestra es la Erosión con un área total de 31.29 m², que corresponde a 24.90, esta erosión presente en columnas, vigas y sobrecimiento son causados por la acción eólica, falta de control de calidad en los materiales usados y su dosificación de la misma. En los muros la erosión principalmente se debe a los defectos en el mortero sea por mala dosificación del cemento o por la compactación insuficiente en las juntas de las unidades de ladrillo. Además interviene la influencia directa de la humedad relativa que es muy alta en la zona costa (Lima) cuya humedad supera el 90 %.
- El tipo de patología que menos predomina es la Grieta con un área total de 0.27 m², que corresponde a un 0.05%, se puede indicar que es por asentamiento diferencial de los elementos del cerco perimétrico, provenientes por la mala compactación o por muy baja capacidad portante del suelo.
- El porcentaje de los niveles de severidad de la muestra fueron: Severo con 3.28 %, Moderado con 15.30 % y Leve 7.33 %, y donde el nivel de severidad más predominante es el nivel **Moderado** con el **15.30 %**.

VI. Conclusiones.

1. Se obtuvo que el área afectada en la estructura del cerco perimétrico de albañilería confinada del vivero forestal de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional Agraria La Molina, distrito La Molina, provincia de Lima, departamento de Lima, corresponde a un 25.91 % de área afectada y el 74.09% correspondiente al área no afectada.
2. Se identificó los tipos de patologías del cerco perimétrico de albañilería confinada del vivero forestal de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional Agraria La Molina, distrito La Molina, provincia de Lima, departamento de Lima, obteniendo como resultado la siguiente distribución porcentual de patologías: Erosión 24.90 %, Grieta 0.05 %, Oxidación 0.43 % y Corrosión con 0.53 %.
3. Así mismo se obtuvo el nivel de severidad de patologías del cerco perimétrico de albañilería confinada del vivero forestal de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional Agraria La Molina, distrito La Molina, provincia de Lima, departamento de Lima, donde presenta un nivel de severidad predominante **Moderado**.

Aspectos complementarios.

Recomendaciones:

Se recomienda a la administración y/o responsable del cerco perimétrico de albañilería confinada del vivero forestal de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional Agraria La Molina, distrito La Molina, provincia de Lima, departamento de Lima, realizar las siguientes reparaciones:

- **Para la reparación de erosión:** para mejorar problemas de erosión en concreto (columnas, vigas y sobrecimiento) en las Unidades Muestrales 01, 02, 03, 04, 05, 09, 10, 14, 15, 16, 17, 18, 19; es recomendable limpiar y picar toda la parte afectada con regular intensidad hasta encontrar el concreto sólido y/o fuerte, seguidamente limpiar el polvo, para posteriormente aplicar la resina epóxica cuya característica es la unión de concreto viejo y concreto nuevo para luego realizar el vaciado y/o relleno del concreto según la naturaleza del daño presentado.

Para reparar la erosión en las unidades de albañilería se recomienda el tarrajeo con mortero de ambas caras del muro en proporción C: A, 1:4 x 1.5cm, y de los paños que presentan erosión total de la unidades de albañilería que atravesaron el muro se recomienda la incrustación de mallas metálicas y posterior tarrajeo de ambas caras del muro en proporción C:A, 1:4 X 1.5cm.

- **Para la reparación de Grieta:** en las unidades muestrales 01, 06, (columna) y la unidad muestral 19 (sobrecimiento), se debe realizar una limpieza del área de la superficie de aproximadamente 13 mm. de ancho de cada lado de la grieta, posteriormente se aplica la resina epóxica, para pegar eficientemente el concreto viejo con el concreto nuevo, seguidamente se aplica el concreto nuevo en la grieta,

para finalmente recubrir la pintura impermeable para su mayor protección.

