



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

**FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
CIVIL**

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS
PATOLOGÍAS EN EL CONCRETO DE LAS
COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMIENTOS Y MUROS
DE ALBAÑILERÍA DE LA ESTRUCTURA DEL
CERCO DE LA EMPRESA RH ADMINISTRACIONES,
DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA,
DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – JUNIO 2019

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

AUTOR

LOYOLA REQUE, WALTER ALEXANDER

ORCID: 0000-0003-3916-4419

ASESOR

LEON DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL

ORCID: 0000-0002-1666-830X

CHIMBOTE – PERÚ

2019

2. Equipo de trabajo

AUTOR

Loyola Reque, Walter Alexander

ORCID: 0000-0003-3916-4419

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

ASESOR

León De Los Ríos, Gonzalo Miguel

ORCID: 0000-0002-1666-830X

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

JURADO

Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

ORCID: 0000-0001-9298-4059

Cerna Chavez, Rigoberto

ORCID: 0000-0003-8970-5629

Quevedo Haro, Elena Charo

ORCID: 0000-0003-4367-1480

3. Hoja de firma del jurado y asesor

Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

ORCID: 0000-0003-4245-5938

Presidente

Cerna Chávez, Rigoberto

ORCID: 0000-0003-4245-5938

Miembro

Quevedo Haro, Elena Charo

ORCID: 0000-0003-4245-5938

Miembro

León De Los Ríos, Gonzalo Miguel

ORCID: 0000-0002-1666-830X

Asesor

Agradecimiento

A Dios principalmente por haberme dado la fortaleza para no detenerme ante los diferentes obstáculos en esta etapa de mi vida,

A Papá, Mamá y mi Hermana que estuvieron conmigo al inicio de esta etapa,

A mi Esposa e Hija por siempre brindarme su amor y su apoyo para siempre mirar hacia adelante y cumplir mi objetivo,

A la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote y a todos sus catedráticos que intercedieron en mi formación profesional,

Agradecido con todos de corazón por haberme brindado su confianza.

Dedicatoria

A Dios por brindarme sus bendiciones,
llenarme de sabiduría y fuerza para vencer
todos los obstáculos que se me presentan,

A mi Papá, Mamá, hermana, esposa y a mi
hija, por brindarme y llenarme de su amor,
comprensión y aliento para seguir adelante
en mi objetivo profesional.

RESUMEN

El presente informe estuvo referido a la determinación y evaluación de las patologías en el cerco de la empresa RH Administraciones, la investigación fue de tipo descriptivo, el nivel de investigación fue cuantitativo y cualitativo con diseño no experimental de corte transversal. Los objetivos de la investigación fueron identificar el porcentaje del área afectada del cerco, obtener el porcentaje de las patologías existentes en el cerco y determinar el nivel de severidad de la estructura. Para el cumplimiento de los objetivos de la investigación, se elaboró una ficha técnica de recolección de datos de las áreas de las patologías existentes en cada elemento de la estructura, para posteriormente realizar la evaluación de la muestra. La estructura del cerco tiene una antigüedad de 26 años y el área evaluada de la muestra es de 417.14 m², en el informe se identificó un porcentaje de 13.02 % de área afectada, los porcentajes obtenidos por patología fueron: la eflorescencia con un 11.81 %, la fisura con un 0.55 %, desprendimiento con un 0.49 %, la erosión con un 0.15 %, la corrosión con un 0.02 % y la grieta con un 0.004 %, se llegó a la conclusión que el nivel de severidad en la estructura es MODERADO.

Palabras clave: Patologías en el concreto, patología en la albañilería, evaluación de patologías del concreto

ABSTRACT

This report was referred to the determination and evaluation of pathologies in the encirclement of the company RH Administraciones, the research was descriptive, the level of research was quantitative and qualitative with a non-experimental design of cross-section. The objectives of the investigation were to identify the percentage of the affected area of the fence, obtain the percentage of the pathologies existing in the fence and determine the level of severity of the structure. To fulfill the objectives of the investigation, a technical data collection sheet was prepared for the areas of the pathologies existing in each element of the structure, to subsequently carry out the evaluation of the sample. The structure of the fence is 26 years old and the evaluated area of the sample is 417.14 m², in the report a percentage of 13.02% of the affected area was identified, the percentages obtained by pathology were: efflorescence with 11.81%, the fissure with 0.55%, detachment with 0.49%, the erosion with 0.15%, the corrosion with 0.02% and the crack with 0.004%, it was concluded that the level of severity in the structure is MODERATED.

Keywords: Pathologies in concrete, pathology in masonry, evaluation of concrete pathologies.

Contenido

1. Título.....	i
2. Equipo de trabajo.....	ii
3. Hoja de firma del jurado y asesor	iii
4. Hoja de agradecimiento y/o agradecimiento	iv
5. Resumen y abstract	vi
6. Contenido	viii
7. Índice de gráficos, tablas y cuadros.....	xi
I. Introducción	16
II. Revisión de la literatura	18
2.1. Antecedentes	18
2.1.1. Antecedentes Internacionales.	18
2.1.2. Antecedentes Nacionales.	20
2.1.3. Antecedentes Locales	24
2.2. Bases teóricas de la investigación.....	26
2.2.1 Cerco Perimetral	26
2.2.2 Albañilería	26
2.2.3 Construcción de Albañilería	26
2.2.3.1 Tipos de albañilería.....	26
A. Albañilería simple.....	27
B. Albañilería confinada	27

Elementos estructurales de albañilerías confinada	27
a) Cimientos.....	28
b) Sobrecimiento.....	28
c) Columnas	29
d) Vigas.....	29
e) Muros.....	30
C. Albañilería armada.....	31
2.2.4 Constituyentes de los Elementos Estructurales	31
A. Unidades de albañilería.....	31
B. Mortero.....	32
C. Concreto.....	32
D. Acero de refuerzo.....	35
2.2.5 Patología	36
2.2.5.1 Patología en edificaciones	36
2.2.5.2 Patología en el concreto.....	36
2.2.6 Proceso patológico.....	37
2.2.6.1 Causas del proceso patológico.....	37
2.2.6.2 Reparación de patologías	37
2.2.7 Clasificación de patologías	37
2.2.7.1 Físicas	37
2.2.7.2 Mecánicas	39

2.2.7.3 Químico	46
2.2.8 Nivel de severidad	53
III. Hipótesis	53
IV. Metodología	53
4.1. Diseño de la investigación.	53
4.2. La población y la muestra.	54
4.3. Definición y operacionalización de variables	54
4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	56
4.5. Plán de análisis.....	56
4.6. Matriz de consistencia.....	56
4.7. Principios éticos	59
V. Resultados	60
5.1 Resultados	60
5.2 Análisis de resultados.....	141
VI. Conclusiones	146
Aspectos complementarios	147
Referencias bibliográficas	148
Anexos.	156

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Cerco de la empresa RH Administraciones – Chimbote	26
Figura 2. Ilustración de albañilería confinada.....	27
Figura 3. Cimiento y Sobrecimiento	28
Figura 4. Columnas de concreto armado	299
Figura 5. Vigas de concreto armado	29
Figura 6. Ilustración de muro portante.....	30
Figura 7. Vivienda de albañilería armada	31
Figura 8. Unidades de albañilería	32
Figura 9. Acero reforzado para columnas.....	35
Figura 10. Clasificación general de patologías	36
Figura 11. Erosión en muro de albañilería.....	39
Figura 12. Fisura en muro de concreto	41
Figura 13. Grieta en muro de albañilería	43
Figura 14. Desprendimiento en sobrecimiento	45
Figura 15. Eflorescencia en muro de albañilería.....	48
Figura 16. Patologías encontradas en la UM 1 (%)	65
Figura 17. Área dañada en la UM 1 (%).....	65
Figura 18. Nivel de severidad en la UM 1 (%)	66
Figura 19. Área dañada de la UM 1 (%).....	66
Figura 20. Patologías encontradas en la UM 2 (%)	71
Figura 21. Área dañada en la UM 2 (%).....	71
Figura 22. Nivel de severidad en la UM 2 (%)	72
Figura 23. Área dañada de la UM 2 (%).....	72

Figura 24. Patologías encontradas en la UM 3 (%)	77
Figura 25. Área dañada en la UM 3 (%)	77
Figura 26. Nivel de severidad en la UM 3 (%)	78
Figura 27. Área dañada de la UM 3 (%)	78
Figura 28. Patologías encontradas en la UM 4 (%)	83
Figura 29. Área dañada en la UM 4 (%)	83
Figura 30. Nivel de severidad en la UM 4 (%)	84
Figura 31. Área dañada de la UM 4 (%)	84
Figura 32. Patologías encontradas en la UM 5 (%)	89
Figura 33. Área dañada en la UM 5 (%)	89
Figura 34. Nivel de severidad en la UM 5 (%)	90
Figura 35. Área dañada de la UM 5 (%)	90
Figura 36. Patologías encontradas en la UM 6 (%)	95
Figura 37. Área dañada en la UM 6 (%)	95
Figura 38. Nivel de severidad en la UM 6 (%)	96
Figura 39. Área dañada de la UM 6 (%)	96
Figura 40. Patologías encontradas en la UM 7 (%)	101
Figura 41. Área dañada en la UM 7 (%)	101
Figura 42. Nivel de severidad en la UM 7 (%)	102
Figura 43. Área dañada de la UM 7 (%)	102
Figura 44. Patologías encontradas en la UM 8 (%)	107
Figura 45. Área dañada en la UM 8 (%)	107
Figura 46. Nivel de severidad en la UM 8 (%)	108
Figura 47. Área dañada de la UM 8 (%)	108

Figura 48. Patologías encontradas en la UM 9 (%)	113
Figura 49. Área dañada en la UM 9 (%).....	113
Figura 50. Nivel de severidad en la UM 9 (%)	114
Figura 51. Área dañada de la UM 9 (%).....	114
Figura 52. Patologías encontradas en la UM 10 (%)	119
Figura 53. Área dañada en la UM 10 (%).....	119
Figura 54. Nivel de severidad en la UM 10 (%)	120
Figura 55. Área dañada de la UM 10 (%).....	120
Figura 56. Patologías encontradas en la UM 11 (%)	125
Figura 57. Área dañada en la UM 11 (%).....	125
Figura 58. Nivel de severidad en la UM 11 (%)	126
Figura 59. Área dañada de la UM 11 (%).....	126
Figura 60. Patologías encontradas en la UM 12 (%)	131
Figura 61. Área dañada en la UM 12 (%).....	131
Figura 62. Nivel de severidad en la UM 12 (%)	132
Figura 63. Área dañada de la UM 12 (%).....	132
Figura 64. Patologías encontradas en las U. Muestrales (%).....	137
Figura 65. Área dañada en las U. Muestrales (%).....	137
Figura 66. Nivel de severidad en las U. Muestrales (%).....	138
Figura 67. Área dañada de las U. Muestrales (%)	138
Figura 68. Áfectación de las Unidades de Muestras evaluadas (%).....	140

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Varillas de acero existentes en nuestro medio	35
Tabla 2. Nivel de severidad de la Erosión física	39
Tabla 3. Nivel de severidad de las Fisuras	40
Tabla 4. Nivel de severidad de la grieta	42
Tabla 5. Nivel de severidad de desprendimiento	44
Tabla 6. Nivel de severidad de la Erosión mecánica.....	46
Tabla 7. Nivel de severidad de la Eflorescencia	47
Tabla 8. Nivel de severidad de la corrosión	49
Tabla 9. Nivel de severidad de la erosión química	51
Tabla 10. Tipos de patologías y su nivel de severidad.....	52
Tabla 11. Resumen de áreas dañadas y no dañadas de las Unidades de Muestra.....	139

ÍNDICE DE FICHAS

Ficha 1 Evaluación de la UM 1	62
Ficha 2. Evaluación de la UM 2	68
Ficha 3. Evaluación de la UM 3	74
Ficha 4. Evaluación de la UM 4	80
Ficha 5. Evaluación de la UM 5	86
Ficha 6. Evaluación de la UM 6	92
Ficha 7. Evaluación de la UM 7	98
Ficha 8. Evaluación de la UM 8	104

Ficha 9. Evaluación de la UM 9	110
Ficha 10. Evaluación de la UM 10	116
Ficha 11. Evaluación de la UM 11	122
Ficha 12. Evaluación de la UM 12	128
Ficha 13. Resumen de la evaluación de las Unidades Muestrales	134

I. Introducción

Los cercos perimétricos cumplen una importante función en las construcciones, ya que delimitan el área y con esto se evita el ingreso de desconocidos a la propiedad. Por esta misma razón, están expuestos a daños que atentan contra su vida útil. Es por ello que el presente trabajo de investigación se centró en el cerco de la empresa RH Administraciones S.A, distrito de Chimbote, provincia del Santa, departamento de Ancas - , el cual tiene un tiempo promedio de 26 años de construcción respecto a su vida útil, el clima que presenta el área de estudio es típico de zonas tropicales, con una temperatura máxima de 30° en verano y mínima de 13° en invierno. Continuando con la línea de investigación , la tesis tiene como título: Determinación y evaluación de las patologías en el concreto de las columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería de la estructura del cerco de la empresa RH administraciones, distrito de Chimbote, provincia del Santa, departamento de Áncash – Junio 2019. Por consiguiente para el desarrollo de la investigación se planteó el siguiente **enunciado del problema:** ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías en el concreto de las columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería de la estructura del cerco de la empresa RH Administraciones, distrito de Chimbote, provincia del Santa, departamento de Ancash, Junio 2019, permitirá conocer el porcentaje de nivel de severidad y la patologías que afectan la estructura?, el **objetivo general:** Determinar y evaluar las patologías que se presentan en el concreto de las columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería de la estructura del cerco de la empresa RH Administraciones S.A, distrito de

Chimbote, provincia del Santa, departamento de Ancash, Junio 2019, y los **objetivos específicos** fueron Identificar el porcentaje del área afectada existente en el cerco de la empresa RH Administraciones, obtener el porcentaje de las patologías existentes en el cerco de la empresa RH Administraciones, y determinar el nivel de severidad de la estructura del cerco de la empresa RH Administraciones, distrito de Chimbote, provincia del Santa, departamento Ancash. Así mismo esta investigación se **justificó** por: la necesidad de conocer las diversas patologías del concreto que se presentan en las edificaciones y en especial de aquellas que se presentan en el cerco perimétrico de la empresa RH Administraciones S.A, distrito de Chimbote, provincia del Santa, departamento de Ancash.

La metodología que se desarrolló fue de tipo descriptivo, la delimitación espacial será en el distrito de Chimbote, provincia del Santa, Departamento de Ancash, la delimitación temporal se realizará en el periodo comprendido entre Junio a Agosto del 2019, la población y muestra de la presente investigación está conformada por la estructura del cerco de la empresa RH Administraciones, distrito de Chimbote, provincia del Santa, departamento de Ancash – Junio 2019.

II. Revisión de la literatura

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes Internacionales.

a) **Valoración técnica del deterioro de las edificaciones en la zona costera de Santa Fe, La Habana, Cuba – 2015.** (1)

En este trabajo el **objetivo** General fue analizar la necesidad de la rehabilitación de toda edificación en el transcurso de su vida útil en ambientes costeros, la **metodología** aplicada fue la descriptiva, los **resultados** obtenidos fueron que los revestimientos y falsos techos son los más afectados, seguidos de los voladizos y elementos singulares, luego los cerramientos y por último la carpintería. La fisura es la lesión que mayor presencia tiene en los cerramientos y revestimientos, mientras que la humedad es la que más afecta a los voladizos y elementos singulares, siendo por otra parte la pérdida de la capa protectora la que trae consigo mayor deterioro en la carpintería. **Las conclusiones**, luego de realizar la inspección visual fueron que las construcciones en zonas de playa y costeras al estar sometidas a un ambiente extremadamente agresivo, tienen mayor vulnerabilidad a la aparición de deterioros que las que no se encuentran en dicha zona; por tal motivo, se acortan considerablemente los ciclos

de mantenimiento que garantizarían que las edificaciones se mantengan en buen estado técnico constructivo.

b) Patologías en edificaciones de viviendas multifamiliares en Caracas. Venezuela. Setiembre 2015. (2)

El presente trabajo tuvo como **objetivo** desarrollar un plan de intervención aplicando criterios de sostenibilidad para el mantenimiento de edificaciones de vivienda multifamiliares manejadas por juntas de condominio en la ciudad de Caracas. En los **resultados** se detectaron distintos problemas originados por defectos en la construcción, por el daño causado por los habitantes o el deterioro causado por los elementos a través de la vida útil de la edificación. Entre los problemas destacan, la presencia de signos de humedad en las fachadas, techos y otras áreas de la edificación debido a la falta de mantenimiento o a la rotura de tuberías de aducción de aguas claras o desagüe de aguas servidas. Otros problemas comunes detectados fueron: la falla de los ascensores, la falta de sistemas contraincendios, tableros principales de electricidad hechos de madera, entre otros. Además de los problemas de las infraestructuras, a través de las entrevistas se pudo conocer de otras fallas originadas en la organización del condominio que impiden el buen funcionamiento de las edificaciones, los habitantes que no pagan los aranceles de condominio debido al alto costo, falta de interés, incapacidad

económica de los propietarios entre otras razones ha influido en la posibilidad de actuación de las juntas de condominio a la hora de realizar trabajos de mantenimiento y mejoras de las áreas comunes de la edificación. Problema que se acentúa por la presente situación económica de nuestro país. Se pudo determinar que el manejo existente concentra sus esfuerzos en el mantenimiento correctivo, reparando y sustituyendo los elementos y equipos una vez están dañados, utilizando el mantenimiento preventivo en casos puntuales, como es el caso del mantenimiento de los ascensores. En **conclusión** se propone un Plan de Mantenimiento que las Juntas de Condominio pudieran utilizar para prolongar la vida útil de sus edificaciones, manteniendo su calidad de vida, este trabajo además permitió distinguir algunas posibilidades de investigación posterior, en primer lugar la evaluación del Plan, a través de una aplicación por un periodo prolongado. La utilidad de herramientas, como los sistemas BIM y las redes sociales en el manejo de las edificaciones de vivienda multifamiliar.

2.1.2. Antecedentes Nacionales.

- a. Determinación y Evaluación de patologías del concreto en las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico de la Institución Educativa 342 Micaela**

Bastidas, distrito de Iquitos, provincia de Maynas, región

Loreto, Abril – 2016.(3)

La presente tesis tiene como **objetivo general** determinar y evaluar las Patologías que presentan las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico de la Institución Educativa 342 Micaela Bastidas, Distrito de Iquitos, Provincia de Maynas, Región Loreto, a partir de las patologías de la infraestructura del mismo, la **metodología** empleada fue de tipo descriptivo. Los **resultados** arrojaron que el 11.96 % del área del cerco perimétrico presenta patología y el 88.04 % del área no presenta patología, además se aprecia los tipos de patologías del concreto existentes en el cerco perimétrico de la institución educativa 342 Micaela Bastida, distrito de Iquitos, provincia de Maynas, región Loreto son los siguientes: Eflorescencia (4.82 %); fisuras (2.18%); erosión (2.09 %); distorsión (1.27%); picadura (1.12 %); grietas (0.26%); y suciedad (0.22%). Se llegó a la **conclusión** que el 11.96 % de todas la muestras evaluadas del cerco perimétrico tiene presencia de patología y el 88.04 % no tiene presencia de patología. Así mismo que los tipos de patologías del concreto existentes en el cerco perimétrico, son los siguientes: Eflorescencia (4.82 %); fisuras (2.18%); erosión (2.09 %); distorsión (1.27%); picadura (1.12 %);

grietas (0.26%); y suciedad (0.22%), el nivel de severidad de la estructura es moderado.

b. Determinación y Evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas, y muros, de albañilería confinada del cerco perimétrico de la Institución Educativa María Goretti, urbanización María Goretti, distrito de Castilla, provincia de Piura, región Piura, Julio – 2016.(4)

El **objetivo general** de la presente tesis fue determinar y evaluar las patologías del concreto en columnas, vigas y muros, de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa María Goretti, de la Urbanización María Goretti, distrito de Castilla, provincia de Piura, región Piura. La **metodología** fue de tipo descriptiva. Los **resultados** fueron que el área con patología es de 56.14 m² correspondiente al 15.09 % y un área sin patología de 315.92 m² correspondiente al 84.91%. Además, que la patología más frecuente y predominante en toda la muestra es la erosión, con un área de 23.05 m², equivalente al 6.20% del área total de la muestra. Se llegó a la **conclusión** que las patologías afectan en columnas: Erosión (6.55%), Suciedad(4.27%), Eflorescencia(1.35%), Fisuras(0.89%), Humedad(0.73%) y Oxidación(0.41%), en las vigas se identificaron las siguientes patologías: Erosión(5.71%), Fisuras(5.09%),

Suciedad(3.35%) y Grietas(0.95%); y en los muros se identificaron las siguientes patologías: Erosión(6.19%), Suciedad(3.93%), Humedad(2.72%),Eflorescencia(2.05%) y Fisuras(0.27%). Una vez determinado y analizado las patologías del cerco perimétrico de la Institución Educativa María Goretti, ubicado en la Urbanización María Goretti, de la ciudad de Piura, se concluye que el índice de severidad promedio es leve.

c) **Determinación y evaluación de las patologías en columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa San Juan Bautista, distrito de Shilla, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash, Enero – 2017. (5)**

La presente tesis tuvo como **objetivo general** determinar y evaluar las patologías que presentan en las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico de la Institución Educativa San Juan Bautista, distrito de Shilla, provincia de Carhuaz, Región Ancash. La **metodología** fue del tipo descriptivo. Los **resultados** obtenidos fueron que el área con patología es de 165.49 m² correspondiente al 21.72 % y un área sin patología de 596.54 m² correspondiente al 78.28%. La Patología más frecuente y predominante en toda la muestra es la eflorescencia, con un 21.18% del área total de la muestra. Se llegó a la **conclusión** que el área afectada en la

estructura del cerco perimétrico de albañilería de la Institución Educativa San Juan Bautista Distrito de Shilla Provincia de Carhuaz Región Áncash, corresponde a un 21.72% y el área no afectada que corresponde a un 78.28%. Así mismo se obtuvo el nivel de severidad Moderado.

2.1.3. Antecedentes Locales

a) Determinación y evaluación de las patologías de la estructura de albañilería confinada del cerco de la institución educativa Prevocacional, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash, Septiembre – 2017. (6)

El **objetivo general** de la presente tesis fue determinar y Evaluar las Patologías de la Estructura de Albañilería Confinada del Cerco de la Institución Educativa Prevocacional, Distrito de Chimbote, Provincia del Santa, Región de Áncash. La **metodología** fue de tipo descriptivo. Los **resultados** dieron que la patología de Erosión con 10.37 % es la mayor que se presenta en toda el área afectada, luego la segunda con mayor patología de Fisura con 3.40 %, le sigue Eflorescencia con 2.78 %, Grieta con 0.16 %, Corrosión con 0.01 %. Las **conclusiones** fueron que el porcentaje obtenido del área afectada con patología existente en el cerco de Institución Educativa Prevocacional, con un porcentaje de

20.16%, y el área no afectada con patología cuenta con un porcentaje de 79.84%. También se determinó que el nivel de severidad que presenta la Estructura de Albañilería Confinada del cerco de la Institución Educativa Prevocacional, Distrito de Chimbote, Provincia del Santa, Región Áncash; con respecto a las patologías identificadas; es MODERADO.

2.2. Bases teóricas de la investigación.

2.2.1 Cerco Perimetral

Tapia⁷ nos dice que “se entiende como cerco perimétrico al muro que permite deslindar dos terrenos distintos. La elección del muro perimetral dependerá del usuario y sistemas de seguridad”.



*Figura 1. Cerco perimetrico de la empresa RH Administraciones – Chimbote
Nota. Fuente: Elaboración propia (2019)*

2.2.2 Albañilería

San Bartolome⁸ nos dice que “es el arte de construir edificios u obras en que se empleen, según sean los casos, ladrillo, piedra, arena, cemento u otros materiales semejantes. Material estructural conformado por unidades de albañilería asentadas con morteros”.

2.2.3 Construcción de Albañilería

San Bartolomé⁸ nos dice que “es el sistema donde se ha empleado elementos de albañilería. Estas construcciones pueden ser muros de contención, viviendas, entre otros”.

2.2.3.1 Tipos de albañilería

En la albañilería encontramos los siguientes tipos:

A. Albañilería simple

RNE¹⁰ señala que “se define a la albañilería o mampostería, como un material estructural compuesto por unidades de albañilería asentadas con mortero o por unidades de albañilería apiladas, en cuyo caso son integradas con concreto líquido.”

B. Albañilería confinada

Según Alanya E.⁹, “la albañilería confinada es la técnica de construcción que se emplea normalmente para la edificación de una vivienda. Formada por losas, aligeradas o macizas, apoyadas en muros de ladrillos, en cuyo perímetro se ha colocado elementos de concreto los muros son portantes”.

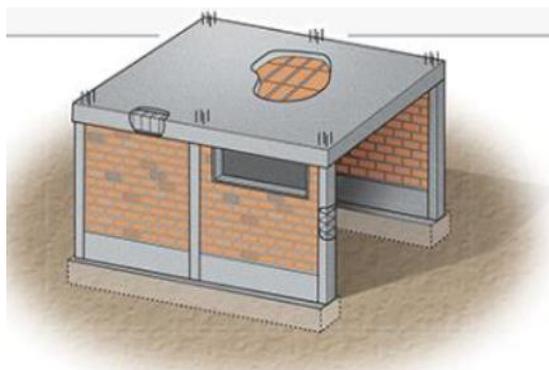


Figura 2. Ilustración de albañilería confinada
Nota. Fuente: Orihuela P. (2017)

Elementos estructurales de albañilerías confinada

Alarcón¹², es importante que se siga una secuencia en la construcción de muros portantes, pues de ello depende el

confinamiento. Los elementos estructurales de la albañilería confinada son:

a) Cimientos

Alarcón¹² nos dice que “la cimentación es la parte comprendida entre el terreno y la superestructura, y le transmite al terreno las cargas provenientes de los techos, muros, vigas, sobrecargas; el cual debe ser capaz de soportarlas”.

b) Sobrecimiento

Kuroiwa¹³, “El sobrecimiento se considera como una extensión de la albañilería, tiene el grosor del muro y abarca una altura por encima del nivel natural del terreno de por lo menos 30cm, a fin de proteger a la albañilería de la humedad natural del suelo”.

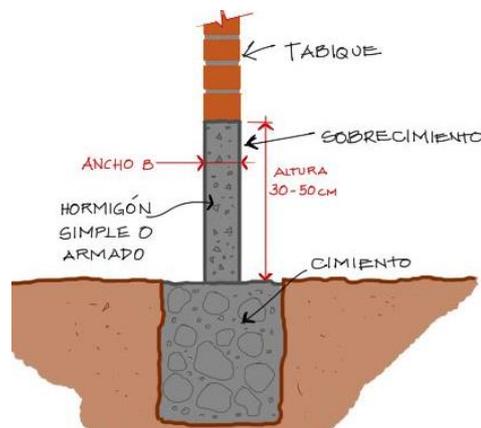


Figura 3. Cimiento y Sobrecimiento
Nota. Fuente: Archys Arquitectura (2017)

c) Columnas

Alarcón¹², “son elementos estructurales sometidos a flexión y compresión. La construcción de estos elementos estructurales se realiza posteriormente a la construcción del muro de albañilería”.



Figura 4. Columnas de concreto armado
Archys Arquitectura (2017)

d) Vigas

Castillo¹⁴, “Es el elemento estructural horizontal que se coloca entre dos apoyos y que traslada el peso de la edificación a las columnas. En conjuntos, estas dan rigidez a los muros.”

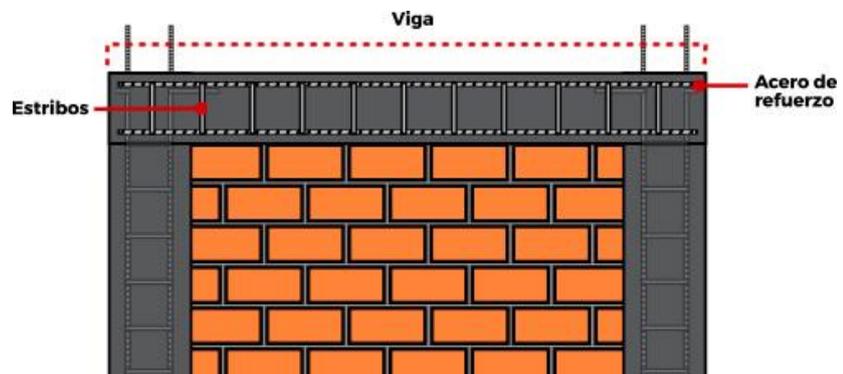


Figura 5. Vigas de concreto armado
Nota. Fuente: Orihuela P. (2010)

e) Muros

Castillo¹⁴, “Los primeros que soportan el peso de la estructura y resisten la fuerza de los terremotos, a diferencia de los tabiques que se utilizan para separar ambientes.”

Tipos de muros

Orihuela y lazo¹⁵, hay dos tipos de muros: los que son portantes y los no portantes.

- ✓ Los Muros Portantes: Recibe el peso de la estructura. Se le conoce porque está ubicado en forma perpendicular hacia las viguetas.
- ✓ Los Muros No Portantes: se le llama también tabique. Es el muro que no recibe ningún peso vertical, o que no está apoyado en la vigueta.

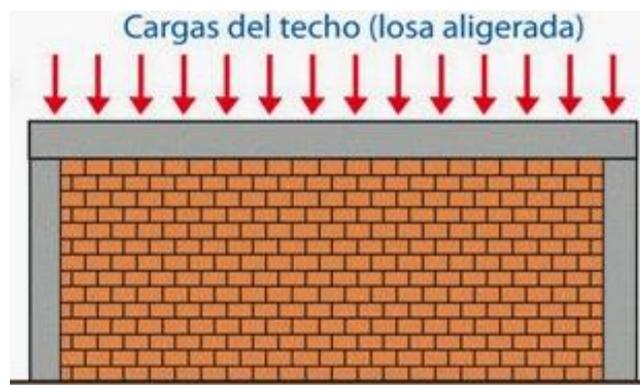


Figura 6. Ilustración de muro portante
Nota. Fuente: Orihuela P. (2012)

C. Albañilería armada

Guipúzcoa¹¹ nos dice que “se utiliza acero como refuerzo en los muros que se construyen. Principalmente estos refuerzos consisten en tensores y estribos, refuerzos que van empotrados en los cimientos o en los pilares de la construcción, respectivamente”.