- **Para la reparación de corrosión:** encontrada en las unidades de muestra 01, 02, 03, 04, 05, 14, 15, 17, y 19, primero se debe picar y retirar el concreto débil hasta encontrar un concreto fuerte, luego lijar el área afectada del acero, posteriormente usar el aditivo removedor de óxido y dependiendo del grado de corrosión presentado se puede soldar varillas al acero dañado para recuperar el área efectiva de acero del diseño estructural, para posteriormente usar el aditivo: resina epoxica y el respectivo vaciado de concreto en la zona afectada.
- **Para la reparación de Oxidación:** encontradas en las unidades de muestra 01, 02, 03, 04 05 y 19. primero se debe picar y retirar el concreto débil hasta encontrar un concreto fuerte, luego lijar el área afectada del acero oxidado, posteriormente usar el aditivo removedor de óxido, para posteriormente incrustar el concreto por tarrajeo o por vaciado.
- En la unidad de muestra 13, donde no se consideró columnas ni vigas, se recomienda construir las columnas y vigas con la finalidad de que todo el paño quede confinado.
- En las unidades muestrales desde el 14 hasta la unidad muestra 19; se recomienda construcción de la vereda para aislar la humedad del terreno natural con los elementos del cerco perimétrico y/o realizar trabajos de zócalo de concreto agregando aditivo impermeabilizante hasta una altura de 0.40 m.
- Como recomendación general para toda la estructura una vez reparados con las recomendaciones anteriores; se debe de aplicar dos capas de pintura impermeabilizante en todos los elementos estructurales tales como columna, viga, sobrecimiento y muros en todas sus caras expuestas al medio ambiente para su durabilidad en el tiempo y resistencia a agentes externos como humedad, impactos,

sales y otros agentes que puedan directa ó indirectamente afectar la estructura.

Referencias bibliográficas.

- 1) Díaz P. Protocolo para los Estudios de Patología de la Construcción en Edificaciones de Concreto Reforzado en Colombia. [Seriada en línea]. Colombia; 2014 [Citado 2019 febrero 19]. Disponible en:
["repository.javeriana.edu.co:8443/bitstream/handle/10554/12694/DiazBarreiroPatricia2014.pdf"](https://repository.javeriana.edu.co:8443/bitstream/handle/10554/12694/DiazBarreiroPatricia2014.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] 2014 [Citado 2019 febrero 19]. Disponible en:
<http://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/10654/6632/1/TRABAJO%20DE%20GRADO%20DE%20DETERMINACION%20Y%20EVALUACION%20DEL%20NIVEL%20DE%20INCIDENCIAS%20DE%20LAS%20PATOLOGIAS%20DEL%20CONCRETO%20EN%20EDIFICACIONES%20DE%20LOS%20MUNICIPIOS%20DE%20BARBOSA%20Y%20PU.>
- 3) 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. [Seriada en línea]. 2015 [Citado 2019 febrero 19]. Disponible en:
[http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/323/Patolog%C3%ADa_patolog%C3%ADa_del_concreto_Salda%3%B1a_Cortez_Eduardo_Antonio.pdf?sequence=1.](http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/323/Patolog%C3%ADa_patolog%C3%ADa_del_concreto_Salda%3%B1a_Cortez_Eduardo_Antonio.pdf?sequence=1)
- 4) Vega E. Determinación y evaluación de las patologías en columnas, vigas y muros

- de albañilería del cerco perimétrico de la Universidad Nacional del Santa. Nuevo Chimbote, Enero - 2015. [Tesis Pregrado] 2015 [Citado 2019 febrero 19]. Disponible en: repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/281.
- 5) Yanac E. Determinación y evaluación de patologías en muros de albañilería, columnas y vigas de concreto en el cerco perimétrico de la empresa comercial pesquera Pelayo S.A.C. zona industrial, del distrito de Supe Puerto, provincia de Barranca, región Lima, enero – 2018. [Tesis Pregrado] 2018 [Citado 2019 febrero 19]. Disponible en: repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/6009.
- 6) Sotelo C. Determinación y evaluación de patologías del concreto en el cerco perimétrico de albañilería del terminal portuario de Supe del distrito de Puerto Supe, provincia Barranca, región Lima, marzo – 2018. [Tesis Pregrado] 2018 [Citado 2019 febrero 19]. Disponible en: repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/5997.
- 7) Espinosa R. Evaluación del crecimiento inicial de plántulas de caesalpineia spinosa (tara) y enterolobium cyclocarpum (oreja de negro) en diferentes sustratos en siembra directa en bolsas bajo tinglado. [Tesis Pregrado] 2018 [Citado 2019 febrero 19]. Disponible en: repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/2641/K10-M6553-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- 8) Abanto T. Análisis y diseño de Edificaciones de Albañilería. Primera ed. Lima: San Marcos EIRL; 2012.
- 9) Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. Reglamento Nacional de Edificaciones. Norma E.070. [Seriado en línea] 2006 [Citado 2019 Marzo 12]. Disponible en: <http://www.construccion.org.pe/normas/rne2012/rne2006.htm>.