Figura 7. Vivienda de albañilería armada
Nota. Fuente: Pacasmayo (2019)

2.2.4 Constituyentes de los Elementos Estructurales

A. Unidades de albañilería

Según Bartolomé¹⁶, “son de arcilla, arena y de concreto. Por su tamaño son denominadas ladrillos o bloques”.

Lizarzaburu¹⁷ nos dice que “se conoce como unidad de albañilería a los ladrillos y bloques; que en su elaboración se utiliza arcilla, cal o concreto, como materia prima”

- a. **Ladrillo:** Es la unidad cuya dimensión y peso permite ser manipulado con una sola mano.

b. **Bloque:** Es la unidad que por su peso y dimensión tiene que ser manipulado con las 2 manos.

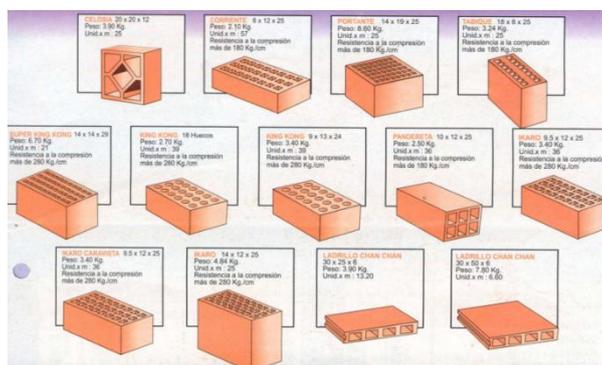


Figura 8. Unidades de albañilería
 Nota. Fuente: REX. (2010)

B. Mortero

Según Merlín¹⁸, “Se entiende como mortero en la construcción toda masa hecha con una mezcla de agua, arena y conglomerante, es decir, el material que une, pega o aglomera otros materiales. La mezcla de los morteros más comunes se hace con cemento, yeso o cal”.

C. Concreto

Harmsen¹⁹, “es una mezcla de cemento, agregado grueso, agregado fino y agua. Es necesario también tener en cuenta factores como el proceso de mezclado, transporte, colocación o vaciado y curado.”

C.1. Propiedades del concreto

Cueva y Cirilo²⁰, Para cada caso particular de empleo se requieren determinadas propiedades, por ello el conocimiento

de estas es de importancia para el ingeniero, en la decisión del empleo del mismo.

a) Concreto fresco

- ✓ **La Trabajabilidad:** Aumenta la facilidad para ser mezclado y manipulado, con los medios de compactación del que se disponga.
- ✓ **Consistencia:** Es la facilidad que tiene el concreto fresco para deformarse o adaptarse. La consistencia depende de la cantidad de agua de amasado, tamaño del agregado.
- ✓ **Exudación:** En esta propiedad, una parte del agua de mezcla se separa de la masa, para subir a la superficie del concreto. Es un típico caso de sedimentación, donde los sólidos se asientan dentro de la masa.
- ✓ **Contracción:** Una de las más importantes, en función de los problemas de figuración que lleva con frecuencia. Ya se ha visto que la pasta de cemento se contrae por la reducción del volumen original de agua, a esto se le conoce como contracción intrínseca, el cual es un proceso irreversible.

b) Concreto endurecido

Pacheco F.²¹,

- ✓ **Impermeabilidad:** Propiedad del concreto en la que puede mejorarse, disminuyendo el agua en la mezcla. El

exceso de agua reduce la resistencia del concreto, ya que cuando se evapora, deja vacíos en el concreto.

- ✓ **Durabilidad:** El concreto tiene la capacidad de resistir las condiciones de exposición.
- ✓ **Resistencia térmica:** Resiste cambios en la temperatura.
- ✓ **Resistencia a la compresión:** Bajo una carga de aplastamiento, es el esfuerzo máximo que resiste el concreto.
- ✓ **Resistencia a la flexión:** Resiste el esfuerzo máximo a flexión.

C.2. Tipos de concreto

a. Concreto ciclópeo

Es el concreto simple que está complementado con piedras de tamaño máximo de 10", cubriendo hasta el 30% como máximo, del volumen total. Las piedras deben ser introducidas previa elección y lavado.

b. Concreto simple.

Es la mezcla del concreto portland, agregado fino, agregado grueso y agua.

c. Concreto armado.

Es cuando lleva armadura de acero como refuerzo y que está diseñado bajo la hipótesis de que los dos materiales trabajan conjuntamente.

D. Acero de refuerzo

Según Madariaga y Vilca²², “se utiliza para elementos estructurales reforzados: vigas, columnas, zapatas, entre otros; de tal manera que hay resistencia a tracción por el acero y a la compresión por el concreto”.

Para Morales²³, “el acero de refuerzo al ser corrugado restringe el movimiento de las varillas con respecto al concreto”.

Tabla 1. Varillas de acero existentes en nuestro medio

Barra num.	Diámetro		Peso kg/m	Área cm ²	Perímetro cms
	pulg	cms			
3	3/8	0.95	0.559	0.71	2.99
4	1/2	1.27	0.993	1.27	3.99
5	5/8	1.59	1.552	1.98	4.99
6	3/4	1.91	2.235	2.85	5.98
7	7/8	2.22	3.042	3.88	6.98
8	1	2.54	3.973	5.07	7.98
9	1 1/8	2.86	5.028	6.41	8.98
10	1 1/4	3.18	6.207	7.92	9.97
11	1 3/8	3.49	7.511	9.58	10.97
12	1 1/2	3.81	8.938	11.40	11.97

Nota. Fuente: MORALES R. (2006) Diseño en concreto armado



Figura 9. Acero reforzado para columnas

Nota. Fuente: Aceros Arequipa. (2010)

2.2.5 Patología

Giner J., Francisco J.²⁴, “La patología constituye un punto de inflexión, un paréntesis que necesariamente ha de constituir una reflexión que nos hace reconsiderar, de forma retrospectiva, el proceso constructivo seguido en la edificación afectada hasta descubrir la causa y emitir un diagnóstico acertado”.



Figura 10. Clasificación general de patologías
Nota. Fuente: Astorga y Rivero. (2009)

2.2.5.1 Patología en edificaciones

Astorga y Rivero²⁵ nos dice que “definen a las patologías en edificaciones que es el estudio de los problemas constructivos que se presentan como lesiones en los edificios. Su vulnerabilidad de las estructuras suele reflejarse a través de patologías que aparecen en las edificaciones, ocasionando múltiples efectos”.

2.2.5.2 Patología en el concreto

Según Viera L²⁶, nos dice que “la patología del concreto, es un estudio mediante el cual analizamos los daños y lesiones que sufren las estructuras”.

2.2.6 Proceso patológico

Monjo C²⁷, “Para atacar un problema constructivo, debemos diagnosticarlo, es decir, conocer su proceso, su origen, sus causas, su evolución, sus síntomas y su estado actual. Este conjunto de aspectos del problema, que pueden agruparse de un modo secuencial, lo que llamaremos el proceso patológico”.

2.2.6.1 Causas del proceso patológico

Leyton²⁸ señala que “es el agente, activo a pasivo, que actúa como origen del proceso patológico, y que desemboca en una o varias lesiones. En ocasiones, también puede ocurrir que varias causas actúen conjuntamente para producir una misma lesión”.

2.2.6.2 Reparación de patologías

Monjo C.²⁷, “Una vez finalizado el diagnóstico con sus causas, su evolución y su síntoma, estamos en disposición de aplicar el remedio, el cual perseguirá el devolver a la unidad constructiva lesionada su funcionalidad arquitectónica original”.

2.2.7 Clasificación de patologías

2.2.7.1 Físicas

Rojas²⁹, señala que “son lesiones de carácter físico, aquellas en las que la problemática patológica está basada en hechos físicos, tales como la temperatura, la humedad, la presión”.

En la enciclopedia Broto³⁰, encuentra a la siguiente patología y la define así:

A. Erosión Física.

Broto³⁰, nos dice que “es la pérdida o transformación superficial de un material, y puede ser total o parcial. La erosión atmosférica: es la producida por la acción física de los agentes atmosféricos”.

Rojas²⁹, señala que “se puede definir la erosión, refiriéndose a cerramientos y acabados, como la destrucción o alteración de la superficie de los materiales que constituyen la capa exterior de los cerramientos, como consecuencia de la acción conjunta de diversos agentes externos y de las características físico-químicas de los propios materiales”.

a. Causas

Bustamante y Castillo³¹

Por el agua, que generalmente actúa en forma de lluvia.

Con el tiempo, este agente se ha vuelto más dañino por la atmósfera urbana.

Por el sol, por las variaciones térmicas que producen alteraciones en el volumen o variaciones, induciendo tensiones internas en los elementos que pueden convertirse en grietas y fisuras.

b. Nivel de severidad

Está relacionado con la pérdida de la sección transversal de los elementos en estudio.

Tabla 2. Nivel de severidad de la Erosión física

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

Nota. Fuente: Juárez W. (2017)

c. Intervención

Broto³⁰, nos dice que “el tratamiento es diferente según lo avanzada que se encuentre la patología y, en consecuencia, del nivel de erosión que haya sufrido el material. En función de ello podemos proceder a: sustituir el elemento por otro, sanear y endurecer, tapar y proteger con nuevos acabados”.



Figura 11. Erosión en muro de albañilería

Nota. Fuente: Propia (2019)

2.2.7.2 Mecánicas

Aragón³², señala que “los daños de origen mecánico son aquellos originados por los esfuerzos mecánicos y que principalmente se manifiestan en forma de fisuras, grietas, deformaciones y roturas”.

Bustamante y Castillo³¹, son todas aquellas alteraciones que sufre una estructura que implican un esfuerzo mecánico no previsto o mayor al calculado en diseño. Estas muestras de daños se dan

paulatinamente hasta llegar a un estado último que es el colapso de la estructura.

A. Fisuras

Broto³⁰, define a esta lesión como las aberturas longitudinales que afectan a la superficie o al acabado de un elemento constructivo. Aunque su sintomatología es similar a la de las grietas, su origen y evolución son distintos y en algunos casos se consideran una etapa previa a la aparición de las grietas.

a. Causas

Kuroiwa³³, cuando se trata de una estructura nueva podríamos mencionar: por cambios de temperatura, sección insuficiente de los elementos estructurales (vigas, columnas, losas, muros, etc.), acero insuficiente en los elementos estructurales, mala ubicación de los aceros de refuerzo.

b. Nivel de severidad

Se determina a partir del espesor de abertura.

Tabla 3. Nivel de severidad de las Fisuras

NIVEL DE SEVERIDAD	ESPESOR	DESCRIPCIÓN
LEVE	$e < 0.1$ mm.	En general carecen de importancia.
MODERADA	$0.1 < e < 0.2$ mm.	En general son poco peligrosas, salvo en ambientes agresivos, en los que pueden favorecer la corrosión.
SEVERA	$0.2 < e < 0.4$ mm.	Estas son las fisuraciones que pueden tener repercusiones estructurales de importancia.

Nota. Fuente: Carreño y Serrano. (2005)

c. Intervención

Se realiza el picado en el área afectada con esta patología, dejar limpio del polvo y partículas; luego humedecer la superficie con lechada, para luego aplicar un sellador para fisuras, luego aislar el material sobresaliente con una espátula y por ultimo dar los acabados necesarios.



Figura 12. Fisura en muro de concreto
Nota. Fuente: Propia (2019)

B. Grietas

Para Broto³⁰, se trata de aberturas longitudinales que afectan a todo el espesor de un elemento constructivo, estructural y/o de cerramiento.

a. Causas

Caroca³⁴, expresa que las grietas se manifiestan por las siguientes razones:

- ✓ **Sobrecarga:** Estas grietas afectan a elementos constructivos o estructurales que son sobre solicitados por cargas que no están en el diseño.

- ✓ **Dilataciones:** Las grietas en este caso afectan el revestimiento y acabados, sin embargo, pueden afectar a la estructura cuando no se proveen las juntas de dilatación adecuadas.
- ✓ **Falla por corte:** Esta falla produce grietas en la esquina del muro comenzando con la parte superior de esta, estas grietas presentan ángulos en 45 grados o grietas en cruz.
- ✓ **Falla por flexión:** Esta falla produce grietas diagonales en los muros de confinamiento.
- ✓ **Falla por asentamiento diferencial:** Los cimientos sobre terreno arcilloso se expanden ante la presencia de agua, de manera que podemos tener esfuerzos del terreno que empujen a la mampostería hacia arriba.

b. Nivel de severidad

Depende del espesor de las mismas las cuales se clasifican en la siguiente tabla:

Tabla 4. Nivel de severidad de la grieta

NIVEL DE SEVERIDAD	ESPESOR	DESCRIPCIÓN
LEVE	$0.4 < e < 1.0$ mm.	Agrietamiento perceptible a simple vista, con anchos entre 0.4mm y 1.00 mm sobre la superficie de concreto
MODERADA	$1.0 < e < 5.0$ mm.	Grietas con anchos entre 1.0 mm y 5.0 mm en la superficie del concreto, pérdida incipiente del recubrimiento
SEVERA	$e > 5.0$ mm.	Agrietamiento notable del concreto, pérdida del recubrimiento y exposición de las barras de refuerzo

Nota. Fuente: Barra A. (2016)

c. Intervención

Limpiar la grieta a tratar con agua a presión y/o aire comprimido, la superficie de la grieta debe encontrarse limpia, para lograr una buena adherencia. Utilizar un sellador para grietas y rellenar todo el espesor de la grieta, la inyección debe ser lenta con una presión constante hasta que el líquido sobrepase unos milímetros la superficie a reparar, antes de cumplir 15 min desde la aplicación, aislar el producto con una espátula u otra herramienta lisa humedecida en agua. Luego dejar secar y dar el acabado para nivelar la contracción. En el caso de que se tratase de una grieta por juntas de ladrillos mal adheridas con ladrillos fraccionados, limpiamos el polvo, las partes sueltas; después aplicar aditivo para unir concreto antiguo con concreto nuevo utilizando una brocha, rodillo o pulverizado. Después colocar los nuevos ladrillos de igual características a los extraídos y rellenar las juntas con mortero y aditivo, para que el concreto tenga una mejor fluidez y que se acomode bien a los espacios de las juntas.



Figura 13. Grieta en muro de albañilería
Nota. Fuente: Propia (2019)

C. Desprendimiento

Bustamante y Castillo³¹, señala que “es la separación no controlada de elementos integrales de la edificación a causa de eventos locales como grietas, procesos físicos, químicos o por sucesos puntuales, como tormentas, sismos, asentamientos, entre otros”.

a. Causas

Salvador³⁵, los factores que pueden producir desprendimientos son: baja calidad de los materiales, inadecuada elección de la técnica de ejecución, envejecimiento del material, que conlleva una pérdida de las propiedades, originales del material, orientación de la fachada, en la cual se producen cambios bruscos de temperatura, agua de lluvia, humedades; exposición a la contaminación atmosférica, deformaciones de los materiales que conforman los elementos estructurales.

b. Nivel de severidad

Está relacionado con la pérdida del revoque de la superficie de los elementos en estudio.

Tabla 5. Nivel de severidad de desprendimiento

NIVEL DE SEVERIDAD	MEDIDA
LEVE	Pérdida del revoque menor o igual al 10 % del área de la superficie del elemento
MODERADO	Pérdida del revoque entre el 10% y 20% del área de la superficie del elemento
SEVERO	Pérdida del revoque más del 20% del área de la superficie del elemento.

Nota. Fuente: Elaboración propia

c. Intervención

Picar en el área dañada hasta encontrar un área libre de patología, luego limpiar el área del polvo y partículas restantes, se procede a realiza un parcheo de concreto con aditivos.



Figura 14. Desprendimiento en sobrecimiento

Nota. Fuente: Propia (2019)

D. Erosión Mecánica

Salvador³⁵, señala que “es aquella en la que la agente erosión ante tiene carácter mecánico y, por tanto, el resultado es una pérdida de material superficial por destrucción del mismo, bien de forma lenta bien rápida y violenta”.

a. Causas

Salvador³⁵, puede ser debido a:

- ✓ Abrasión e impacto en cerramientos debido a personas y objetos.
- ✓ Viento.

b. Nivel de severidad

Está relacionado con la pérdida de la sección transversal de los elementos en estudio

Tabla 6. Nivel de severidad de la Erosión mecánica

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

Nota. Fuente: Juárez W. (2017)

c. Intervención

Broto²⁸, nos dice que “el tratamiento es diferente según lo avanzada que se encuentre la patología y, en consecuencia, del nivel de erosión que haya sufrido el material. En función de ello podemos proceder a: sustituir el elemento por otro, sanear y endurecer, tapar y proteger con nuevos acabados”.

2.2.7.3 Químico

Jara³⁶, señala que “los daños provocados por las reacciones químicas, pueden presentarse tanto inmediatamente después del contacto, como a largo plazo, esto depende de la concentración de la solución, la velocidad de transporte, el tiempo de exposición y las condiciones de temperatura y presión del medio”.

A. Eflorescencia

Carreño y Serrano³⁷, expresa que “el término eflorescencia se emplea para describir depósitos que se forman algunas veces sobre

la superficie de los concretos, los morteros u otros materiales de construcción”.

Parrales³⁸, señala que “para su tratamiento hay que tener en cuenta lo siguiente: cuando las manchas están próximas al suelo es debido al terreno y cuando la manchas son centradas se deben a la rotura de una tubería bajante, o la pérdida de un aparato sanitario”.

a. Causas

Rojas²⁹, dice para que hay tres factores:

- ✓ Existencia de sales solubles en algunos de los materiales constructivos.
- ✓ Presencia de humedad.
- ✓ Disolución y transporte de las sales hacia la superficie exterior del cerramiento, donde, al evaporarse el agua en contacto con una atmósfera.

b. Nivel de severidad

Se distinguen en tres clases:

- ✓ Capa fina
- ✓ Capa gruesa
- ✓ Mancha

Tabla 7. Nivel de severidad de la Eflorescencia

NIVEL DE SEVERIDAD	CALIFICACIÓN	INTENSIDAD
LEVE	Ligeramente eflorescido	Capa fina
MODERADO	Eflorescido	Capa gruesa
SEVERO	Muy eflorescido	Mancha

Nota. Fuente: Grimán S. (2000)

c. Intervención

Se limpia el área afectada, usando un cepillo metálico, dependiendo de la intensidad de la eflorescencia, hasta llegar a un área firme y sana, eliminando los suministros de eflorescencia. Esta debe quedar totalmente limpia para aplicar un impermeabilizante líquido contra la eflorescencia, utilizando una brocha, la primera capa se debe aplicar en forma circular, de tal modo que cubra todas las imperfecciones y poros de la superficie, después se deja secar y aplicar la segunda capa en forma tradicional dejándola secar hasta el otro día.



*Figura 15. Eflorescencia en muro de albañilería
Nota. Fuente: Propia (2019)*

B. Corrosión

Broto³⁰, señala que “se define como la pérdida de material metálico del acero. Aparece como resultado de un proceso de oxidación-reducción, que afecta a todos los metales, especialmente al acero por su contenido en hierro”.

a. Causas

Aragón (32), Los procesos que dan lugar a este tipo de patología son los siguientes:

- ✓ **Carbonatación del hormigón:** una vez que el hidróxido contenido en el mismo se transforma en carbonatos por la reacción con el dióxido de carbono, el ph inicial de 12 desciende por debajo de 9.
- ✓ **Presencia de contaminantes:** la presencia del ión cloruro en el hormigón ya sea por su presencia en los áridos o por filtración durante la vida del mismo, constituye un desencadenante para iniciar un proceso de corrosión.
- ✓ **Presencia de humedad:** Unos contenidos relativamente altos son los fundamentales para la reacción de corrosión electrolítica, acentuada si las temperaturas son elevadas.

b. Nivel de severidad

Se basan en las pérdidas de sección transversal del acero corrugado.

Tabla 8. Nivel de severidad de la corrosión

PARÁMETROS	CALIFICACIÓN		
	LEVE	MODERADA	SEVERA
Pérdida de sección	1% - 5%	5% - 10%	> 10%

Nota. Fuente: Rodriguez V. (2004)

c. Intervención

Jara³⁶, dice que “la reparación teóricamente es muy sencilla, aunque su puesta en obra a veces lleva a dificultades casi insuperables”, debemos:

- ✓ Desprender el recubrimiento dañado
- ✓ Limpiar la armadura
- ✓ Reponer el recubrimiento con mortero epoxi.

Picar el área dañada de la columna o viga hasta encontrar una zona sana; también limpiar la superficie del acero usando una lija gruesa retirando el óxido hasta obtener un acero limpio de partículas. Aplicar un químico transformador o removedor de óxido sobre la superficie del acero utilizando una brocha, y al cabo de una hora aplicar una segunda mano. Luego recubrir nuevamente con concreto, utilizando adhesivo para unir concreto nuevo y viejo, la columna, viga o elemento que se esté interviniendo.

C. Erosión Química

Rojas²⁹, señala que “es todo tipo de transformación molecular de la superficie de los materiales pétreos, como consecuencia de la reacción química de sus componentes con otras sustancias atacantes”.

a. Causas

Según Broto³⁰, nos dice que “suelen ser consecuencia de la confluencia de dos factores: la humedad de filtración y la aparición de contaminantes, ya sean los contenidos en la atmósfera o los provocados por los organismos que aparezcan como lesión previa”.

b. Nivel de severidad

Tabla 9. Nivel de severidad de la erosión química

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

Nota. Fuente: Juárez W. (2017)

c. Intervención

Broto³⁰, señala que “según lo avanzada que se encuentre la patología, el tratamiento cambiará. Para ello se procede a picar el área dañada del concreto del cimiento, hasta encontrar un área sana. Limpiar el polvo y las partes sueltas; luego se coloca un concreto o un mortero dosificado de alta resistencia. En el caso de los muros si los ladrillos están muy desgastados, remover las juntas y los ladrillos afectados. Limpiar el polvo; luego colocar los nuevos ladrillos de igual características a los extraídos y rellenar las juntas con mortero y aditivo plastificante, para el concreto tenga una mejor fluidez y que se acomode bien a los espacios de las juntas”.

Tabla 10. Tipos de patologías y su nivel de severidad

PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA			
TIPOS DE PATOLOGÍAS	PATOLOGÍAS	NIVEL DE SEVERIDAD	ESPECIFICACIONES DEL NIVEL DE SEVERIDAD
FÍSICA	Erosión Física (er)	Leve	Elemento afectado menos del 5% de su espesor.
		Moderado	Elemento afectado entre el 5% y 20% de su espesor.
		Severo	Elemento afectado más del 20% de su espesor.
MECÁNICA	Fisuras (f)	Leve	$e < 0.1$ mm.
		Moderado	$0.1 < e < 0.2$ mm.
		Severo	$0.2 < e < 0.4$ mm.
	Grietas (g)	Leve	$0.4 < e < 1.0$ mm.
		Moderado	$1.0 < e < 5.0$ mm.
		Severo	$e > 5.0$ mm.
	Desprendimiento (ds)	Leve	Pérdida del revoque menor o igual al 10 % del área de la superficie del elemento
		Moderado	Pérdida del revoque entre el 10% y 20% del área de la superficie del elemento
		Severo	Pérdida del revoque más del 20% del área de la superficie del elemento.
	Erosión Mecánica (er)	Leve	Elemento afectado menos del 5% de su espesor.
		Moderado	Elemento afectado entre el 5% y 20% de su espesor.
		Severo	Elemento afectado más del 20% de su espesor.
QUÍMICA	Eflorescencia (e)	Leve	Capa fina
		Moderado	Capa gruesa
		Severo	Mancha
	Corrosión (c)	Leve	Pérdida de sección del 1% - 5%
		Moderado	Pérdida de sección del 5% - 10%
		Severo	Pérdida de sección > 10%
	Erosión Química (er)	Leve	Elemento afectado menos del 5% de su espesor.
		Moderado	Elemento afectado entre el 5% y 20% de su espesor.
		Severo	Elemento afectado más del 20% de su espesor.

Nota. Fuente: Carreño y Serano (2005)

2.2.8 Nivel de severidad

Carreño y Serrano³⁷, nos dice que “se debe evaluar la severidad del daño, para este fin se depende de la experiencia del evaluador y de los criterios que la estructura requiera, ya que esto depende de las reglas impartidas según cada situación, a veces puede ser crítica determinada situación, en otras puede ser irrelevante”.

III. Hipótesis

No Aplica por ser una investigación de tipo descriptivo.

IV. Metodología

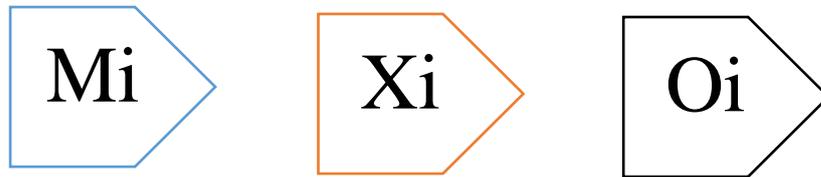
4.1. Diseño de la investigación.

El diseño de la investigación, se determinó teniendo como referencia el tipo y el nivel de investigación bajo el cual se ejecutó el presente trabajo de investigación. Por tal motivo, el diseño de investigación fue no experimental de corte transversal, porque el trabajo de investigación se realizó sin manipular deliberadamente variables. Es decir, se trató de una investigación donde no se hizo variar intencionalmente las variables independientes.

La investigación no experimental consiste en observar el fenómeno tal y como está en la realidad y se da en su contexto natural, para después analizarlos.

La investigación fue de corte transversal, porque se circunscribió a un espacio temporal de la realidad, la cual se analizó en el periodo Junio 2019.

En tal sentido, la evaluación se realizó de manera visual y personalizada, con el siguiente diseño de investigación:



Donde:

Mi: Muestra del elemento de estudio – Cerco de RH Administraciones

Xi: Variable de estudio - Patologías

Oi: Resultado.

4.2. La población y la muestra.

a) Población y Muestra

La población y muestra de la presente investigación está formada por toda la infraestructura del cerco de la empresa RH Administraciones, ubicada en el distrito de Chimbote, provincia del Santa, departamento de Ancash.

4.3. Definición y operacionalización de variables

Cuadro 1. Definición y operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES
Patología del concreto.	Según Viera L, nos dice que “la patología del concreto, es un estudio mediante el cual analizamos los daños y lesiones que sufren las estructuras”.	Tipos de patologías según su origen:	Mediante una ficha técnica de recolección de datos y evaluación en la que se identificó las patologías presentes en la estructura de albañilería.	- Fisuras. - Erosión. - Corrosión. - Desprendimiento. - Eflorescencia.
		- Lesiones Físicas - Lesiones Mecánicas - Lesiones Químicas	Se analiza las afectaciones que muestra la estructura.	Porcentaje
		Área Afectada		
		Nivel de severidad		Nivel de Severidad - Leve - Moderado - Severo

4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Técnicas

La técnica empleada en el estudio patológico fue la observación directa, la cual fue determinante para la toma de datos.

Instrumentos

Los instrumentos que se utilizaron para la determinación y evaluación de las patologías fueron las siguientes:

- Ficha técnica de evaluación

Herramientas

- Wincha
- Cuaderno de campo
- Cámara fotográfica

4.5. Plán de análisis.

Posteriormente a la etapa de toma de datos, fotos, otras mediciones y estudio de la cinemática de las lesiones, se determinó la clasificación de las lesiones correspondientes, y finalmente, se determinó las áreas de afectación mediante porcentajes de afectación correspondientes.

Respecto a las informaciones presentadas como cuadros, gráficos y/o resúmenes se formularon apreciaciones objetivas sustentadas en los porcentajes de afectaciones, según la clasificación de las lesiones.

4.6. Matriz de consistencia.

Cuadro 2. Matriz de consistencia

Determinación y evaluación de las patologías en el concreto de las columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería de la estructura del cerco de la empresa RH Administraciones S.A, distrito de Chimbote, provincia del Santa, departamento de Ancash, Junio 2019

Caracterización del Problema	Objetivo General	Marco teórico y conceptual	Metodología
<p>La realidad en la que se encuentran las diferentes edificaciones de nuestra localidad y/o región, nos proyecta imaginar de manera indirecta el estado de vulnerabilidad en la que se encuentran las edificaciones, en la medida que los dueños o usuarios no ejecutan un mantenimiento periódico de las mismas.</p> <p>De acuerdo a lo descrito, es necesario ejecutar un proceso de investigación descriptivo del estado en que se encuentra el cerco de la empresa RH Administraciones S.A, con la</p>	<p>Determinar y evaluar las patologías que se presentan en el concreto de las columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería de la estructura del cerco de la empresa RH Administraciones S.A, ubicada en distrito de Chimbote, provincia del Santa, departamento de Ancash, Junio 2019.</p> <p>Objetivos Específicos</p> <p>a. Identificar el porcentaje del área afectada en el cerco en las columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería de la estructura del cerco de la</p>	<p>Antecedentes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Internacionales • Nacionales • Locales <p>Bases teóricas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cerco perimetral • Construcción de albañilería • Albañilería confinada • Elementos estructurales 	<ul style="list-style-type: none"> • El tipo de investigación: descriptivo • Nivel de investigación: cuantitativo y cualitativo. • Diseño de investigación: no experimental, corte transversal. Siendo: M---Xi----Oi

finalidad de determinar y evaluar las lesiones de concreto en los sobrecimientos, muros de ladrillo, columnas y vigas de concreto para luego elaborar un informe con los resultados, conclusiones y sugerencias que son materia del presente proyecto de investigación.

Enunciado del Problema

¿En que medida la determinación y evaluación de las patologías en el concreto de las columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería de la estructura del cerco perimétrico de la empresa RH Administraciones S.A, distrito de Chimbote, provincia del Santa, departamento de Ancash, Junio 2019, permitirá conocer el porcentaje de nivel de severidad y la patologías que afectan la estructura?

empresa RH Administraciones S.A, ubicada en Av. Fco Bolognesi n° 1057, distrito de Chimbote, provincia del Santa, departamento de Ancash.