- 10) Aceros A. Componentes de la Albañilería. [Seriado en línea]. [Citado 2019 febrero 19]. Disponible en: <http://www.acerosarequipa.com/manualesdigitales/manual-de-construccion-para-maestros-de-obra.html>.
- 11) Rivva E. Ataques al Concreto. Imprenta ICG. 2012.
- 12) Blanco A. Conferencia cimentaciones en edificaciones. [Seriado en línea]. [Citado 2019 febrero 19]. Disponible en: <http://blog.pucp.edu.pe/blog/wp-content/uploads/sites/109/2011/09/CIMENTACIONES-AB.pdf>.
- 13) Carrión UNJFSC. Cimentación, columnas y tipos de columnas. [Seriado en línea] 2015 [Citado 2019 febrero 19]. Disponible en: <https://es.slideshare.net/deibyrequenamarcelo/columnas-y-tipos-de-columnas>.
- 14) Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. Reglamento Nacional de Edificaciones. Norma E.060. [Seriado en línea] 2006 [Citado 2019 Marzo 12]. Disponible en: <http://www.construccion.org.pe/normas/rne2012/rne2006.htm>.
- 15) Figueiredo E. Hormigón Armado. 4th ed.: Gustavo Gili S A.
- 16) Javier S. Blog 360° en Concreto. [Seriado en línea].; 2016 [Citado 2019 febrero 19]. Disponible en: <http://blog.360gradosenconcreto.com/la-patologia-del-concreto/>.
- 17) Broto C. Enciclopedia Broto de Patologías de la Construcción. Links International. [Seriado en línea] 2005 [Citado 2019 febrero 19]. Disponible en: https://higieneysseguridadlaboralcv.files.wordpress.com/2012/07/enciclopedia_broto_de_patologias_de_la_construccion.pdf.
- 18) Construmática. Metaportal de Arquitectura, Ingeniería y Construcción - Erosión. [Seriado en línea]. [Citado 2019 febrero 19]. Disponible en: http://www.construmatica.com/construpedia/Erosi%C3%B3n_del_Material.

- 19) Donini H, Orler R. Analisis de las patologías en las estructuras de hormigón armado. Diseño Editorial ed. Buenos Aires; 2016.
- 20) Construmática. Metaportal de Arquitectura, Ingeniería y Construcción - Corrosión. [Seriado en línea]. [Citado 2019 febrero 19]. Disponible en: <http://www.construmatica.com/construpedia/Corrosión>.
- 21) Construmática. Metaportal de Arquitectura, Ingeniería y Construcción - Grietas. [Seriado en línea]. [Citado 2019 febrero 19]. Disponible en: <http://www.construmatica.com/construpedia/Grietas>.
- 22) Keane B. Guía práctica de procedimientos de aplicación para reparaciones de concreto. [Seriado en línea]. [Citado 2019 febrero 19]. Disponible en: <http://www.lanamme.ucr.ac.cr/sitio-nuevo/images/boletines%20PIE/Internacionales/RAP-1S.pdf>.
- 23) Construmática. Metaportal de Arquitectura, Ingeniería y Construcción - Fisuras. [Seriado en línea]. [Citado 2019 febrero 19]. Disponible en: <http://www.construmatica.com/construpedia/Fisuras>.
- 24) Halvorsen G. Causas, Evaluación y Reparación de Fisuras en Estructuras de Hormigón. [Seriado en línea]. [Citado 2019 febrero 19]. Disponible en: [https://www.inti.gob.ar/cirsoc/pdf/publicom/Causas_evaluacion_reparacion.p df](https://www.inti.gob.ar/cirsoc/pdf/publicom/Causas_evaluacion_reparacion.pdf).
- 25) Construmática. Metaportal de Arquitectura, Ingeniería y Construcción - Eflorescencias. [Seriado en línea]. [Citado 2019 febrero 19]. Disponible en: <http://www.construmatica.com/construpedia/Eflorescencias>.
- 26) Echevarría y Palacios. Desintegración del agregado (seriado en línea) 2013 Mayo [citado 27 de mayo 2019]. Disponible en: [https://prezi.com/-zc-im8eawz/desintegracion del agregado/](https://prezi.com/-zc-im8eawz/desintegracion-del-agregado/)

Anexos.