- b. Obtener el porcentaje de las patologías encontradas en columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería de la estructura del cerco de la empresa RH Administraciones S.A, distrito de Chimbote, provincia del Santa, departamento de Ancash.
- c. Determinar el nivel de severidad de la estructura del cerco de la empresa RH Administraciones S.A, y dar posibles soluciones y/o adecuado mantenimiento.

- Patología
- Patologías del concreto
- Reparación de patologías

- Población y muestra
- Definición y operacionalización de las variables
- Variable, definición conceptual dimensiones, definición operacional Indicadores
- Técnicas e instrumentos de recolección
- Plan de análisis Principios éticos

4.7. Principios éticos

Según Civallero³⁹

- ✓ La investigación debe respetar la privacidad y dignidad de las personas.
- ✓ La investigación debería tener en cuenta el conocimiento y la experiencia de las personas.
- ✓ El responsable de la investigación es responsable de todas las decisiones del proyecto, incluyendo las de su propio equipo.
- ✓ No debería iniciarse ninguna investigación sin haberla explicado completamente a aquellos que se verán afectados por la misma.
- ✓ Al solicitar consentimiento informado, los investigadores deberían identificar claramente sponsors, propósitos de la investigación, fuentes de financiamiento e investigadores responsables.
- ✓ El consentimiento informado debería obtenerse en cada participante en la investigación, así como de la comunidad en su conjunto.
- ✓ Los participantes deberían estar plenamente informados de todas las técnicas de recolección de datos a usarse (grabación de cintas y videos, fotos, medidas fisiológicas, etc.) y el uso que se le dará a cada uno de ellos.
- ✓ No debería aplicarse ninguna presión indebida para obtener el consentimiento para participar en el proyecto de investigación.
- ✓ Si durante la investigación, la comunidad decide que el proyecto es inaceptable, el trabajo debería suspenderse.
- ✓ Sujeto a requerimiento de anonimato, la publicación debería dar crédito apropiado a todos los que contribuyeron a la investigación.

V. RESULTADOS

5.1 Resultados

La recolección de datos obtenidos de las unidades muestrales del cerco de la empresa RH Administraciones, distrito de Chimbote, provincia del Santa, departamento de Áncash, fueron plasmados en una ficha técnica de evaluación, donde están los datos generales de la muestra, áreas de los elementos estructurales, los siguientes cuadros consistieron en:

- ✓ En el primer cuadro anotamos áreas de patologías existentes por cada elemento estructural, para obtener el área de cada una de ellas.
- ✓ En el segundo cuadro, se anotó la profundidad en cm y %, también su intensidad, el ancho de abertura, según la patología, obteniendo así, su nivel de severidad.
- ✓ En el tercer cuadro, obtuvimos porcentaje de afectación de las patologías por cada elemento estructural.
- ✓ En el cuarto cuadro, se obtuvo el porcentaje total de cada patología, el área afectada y no afectada.
- ✓ En el quinto cuadro, obtuvimos el porcentaje de afectación en cada elemento estructural.
- ✓ En el sexto cuadro, se obtuvo el nivel de severidad de la unidad muestral.

Tenemos 12 unidades muestrales, de las cuales obtuvimos los siguientes resultados:

UNIDAD DE MUESTRA 1

Ficha I Evaluación de la UM 1

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE UNIDAD MUESTRAL 1		
TÍTULO DE TESIS: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN EL CONCRETO DE LAS COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DE LA ESTRUCTURA DEL CERCO DE LA EMPRESA RH ADMINISTRACIONES S.A, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – JUNIO 2019		
DATOS GENERALES		
EVALUADOR	:BACH. WALTER A. LOYOLA REQUE	ÁREA DEL CERCO :1214.22 M2
ASESOR	:MGTR. GONZALO LEON DE LOS RÍOS	PERIMEIRO :289.10 ML
DIRECCIÓN	:AV. FCO BOLOGNESI N° 1057	PERIODO :JUNIO.2019
TIPO DE PATOLOGÍAS	PLANO DE UBICACIÓN - UNIDAD MUESTRAL 1	
DESPRENDIMIENTO ds	<p style="text-align: center;">CERCO PERIMÉTRICO DE LA EMPRESA RH ADMINISTRACIONES</p> <p style="text-align: right;">U-M 1</p>	
GRIETA g		
EROSIÓN er		
CORROSIÓN c		
FISURA f		
EFLORESCENCIA e		
NIVEL DE SEVERIDAD	ELEMENTOS A EVALUAR	
LEVE	SOBRECIMIENTO	
MODERADO	COLUMNA	
SEVERO	MURO	
	VIGA	
FOTOGRAFÍA DE UNIDAD MUESTRAL 1		
PLANO DE ELEVACIÓN-UNIDAD MUESTRAL 1		
<p>Dimensions: 0.25, 1.60, 0.40, 2.80, 0.25, 0.65, 2.85, 0.70, 5.45, 4.20</p> <p>Labels: ds-1, e-1, e-2, f-1, e-3, e-4, e-5, e-6, f-1</p>		

Nota. Fuente: Elaboración propia (2019).

J

Ficha 1. Continuación...

ÁREA (m2) U. MUESTRAL	TOTAL U.M	SOBRECIMIENTO	COLUMNA	MURO	VIGA		
		11.83	1.12	4.31	6.00	0.40	
RECOLECCIÓN DE ÁREAS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 1							
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	PATOLOGÍAS ENCONTRADAS	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	ÁREA (m2)	ÁREA TOTAL (m2)	
SOBRECIMIENTO	eflorescencia	e - 1	1.68	0.27	0.45	0.45	
COLUMNA	fisura	f - 1	0.83	0.09	0.07	1.17	
	eflorescencia	e - 1	0.38	0.29	0.11		
		e - 2	0.37	0.32	0.12		
		e - 3	0.40	1.87	0.75		
		e - 4	0.13	0.28	0.04		
		e - 5	0.25	0.21	0.05		
		e - 6	0.39	0.27	0.11		
MUROS	desprendimiento	ds - 1	1.62	0.22	0.36	0.36	
	eflorescencia	e - 1	0.37	0.14	0.05	0.05	
	fisura	f - 1	0.78	0.07	0.05	0.05	
VIGA	eflorescencia	e - 1	0.44	0.18	0.08	0.08	
DATOS DE LAS PATOLOGÍAS - NIVEL DE SEVERIDAD D LA UNIDAD DE MUESTRA 1							
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	CÓDIGO	ÁREA CON PATOLOGÍA	PROF. (cm)	PROF. %	ANCHO DE ABERTURA (mm)	INTENSIDAD	NIVEL DE SEVERIDAD
SOBRECIMIENTO	e - 1	0.45	-	-	-	capa fina	LEVE
COLUMNA	f - 1	0.07	-	-	2.5	-	SEVERO
	e - 1	0.11	-	-	-	capa fina	LEVE
	e - 2	0.12	-	-	-	capa fina	LEVE
	e - 3	0.75	-	-	-	capa gruesa	MODERADO
	e - 4	0.04	-	-	-	capa fina	LEVE
	e - 5	0.05	-	-	-	capa fina	LEVE
	e - 6	0.11	-	-	-	capa gruesa	MODERADO
MUROS	ds - 1	0.36	0.03	12%	-	-	MODERADO
	e - 1	0.05	-	-	-	capa fina	LEVE
	f - 1	0.05	-	-	0.15	-	MODERADO
VIGA	e - 1	0.08	-	-	-	capa fina	LEVE

Nota. Fuente: Elaboración propia (2019).

Ficha 1. Continuación...

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 1						
ELEMENTOS	ÁREA (m2)	PATOLOGÍAS ENCONTRADAS	ÁREA DAÑADA		ÁREA NO DAÑADA	
			m2	(%)	m2	(%)
SOBRECIMIENTO	1.12	eflorescencia	0.45	40.50%	0.67	59.50%
COLUMNA	4.31	fisura	0.07	1.73%	4.24	98.27%
		eflorescencia	1.17	27.16%	3.14	72.84%
MURO	6.00	desprendimiento	0.36	5.94%	5.64	94.06%
		erosión	0.05	0.86%	5.95	99.14%
		fisura	0.05	0.91%	5.94	99.09%
VIGA	0.40	eflorescencia	0.08	19.80%	0.32	80.20%
PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA 1						
PATOLOGÍAS	ÁREA DAÑADA		ÁREA TOTAL DAÑADA		ÁREA TOTAL NO DAÑADA	
	m2	(%)	m2	(%)	m2	(%)
Desprendimiento	0.36	3.01%	2.24	18.95%	9.59	81.05%
Grieta	0.00	0.00%				
Erosión	0.05	0.44%				
Corrosión	0.00	0.00%				
Fisura	0.13	1.09%				
Eflorescencia	1.70	14.40%				
AFECTACIÓN DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE LA UNIDAD DE MUESTRA 1						
ELEMENTOS	ÁREA (m2)	ÁREA DAÑADA		ÁREA NO DAÑADA		
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	
SOBRECIMIENTO	1.12	0.45	40.50%	0.67	59.50%	
COLUMNA	4.31	1.25	28.90%	3.06	71.10%	
MURO	6.00	0.46	7.72%	5.54	92.28%	
VIGA	0.40	0.08	19.80%	0.32	80.20%	
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA 1						
ÁREAS (m2)	SIN PATOLOGÍA	LEVE	MODERADO	SEVERO		
	9.59	0.90	1.26	0.07		
% DE UNIDAD MUESTRA	81.05%	7.63%	10.69%	0.63%		

Nota. Fuente: Elaboración propia (2019).

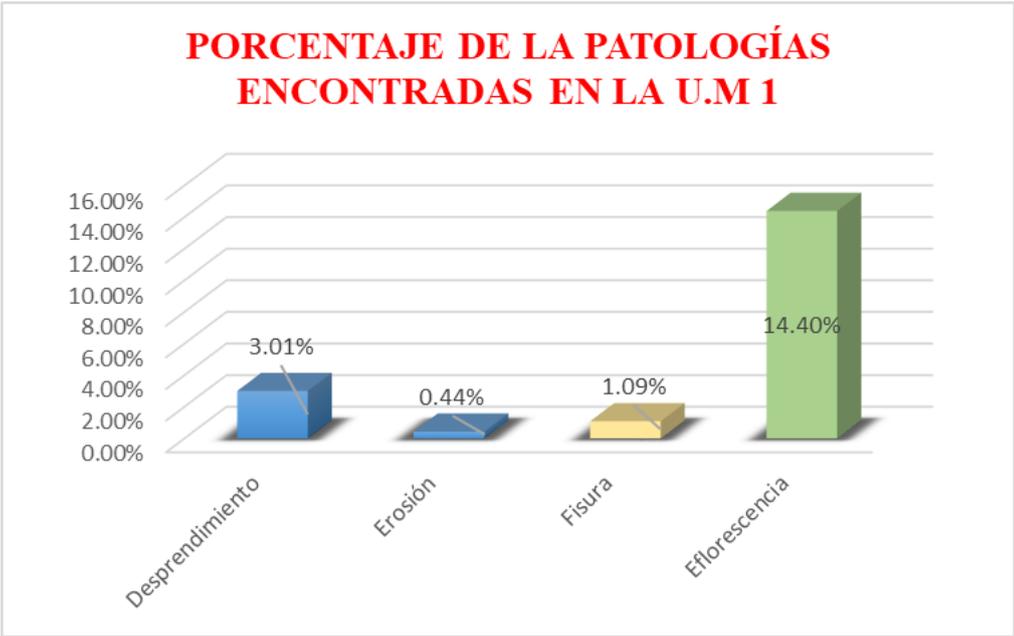


Figura 16. Patologías encontradas en la UM 1 (%)
 Nota. Fuente: Elaboración propia (2019)

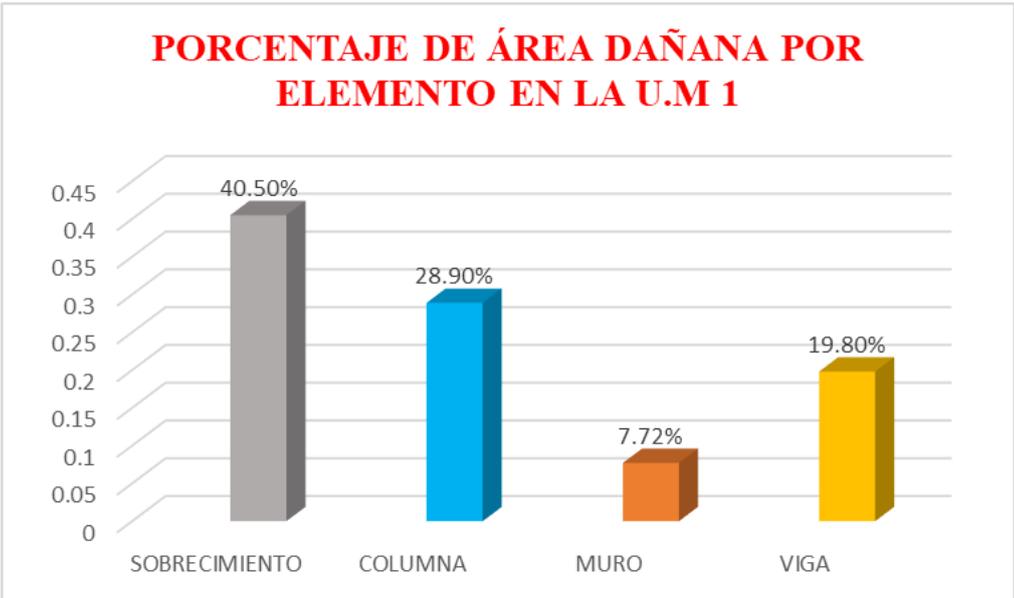


Figura 17. Área dañada en la UM 1 (%)
 Nota. Fuente: Elaboración propia (2019)

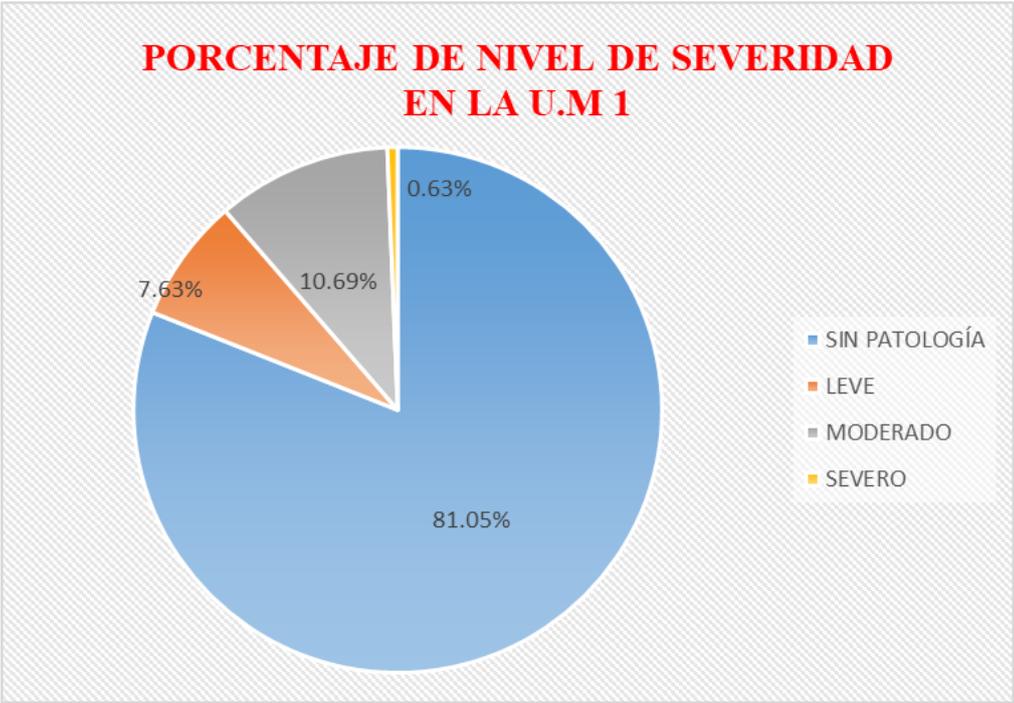


Figura 18. Nivel de severidad en la UM 1 (%)
 Nota. Fuente: Elaboración propia (2019)

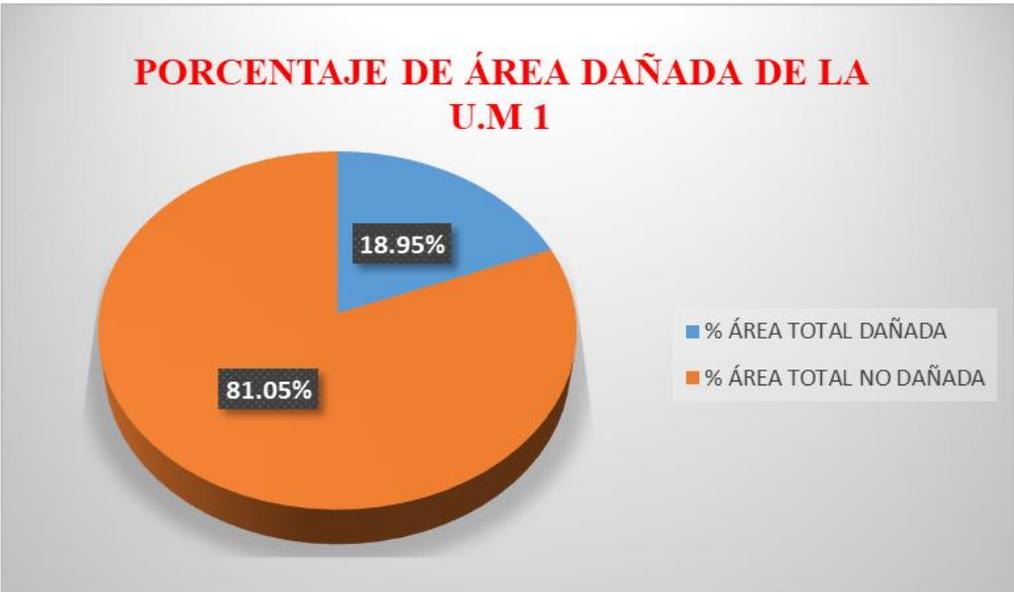
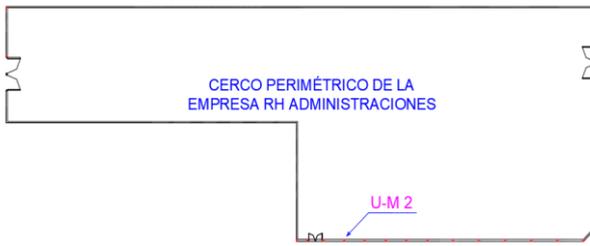
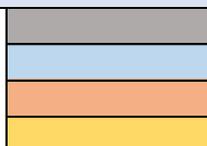
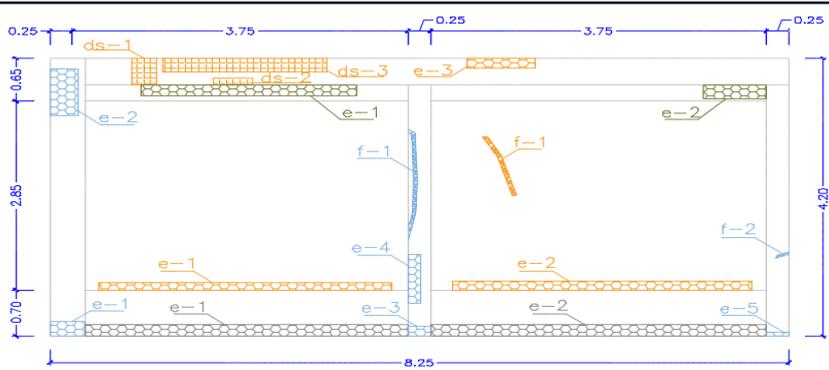


Figura 19. Área dañada de la UM 1 (%)
 Nota. Fuente: Elaboración propia (2019)

**UNIDAD
DE
MUESTRA
2**

Ficha 2.Evaluación de la UM 2

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE UNIDAD MUESTRAL 2		
TÍTULO DE TESIS: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN EL CONCRETO DE LAS COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DE LA ESTRUCTURA DEL CERCO DE LA EMPRESA RH ADMINISTRACIONES S.A, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – JUNIO 2019		
DATOS GENERALES		
EVALUADOR	:BACH. WALTER A. LOYOLA REQUE	ÁREA DEL CERCO :1214.22 M2
ASESOR	:MGTR. GONZALO LEON DE LOS RÍOS	PERIMETRO :289.10 ML
DIRECCIÓN	:AV. FCO BOLOGNESI N° 1057	PERIODO :JUNIO.2019
TIPO DE PATOLOGÍAS	PLANO DE UBICACIÓN - UNIDAD MUESTRAL 2	
DESPRENDIMIENTO ds  GRIETA g  EROSIÓN er  CORROSIÓN c  FISURA f  EFLORESCENCIA e 		
NIVEL DE SEVERIDAD	ELEMENTOS A EVALUAR	
LEVE MODERADO SEVERO	SOBRECIMIENTO COLUMNA MURO VIGA	
FOTOGRAFÍA DE UNIDAD MUESTRAL 2		
		
PLANO DE ELEVACIÓN-UNIDAD MUESTRAL 2		
		

Nota. Fuente: Elaboración propia (2019).

Ficha 2. Continuación...

ÁREA (m2) U. MUESTRAL	TOTAL U.M	SOBRECIMIENTO	COLUMNA	MURO	VIGA		
		34.65	5.15	3.58	24.09	1.84	
RECOLECCIÓN DE ÁREAS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 2							
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	PATOLOGÍAS ENCONTRADAS	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	ÁREA (m2)	ÁREA TOTAL (m2)	
SOBRECIMIENTO	eflorescencia	e - 1	3.60	0.24	0.86	1.65	
		e - 2	3.75	0.21	0.79		
COLUMNA	fisura	f - 1	1.24	0.11	0.14	0.14	
	grieta	g - 1	0.19	0.08	0.02	0.02	
	eflorescencia	e - 1	0.37	0.26	0.22	0.48	
		e - 2	0.28	0.47	0.13		
		e - 3	0.25	0.14	0.04		
		e - 4	0.17	0.41	0.07		
e - 5	0.24	0.11	0.03				
MUROS	desprendimiento	ds - 1	0.38	0.40	0.15	0.59	
		ds - 2	0.43	0.14	0.06		
		ds - 3	1.72	0.22	0.38		
	fisura	f - 1	0.87	0.08	0.07	0.07	
	eflorescencia	e - 1	3.52	0.26	0.92	1.84	
		e - 2	3.66	0.21	0.77		
e - 3		0.67	0.24	0.16			
VIGA	eflorescencia	e - 1	1.64	0.19	0.31	0.42	
		e - 2	0.55	0.20	0.11		
DATOS DE LAS PATOLOGÍAS - NIVEL DE SEVERIDAD D LA UNIDAD DE MUESTRA 2							
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	CÓDIGO	ÁREA CON PATOLOGÍA	PROF. (cm)	PROF. %	ANCHO DE ABERTURA (mm)	INTENSIDAD	NIVEL DE SEVERIDAD
SOBRECIMIENTO	e - 1	0.86	-	-	-	capa fina	LEVE
	e - 2	0.79	-	-	-	capa fina	LEVE
COLUMNA	f - 1	0.14	-	-	0.15	-	MODERADO
	g - 1	0.02	-	-	1.2	-	MODERADO
	e - 1	0.22	-	-	-	capa fina	LEVE
	e - 2	0.13	-	-	-	capa fina	LEVE
	e - 3	0.04	-	-	-	capa fina	LEVE
	e - 4	0.07	-	-	-	capa fina	LEVE
e - 5	0.03	-	-	-	capa fina	LEVE	
MUROS	ds - 1	0.15	0.24	96%	-	-	SEVERO
	ds - 2	0.06	0.12	48%	-	-	SEVERO
	ds - 3	0.38	0.09	36%	-	-	SEVERO
	f - 1	0.07	-	-	0.12	-	MODERADO
	e - 1	0.92	-	-	-	capa gruesa	MODERADO
	e - 2	0.77	-	-	-	capa gruesa	MODERADO
e - 3	0.16	-	-	-	capa gruesa	MODERADO	
VIGA	e - 1	0.31	-	-	-	capa fina	LEVE
	e - 2	0.11	-	-	-	capa fina	LEVE

Nota. Fuente: Elaboración propia (2019).

Ficha 2. Continuación...

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 2						
ELEMENTOS	ÁREA (m2)	PATOLOGÍAS ENCONTRADAS	ÁREA DAÑADA		ÁREA NO DAÑADA	
			m2	(%)	m2	(%)
SOBRECIMIENTO	5.15	eflorescencia	1.65	32.10%	3.49	67.90%
COLUMNA	3.58	fisura	0.14	3.81%	3.44	96.19%
		grieta	0.02	0.42%	3.56	99.58%
		eflorescencia	0.48	13.48%	3.10	86.52%
MURO	24.09	desprendimiento	0.59	2.45%	23.50	97.55%
		fisura	0.07	0.29%	24.02	99.71%
		eflorescencia	1.84	7.66%	22.24	92.34%
VIGA	1.84	eflorescencia	0.42	22.94%	1.42	77.06%
PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA 2						
PATOLOGÍAS	ÁREA DAÑADA		ÁREA TOTAL DAÑADA		ÁREA TOTAL NO DAÑADA	
	m2	(%)	m2	(%)	m2	(%)
Desprendimiento	0.59	1.70%	5.21	15.04%	29.44	84.96%
Grieta	0.02	0.04%				
Erosión	0.00	0.00%				
Corrosión	0.00	0.00%				
Fisura	0.21	0.59%				
Eflorescencia	4.40	12.70%				
AFECTACIÓN DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE LA UNIDAD DE MUESTRA 2						
ELEMENTOS	ÁREA (m2)	ÁREA DAÑADA		ÁREA NO DAÑADA		
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	
SOBRECIMIENTO	5.15	1.65	32.10%	3.49	67.90%	
COLUMNA	3.58	0.63	17.72%	2.95	82.28%	
MURO	24.09	2.50	10.40%	21.58	89.60%	
VIGA	1.84	0.42	22.94%	1.42	77.06%	
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA 2						
ÁREAS (m2)	SIN PATOLOGÍA	LEVE	MODERADO	SEVERO		
	29.44	2.56	2.07	0.59		
% DE UNIDAD MUESTRA	84.96%	7.38%	5.96%	1.70%		

Nota. Fuente: Elaboración propia (2019).

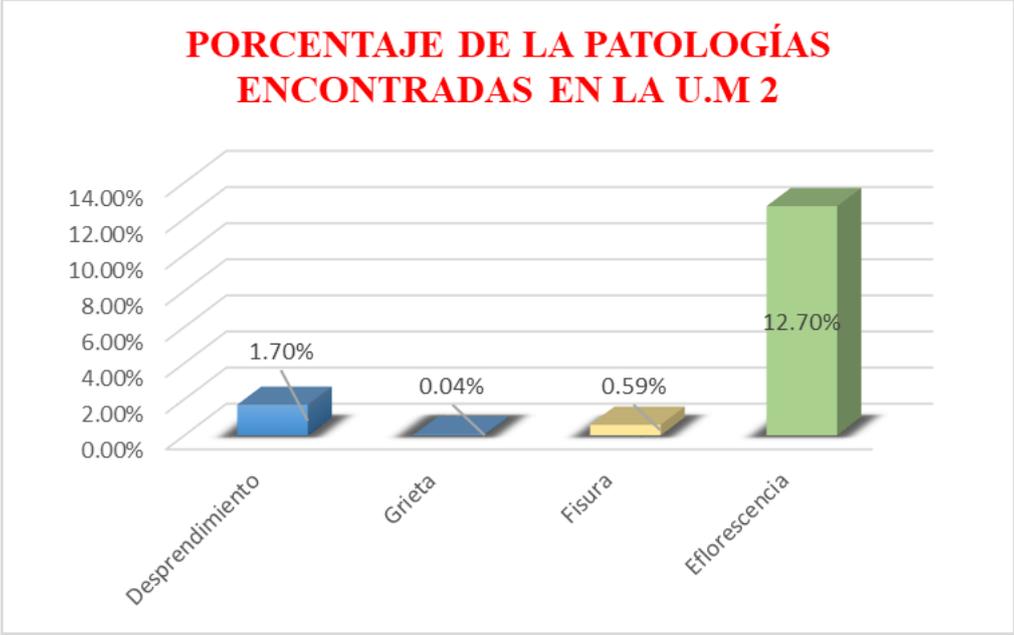


Figura 20. Patologías encontradas en la UM 2 (%)
 Nota. Fuente: Elaboración propia (2019)

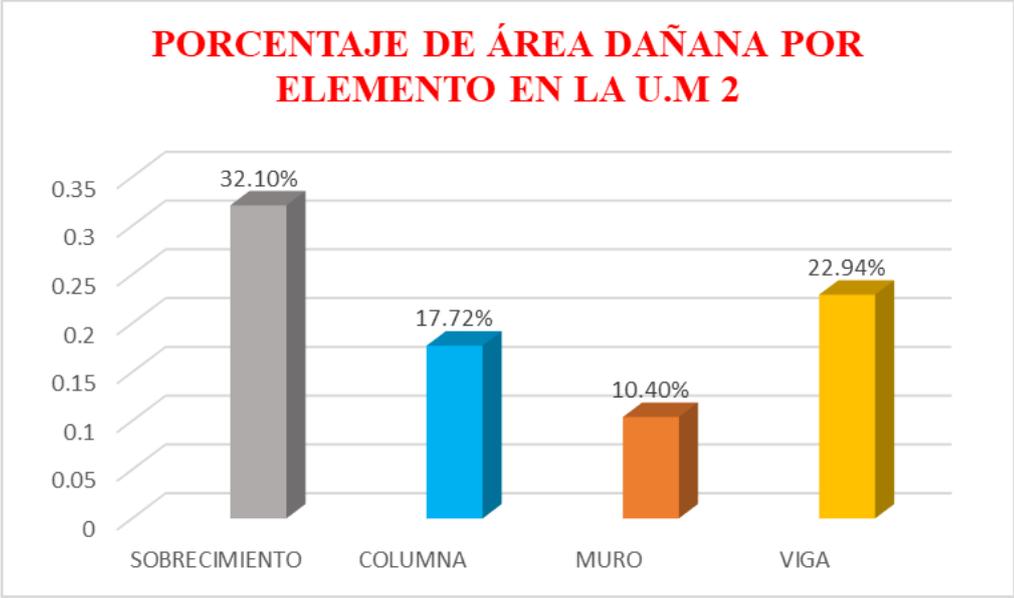


Figura 21. Área dañada en la UM 2 (%)
 Nota. Fuente: Elaboración propia (2019)

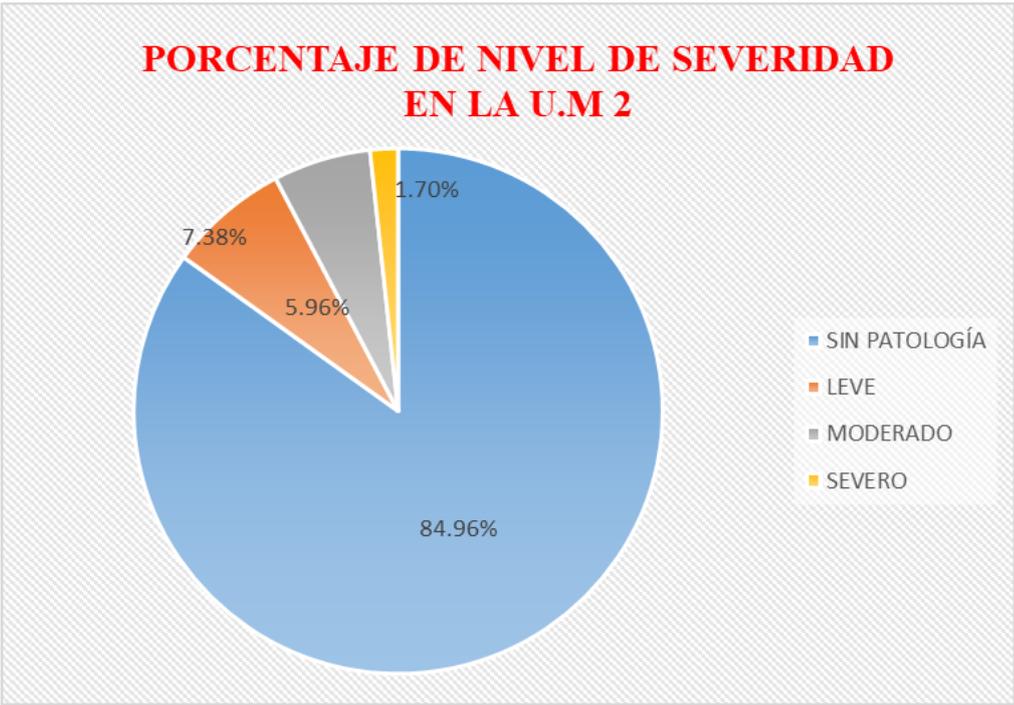


Figura 22. Nivel de severidad en la UM 2 (%)
 Nota. Fuente: Elaboración propia (2019)

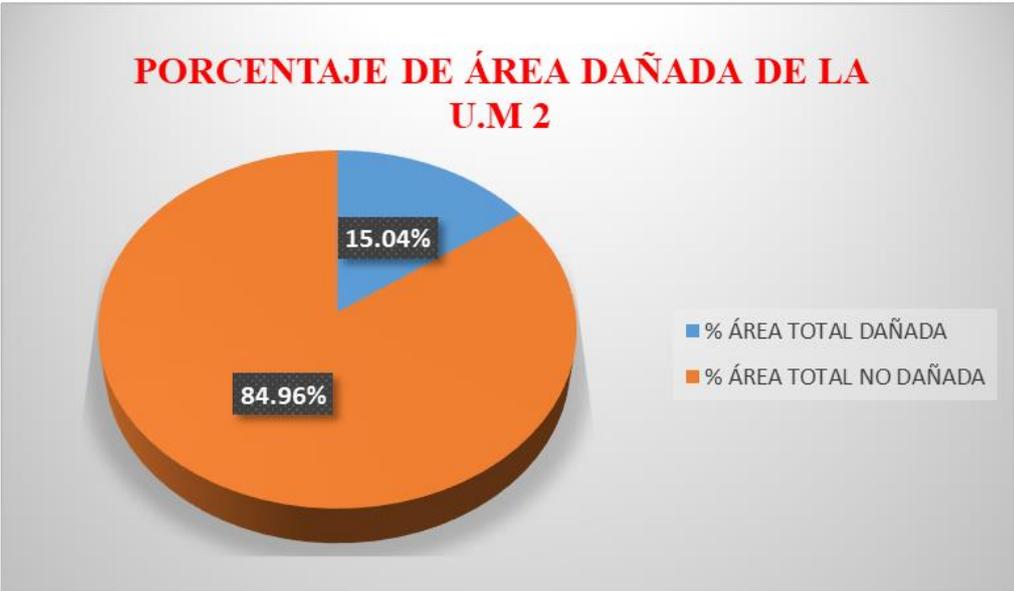


Figura 23. Área dañada de la UM 2 (%)
 Nota. Fuente: Elaboración propia (2019)

**UNIDAD
DE
MUESTRA
3**

Ficha 3. Evaluación de la UM 3

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE UNIDAD MUESTRAL 3		
TÍTULO DE TESIS: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN EL CONCRETO DE LAS COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DE LA ESTRUCTURA DEL CERCO DE LA EMPRESA RH ADMINISTRACIONES S.A, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – JUNIO 2019		
DATOS GENERALES		
EVALUADOR	:BACH. WALTER A. LOYOLA REQUE	ÁREA DEL CERCO :1214.22 M2
ASESOR	:MGTR. GONZALO LEON DE LOS RÍOS	PERIMETRO :289.10 ML
DIRECCIÓN	:AV. FCO BOLOGNESI N° 1057	PERIODO :JUNIO.2019
TIPO DE PATOLOGÍAS	PLANO DE UBICACIÓN - UNIDAD MUESTRAL 3	
DESPRENDIMIENTO	ds	
GRIETA	g	
EROSIÓN	er	
CORROSIÓN	c	
FISURA	f	
EFLORESCENCIA	e	
NIVEL DE SEVERIDAD	ELEMENTOS A EVALUAR	
LEVE	SOBRECIMIENTO	
MODERADO	COLUMNA	
SEVERO	MURO	
	VIGA	
FOTOGRAFÍA DE UNIDAD MUESTRAL 3		
PLANO DE ELEVACIÓN-UNIDAD MUESTRAL 3		

Nota. Fuente: Elaboración propia (2019).

Ficha 3. Continuación...

ÁREA (m2) U. MUESTRAL	TOTAL U.M	SOBRECIMIENTO	COLUMNA	MURO	VIGA		
	34.65	5.25	2.85	24.68	1.88		
RECOLECCIÓN DE ÁREAS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 3							
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	PATOLOGÍAS ENCONTRADAS	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	ÁREA (m2)	ÁREA TOTAL (m2)	
SOBRECIMIENTO	eflorescencia	e - 1	3.53	0.26	0.92	1.90	
		e - 2	3.50	0.28	0.98		
COLUMNA	eflorescencia	e - 1	0.25	0.17	0.04	0.44	
		e - 2	0.12	0.47	0.06		
		e - 3	1.14	0.24	0.22		
		e - 4	0.11	0.42	0.05		
		e - 5	0.25	0.18	0.05		
		e - 6	0.12	0.28	0.03		
MUROS	fisura	f - 1	0.14	1.27	0.18	0.48	
		f - 2	0.12	1.36	0.16		
		f - 3	0.12	1.14	0.14		
	erosión	er - 1	0.67	0.23	0.15	0.23	
		er 2	0.35	0.22	0.08		
	eflorescencia	e - 1	0.23	0.28	0.06	3.01	
		e - 2	1.63	1.43	2.33		
		e - 3	1.86	0.26	0.48		
e - 4		0.64	0.21	0.13			
VIGA	eflorescencia	e - 1	0.43	0.18	0.08	0.14	
		e - 2	0.31	0.21	0.07		
DATOS DE LAS PATOLOGÍAS - NIVEL DE SEVERIDAD D LA UNIDAD DE MUESTRA 3							
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	CÓDIGO	ÁREA CON PATOLOGÍA	PROF. (cm)	PROF. %	ANCHO DE ABERTURA (mm)	INTENSIDAD	NIVEL DE SEVERIDAD
SOBRECIMIENTO	e - 1	0.92	-	-	-	capa fina	LEVE
	e - 2	0.98	-	-	-	capa fina	LEVE
COLUMNA	e - 1	0.04	-	-	-	capa fina	LEVE
	e - 2	0.06	-	-	-	capa fina	LEVE
	e - 3	0.22	-	-	-	capa fina	LEVE
	e - 4	0.05	-	-	-	capa fina	LEVE
	e - 5	0.05	-	-	-	capa fina	LEVE
	e - 6	0.03	-	-	-	capa fina	LEVE
MUROS	f - 1	0.18	-	-	0.12	-	MODERADO
	f - 2	0.16	-	-	0.15	-	MODERADO
	f - 3	0.14	-	-	0.13	-	MODERADO
	er - 1	0.15	0.02	6%	-	-	MODERADO
	er 2	0.08	0.01	4%	-	-	LEVE
	e - 1	0.06	-	-	-	capa fina	LEVE
	e - 2	2.33	-	-	-	capa fina	LEVE
	e - 3	0.48	-	-	-	capa fina	LEVE
e - 4	0.13	-	-	-	capa fina	LEVE	
VIGA	e - 1	0.08	-	-	-	capa fina	LEVE
	e - 2	0.07	-	-	-	capa fina	LEVE

Nota. Fuente: Elaboración propia (2019).

Ficha 3. Continuación...

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 3						
ELEMENTOS	ÁREA (m2)	PATOLOGÍAS ENCONTRADAS	ÁREA DAÑADA		ÁREA NO DAÑADA	
			m2	(%)	m2	(%)
SOBRECIMIENTO	5.25	eflorescencia	1.90	36.15%	3.35	63.85%
COLUMNA	2.85	eflorescencia	0.44	15.57%	2.41	84.43%
MURO	24.675	fisura	0.48	1.94%	24.20	98.06%
		erosión	0.23	0.94%	24.44	99.06%
		eflorescencia	3.01	12.21%	21.66	87.79%
VIGA	1.875	eflorescencia	0.14	7.60%	1.73	92.40%
PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA 3						
PATOLOGÍAS	ÁREA DAÑADA		ÁREA TOTAL DAÑADA		ÁREA TOTAL NO DAÑADA	
	m2	(%)	m2	(%)	m2	(%)
Desprendimiento	0.00	0.00%	6.21	17.91%	28.44	82.09%
Grieta	0	0.00%				
Erosión	0.23	0.67%				
Corrosión	0	0.00%				
Fisura	0.48	1.38%				
Eflorescencia	5.50	15.87%				
AFECTACIÓN DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE LA UNIDAD DE MUESTRA 3						
ELEMENTOS	ÁREA (m2)	ÁREA DAÑADA		ÁREA NO DAÑADA		
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	
SOBRECIMIENTO	5.25	1.90	36.15%	3.35	63.85%	
COLUMNA	2.85	0.44	15.57%	2.41	84.43%	
MURO	24.68	3.72	15.08%	20.95	84.92%	
VIGA	1.88	0.14	7.60%	1.73	92.40%	
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA 3						
ÁREAS (m2)	SIN PATOLOGÍA	LEVE	MODERADO	SEVERO		
	28.44	5.57	0.63	0.00		
% DE UNIDAD MUESTRA	82.09%	16.09%	1.82%	0.00%		

Nota. Fuente: Elaboración propia (2019).

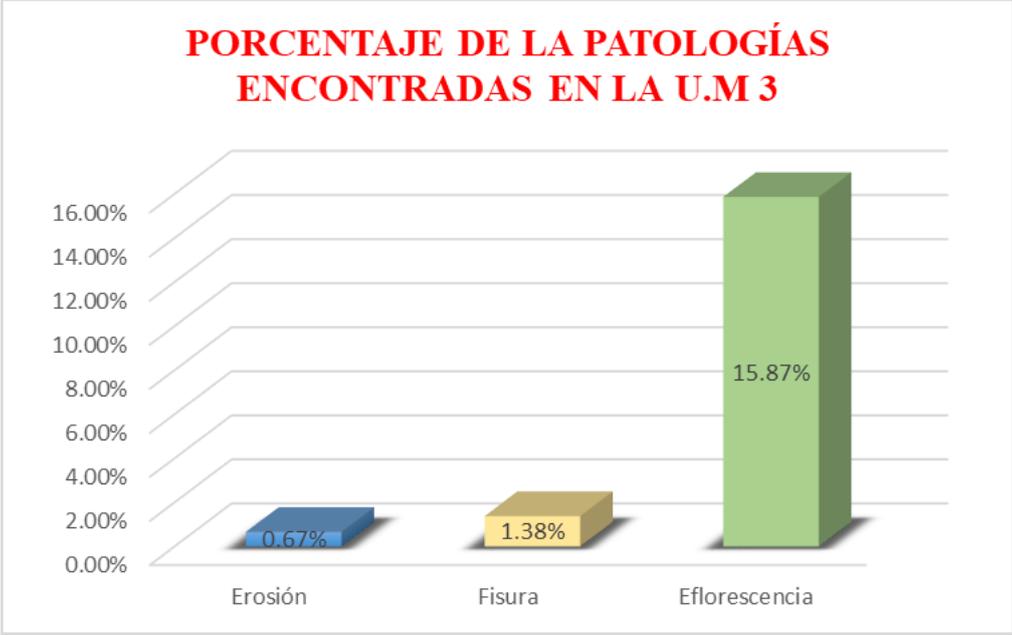


Figura 24. Patologías encontradas en la UM 3 (%)
 Nota. Fuente: Elaboración propia (2019)

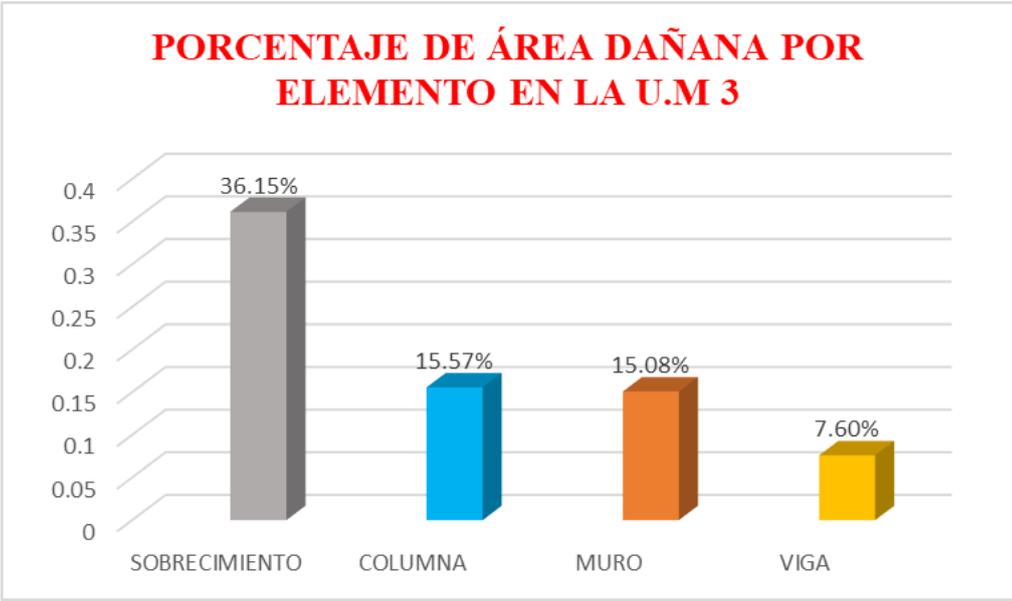


Figura 25. Área dañada en la UM 3 (%)
 Nota. Fuente: Elaboración propia (2019)

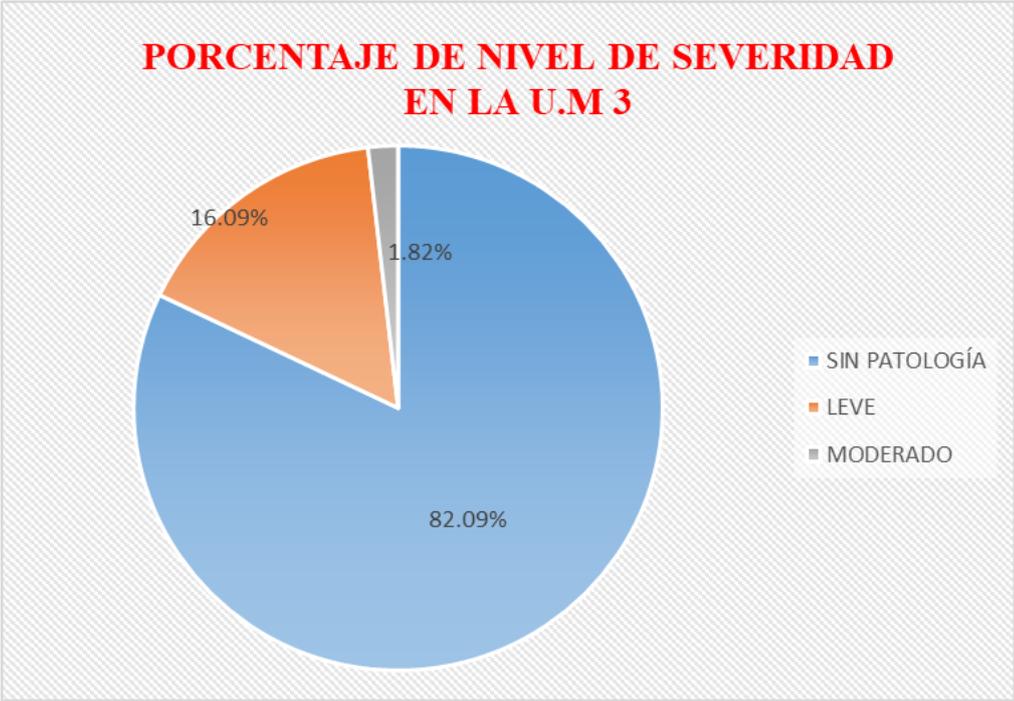


Figura 26. Nivel de severidad en la UM 3 (%)
 Nota. Fuente: Elaboración propia (2019)

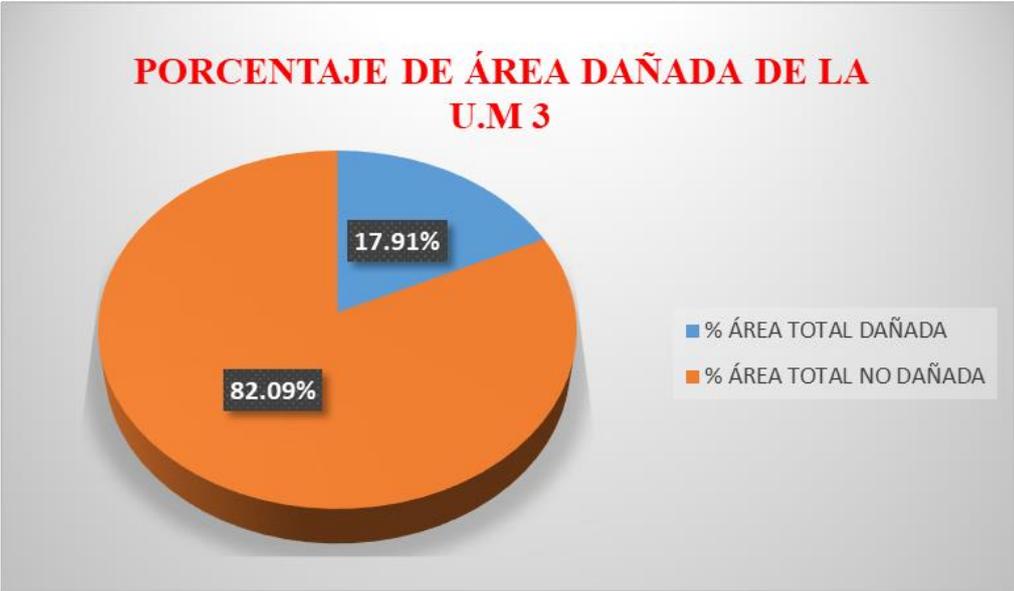


Figura 27. Área dañada de la UM 3 (%)
 Nota. Fuente: Elaboración propia (2019)

**UNIDAD
DE
MUESTRA
4**

Ficha 4. Evaluación de la UM 4

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE UNIDAD MUESTRAL 4			
TÍTULO DE TESIS: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN EL CONCRETO DE LAS COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DE LA ESTRUCTURA DEL CERCO DE LA EMPRESA RH ADMINISTRACIONES S.A, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – JUNIO 2019			
DATOS GENERALES			
EVALUADOR	:BACH. WALTER A. LOYOLA REQUE	ÁREA DEL CERCO	:1214.22 M2
ASESOR	:MGTR. GONZALO LEON DE LOS RÍOS	PERIMETRO	:289.10 ML
DIRECCIÓN	:AV. FCO BOLOGNESI N° 1057	PERIODO	:JUNIO.2019
TIPO DE PATOLOGÍAS		PLANO DE UBICACIÓN - UNIDAD MUESTRAL 4	
DESPRENDIMIENTO	ds		
GRIETA	g		
EROSIÓN	er		
CORROSIÓN	c		
FISURA	f		
EFLORESCENCIA	e		
NIVEL DE SEVERIDAD		ELEMENTOS A EVALUAR	
LEVE		SOBRECIMIENTO	
MODERADO		COLUMNA	
SEVERO		MURO	
		VIGA	
FO TO GRAFÍA DE UNIDAD MUESTRAL 4			
PLANO DE ELEVACIÓN-UNIDAD MUESTRAL 4			

Nota. Fuente: Elaboración propia (2019).

Ficha 4. Continuación...

ÁREA (m2) U. MUESTRAL	TOTAL U.M	SOBRECIMIENTO	COLUMNA	MURO	VIGA		
		38.85	5.95	2.85	27.93	2.13	
RECOLECCIÓN DE ÁREAS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 4							
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	PATOLOGÍAS ENCONTRADAS	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	ÁREA (m2)	ÁREA TOTAL (m2)	
SOBRECIMIENTO	eflorescencia	e - 1	3.70	0.26	0.96	1.61	
		e - 2	1.60	0.22	0.35		
		e - 3	1.30	0.23	0.30		
COLUMNA	eflorescencia	e - 1	0.25	0.14	0.04	0.18	
		e - 2	0.09	0.42	0.04		
		e - 3	0.24	0.11	0.03		
		e - 4	0.12	0.36	0.04		
		e - 5	0.12	0.33	0.04		
MUROS	fisura	f - 1	0.07	2.42	0.17	0.25	
		f - 2	0.53	0.07	0.04		
		f - 3	0.82	0.05	0.04		
	erosión	er - 1	0.42	0.34	0.14	0.33	
		er - 2	0.27	0.48	0.13		
		er - 3	0.32	0.19	0.06		
	eflorescencia	e - 1	1.10	0.21	0.23	0.92	
		e - 2	0.21	0.43	0.09		
		e - 3	0.27	0.42	0.11		
		e - 4	0.64	0.21	0.13		
e - 5		1.94	0.18	0.35			
VIGA	fisura	f - 1	0.08	0.29	0.02	0.02	
DATOS DE LAS PATOLOGÍAS - NIVEL DE SEVERIDAD D LA UNIDAD DE MUESTRA 4							
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	CÓDIGO	ÁREA CON PATOLOGÍA	PROF. (cm)	PROF. %	ANCHO DE ABERTURA (mm)	INTENSIDAD	NIVEL DE SEVERIDAD
SOBRECIMIENTO	e - 1	0.96	-	-	-	capa fina	LEVE
	e - 2	0.35	-	-	-	capa fina	LEVE
	e - 3	0.30	-	-	-	capa fina	LEVE
COLUMNA	e - 1	0.04	-	-	-	capa fina	LEVE
	e - 2	0.04	-	-	-	capa gruesa	MODERADO
	e - 3	0.03	-	-	-	capa fina	LEVE
	e - 4	0.04	-	-	-	capa fina	LEVE
	e - 5	0.04	-	-	-	capa fina	LEVE
MUROS	f - 1	0.17	-	-	0.3	-	SEVERO
	f - 2	0.04	-	-	0.3	-	SEVERO
	f - 3	0.04	-	-	0.15	-	MODERADO
	er - 1	0.14	0.02	6%	-	-	MODERADO
	er - 2	0.13	0.03	12%	-	-	MODERADO
	er - 3	0.06	0.02	8%	-	-	MODERADO
	e - 1	0.23	-	-	-	capa fina	LEVE
	e - 2	0.09	-	-	-	capa fina	LEVE
	e - 3	0.11	-	-	-	capa fina	LEVE
	e - 4	0.13	-	-	-	capa gruesa	MODERADO
e - 5	0.35	-	-	-	capa gruesa	MODERADO	
VIGA	f - 1	0.02			0.15	-	MODERADO

Ficha 4. Continuación...

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 4						
ELEMENTOS	ÁREA (m2)	PATOLOGÍAS ENCONTRADAS	ÁREA DAÑADA		ÁREA NO DAÑADA	
			m2	(%)	m2	(%)
SOBRECIMIENTO	5.95	eflorescencia	1.61	27.11%	4.34	72.89%
COLUMNA	2.85	eflorescencia	0.18	6.39%	2.67	93.61%
MURO	27.925	fisura	0.25	0.89%	27.68	99.11%
		erosión	0.33	1.19%	27.59	98.81%
		eflorescencia	0.92	3.29%	27.01	96.71%
VIGA	2.125	fisura	0.02	1.09%	2.10	98.91%
PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA 4						
PATOLOGÍAS	ÁREA DAÑADA		ÁREA TOTAL DAÑADA		ÁREA TOTAL NO DAÑADA	
	m2	(%)	m2	(%)	m2	(%)
Desprendimiento	0.00	0.00%	3.32	8.54%	35.53	91.46%
Grieta	0	0.00%				
Erosión	0.33	0.86%				
Corrosión	0	0.00%				
Fisura	0.27	0.70%				
Eflorescencia	2.71	6.98%				
AFECTACIÓN DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE LA UNIDAD DE MUESTRA 4						
ELEMENTOS	ÁREA (m2)	ÁREA DAÑADA		ÁREA NO DAÑADA		
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	
SOBRECIMIENTO	5.95	1.61	27.11%	4.34	72.89%	
COLUMNA	2.85	0.18	6.39%	2.67	93.61%	
MURO	27.93	1.50	5.37%	26.43	94.63%	
VIGA	2.13	0.02	1.09%	2.10	98.91%	
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA 4						
ÁREAS (m2)	SIN PATOLOGÍA	LEVE	MODERADO	SEVERO		
	35.53	2.19	0.92	0.21		
% DE UNIDAD MUESTRA	91.46%	5.64%	2.36%	0.53%		

Nota. Fuente: Elaboración propia (2019).

Nota. Fuente: Elaboración propia (2019).