Anexo 01: Ficha de recolección de Datos y de Evaluación.

PATOLOGÍA EVALUADAS	DATOS DE CAMPO DE LA UNIDAD MUESTRAL 01															
	SOBRECIMIENTO				COLUMNA				VIGA				MURO DE ALBAÑILERIA			
	Nro. de patología	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm) o Abertura (mm)	Nro. de patología	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm) o Abertura (mm)	Nro. de patología	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm) o Abertura (mm)	Nro. de patología	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm) o Abertura (mm)
Erosión																
Grieta																
Oxidación																
Corrosión																

Ficha 01..... Continuación

FICHA DE INSPECCIÓN																															
	<p style="text-align: center;">TÍTULO: Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el cerco perimétrico de albañilería confinada del vivero forestal de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional Agraria La Molina, distrito La Molina, provincia de Lima, departamento de Lima, Febrero – 2019.</p>																														
AUTOR: Bach. Yeni Marivel Mendoza Asencios.	UNIDAD DE MUESTRA:																														
ASESOR: Mgtr. Gonzalo Miguel León de los Ríos.	FECHA: 03/04/2019 ÁREA (m2):																														
PLANO EN PLANTA - UBICACIÓN DE LA MUESTRA	PLANO DE PATOLOGÍAS																														
	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="background-color: #d3d3d3; text-align: center;">FOTOGRAFÍA</th> <th style="background-color: #d3d3d3; text-align: center;">TIPOS DE PATOLOGIA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;"> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="background-color: #00b0f0; color: white; padding: 2px;">Erosión</td> <td style="padding: 2px;">Ers</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #ff00ff; color: white; padding: 2px;">Grieta</td> <td style="padding: 2px;">Grt</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #ff8c00; color: white; padding: 2px;">Oxidación</td> <td style="padding: 2px;">Oxn</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #800000; color: white; padding: 2px;">Corrosión</td> <td style="padding: 2px;">Cor</td> </tr> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #d3d3d3; text-align: center;">NIVEL DE SEVERIDAD</th> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Leve</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">L</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Moderado</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">M</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Severo</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">S</td> </tr> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #d3d3d3; text-align: center;">ELEMENTOS EVALUADOS</th> </tr> <tr> <td colspan="2" style="padding: 2px;">Sobrecimiento</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="padding: 2px;">Columna</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="padding: 2px;">Viga</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="padding: 2px;">Muro</td> </tr> </table></td></tr></tbody> </table>	FOTOGRAFÍA	TIPOS DE PATOLOGIA		<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="background-color: #00b0f0; color: white; padding: 2px;">Erosión</td> <td style="padding: 2px;">Ers</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #ff00ff; color: white; padding: 2px;">Grieta</td> <td style="padding: 2px;">Grt</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #ff8c00; color: white; padding: 2px;">Oxidación</td> <td style="padding: 2px;">Oxn</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #800000; color: white; padding: 2px;">Corrosión</td> <td style="padding: 2px;">Cor</td> </tr> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #d3d3d3; text-align: center;">NIVEL DE SEVERIDAD</th> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Leve</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">L</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Moderado</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">M</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Severo</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">S</td> </tr> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #d3d3d3; text-align: center;">ELEMENTOS EVALUADOS</th> </tr> <tr> <td colspan="2" style="padding: 2px;">Sobrecimiento</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="padding: 2px;">Columna</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="padding: 2px;">Viga</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="padding: 2px;">Muro</td> </tr> </table>	Erosión	Ers	Grieta	Grt	Oxidación	Oxn	Corrosión	Cor	NIVEL DE SEVERIDAD		Leve	L	Moderado	M	Severo	S	ELEMENTOS EVALUADOS		Sobrecimiento		Columna		Viga		Muro	
FOTOGRAFÍA	TIPOS DE PATOLOGIA																														
	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="background-color: #00b0f0; color: white; padding: 2px;">Erosión</td> <td style="padding: 2px;">Ers</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #ff00ff; color: white; padding: 2px;">Grieta</td> <td style="padding: 2px;">Grt</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #ff8c00; color: white; padding: 2px;">Oxidación</td> <td style="padding: 2px;">Oxn</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #800000; color: white; padding: 2px;">Corrosión</td> <td style="padding: 2px;">Cor</td> </tr> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #d3d3d3; text-align: center;">NIVEL DE SEVERIDAD</th> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Leve</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">L</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Moderado</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">M</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Severo</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">S</td> </tr> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #d3d3d3; text-align: center;">ELEMENTOS EVALUADOS</th> </tr> <tr> <td colspan="2" style="padding: 2px;">Sobrecimiento</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="padding: 2px;">Columna</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="padding: 2px;">Viga</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="padding: 2px;">Muro</td> </tr> </table>	Erosión	Ers	Grieta	Grt	Oxidación	Oxn	Corrosión	Cor	NIVEL DE SEVERIDAD		Leve	L	Moderado	M	Severo	S	ELEMENTOS EVALUADOS		Sobrecimiento		Columna		Viga		Muro					
Erosión	Ers																														
Grieta	Grt																														
Oxidación	Oxn																														
Corrosión	Cor																														
NIVEL DE SEVERIDAD																															
Leve	L																														
Moderado	M																														
Severo	S																														
ELEMENTOS EVALUADOS																															
Sobrecimiento																															
Columna																															
Viga																															
Muro																															