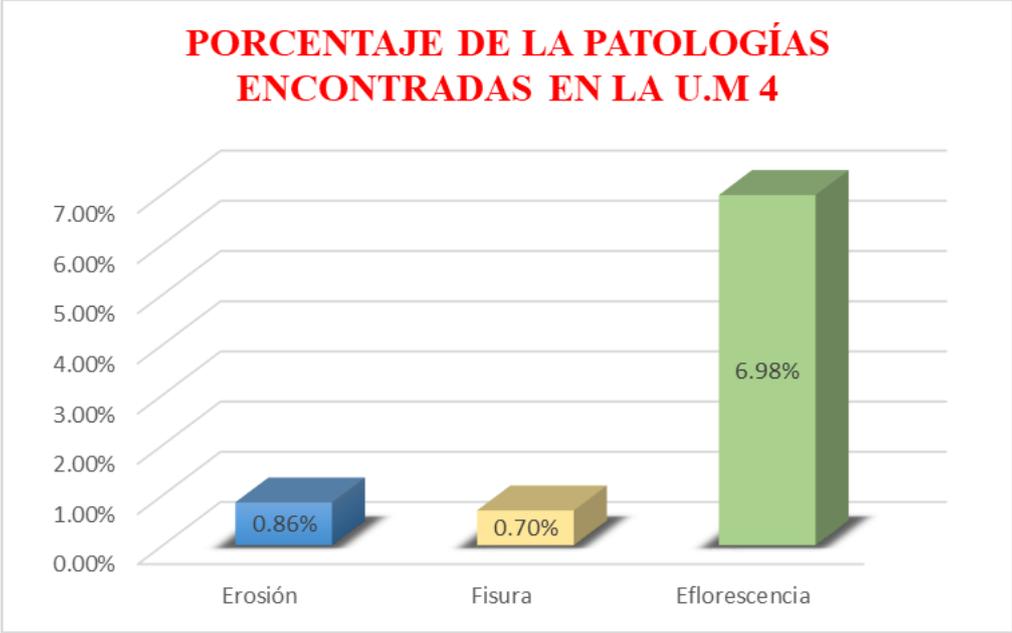


Figura 28. Patologías encontradas en la UM 4 (%)
 Nota. Fuente: Elaboración propia (2019)

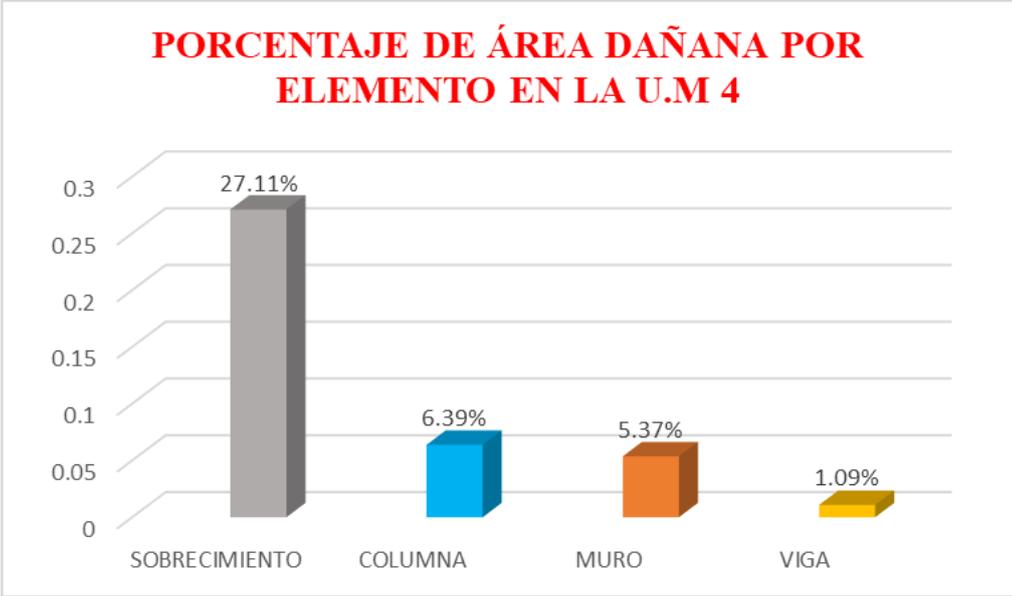


Figura 29. Área dañada en la UM 4 (%)
 Nota. Fuente: Elaboración propia (2019)

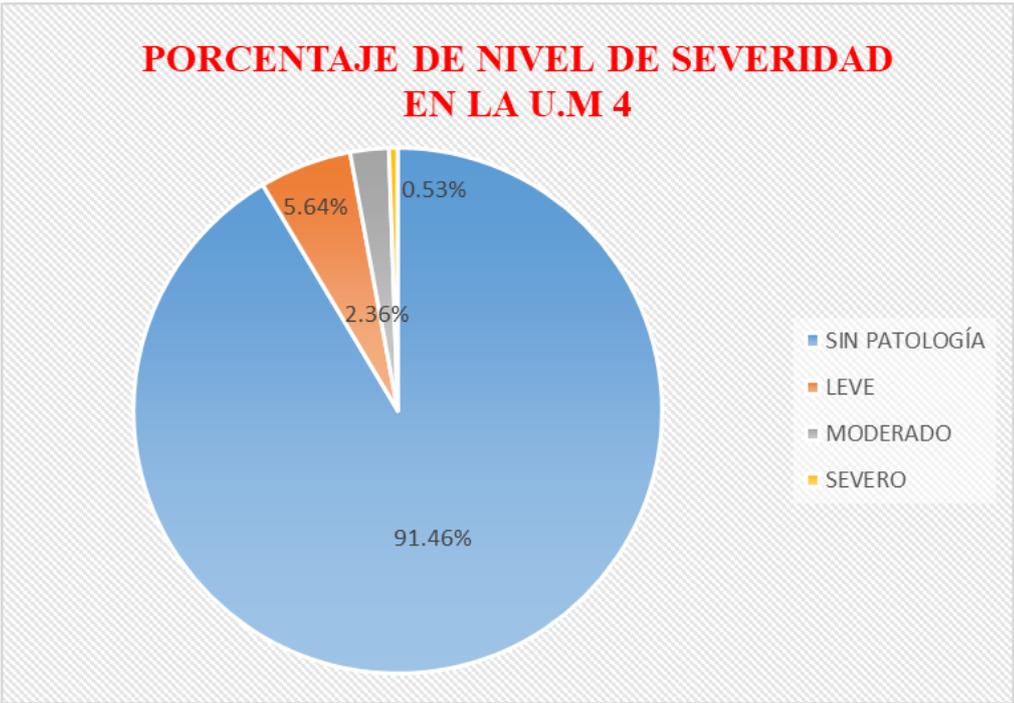


Figura 30. Nivel de severidad en la UM 4 (%)
 Nota. Fuente: Elaboración propia (2019)

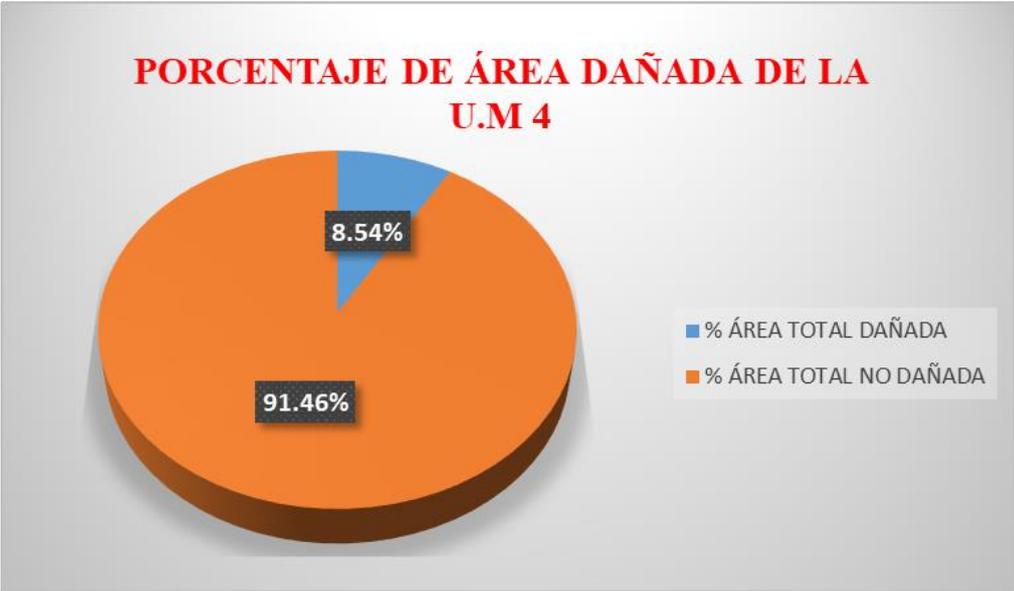


Figura 31. Área dañada de la UM 4 (%)
 Nota. Fuente: Elaboración propia (2019)

**UNIDAD
DE
MUESTRA
5**

Ficha 5. Evaluación de la UM 5

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE UNIDAD MUESTRAL 5			
TÍTULO DE TESIS: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN EL CONCRETO DE LAS COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DE LA ESTRUCTURA DEL CERCO DE LA EMPRESA RH ADMINISTRACIONES S.A, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – JUNIO 2019			
DATOS GENERALES			
EVALUADOR	:BACH. WALTER A. LOYOLA REQUE	ÁREA DEL CERCO	:1214.22 M2
ASESOR	:MGTR. GONZALO LEON DE LOS RÍOS	PERIMETRO	:289.10 ML
DIRECCIÓN	:AV. FCO BOLOGNESI N° 1057	PERIODO	:JUNIO.2019
TIPO DE PATOLOGÍAS		PLANO DE UBICACIÓN - UNIDAD MUESTRAL 5	
DESPRENDIMIENTO	ds		
GRIETA	g		
EROSIÓN	er		
CORROSIÓN	c		
FISURA	f		
EFLORESCENCIA	e		
NIVEL DE SEVERIDAD		ELEMENTOS A EVALUAR	
LEVE		SOBRECIMIENTO	
MODERADO		COLUMNA	
SEVERO		MURO	
		VIGA	
FO TO GRAFÍA DE UNIDAD MUESTRAL 5			
PLANO DE ELEVACIÓN-UNIDAD MUESTRAL 5			

Nota. Fuente: Elaboración propia (2019).

Ficha 5. Continuación...

ÁREA (m2) U. MUESTRAL	TOTAL U.M	SOBRECIMIENTO	COLUMNA	MURO	VIGA		
		43.05	6.65	2.85	31.175	2.375	
RECOLECCIÓN DE ÁREAS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 5							
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	PATOLOGÍAS ENCONTRADAS	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	ÁREA (m2)	ÁREA TOTAL (m2)	
SOBRECIMIENTO	eflorescencia	e - 1	1.25	0.47	0.59	0.97	
		e - 2	0.90	0.42	0.38		
	desprendimiento	ds - 1	2.32	0.17	0.39	0.55	
		ds - 2	1.14	0.14	0.16		
COLUMNA	fisura	f - 1	0.11	0.34	0.04	0.13	
		f - 2	0.14	0.30	0.04		
		f - 3	0.12	0.45	0.05		
MUROS	fisura	f - 1	0.25	0.57	0.14	0.29	
		f - 2	0.22	0.65	0.14		
	eflorescencia	e - 1	0.08	1.25	0.10	0.23	
		e - 2	0.11	1.18	0.13		
VIGA	fisura	f - 1	0.09	0.26	0.02	0.07	
		f - 2	0.11	0.42	0.05		
DATOS DE LAS PATOLOGÍAS - NIVEL DE SEVERIDAD D LA UNIDAD DE MUESTRA 5							
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	CÓDIGO	ÁREA CON PATOLOGÍA	PROF. (cm)	PROF. %	ANCHO DE ABERTURA (mm)	INTENSIDAD	NIVEL DE SEVERIDAD
SOBRECIMIENTO	e - 1	0.59	-	-	-	capa gruesa	MODERADO
	e - 2	0.38	-	-	-	capa gruesa	MODERADO
	ds - 1	0.39	0.03	22.67%	-	-	SEVERO
	ds - 2	0.16	0.042	28.00%	-	-	SEVERO
COLUMNA	f - 1	0.04	-	-	0.12	-	MODERADO
	f - 2	0.04	-	-	0.15	-	MODERADO
	f - 3	0.05	-	-	0.15	-	MODERADO
MUROS	f - 1	0.14	-	-	0.11	-	MODERADO
	f - 2	0.14	-	-	0.18	-	MODERADO
	e - 1	0.10	-	-	-	capa fina	LEVE
	e - 2	0.13	-	-	-	capa fina	LEVE
VIGA	f - 1	0.02	-	-	0.20	-	MODERADO
	f - 2	0.05	-	-	0.15	-	MODERADO

Nota. Fuente: Elaboración propia (2019).

Ficha 5. Continuación...

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 5						
ELEMENTOS	ÁREA (m2)	PATOLOGÍAS ENCONTRADAS	ÁREA DAÑADA		ÁREA NO DAÑADA	
			m2	(%)	m2	(%)
SOBRECIMIENTO	6.65	eflorescencia	0.97	14.52%	5.68	85.48%
		desprendimiento	0.55	8.33%	6.10	91.67%
COLUMNA	2.85	fisura	0.13	4.68%	2.72	95.32%
MURO	31.175	fisura	0.29	0.92%	30.89	99.08%
		eflorescencia	0.23	0.74%	30.95	99.26%
VIGA	2.375	fisura	0.07	2.93%	2.31	97.07%
PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA 5						
PATOLOGÍAS	ÁREA DAÑADA		ÁREA TOTAL DAÑADA		ÁREA TOTAL NO DAÑADA	
	m2	(%)	m2	(%)	m2	(%)
Desprendimiento	0.55	1.29%	2.24	5.20%	40.81	94.80%
Grieta	0	0.00%				
Erosión	0	0.00%				
Corrosión	0	0.00%				
Fisura	0.49	1.13%				
Eflorescencia	1.20	2.78%				
AFECTACIÓN DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE LA UNIDAD DE MUESTRA 5						
ELEMENTOS	ÁREA (m2)	ÁREA DAÑADA		ÁREA NO DAÑADA		
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	
SOBRECIMIENTO	6.65	1.52	22.85%	5.13	77.15%	
COLUMNA	2.85	0.13	4.68%	2.72	95.32%	
MURO	31.175	0.52	1.65%	30.66	98.35%	
VIGA	2.375	0.07	2.93%	2.31	97.07%	
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA 5						
ÁREAS (m2)	SIN PATOLOGÍA	LEVE	MODERADO	SEVERO		
	40.81	0.23	1.45	0.55		
% DE UNIDAD MUESTRA	94.80%	0.53%	3.38%	1.29%		

Nota. Fuente: Elaboración propia (2019).

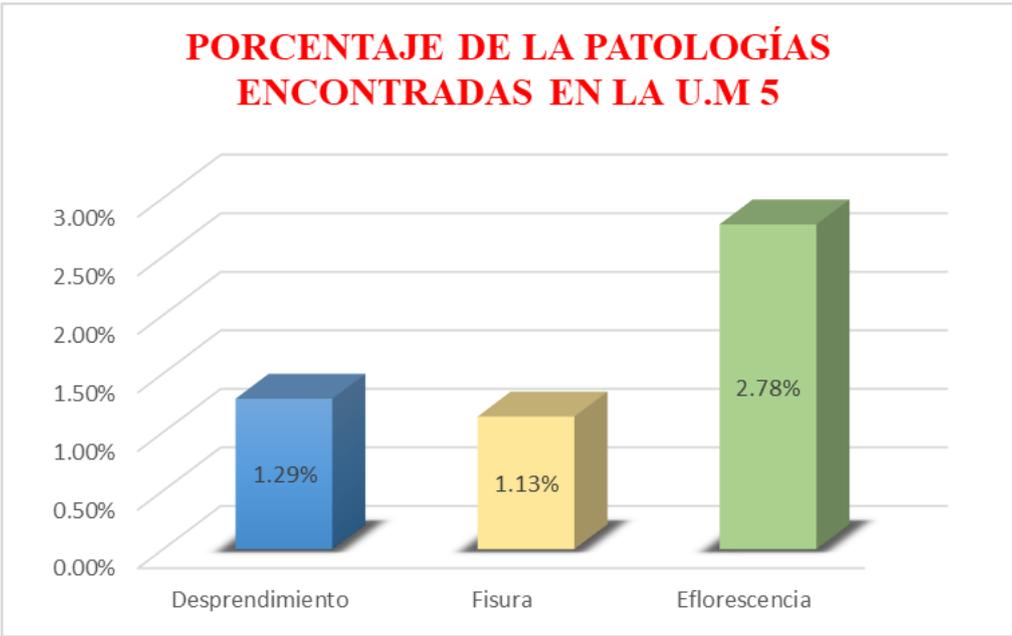


Figura 32. Patologías encontradas en la UM 5 (%)
Nota. Fuente: Elaboración propia (2019)

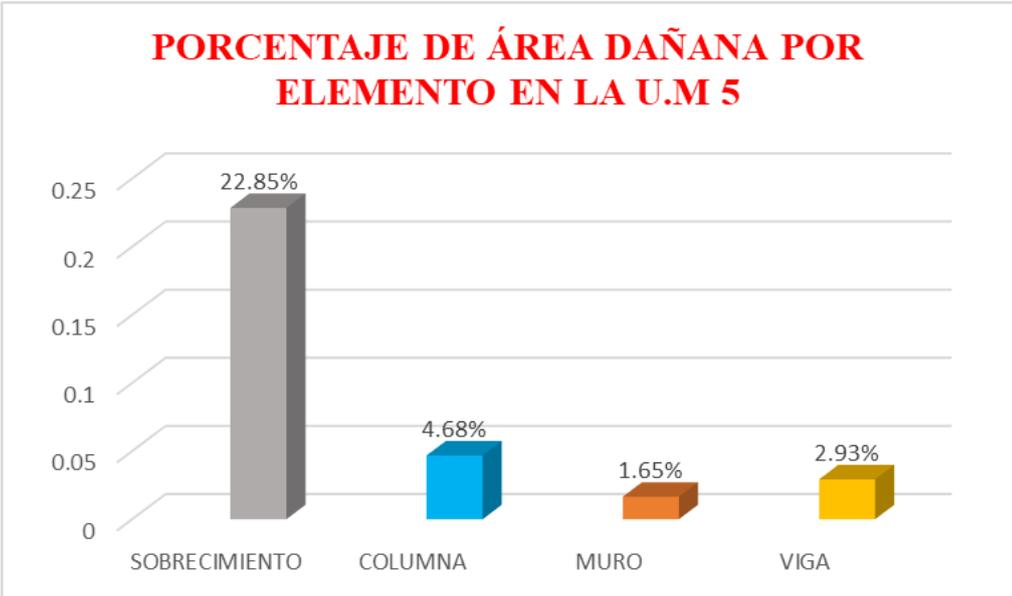


Figura 33. Área dañada en la UM 5 (%)
Nota. Fuente: Elaboración propia (2019)

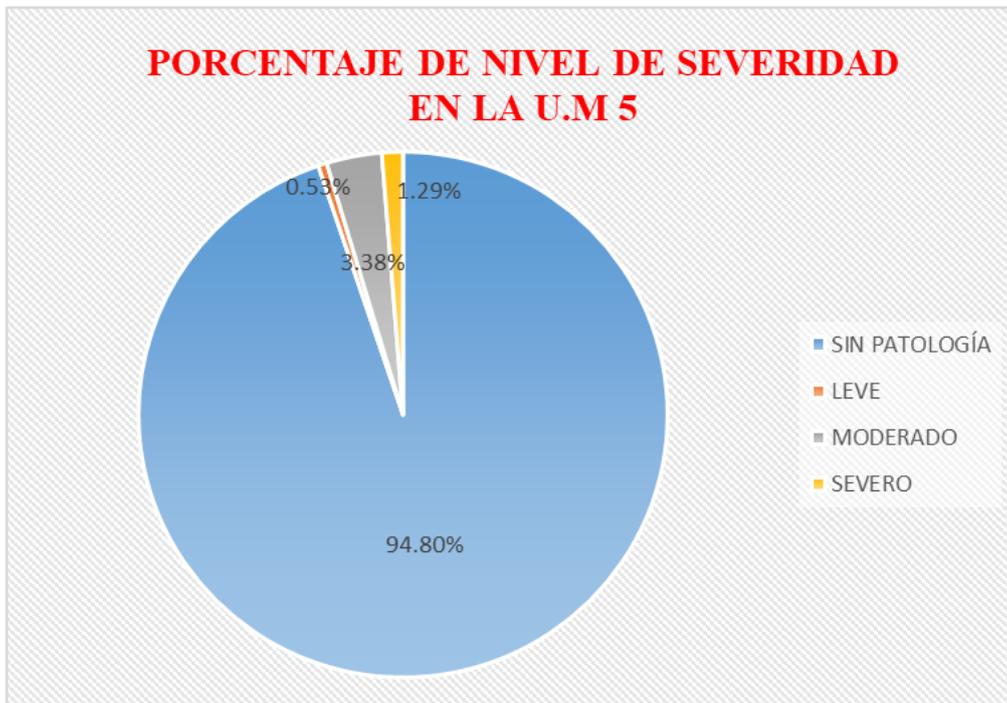


Figura 34. Nivel de severidad en la UM 5 (%)
 Nota. Fuente: Elaboración propia (2019)

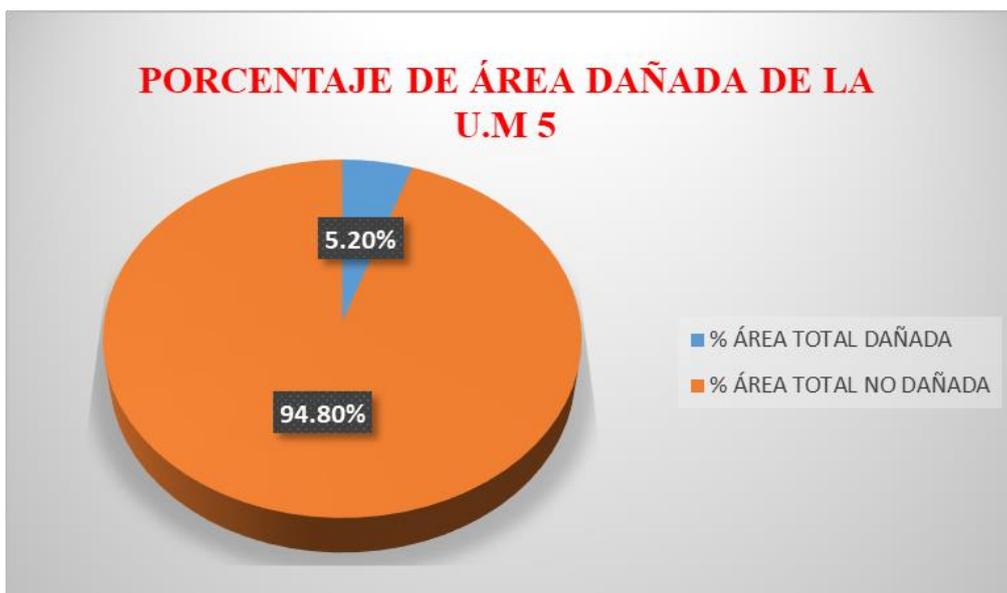


Figura 35. Área dañada de la UM 5 (%)
 Nota. Fuente: Elaboración propia (2019)

UNIDAD DE MUESTRA 6

Ficha 6. Evaluación de la UM 6

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE UNIDAD MUESTRAL 6		
TÍTULO DE TESIS: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN EL CONCRETO DE LAS COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DE LA ESTRUCTURA DEL CERCO DE LA EMPRESA RH ADMINISTRACIONES S.A, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH - JUNIO 2019		
DATOS GENERALES		
EVALUADOR	:BACH. WALTER A. LOYOLA REQUE	ÁREA DEL CERCO :1214.22 M2
ASESOR	:MGTR. GONZALO LEON DE LOS RÍOS	PERIMETRO :289.10 ML
DIRECCIÓN	:AV. FCO BOLOGNESI N° 1057	PERIODO :JUNIO.2019
TIPO DE PATOLOGÍAS	PLANO DE UBICACIÓN - UNIDAD MUESTRAL 6	
DESPRENDIMIENTO	ds	
GRIETA	g	
EROSIÓN	er	
CORROSIÓN	c	
FISURA	f	
EFLORESCENCIA	e	
NIVEL DE SEVERIDAD	ELEMENTOS A EVALUAR	
LEVE	SOBRECIMIENTO	
MODERADO	COLUMNA	
SEVERO	MURO	
	VIGA	
FOTOGRAFÍA DE UNIDAD MUESTRAL 6		
PLANO DE ELEVACIÓN-UNIDAD MUESTRAL 6		

Nota. Fuente: Elaboración propia (2019).

Ficha 6. Continuación...

ÁREA (m ²) U. MUESTRAL	TOTAL U.M	SOBRECIMIENTO	COLUMNA	MURO	VIGA		
		43.05	6.65	2.85	31.175	2.375	
RECOLECCIÓN DE ÁREAS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 6							
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	PATOLOGÍAS ENCONTRADAS	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	ÁREA (m ²)	ÁREA TOTAL (m ²)	
SOBRECIMIENTO	eflorescencia	e - 1	2.87	0.22	0.63	0.98	
		e - 2	1.24	0.28	0.35		
	desprendimiento	ds - 1	1.21	0.23	0.28	0.28	
COLUMNA	eflorescencia	e - 1	0.24	0.27	0.06	0.20	
		e - 2	0.25	0.32	0.08		
		e - 3	0.24	0.23	0.06		
MUROS	fisura	f - 1	1.52	0.08	0.12	0.31	
		f - 2	0.93	0.07	0.07		
		f - 3	0.45	0.08	0.04		
		f - 4	0.43	0.08	0.03		
		f - 5	0.72	0.07	0.05		
	eflorescencia	e - 1	1.38	0.42	0.58	0.58	
VIGA	eflorescencia	e - 1	1.27	0.18	0.23	0.23	
DATOS DE LAS PATOLOGÍAS - NIVEL DE SEVERIDAD D LA UNIDAD DE MUESTRA 6							
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	CÓDIGO	ÁREA CON PATOLOGÍA	PROF. (cm)	PROF. %	ANCHO DE ABERTURA (mm)	INTENSIDAD	NIVEL DE SEVERIDAD
SOBRECIMIENTO	e - 1	0.63	-	-	-	capa fina	LEVE
	e - 2	0.35	-	-	-	capa fina	LEVE
	ds - 1	0.28	0.03	13.60%	-	-	MODERADO
COLUMNA	e - 1	0.06	-	-	-	capa fina	LEVE
	e - 2	0.08	-	-	-	capa fina	LEVE
	e - 3	0.06	-	-	-	capa fina	LEVE
MUROS	f - 1	0.12	-	-	0.15	-	MODERADO
	f - 2	0.07	-	-	0.06	-	LEVE
	f - 3	0.04	-	-	0.15	-	MODERADO
	f - 4	0.03	-	-	0.05	-	LEVE
	f - 5	0.05	-	-	0.15	-	MODERADO
	e - 1	0.58	-	-	-	capa fina	LEVE
VIGA	e - 1	0.23	-	-	-	capa fina	LEVE

Nota. Fuente: Elaboración propia (2019).

Ficha 6. Continuación...

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 6						
ELEMENTOS	ÁREA (m2)	PATOLOGÍAS ENCONTRADAS	ÁREA DAÑADA		ÁREA NO DAÑADA	
			m2	(%)	m2	(%)
SOBRECIMIENTO	6.65	eflorescencia	0.98	14.72%	5.67	85.28%
		desprendimiento	0.28	4.18%	6.37	95.82%
COLUMNA	2.85	eflorescencia	0.20	7.02%	2.65	92.98%
MURO	31.18	fisura	0.31	0.99%	30.87	99.01%
		eflorescencia	0.58	1.86%	30.60	98.14%
VIGA	2.38	eflorescencia	0.23	9.63%	2.15	90.37%
PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA 6						
PATOLOGÍAS	ÁREA DAÑADA		ÁREA TOTAL DAÑADA		ÁREA TOTAL NO DAÑADA	
	m2	(%)	m2	(%)	m2	(%)
Desprendimiento	0.28	0.65%	2.57	5.98%	40.48	94.02%
Grieta	0	0.00%				
Erosión	0	0.00%				
Corrosión	0	0.00%				
Fisura	0.31	0.71%				
Eflorescencia	1.99	4.62%				
AFECTACIÓN DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE LA UNIDAD DE MUESTRA 6						
ELEMENTOS	ÁREA (m2)	ÁREA DAÑADA		ÁREA NO DAÑADA		
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	
SOBRECIMIENTO	6.65	1.26	18.90%	5.39	81.10%	
COLUMNA	2.85	0.20	7.02%	2.65	92.98%	
MURO	31.175	0.89	2.85%	30.29	97.15%	
VIGA	2.375	0.23	9.63%	2.15	90.37%	
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA 6						
ÁREAS (m2)	SIN PATOLOGÍA	LEVE	MODERADO	SEVERO		
	40.48	2.09	0.49	0.00		
% DE UNIDAD MUESTRA	94.02%	4.85%	1.13%	0.00%		

Nota. Fuente: Elaboración propia (2019).

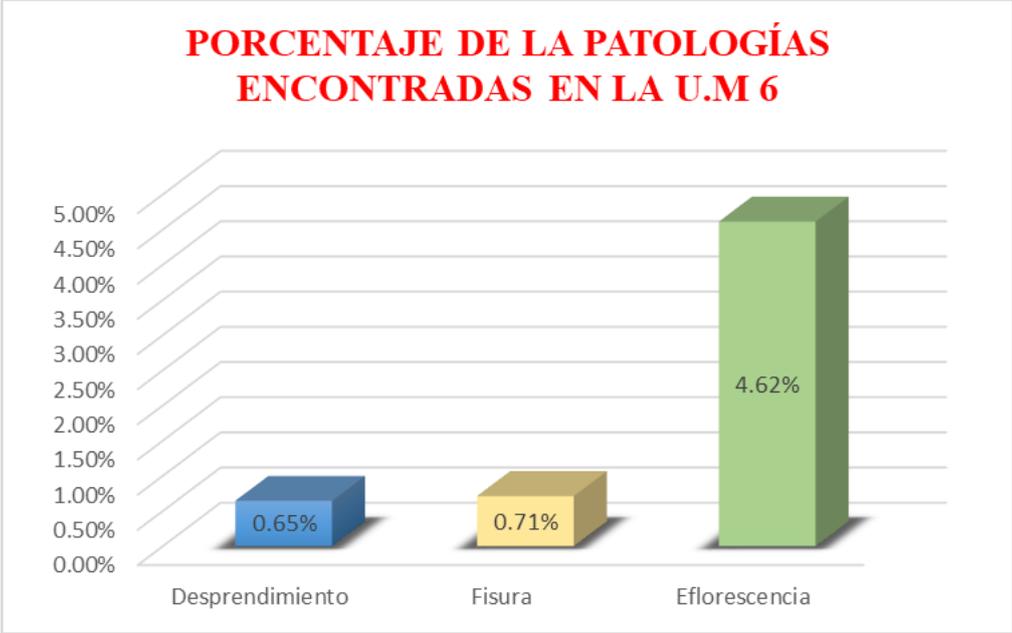


Figura 36. Patologías encontradas en la UM 6 (%)
Nota. Fuente: Elaboración propia (2019)

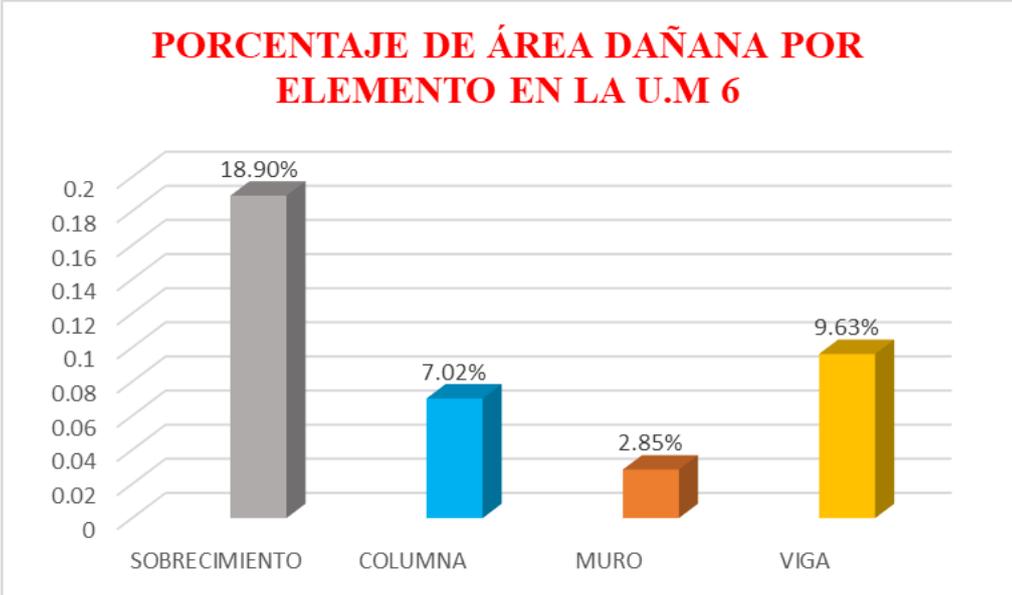


Figura 37. Área dañada en la UM 6 (%)
Nota. Fuente: Elaboración propia (2019)

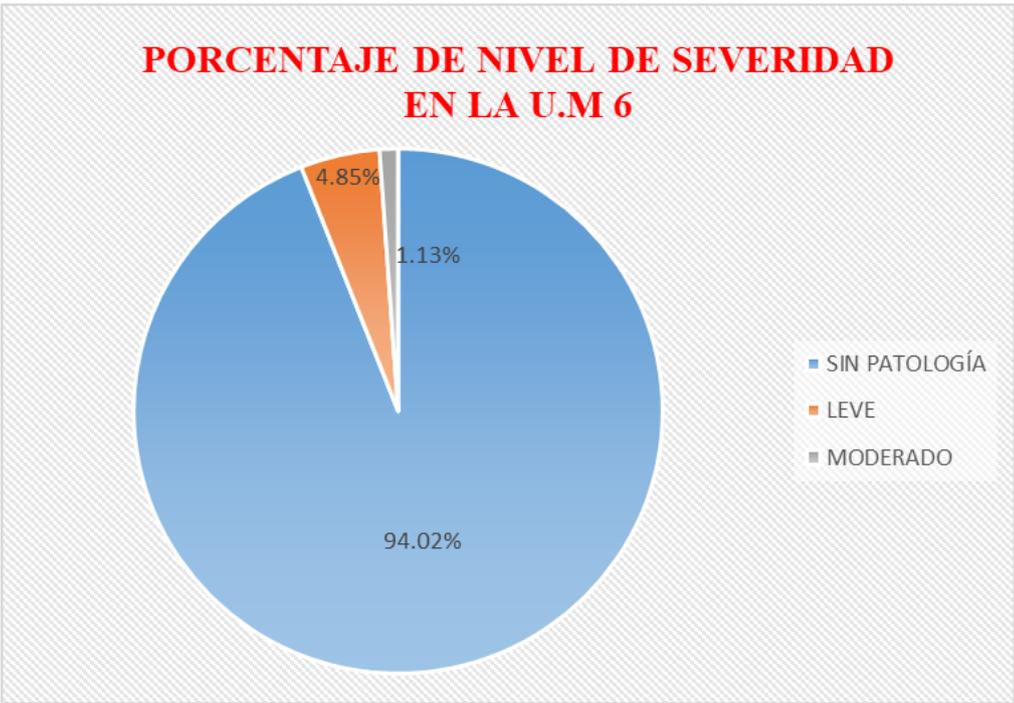


Figura 38. Nivel de severidad en la UM 6 (%)
 Nota. Fuente: Elaboración propia (2019)

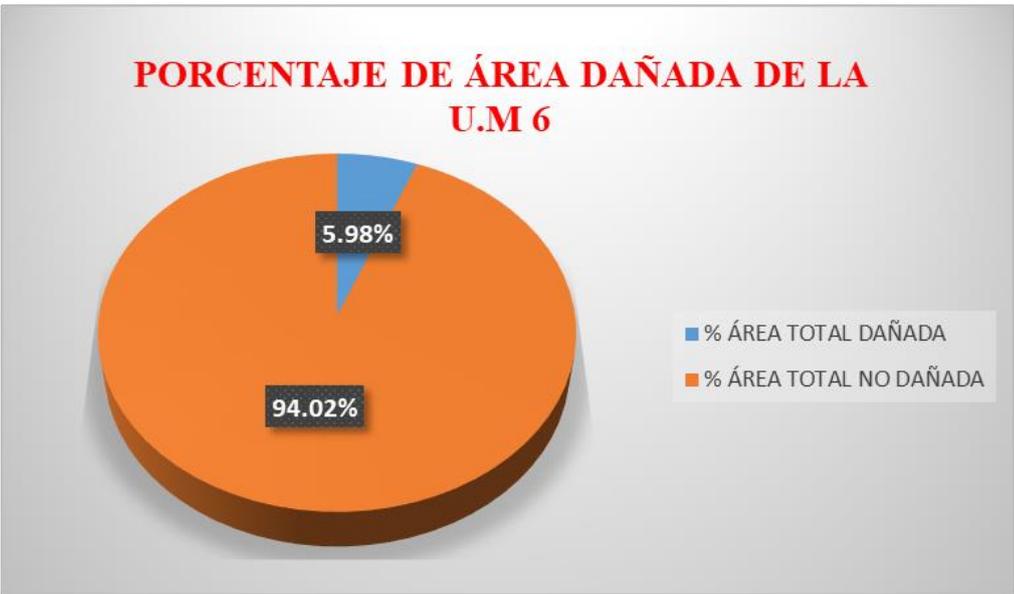


Figura 39. Área dañada de la UM 6 (%)
 Nota. Fuente: Elaboración propia (2019)

**UNIDAD
DE
MUESTRA
7**

Ficha 7. Evaluación de la UM 7

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE UNIDAD MUESTRAL 7		
TÍTULO DE TESIS: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN EL CONCRETO DE LAS COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DE LA ESTRUCTURA DEL CERCO DE LA EMPRESA RH ADMINISTRACIONES S.A, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – JUNIO 2019		
DATOS GENERALES		
EVALUADOR	:BACH. WALTER A. LOYOLA REQUE	ÁREA DEL CERCO :1214.22 M2
ASESOR	:MGTR. GONZALO LEON DE LOS RÍOS	PERIMETRO :289.10 ML
DIRECCIÓN	:AV. FCO BOLOGNESI N° 1057	PERIODO :JUNIO.2019
TIPO DE PATOLOGÍAS	PLANO DE UBICACIÓN - UNIDAD MUESTRAL 7	
DESPRENDIMIENTO	ds	
GRIETA	g	
EROSIÓN	er	
CORROSIÓN	c	
FISURA	f	
EFLORESCENCIA	e	
NIVEL DE SEVERIDAD	ELEMENTOS A EVALUAR	
LEVE	SOBRECIMIENTO	
MODERADO	COLUMNA	
SEVERO	MURO	
	VIGA	
FOTOGRAFÍA DE UNIDAD MUESTRAL 7		
PLANO DE ELEVACIÓN-UNIDAD MUESTRAL 7		

Nota. Fuente: Elaboración propia (2019).

Ficha 7. Continuación...

ÁREA (m2) U. MUESTRAL	TOTAL U.M	SOBRECIMIENTO	COLUMNA	MURO	VIGA		
		39.27	6.02	2.85	28.25	2.15	
RECOLECCIÓN DE ÁREAS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 7							
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	PATOLOGÍAS ENCONTRADAS	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	ÁREA (m2)	ÁREA TOTAL (m2)	
SOBRECIMIENTO	eflorescencia	e - 1	1.34	0.14	0.19	0.36	
		e - 2	1.47	0.12	0.18		
	desprendimiento	ds - 1	0.17	0.08	0.01	0.01	
COLUMNA	eflorescencia	e - 1	0.24	0.22	0.05	0.13	
		e - 2	0.11	0.42	0.05		
		e - 3	0.06	0.23	0.01		
		e - 4	0.08	0.27	0.02		
MUROS	fisura	f - 1	0.08	0.94	0.08	0.10	
		f - 2	0.05	0.43	0.02		
VIGA	fisura	f - 1	0.06	0.18	0.01	0.01	
		f - 2	0.08	0.29	0.02	0.02	
DATOS DE LAS PATOLOGÍAS - NIVEL DE SEVERIDAD D LA UNIDAD DE MUESTRA 7							
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	CÓDIGO	ÁREA CON PATOLOGÍA	PROF. (cm)	PROF. %	ANCHO DE ABERTURA (mm)	INTENSIDAD	NIVEL DE SEVERIDAD
SOBRECIMIENTO	e - 1	0.19	-	-	-	capa fina	LEVE
	e - 2	0.18	-	-	-	capa fina	LEVE
	ds - 1	0.01	0.02	8.00%	-	-	LEVE
COLUMNA	e - 1	0.05	-	-	-	capa fina	LEVE
	e - 2	0.05	-	-	-	capa fina	LEVE
	e - 3	0.01	-	-	-	capa fina	LEVE
	e - 4	0.02	-	-	0.15	capa fina	MODERADO
MUROS	f - 1	0.08	-	-	0.12	-	MODERADO
	f - 2	0.02	-	-	0.05	-	LEVE
VIGA	f - 1	0.01	-	-	0.18	-	MODERADO
	f - 2	0.02	-	-	0.08	-	LEVE

Nota. Fuente: Elaboración propia (2019).

Ficha 7. Continuación...

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 7						
ELEMENTOS	ÁREA (m2)	PATOLOGÍAS ENCONTRADAS	ÁREA DAÑADA		ÁREA NO DAÑADA	
			m2	(%)	m2	(%)
SOBRECIMIENTO	6.02	eflorescencia	0.36	6.05%	5.66	93.95%
		desprendimiento	0.01	0.23%	6.01	99.77%
COLUMNA	2.85	eflorescencia	0.13	4.72%	2.72	95.28%
MURO	28.25	fisura	0.10	0.34%	28.15	99.66%
VIGA	2.15	fisura	0.03	1.58%	2.12	98.42%
PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA 7						
PATOLOGÍAS	ÁREA DAÑADA		ÁREA TOTAL DAÑADA		ÁREA TOTAL NO DAÑADA	
	m2	(%)	m2	(%)	m2	(%)
Desprendimiento	0.01	0.03%	0.64	1.64%	38.63	98.36%
Grieta	0	0.00%				
Erosión	0	0.00%				
Corrosión	0	0.00%				
Fisura	0.13	0.33%				
Eflorescencia	0.50	1.27%				
AFECTACIÓN DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE LA UNIDAD DE MUESTRA 7						
ELEMENTOS	ÁREA (m2)	ÁREA DAÑADA		ÁREA NO DAÑADA		
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	
SOBRECIMIENTO	6.02	0.38	6.27%	5.64	93.73%	
COLUMNA	2.85	0.13	4.72%	2.72	95.28%	
MURO	28.25	0.10	0.34%	28.15	99.66%	
VIGA	2.15	0.03	1.58%	2.12	98.42%	
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA 7						
ÁREAS (m2)	SIN PATOLOGÍA	LEVE	MODERADO	SEVERO		
	38.63	0.54	0.11	0.00		
% DE UNIDAD MUESTRA	98.36%	1.36%	0.27%	0.00%		

Nota. Fuente: Elaboración propia (2019).

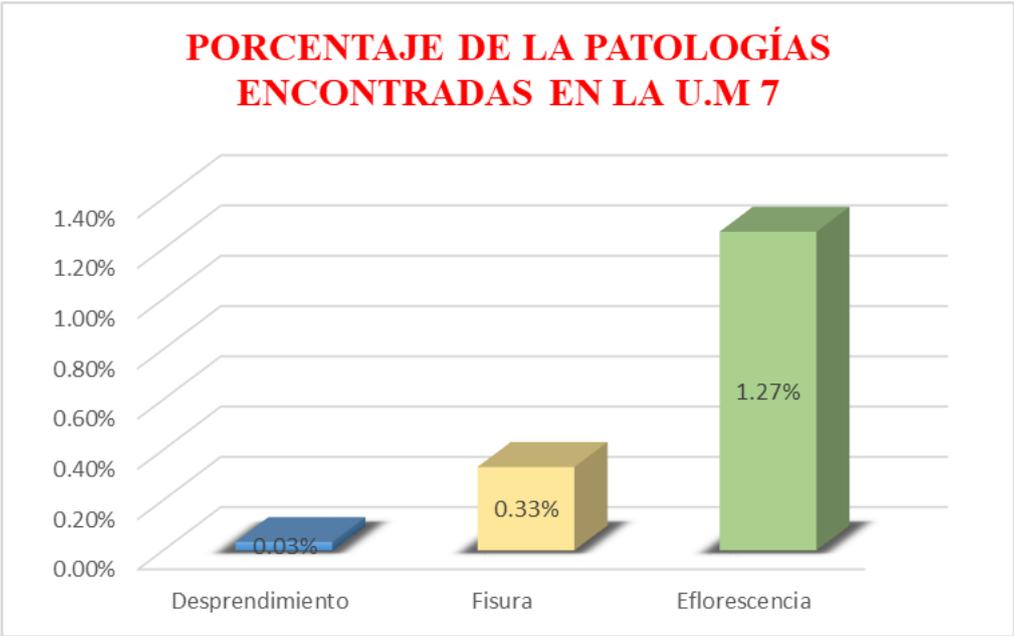


Figura 40. Patologías encontradas en la UM 7 (%)
 Nota. Fuente: Elaboración propia (2019)

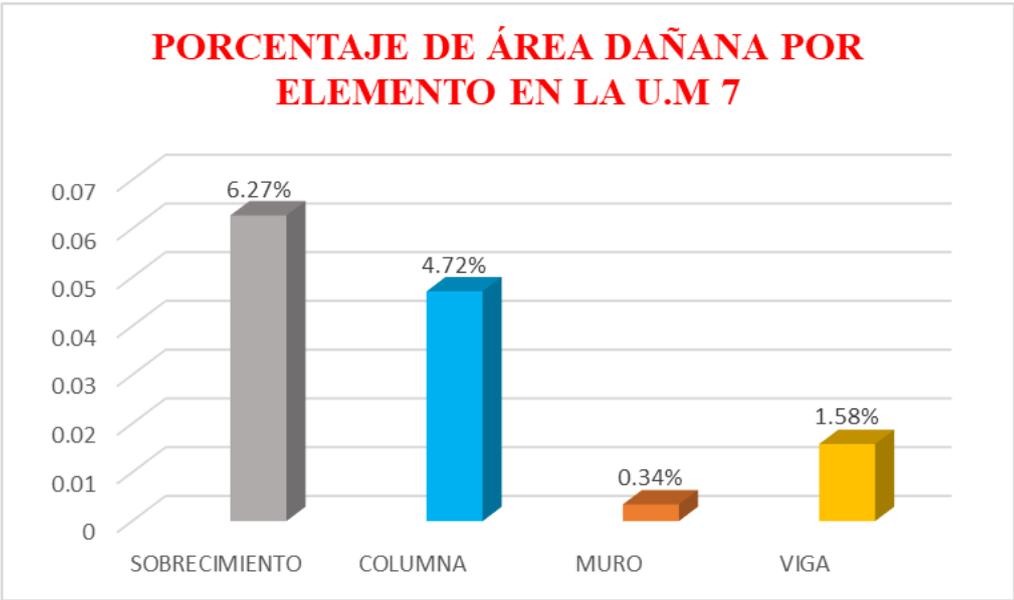


Figura 41. Área dañada en la UM 7 (%)
 Nota. Fuente: Elaboración propia (2019)

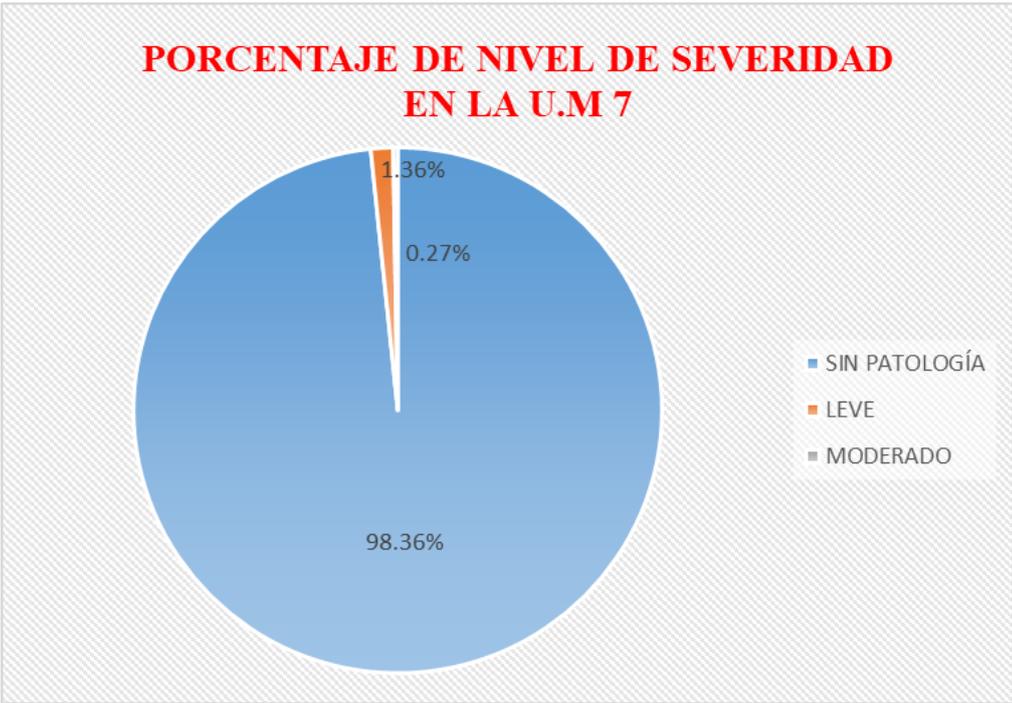


Figura 42. Nivel de severidad en la UM 7 (%)
 Nota. Fuente: Elaboración propia (2019)

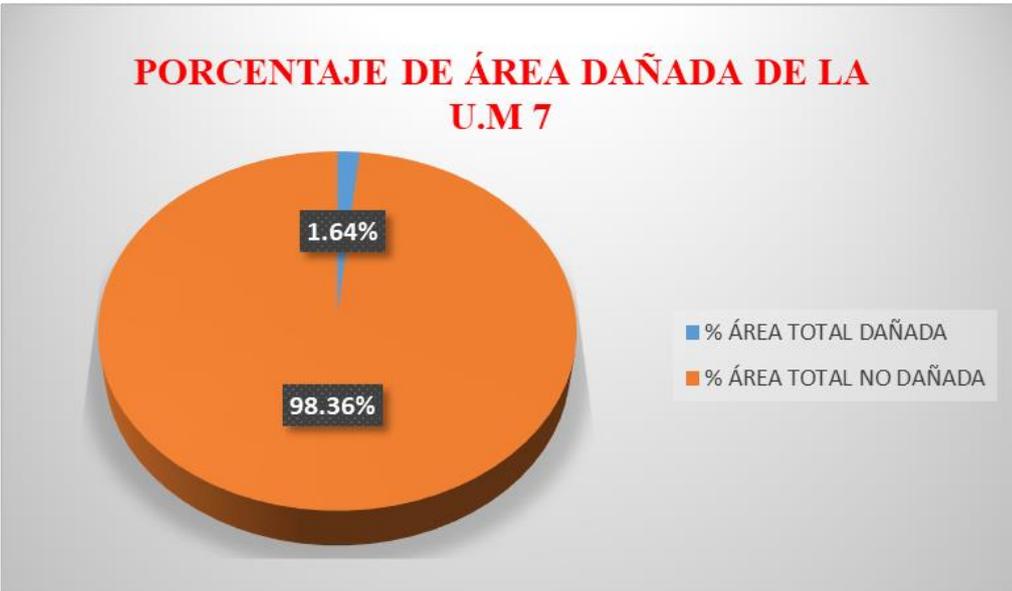


Figura 43. Área dañada de la UM 7 (%)
 Nota. Fuente: Elaboración propia (2019)

UNIDAD
DE
MUESTRA
8

Ficha 8. Evaluación de la UM 8

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE UNIDAD MUESTRAL 8			
TÍTULO DE TESIS: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN EL CONCRETO DE LAS COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DE LA ESTRUCTURA DEL CERCO DE LA EMPRESA RH ADMINISTRACIONES S.A, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – JUNIO 2019			
DATOS GENERALES			
EVALUADOR	:BACH. WALTER A. LOYOLA REQUE	ÁREA DEL CERCO	:1214.22 M2
ASESOR	:MGTR. GONZALO LEON DE LOS RÍOS	PERIMETRO	:289.10 ML
DIRECCIÓN	:AV. FCO BOLOGNESI N° 1057	PERIODO	:JUNIO.2019
TIPO DE PATOLOGÍAS		PLANO DE UBICACIÓN - UNIDAD MUESTRAL 8	
DESPRENDIMIENTO	ds		
GRIETA	g		
EROSIÓN	er		
CORROSIÓN	c		
FISURA	f		
EFLORESCENCIA	e		
NIVEL DE SEVERIDAD		ELEMENTOS A EVALUAR	
LEVE		SOBRECIMIENTO	
MODERADO		COLUMNA	
SEVERO		MURO	
		VIGA	
FOTOGRAFÍA DE UNIDAD MUESTRAL 8			
PLANO DE ELEVACIÓN-UNIDAD MUESTRAL 8			

Nota. Fuente: Elaboración propia (2019).

Ficha 8. Continuación...

ÁREA (m ²) U. MUESTRAL	TOTAL U.M	SOBRECIMIENTO	COLUMNA	MURO	VIGA		
		39.27	6.02	2.85	28.25	2.15	
RECOLECCIÓN DE ÁREAS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 8							
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	PATOLOGÍAS ENCONTRADAS	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	ÁREA (m ²)	ÁREA TOTAL (m ²)	
SOBRECIMIENTO	eflorescencia	e - 1	0.92	0.16	0.15	0.76	
		e - 2	1.44	0.12	0.17		
		e - 3	3.67	0.12	0.44		
COLUMNA	fisura	f - 1	0.04	1.17	0.05	0.11	
		f - 2	0.07	0.38	0.03		
		f - 3	0.04	0.93	0.04		
MUROS	fisura	f - 1	0.05	0.34	0.02	0.09	
	eflorescencia	e - 1	0.34	0.22	0.07		
VIGA	eflorescencia	e - 1	0.43	0.18	0.08	0.08	
		e - 2	1.26	0.15	0.19	0.19	
DATOS DE LAS PATOLOGÍAS - NIVEL DE SEVERIDAD D LA UNIDAD DE MUESTRA 8							
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	CÓDIGO	ÁREA CON PATOLOGÍA	PROF. (cm)	PROF. %	ANCHO DE ABERTURA (mm)	INTENSIDAD	NIVEL DE SEVERIDAD
SOBRECIMIENTO	e - 1	0.15	-	-	-	capa fina	LEVE
	e - 2	0.17	-	-	-	capa fina	LEVE
	e - 3	0.44	-	-	-	capa fina	LEVE
COLUMNA	f - 1	0.05	-	-	0.13	-	MODERADO
	f - 2	0.03	-	-	0.20	-	MODERADO
	f - 3	0.04	-	-	0.05	-	LEVE
MUROS	f - 1	0.02	-	-	0.15	-	MODERADO
	e - 1	0.07	-	-	-	capa fina	LEVE
VIGA	e - 1	0.08	-	-	-	capa fina	LEVE
	e - 2	0.19	-	-	-	capa fina	LEVE

Nota. Fuente: Elaboración propia (2019).

Ficha 8. Continuación...

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 8						
ELEMENTOS	ÁREA (m2)	PATOLOGÍAS ENCONTRADAS	ÁREA DAÑADA		ÁREA NO DAÑADA	
			m2	(%)	m2	(%)
SOBRECIMIENTO	6.02	eflorescencia	0.76	12.63%	5.26	87.37%
COLUMNA	2.85	eflorescencia	0.11	3.88%	2.74	96.12%
MURO	28.25	fisura	0.02	0.06%	28.23	99.94%
		eflorescencia	0.07	0.26%	28.18	99.74%
VIGA	2.15	eflorescencia	0.27	12.39%	1.88	87.61%
PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA 8						
PATOLOGÍAS	ÁREA DAÑADA		ÁREA TOTAL DAÑADA		ÁREA TOTAL NO DAÑADA	
	m2	(%)	m2	(%)	m2	(%)
Desprendimiento	0	0.00%	1.23	3.13%	38.04	96.87%
Grieta	0	0.00%				
Erosión	0	0.00%				
Corrosión	0	0.00%				
Fisura	0.02	0.04%				
Eflorescencia	1.21	3.09%				
AFECTACIÓN DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE LA UNIDAD DE MUESTRA 8						
ELEMENTOS	ÁREA (m2)	ÁREA DAÑADA		ÁREA NO DAÑADA		
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	
SOBRECIMIENTO	6.02	0.76	12.63%	5.26	87.37%	
COLUMNA	2.85	0.11	3.88%	2.74	96.12%	
MURO	28.25	0.09	0.32%	28.16	99.68%	
VIGA	2.15	0.27	12.39%	1.88	87.61%	
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA 8						
ÁREAS (m2)	SIN PATOLOGÍA	LEVE	MODERADO	SEVERO		
	38.04	1.14	0.09	0.00		
% DE UNIDAD MUESTRA	96.87%	2.90%	0.23%	0.00%		

Nota. Fuente: Elaboración propia (2019).

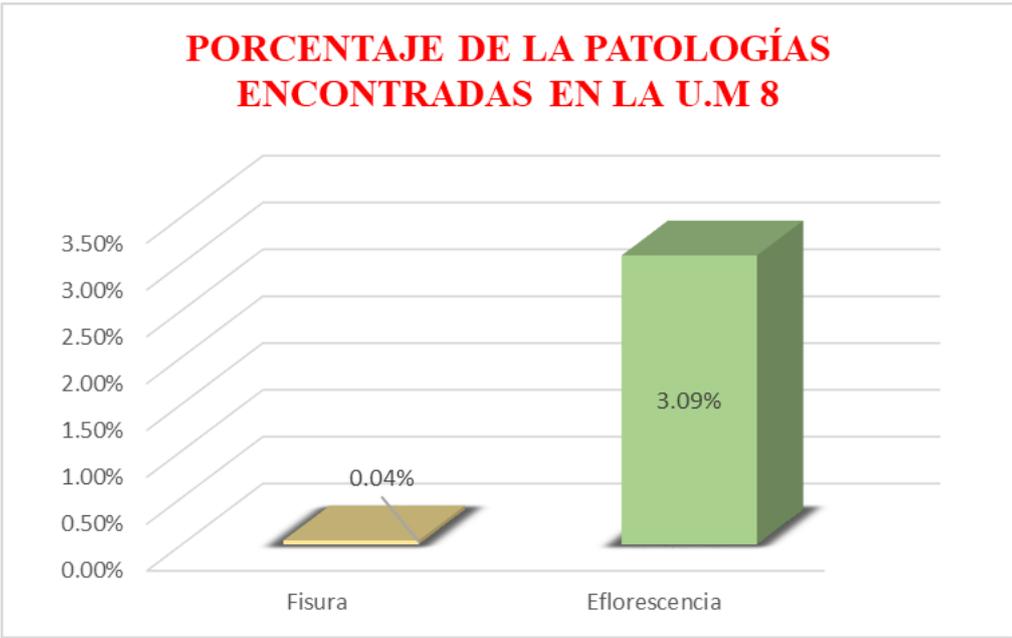


Figura 44. Patologías encontradas en la UM 8 (%)

Nota. Fuente: Elaboración propia (2019)

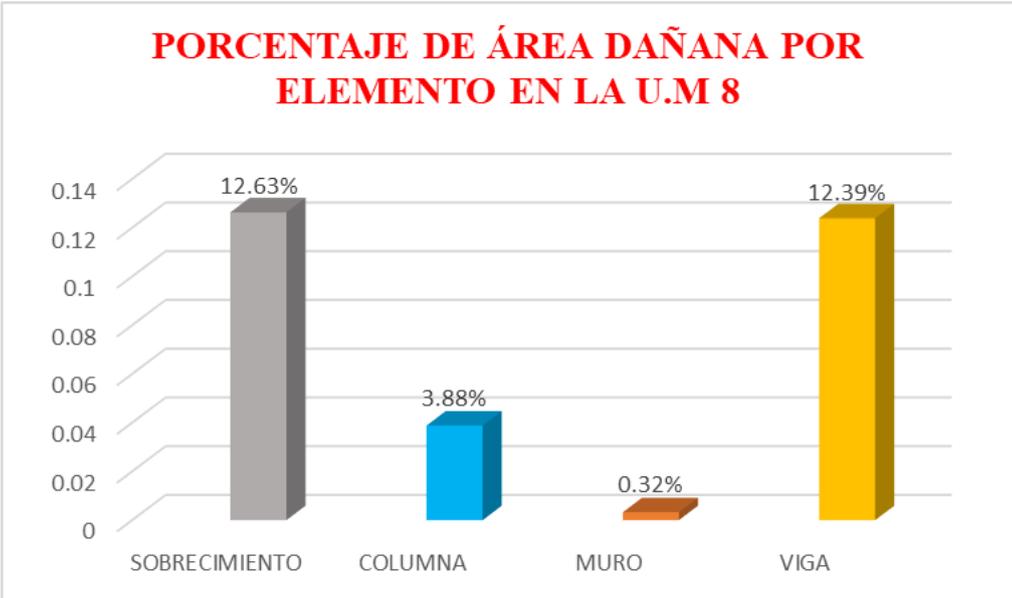


Figura 45. Área dañada en la UM 8 (%)

Nota. Fuente: Elaboración propia (2019)

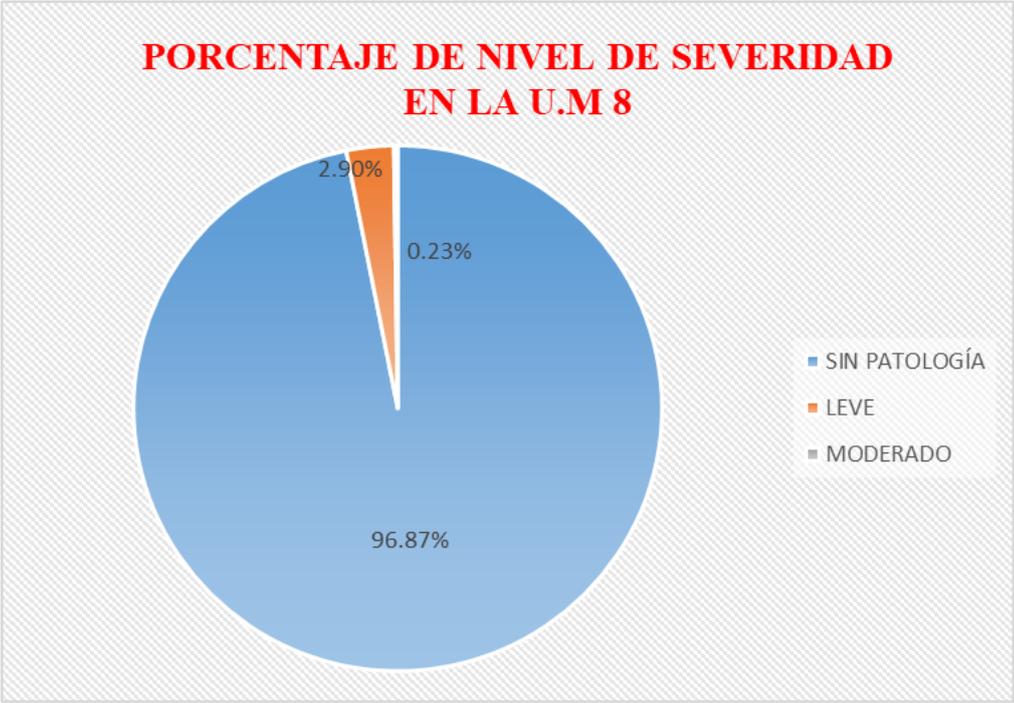


Figura 46. Nivel de severidad en la UM 8 (%)
 Nota. Fuente: Elaboración propia (2019)