Fuente: Elaboración propia.

Ficha 01. Evaluación de la unidad muestral 01

RESUMEN DE LAS PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD MUESTRAL N°									
ELEMENTO	Área total (m2)	Área afectada (m2)	Área no afectada (m2)	Porcentaje de área afectada	Porcentaje de área no afectada	Nivel de severidad	Patologías encontradas	Área que representa (m2)	% de insidencia
Sobrecimiento							Erosión		
Columna							Grieta		
Viga							Oxidación		
Muro							Corrosión		
TOTAL									
RESUMEN DEL % DE NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UM: 1									
ELEMENTO	Ninguno	Leve	Moderado	Severo					
Total de UM:									

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 02: Cronograma de actividades

ACTIVIDADES	DURACION															
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16
Recolección de información	■															
Estudio de bases teóricas.		■	■													
Elaboración del proyecto				■	■											
Aprobación del proyecto por el jurado de investigación						■										
Mejora de la revisión de la literatura							■									
Elaboración y validación del instrumento de recolección de datos								■	■							
Recolección de datos										■						
Análisis e interpretación de resultados datos										■						
Redacción del informe preliminar											■					
Prebanca: Revisión del informe preliminar de la tesis por los jurados de investigación												■	■			
Aprobación del informe final de la tesis por los jurados de investigación												■	■			
Sustentación del informe														■	■	
Redacción del Artículo científico																■

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 03: Presupuesto.

Actividad	Unidad	Costo(S/.)
Visita al lugar de la muestra	Global	100.00
Búsqueda de información	Global	300.00
Material de escritorio	Global	150.00
Revisión de bibliografía	Global	150.00
Pasajes	Global	100.00
Típeos, copias, anillados y empastado	Global	450.00
Otros	Global	400.00
Total		1,650.00

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 04: Panel fotográfico.



Fotografía 01: Vista panorámico colindante con la Calle el Establo (entrada principal).



Fotografía 02: Vista panorámico colindante con la Av. Los Olivos y Av. Villa Alta.



Fotografía 03: Vista panorámico de la Av. Los Fresnos (cubierto de vegetación).



Fotografía 04: Vista panorámico de la Av. Villa Alta.



Fotografía 05: Vista panorámico de la Av. Los Olivos.



Fotografía 06: Patología Erosión en muros de albañilería.



Fotografía 07: Evaluación de patología Erosión en columnas.



Fotografía 08: Deficiencia en el proceso Constructivo. (No se consideró columnas ni viga).