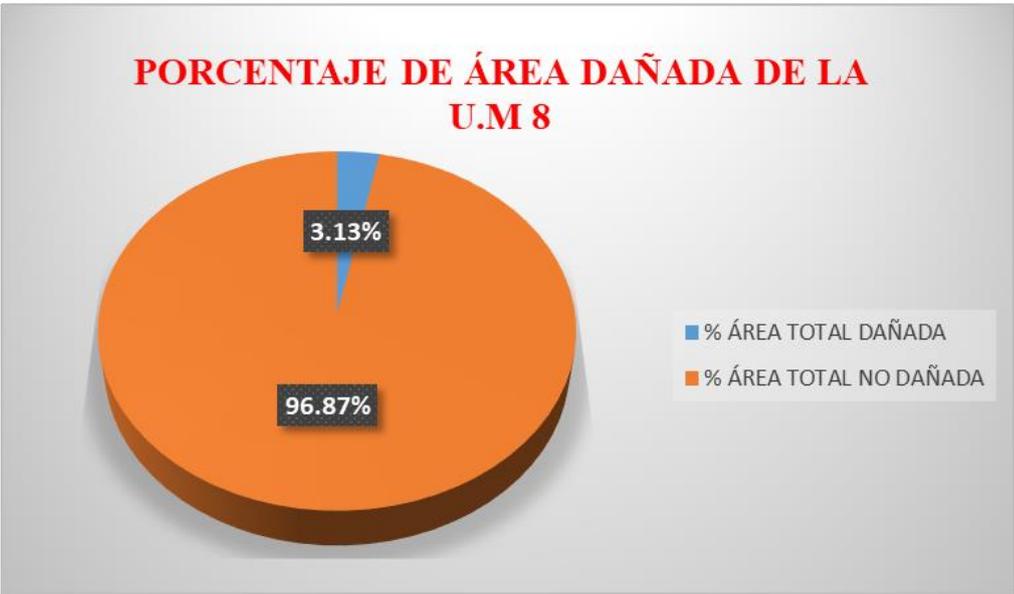


Figura 47. Área dañada de la UM 8 (%)
 Nota. Fuente: Elaboración propia (2019)

UNIDAD
DE
MUESTRA
9

Ficha 9. Evaluación de la UM 9

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE UNIDAD MUESTRAL 9			
TÍTULO DE TESIS: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN EL CONCRETO DE LAS COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DE LA ESTRUCTURA DEL CERCO DE LA EMPRESA RH ADMINISTRACIONES S.A, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – JUNIO 2019			
DATOS GENERALES			
EVALUADOR	:BACH. WALTER A. LOYOLA REQUE	ÁREA DEL CERCO	:1214.22 M2
ASESOR	:MGTR. GONZALO LEON DE LOS RÍOS	PERIMETRO	:289.10 ML
DIRECCIÓN	:AV. FCO BOLOGNESI N° 1057	PERIODO	:JUNIO.2019
TIPO DE PATOLOGÍAS		PLANO DE UBICACIÓN - UNIDAD MUESTRAL 9	
DESPRENDIMIENTO	ds	<p>CERCO PERIMÉTRICO DE LA EMPRESA RH ADMINISTRACIONES</p>	
GRIETA	g		
EROSIÓN	er		
CORROSIÓN	c		
FISURA	f		
EFLORESCENCIA	e		
NIVEL DE SEVERIDAD		ELEMENTOS A EVALUAR	
LEVE		SOBRECIMIENTO	
MODERADO		COLUMNA	
SEVERO		MURO	
		VIGA	
FO TO GRAFÍA DE UNIDAD MUESTRAL 9			
PLANO DE ELEVACIÓN-UNIDAD MUESTRAL 9			

Nota. Fuente: Elaboración propia (2019).

Ficha 9. Continuación...

ÁREA (m2) U. MUESTRAL	TOTAL U.M	SOBRECIMIENTO	COLUMNA	MURO	VIGA		
		35.18	5.25	3.38	24.68	1.88	
RECOLECCIÓN DE ÁREAS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 9							
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	PATOLOGÍAS ENCONTRADAS	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	ÁREA (m2)	ÁREA TOTAL (m2)	
SOBRECIMIENTO	eflorescencia	e - 1	1.78	0.32	0.57	1.86	
		e - 2	3.40	0.38	1.29		
COLUMNA	eflorescencia	e - 1	0.25	0.17	0.04	0.61	
		e - 2	0.25	0.41	0.10		
		e - 3	0.24	0.22	0.22		
		e - 4	0.25	0.38	0.10		
		e - 5	0.25	0.32	0.08		
		e - 6	0.25	0.23	0.06		
	fisura	f - 1	0.03	0.27	0.01		
MUROS	fisura	f - 1	0.03	0.84	0.03	0.04	
		f - 2	0.04	0.48	0.02		
VIGA	eflorescencia	e - 1	0.32	0.24	0.08	0.13	
		e - 2	0.25	0.22	0.06		
DATOS DE LAS PATOLOGÍAS - NIVEL DE SEVERIDAD D LA UNIDAD DE MUESTRA 9							
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	CÓDIGO	ÁREA CON PATOLOGÍA	PROF. (cm)	PROF. %	ANCHO DE ABERTURA (mm)	INTENSIDAD	NIVEL DE SEVERIDAD
SOBRECIMIENTO	e - 1	0.57	-	-	-	capa gruesa	MODERADO
	e - 2	1.29	-	-	-	capa gruesa	MODERADO
COLUMNA	e - 1	0.04	-	-	-	capa fina	LEVE
	e - 2	0.10	-	-	-	capa fina	LEVE
	e - 3	0.22	-	-	-	capa fina	LEVE
	e - 4	0.10	-	-	-	capa fina	LEVE
	e - 5	0.08	-	-	-	capa fina	LEVE
	e - 6	0.06	-	-	-	capa fina	LEVE
	f - 1	0.01	-	-	0.05	-	LEVE
MUROS	f - 1	0.03	-	-	0.11	-	MODERADO
	f - 2	0.02	-	-	0.08	-	LEVE
VIGA	e - 1	0.08	-	-	-	capa fina	LEVE
	e - 2	0.06	-	-	-	capa fina	LEVE

Nota. Fuente: Elaboración propia (2019).

Ficha 9. Continuación...

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 9						
ELEMENTOS	ÁREA (m2)	PATOLOGÍAS ENCONTRADAS	ÁREA DAÑADA		ÁREA NO DAÑADA	
			m2	(%)	m2	(%)
SOBRECIMIENTO	5.25	eflorescencia	1.86	35.46%	3.39	64.54%
COLUMNA	3.375	eflorescencia	0.60	17.70%	2.78	82.30%
		fisura	0.01	0.24%	3.37	99.76%
MURO	24.675	fisura	0.12	0.49%	24.55	99.51%
VIGA	1.875	eflorescencia	0.06	2.93%	1.82	97.07%
PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA 9						
PATOLOGÍAS	ÁREA DAÑADA		ÁREA TOTAL DAÑADA		ÁREA TOTAL NO DAÑADA	
	m2	(%)	m2	(%)	m2	(%)
Desprendimiento	0.00	0.00%	2.64	7.51%	32.53	92.49%
Grieta	0.00	0.00%				
Erosión	0.00	0.00%				
Corrosión	0.00	0.00%				
Fisura	0.13	0.37%				
Eflorescencia	2.51	7.15%				
AFECTACIÓN DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE LA UNIDAD DE MUESTRA 9						
ELEMENTOS	ÁREA (m2)	ÁREA DAÑADA		ÁREA NO DAÑADA		
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	
SOBRECIMIENTO	5.25	1.86	35.46%	3.39	64.54%	
COLUMNA	3.38	0.61	17.94%	2.77	82.06%	
MURO	24.68	0.12	0.49%	24.55	99.51%	
VIGA	1.88	0.06	2.93%	1.82	97.07%	
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA 9						
ÁREAS (m2)	SIN PATOLOGÍA	LEVE	MODERADO	SEVERO		
	32.53	0.76	1.89	0.00		
% DE UNIDAD MUESTRA	92.49%	2.15%	5.36%	0.00%		

Nota. Fuente: Elaboración propia (2019).

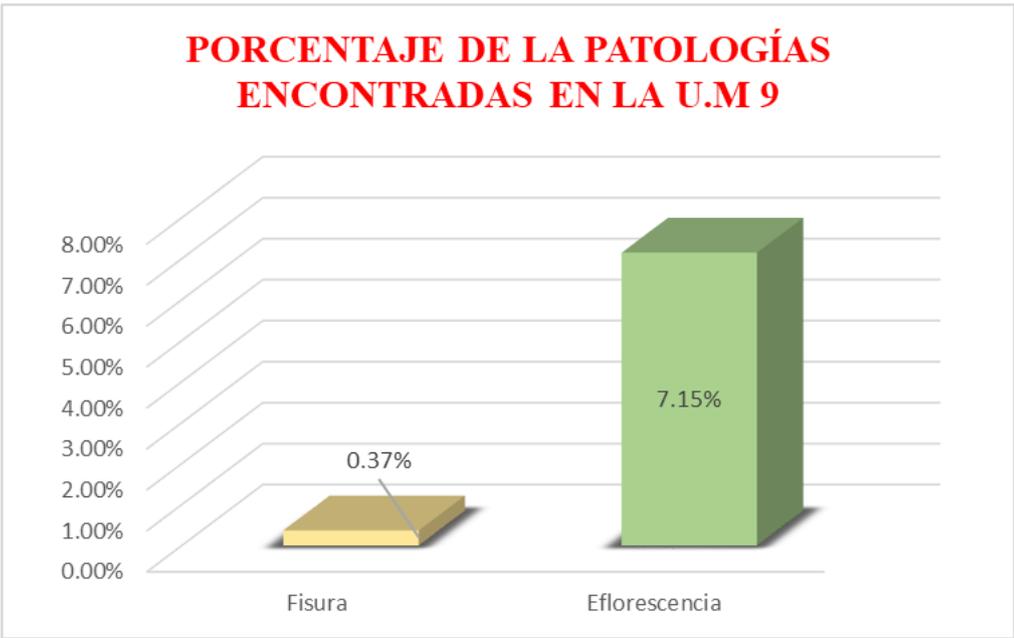


Figura 48. Patologías encontradas en la UM 9 (%)
 Nota. Fuente: Elaboración propia (2019)

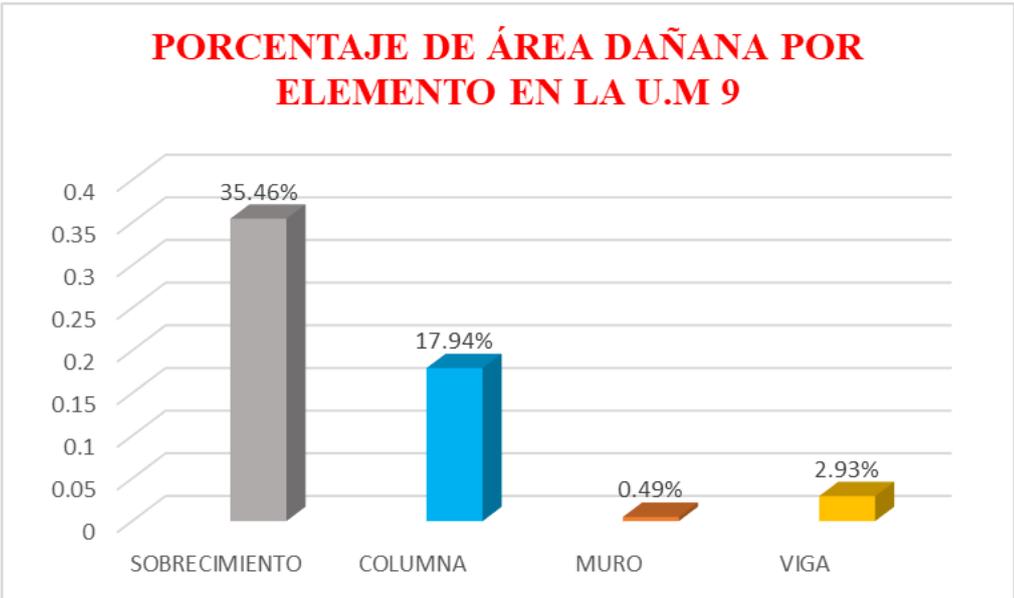


Figura 49. Área dañada en la UM 9 (%)
 Nota. Fuente: Elaboración propia (2019)

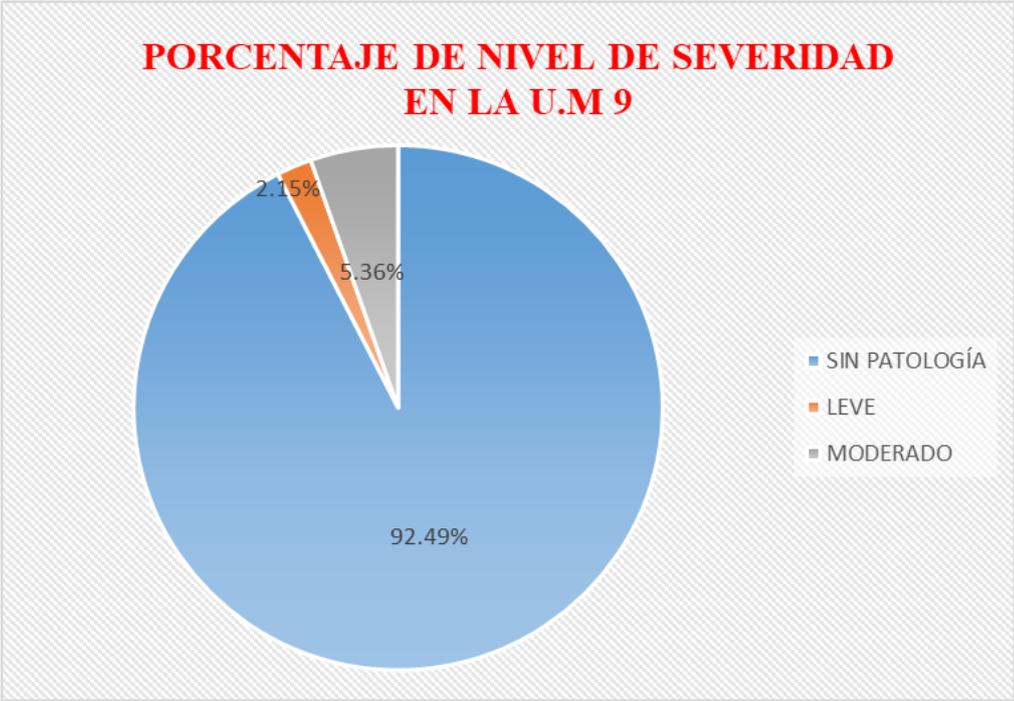


Figura 50. Nivel de severidad en la UM 9 (%)
 Nota. Fuente: Elaboración propia (2019)

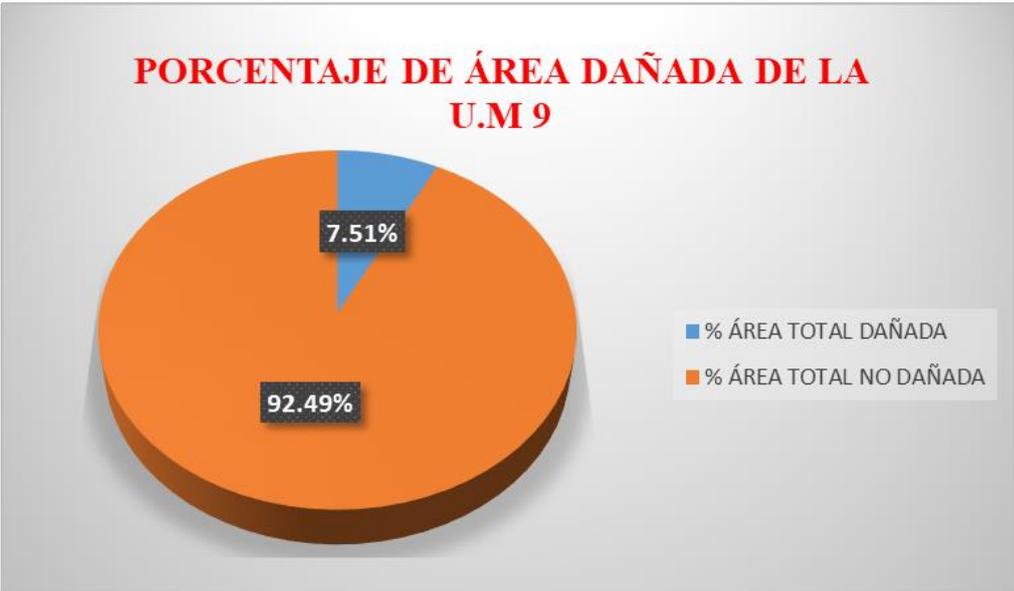
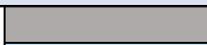
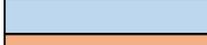
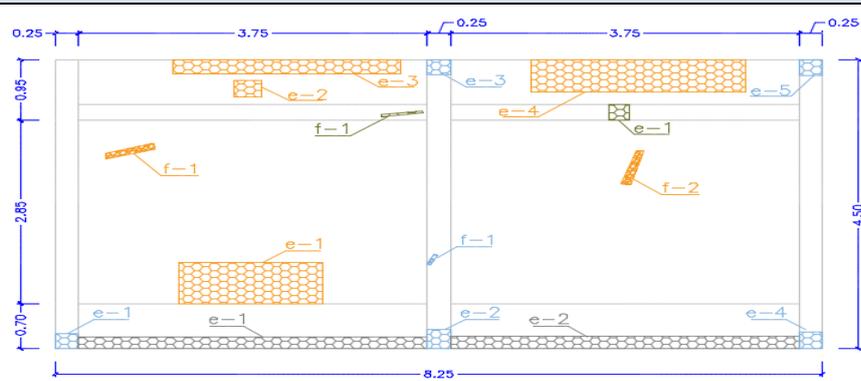


Figura 51. Área dañada de la UM 9 (%)
 Nota. Fuente: Elaboración propia (2019)

**UNIDAD
DE
MUESTRA
10**

Ficha 10. Evaluación de la UM 10

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE UNIDAD MUESTRAL 10		
TÍTULO DE TESIS: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN EL CONCRETO DE LAS COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DE LA ESTRUCTURA DEL CERCO DE LA EMPRESA RH ADMINISTRACIONES S.A, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH - JUNIO 2019		
DATOS GENERALES		
EVALUADOR	:BACH. WALTER A. LOYOLA REQUE	ÁREA DEL CERCO :1214.22 M2
ASESOR	:MGTR. GONZALO LEON DE LOS RÍOS	PERIMETRO :289.10 ML
DIRECCIÓN	:AV. FCO BOLOGNESI N° 1057	PERIODO :JUNIO.2019
TIPO DE PATOLOGÍAS	PLANO DE UBICACIÓN - UNIDAD MUESTRAL 10	
DESPRENDIMIENTO ds 		
GRIETA g 		
EROSIÓN er 		
CORROSIÓN c 		
FISURA f 		
EFLORESCENCIA e 		
NIVEL DE SEVERIDAD	ELEMENTOS A EVALUAR	
LEVE	SOBRECIMIENTO	
MODERADO	COLUMNA	
SEVERO	MURO	
	VIGA	
FOTOGRAFÍA DE UNIDAD MUESTRAL 10		
		
PLANO DE ELEVACIÓN-UNIDAD MUESTRAL 10		
		

Nota. Fuente: Elaboración propia (2019).

Ficha 10. Continuación...

ÁREA (m ²) U. MUESTRAL	TOTAL U.M	SOBRECIMIENTO	COLUMNA	MURO	VIGA		
		35.18	5.25	3.38	24.68	1.88	
RECOLECCIÓN DE ÁREAS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 10							
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	PATOLOGÍAS ENCONTRADAS	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	ÁREA (m ²)	ÁREA TOTAL (m ²)	
SOBRECIMIENTO	eflorescencia	e - 1	3.68	0.19	0.70	1.52	
		e - 2	3.72	0.22	0.82		
COLUMNA	eflorescencia	e - 1	0.24	0.29	0.07	0.39	
		e - 2	0.25	0.37	0.09		
		e - 3	0.25	0.27	0.07		
		e - 4	0.23	0.36	0.08		
		e - 5	0.25	0.28	0.07		
	fisura	f - 1	0.03	0.27	0.01		
MUROS	fisura	f - 1	0.03	0.32	0.01	0.02	
		f - 2	0.04	0.37	0.01		
	eflorescencia	e - 1	1.07	0.41	0.44	0.44	
VIGA	fisura	f - 1	0.37	0.03	0.01	0.06	
	eflorescencia	e - 1	0.24	0.22	0.05		
DATOS DE LAS PATOLOGÍAS - NIVEL DE SEVERIDAD D LA UNIDAD DE MUESTRA 10							
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	CÓDIGO	ÁREA CON PATOLOGÍA	PROF. (cm)	PROF. %	ANCHO DE ABERTURA (mm)	INTENSIDAD	NIVEL DE SEVERIDAD
SOBRECIMIENTO	e - 1	0.70	-	-	-	capa fina	LEVE
	e - 2	0.82	-	-	-	capa fina	LEVE
COLUMNA	e - 1	0.07	-	-	-	capa fina	LEVE
	e - 2	0.09	-	-	-	capa fina	LEVE
	e - 3	0.07	-	-	-	capa fina	LEVE
	e - 4	0.08	-	-	-	capa fina	LEVE
	e - 5	0.07	-	-	-	capa fina	LEVE
	f - 1	0.01	-	-	0.07	-	LEVE
MUROS	f - 1	0.01	-	-	0.05	-	LEVE
	f - 2	0.01	-	-	0.12	-	MODERADO
	e - 1	0.44	-	-	-	capa fina	LEVE
VIGA	f - 1	0.01	-	-	0.15	-	MODERADO
	e - 1	0.05	-	-	-	capa fina	LEVE

Nota. Fuente: Elaboración propia (2019).

Ficha 10. Continuación...

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 10						
ELEMENTOS	ÁREA (m2)	PATOLOGÍAS ENCONTRADAS	ÁREA DAÑADA		ÁREA NO DAÑADA	
			m2	(%)	m2	(%)
SOBRECIMIENTO	5.25	eflorescencia	1.52	28.91%	3.73	71.09%
COLUMNA	3.38	eflorescencia	0.38	11.33%	2.99	88.67%
		fisura	0.01	0.24%	3.37	99.76%
MURO	24.68	fisura	0.02	0.10%	24.65	99.90%
		eflorescencia	0.44	1.78%	24.24	98.22%
VIGA	1.88	fisura	0.01	0.59%	1.86	99.41%
		eflorescencia	0.05	2.82%	1.82	97.18%
PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA 10						
PATOLOGÍAS	ÁREA DAÑADA		ÁREA TOTAL DAÑADA		ÁREA TOTAL NO DAÑADA	
	m2	(%)	m2	(%)	m2	(%)
Desprendimiento	0.00	0.00%	2.44	6.92%	32.74	93.08%
Grieta	0.00	0.00%				
Erosión	0.00	0.00%				
Corrosión	0.00	0.00%				
Fisura	0.04	0.12%				
Eflorescencia	2.39	6.80%				
AFECTACIÓN DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE LA UNIDAD DE MUESTRA 10						
ELEMENTOS	ÁREA (m2)	ÁREA DAÑADA		ÁREA NO DAÑADA		
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	
SOBRECIMIENTO	5.25	1.52	28.91%	3.73	71.09%	
COLUMNA	3.38	0.39	11.57%	2.98	88.43%	
MURO	24.68	0.46	1.88%	24.21	98.12%	
VIGA	1.88	0.06	3.41%	1.81	96.59%	
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA 10						
ÁREAS (m2)	SIN PATOLOGÍA	LEVE	MODERADO	SEVERO		
	32.74	2.41	0.03	0.00		
% DE UNIDAD MUESTRA	93.08%	6.85%	0.07%	0.00%		

Nota. Fuente: Elaboración propia (2019).

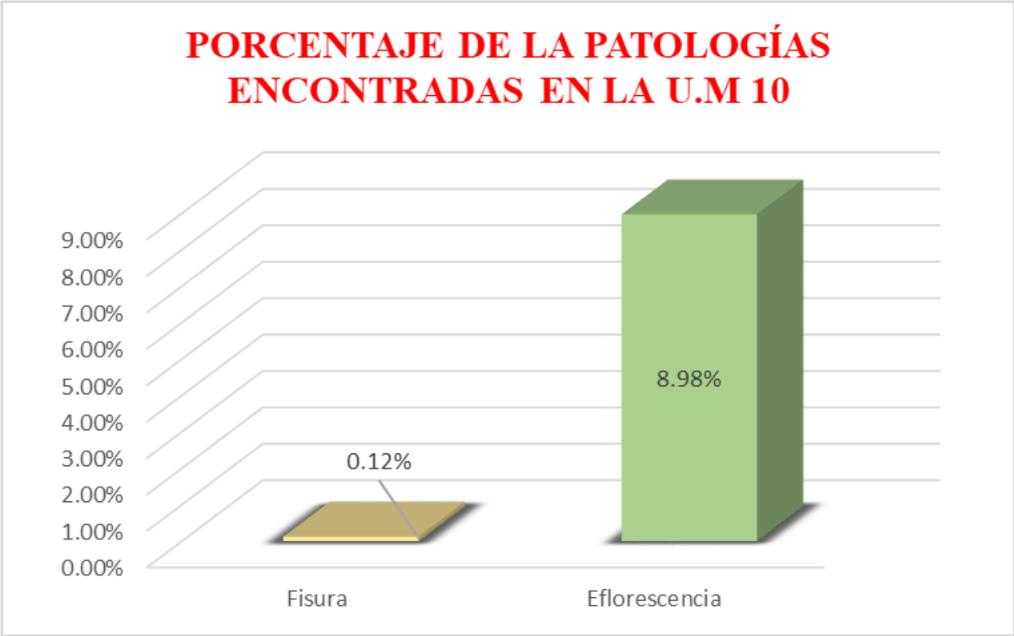


Figura 52. Patologías encontradas en la UM 10 (%)
 Nota. Fuente: Elaboración propia (2019)

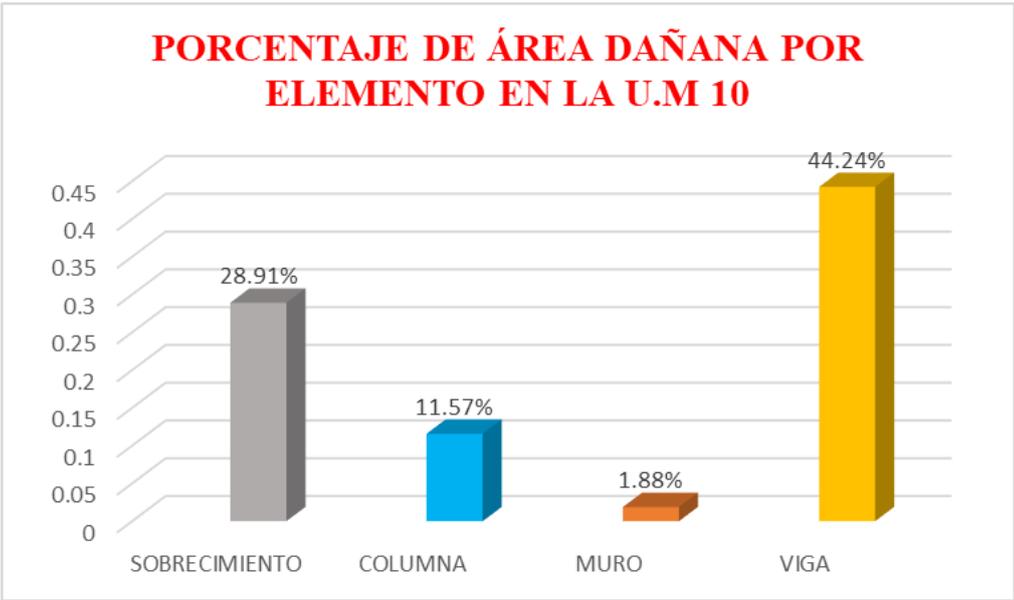


Figura 53. Área dañada en la UM 10 (%)
 Nota. Fuente: Elaboración propia (2019)