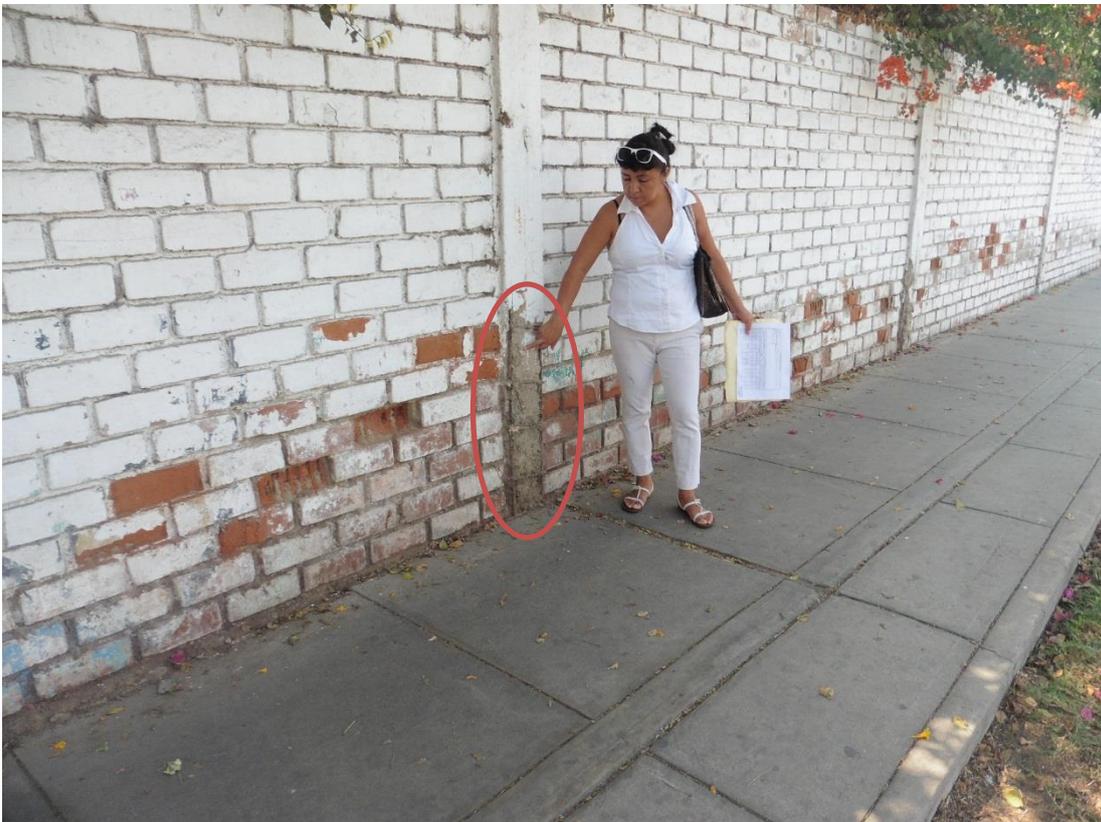
Fotografía 09: Patología grieta en la columna.



Fotografía 09: Patología Oxidación en la columna.



Fotografía 11: Patología corrosión en la columna.



Fotografía 11: Patología corrosión en la columna.

Anexo 05: Reparaciones.

Fotografía de la unidad de muestra 19.	Patología: Erosión.
 <p data-bbox="333 1155 1104 1187">Reparar la erosión en columna de la unidad muestral 19</p>	<p data-bbox="1189 392 1330 419">Descripción:</p> <p data-bbox="1189 485 2022 603">Pérdida parcial de concreto en todo el sobrecimiento, de la columna y pérdida parcial de las unidades de albañilería así mismo del mortero ubicadas en la parte inferior del muro.</p> <p data-bbox="1189 624 1361 651">Posibles causas:</p> <p data-bbox="1189 671 2029 743">Las causas de la erosión son los agentes atmosféricos como el viento, el asolamiento, el impacto mecánico, etc.</p> <p data-bbox="1189 810 1344 837">Reparaciones:</p> <p data-bbox="1189 858 1585 885">En sobrecimiento, columna y o viga:</p> <p data-bbox="1176 951 2029 1219">Se recomendable limpiar y picar toda la parte afectada con regular intensidad hasta encontrar el concreto sólido y/o fuerte, seguidamente limpiar el polvo, para posteriormente aplicar la resina epóxica cuya característica es la unión de concreto viejo y concreto nuevo para luego realizar el vaciado y/o relleno del concreto según la naturaleza del daño presentado.</p>

Fotografía de la unidad muestral 17



Reparar la erosión en la unidad de albañilería de la unidad muestral 17

En albañilería:

Para reparar la erosión en las unidades de albañilería se recomienda el tarrajeo con mortero de ambas caras del muro en proporción C: A, 1:4 x 1.5cm, y de los paños que presentan erosión total de la unidades de albañilería que atravesaron el muro se recomienda la incrustación de mallas metálicas y posterior tarrajeo de ambas caras del muro en proporción C:A, 1:4 X 1.5cm.

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2019).

Fotografía de la unidad de muestra 1.



Reparar grieta de la columna de la unidad muestral 01

Patología: Grieta.

Descripción:

Aberturas longitudinales que afectan a todo el espesor de un elemento constructivo, estructural o de cerramiento.

Causas:

Asentamientos diferenciales.
Movimientos sísmicos.

Reparaciones:

se debe realizar una limpieza del área de la superficie de aproximadamente 13 mm. de ancho de cada lado de la grieta, posteriormente se aplica la resina epóxica, para pegar eficientemente el concreto viejo con el concreto nuevo, seguidamente se aplica el concreto nuevo en la grieta, para finalmente recubrir la pintura impermeable para su mayor protección.

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2019).

Fotografía de la unidad de muestra 3.**Patología: Corrosión.****Descripción:**

La Corrosión supone una pérdida de material metálico a partir de una pila electroquímica que se forma entre dicho elemento metálico y otro material próximo; suele aparecer como consecuencia de un proceso de oxidación- reducción y afecta a todos los metales, especialmente al acero por su contenido en hierro.

.Causas:

Carbonatación: presencia de cloruro y fisuramiento. Porosidad del concreto: que permite el paso hasta las armaduras del oxígeno, humedad y de diversos agresores del medio.

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

Reparación:

primero se debe picar y retirar el concreto débil hasta encontrar un concreto fuerte, luego lijar el área afectada del acero, posteriormente usar el aditivo removedor de óxido y dependiendo del grado de corrosión presentado se puede soldar varillas al acero dañado para recuperar el área efectiva de acero del diseño estructural, para posteriormente usar el aditivo: resina epoxica y el respectivo vaciado de concreto en la zona afectada.

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2019)

Fotografía de la unidad de muestra 5.	Patología: Oxidación.
 <p data-bbox="331 1075 972 1107">Reparar la oxidación de la unidad muestral 05</p>	<p data-bbox="1048 400 1189 427">Descripción:</p> <p data-bbox="1048 448 2007 703">La oxidación del acero que conforma el concreto armado es un conjunto de transformaciones química que tiene como consecuencia la pérdida del material. Sus procesos patológicos son químicamente diferentes, pero suelen considerarse en un solo grupo. La oxidación es la transformación del acero en óxido al entrar en contacto con el oxígeno. La superficie del metal puro o en aleación tiende transformarse en óxido que es químicamente más estable, y de este modo protege al resto del metal de acción del oxígeno.</p> <p data-bbox="1048 772 1144 799">.Causas:</p> <p data-bbox="1048 820 2007 890">Carbonatación: presencia de cloruro y fisuramiento. Porosidad del concreto: que permite el paso hasta las armaduras del oxígeno, humedad y de diversos agresores del medio.</p> <p data-bbox="1048 911 1899 938">Exposición del acero por la carencia de recubrimiento producido por la erosión.</p> <p data-bbox="1048 1007 1182 1034">Reparación:</p> <p data-bbox="1048 1054 2007 1171">primero se debe picar y retirar el concreto débil hasta encontrar un concreto fuerte, luego lijar el área afectada del acero oxidado, posteriormente usar el aditivo removedor de óxido, para posteriormente incrustar el concreto por tarrajeo o por vaciado.</p>

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2019)

Fotografía de la unidad de muestra 13.



**Reparar muros no confinados adecuadamente
en la unidad muestral 13**

Deficiencia Constructiva

Descripción:

Tramos de albañilería que no están confinadas con columnas y vigas de concreto el que produce riesgo del paño a inestabilidad y volteo.

.Causas:

Falta de dirección Técnica y control de trabajos de campo

Reparación:

Cortar los ladrillos que hacen el papel de columna y viga respectivamente para realizar el implante de acero estructural para su posterior encofrado y vaciado de concreto

Nota. Fuente: Elaboración Propia