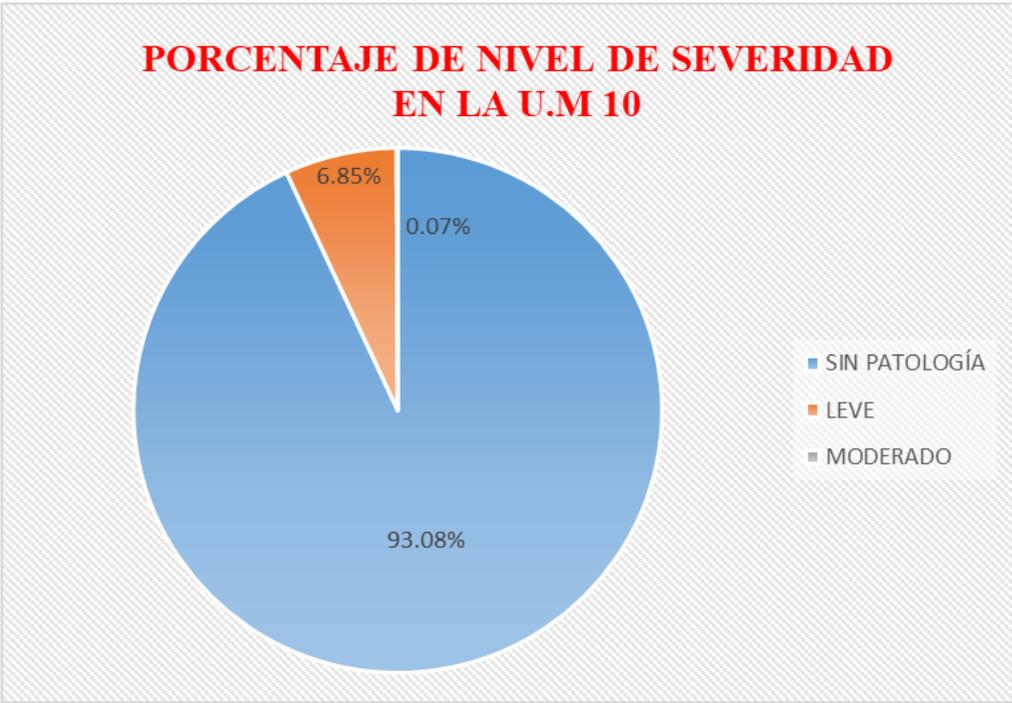


Figura 54. Nivel de severidad en la UM 10 (%)
 Nota. Fuente: Elaboración propia (2019)

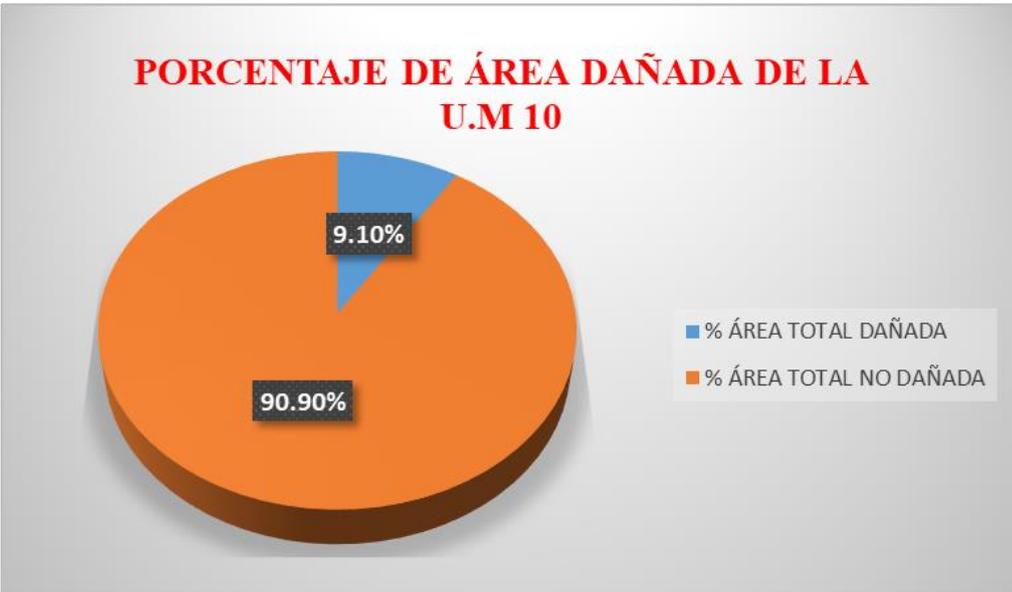


Figura 55. Área dañada de la UM 10 (%)
 Nota. Fuente: Elaboración propia (2019)

**UNIDAD
DE
MUESTRA
11**

Ficha 11. Evaluación de la UM 11

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE UNIDAD MUESTRAL 11		
TÍTULO DE TESIS: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN EL CONCRETO DE LAS COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DE LA ESTRUCTURA DEL CERCO DE LA EMPRESA RH ADMINISTRACIONES S.A, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – JUNIO 2019		
DATOS GENERALES		
EVALUADOR	:BACH. WALTER A. LOYOLA REQUE	ÁREA DEL CERCO :1214.22 M2
ASESOR	:MGTR. GONZALO LEON DE LOS RÍOS	PERIMEIRO :289.10 ML
DIRECCIÓN	:AV. FCO BOLOGNESI N° 1057	PERIODO :JUNIO.2019
TIPO DE PATOLOGÍAS	PLANO DE UBICACIÓN - UNIDAD MUESTRAL 11	
DESPRENDIMIENTO ds		
GRIETA g		
EROSIÓN er		
CORROSIÓN c		
FISURA f		
EFLORESCENCIA e		
NIVEL DE SEVERIDAD	ELEMENTOS A EVALUAR	
LEVE	SOBRECIMIENTO	
MODERADO	COLUMNA	
SEVERO	MURO	
	VIGA	
FOTOGRAFÍA DE UNIDAD MUESTRAL 11		
PLANO DE ELEVACIÓN-UNIDAD MUESTRAL 11		

Nota. Fuente: Elaboración propia (2019).

Ficha 11. Continuación...

ÁREA (m2) U. MUESTRAL	TOTAL U.M	SOBRECIMIENTO	COLUMNA	MURO	VIGA		
	37.17	5.39	4.63	25.22	1.93		
RECOLECCIÓN DE ÁREAS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 11							
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	PATOLOGÍAS ENCONTRADAS	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	ÁREA (m2)	ÁREA TOTAL (m2)	
SOBRECIMIENTO	eflorescencia	e - 1	2.10	0.32	0.67	1.58	
		e - 2	1.87	0.26	0.49		
		e - 3	2.47	0.17	0.42		
COLUMNA	eflorescencia	e - 1	0.24	0.29	0.07	1.45	
		e - 2	0.25	2.64	0.66		
		e - 3	0.22	0.27	0.06		
		e - 4	0.24	0.65	0.16		
		e - 5	0.20	0.92	0.18		
		e - 6	0.24	1.06	0.25		
		e - 7	0.25	0.28	0.07		
	fisura	f - 1	0.06	0.28	0.02	0.05	
		f - 2	0.08	0.37	0.03		
MUROS	desprendimiento	ds - 1	0.39	0.24	0.09	0.26	
		ds - 2	0.49	0.22	0.11		
		ds - 3	0.42	0.13	0.05		
	eflorescencia	e - 1	0.55	0.38	0.21	1.25	
		e - 2	1.17	0.21	0.25		
		e - 3	0.74	0.35	0.26		
		e - 4	2.24	0.24	0.54		
VIGA	eflorescencia	e - 1	0.47	0.21	0.10	0.49	
		e - 2	2.16	0.18	0.39		
DATOS DE LAS PATOLOGÍAS - NIVEL DE SEVERIDAD D LA UNIDAD DE MUESTRA 11							
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	CÓDIGO	ÁREA CON PATOLOGÍA	PROF. (cm)	PROF. %	ANCHO DE ABERTURA (mm)	INTENSIDAD	NIVEL DE SEVERIDAD
SOBRECIMIENTO	e - 1	0.67	-	-	-	capa gruesa	MODERADO
	e - 2	0.49	-	-	-	capa fina	LEVE
	e - 3	0.42	-	-	-	capa fina	LEVE
COLUMNA	e - 1	0.07	-	-	-	capa fina	LEVE
	e - 2	0.66	-	-	-	capa fina	LEVE
	e - 3	0.06	-	-	-	capa fina	LEVE
	e - 4	0.16	-	-	-	capa fina	LEVE
	e - 5	0.18	-	-	-	capa fina	LEVE
	e - 6	0.25	-	-	-	capa fina	LEVE
	e - 7	0.07	-	-	-	capa fina	LEVE
	f - 1	0.02	-	-	0.15	-	MODERADO
	f - 2	0.03	-	-	0.12	-	MODERADO
MUROS	ds - 1	0.09	0.05	20%	-	-	MODERADO
	ds - 2	0.11	0.06	24%	-	-	SEVERO
	ds - 3	0.05	0.03	12%	-	-	MODERADO
	e - 1	0.21	-	-	-	capa fina	LEVE
	e - 2	0.25	-	-	-	capa gruesa	MODERADO
	e - 3	0.26	-	-	-	capa gruesa	MODERADO
	e - 4	0.54	-	-	-	capa fina	LEVE
VIGA	e - 1	0.10	-	-	-	capa fina	LEVE
	e - 2	0.39	-	-	-	capa fina	LEVE

Nota. Fuente: Elaboración propia (2019).

Ficha 11. Continuación...

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 11						
ELEMENTOS	ÁREA (m2)	PATOLOGÍAS ENCONTRADAS	ÁREA DAÑADA		ÁREA NO DAÑADA	
			m2	(%)	m2	(%)
SOBRECIMIENTO	5.39	eflorescencia	1.58	29.28%	3.81	70.72%
COLUMNA	4.63	fisura	0.05	1.00%	4.58	99.00%
		eflorescencia	1.45	31.39%	3.18	68.61%
MURO	25.22	desprendimiento	0.26	1.01%	24.97	98.99%
		eflorescencia	1.25	4.96%	23.97	95.04%
VIGA	1.93	eflorescencia	0.49	25.32%	1.44	74.68%
PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA 11						
PATOLOGÍAS	ÁREA DAÑADA		ÁREA TOTAL DAÑADA		ÁREA TOTAL NO DAÑADA	
	m2	(%)	m2	(%)	m2	(%)
Desprendimiento	0.26	0.01	5.07	13.65%	32.10	86.35%
Grieta	0.00	0.00				
Erosión	0.00	0.00				
Corrosión	0.00	0.00				
Fisura	0.05	0.001				
Eflorescencia	4.77	0.13				
AFECTACIÓN DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE LA UNIDAD DE MUESTRA 11						
ELEMENTOS	ÁREA (m2)	ÁREA DAÑADA		ÁREA NO DAÑADA		
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	
SOBRECIMIENTO	5.39	1.58	29.28%	3.81	70.72%	
COLUMNA	4.63	1.50	32.39%	3.13	67.61%	
MURO	25.22	1.51	5.98%	23.72	94.02%	
VIGA	1.93	0.49	25.32%	1.44	74.68%	
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA 11						
ÁREAS (m2)	SIN PATOLOGÍA	LEVE	MODERADO	SEVERO		
	32.10	3.59	1.37	0.11		
% DE UNIDAD MUESTRA	86.35%	9.67%	3.69%	0.29%		

Nota. Fuente: Elaboración propia (2019).

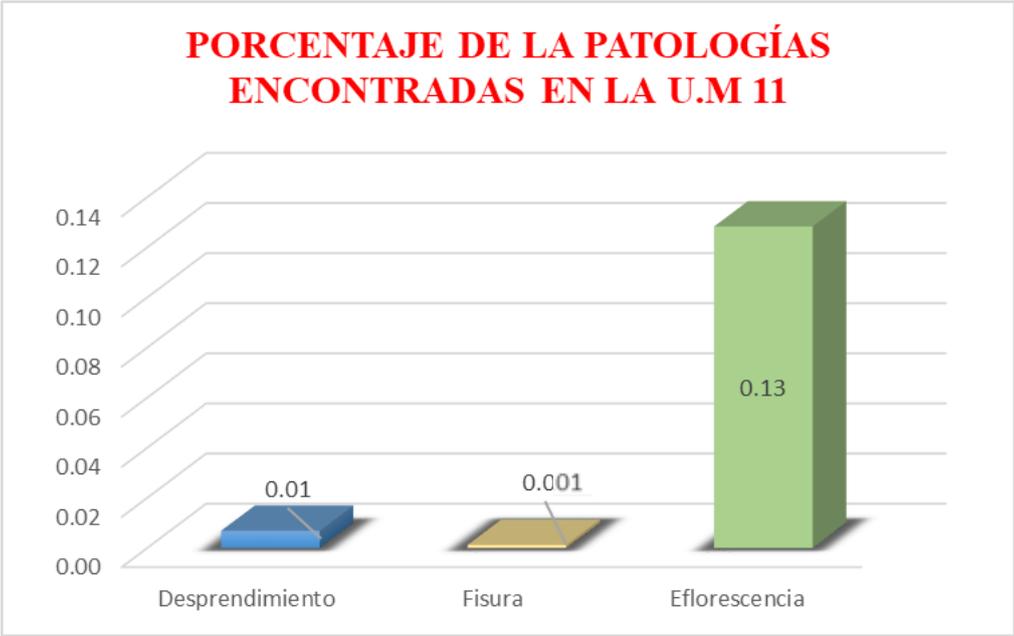


Figura 56. Patologías encontradas en la UM 11 (%)
 Nota. Fuente: Elaboración propia (2019)

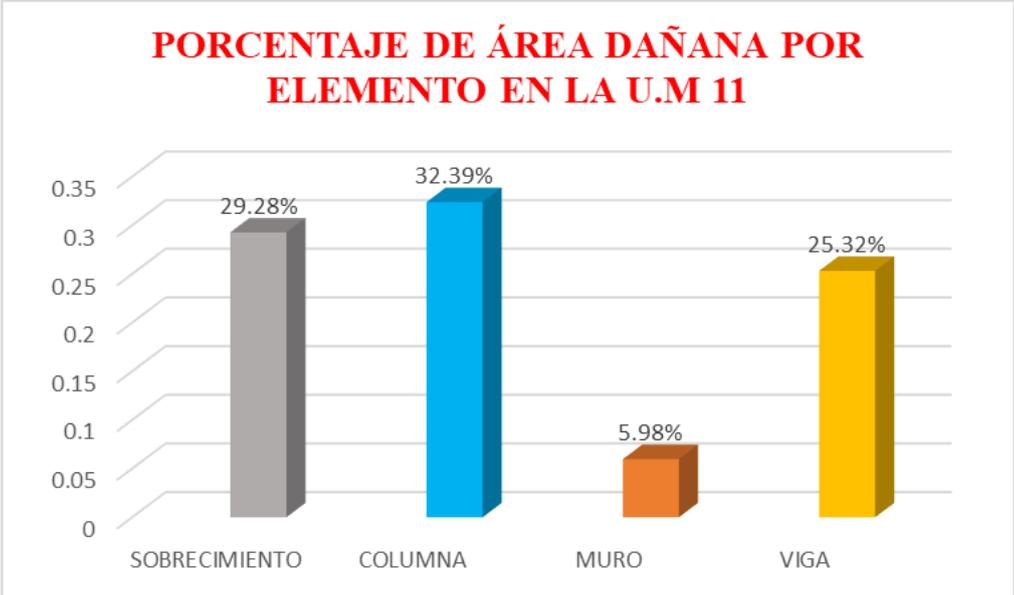


Figura 57. Área dañada en la UM 11 (%)
 Nota. Fuente: Elaboración propia (2019)

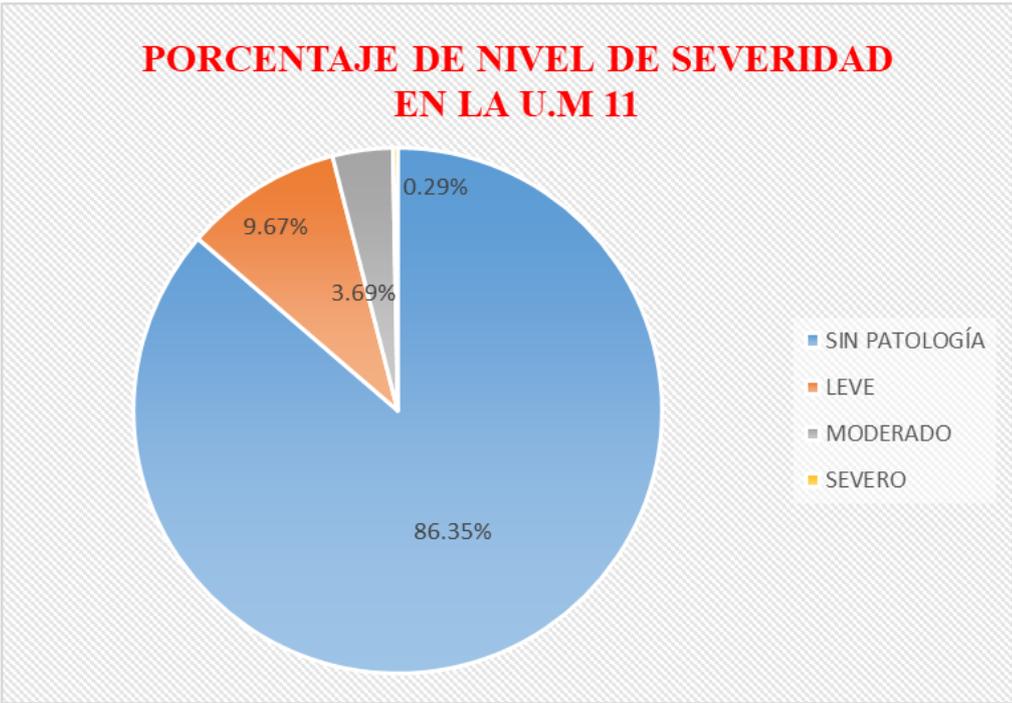


Figura 58. Nivel de severidad en la UM 11 (%)
 Nota. Fuente: Elaboración propia (2019)

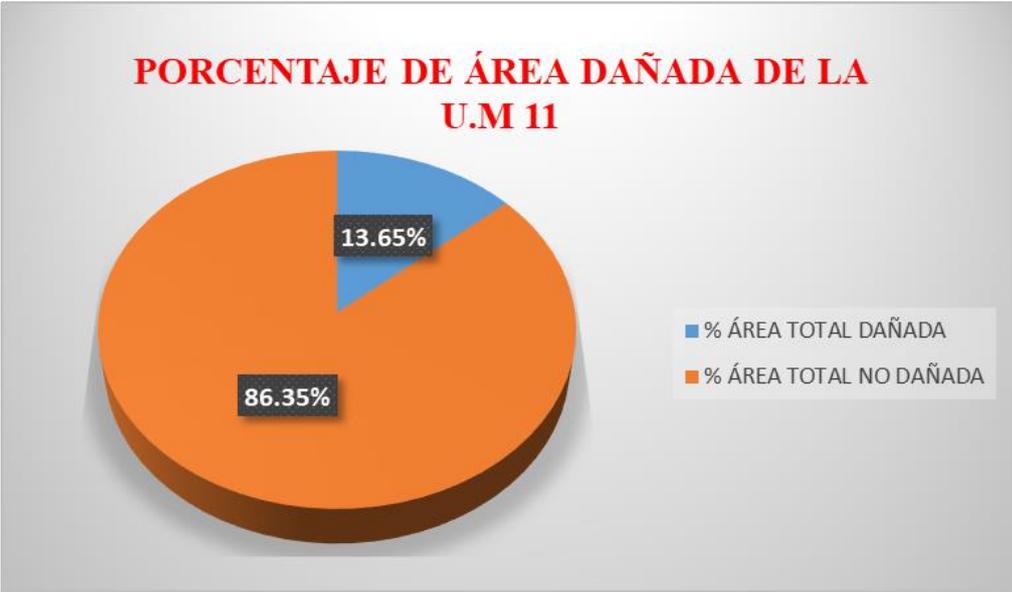
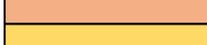
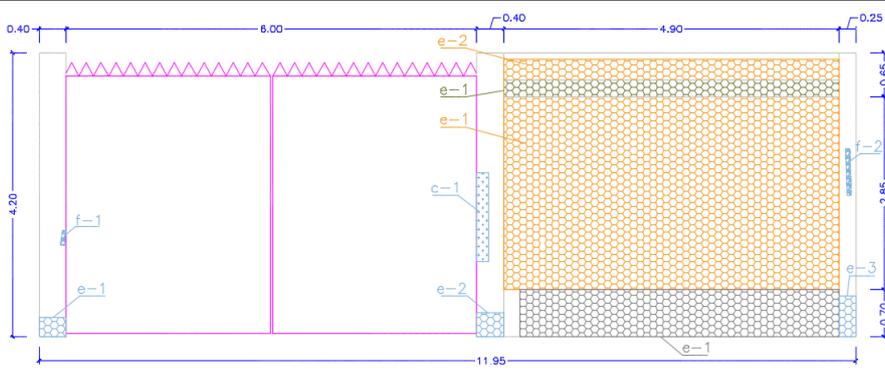


Figura 59. Área dañada de la UM 11 (%)
 Nota. Fuente: Elaboración propia (2019)

**UNIDAD
DE
MUESTRA
12**

Ficha 12. Evaluación de la UM 12

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE UNIDAD MUESTRAL 12		
TÍTULO DE TESIS: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN EL CONCRETO DE LAS COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DE LA ESTRUCTURA DEL CERCO DE LA EMPRESA RH ADMINISTRACIONES S.A, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – JUNIO 2019		
DATOS GENERALES		
EVALUADOR	:BACH. WALTER A. LOYOLA REQUE	ÁREA DEL CERCO :1214.22 M2
ASESOR	:MGTR. GONZALO LEON DE LOS RÍOS	PERÍMETRO :289.10 ML
DIRECCIÓN	:AV. FCO BOLOGNESI N° 1057	PERÍODO :JUNIO.2019
TIPO DE PATOLOGÍAS	PLANO DE UBICACIÓN - UNIDAD MUESTRAL 12	
DESPRENDIMIENTO ds 		
GRIETA g 		
EROSIÓN er 		
CORROSIÓN c 		
FISURA f 		
EFLORESCENCIA e 		
NIVEL DE SEVERIDAD	ELEMENTOS A EVALUAR	
LEVE	SOBRECIMIENTO	
MODERADO	COLUMNA	
SEVERO	MURO	
	VIGA	
FOTOGRAFÍA DE UNIDAD MUESTRAL 12		
		
PLANO DE ELEVACIÓN-UNIDAD MUESTRAL 12		
		

Nota. Fuente: Elaboración propia (2019).

Ficha 12. Continuación...

ÁREA (m ²) U. MUESTRAL	TOTAL U.M	SOBRECIMIENTO	COLUMNA	MURO	VIGA		
		24.99	3.43	4.41	15.93	1.23	
RECOLECCIÓN DE ÁREAS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 12							
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	PATOLOGÍAS ENCONTRADAS	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	ÁREA (m ²)	ÁREA TOTAL (m ²)	
SOBRECIMIENTO	eflorescencia	e - 1	4.85	0.68	3.30	3.30	
COLUMNA	corrosión	c - 1	0.97	0.07	0.07	0.03	
	fisura	f - 1	0.07	0.21	0.01		
		f - 2	0.04	0.46	0.02		
	eflorescencia	e - 1	0.38	0.27	0.10	0.29	
		e - 2	0.40	0.24	0.10		
		e - 3	0.32	0.28	0.09		
MUROS	eflorescencia	e - 1	4.90	2.85	13.97	15.61	
		e - 2	4.85	0.34	1.65		
VIGA	eflorescencia	e - 1	4.90	0.24	1.18	1.18	
DATOS DE LAS PATOLOGÍAS - NIVEL DE SEVERIDAD D LA UNIDAD DE MUESTRA 12							
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	CÓDIGO	ÁREA CON PATOLOGÍA	PROF. (cm)	PROF. %	ANCHO DE ABERTURA (mm)	INTENSIDAD	NIVEL DE SEVERIDAD
SOBRECIMIENTO	e - 1	3.30	-	-	-	capa gruesa	MODERADO
COLUMNA	c - 1	0.07	0.03	10%	-	-	MODERADO
	f - 1	0.01	-	-	0.015	-	MODERADO
	f - 2	0.02	-	-	0.018	-	MODERADO
	e - 1	0.10	-	-	-	capa fina	LEVE
	e - 2	0.10	-	-	-	capa fina	LEVE
	e - 3	0.09	-	-	-	capa fina	LEVE
MUROS	e - 1	13.97	-	-	-	mancha	MODERADO
	e - 2	1.65	-	-	-	capa gruesa	MODERADO
VIGA	e - 1	1.18	-	-	-	capa gruesa	MODERADO

Nota. Fuente: Elaboración propia (2019).

Ficha 12. Continuación...

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 12						
ELEMENTOS	ÁREA (m2)	PATOLOGÍAS ENCONTRADAS	ÁREA DAÑADA		ÁREA NO DAÑADA	
			m2	(%)	m2	(%)
SOBRECIMIENTO	3.43	eflorescencia	3.30	96.15%	0.13	3.85%
COLUMNA	4.41	corrosión	0.07	1.54%	4.34	98.46%
		fisura	0.03	0.75%	4.38	99.25%
		eflorescencia	0.29	6.54%	4.12	93.46%
MURO	15.93	eflorescencia	15.61	98.05%	0.31	1.95%
VIGA	1.23	eflorescencia	1.18	96.00%	0.05	4.00%
PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA 12						
PATOLOGÍAS	ÁREA DAÑADA		ÁREA TOTAL DAÑADA		ÁREA TOTAL NO DAÑADA	
	m2	(%)	m2	(%)	m2	(%)
Desprendimiento	0.00	0.00	20.48	81.94%	4.51	18.06%
Grieta	0.00	0.00				
Erosión	0.00	0.00				
Corrosión	0.07	0.07				
Fisura	0.03	0.03				
Eflorescencia	20.38	20.38				
AFECTACIÓN DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE LA UNIDAD DE MUESTRA 12						
ELEMENTOS	ÁREA (m2)	ÁREA DAÑADA		ÁREA NO DAÑADA		
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	
SOBRECIMIENTO	3.43	3.30	96.15%	0.13	3.85%	
COLUMNA	4.41	0.39	8.83%	4.02	91.17%	
MURO	15.93	15.61	98.05%	0.31	1.95%	
VIGA	1.23	1.18	96.00%	0.05	4.00%	
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA 12						
ÁREAS (m2)	SIN PATOLOGÍA	LEVE	MODERADO	SEVERO		
	4.51	0.29	20.19	0.00		
% DE UNIDAD MUESTRA	18.06%	1.15%	80.79%	0.00%		

Nota. Fuente: Elaboración propia (2019).

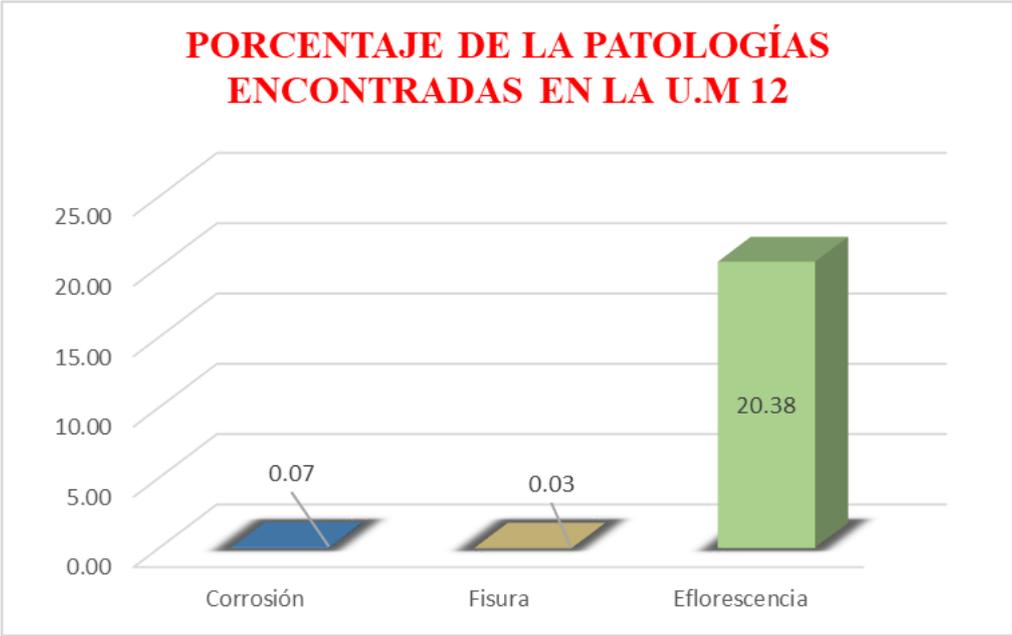


Figura 60. Patologías encontradas en la UM 12 (%)
 Nota. Fuente: Elaboración propia (2019)

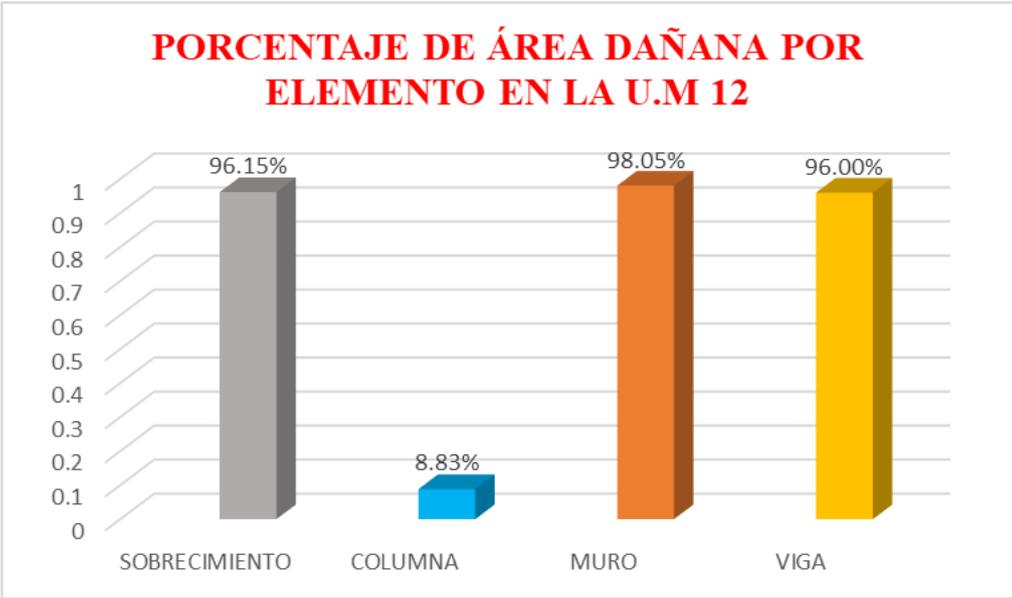


Figura 61. Área dañada en la UM 12 (%)
 Nota. Fuente: Elaboración propia (2019)

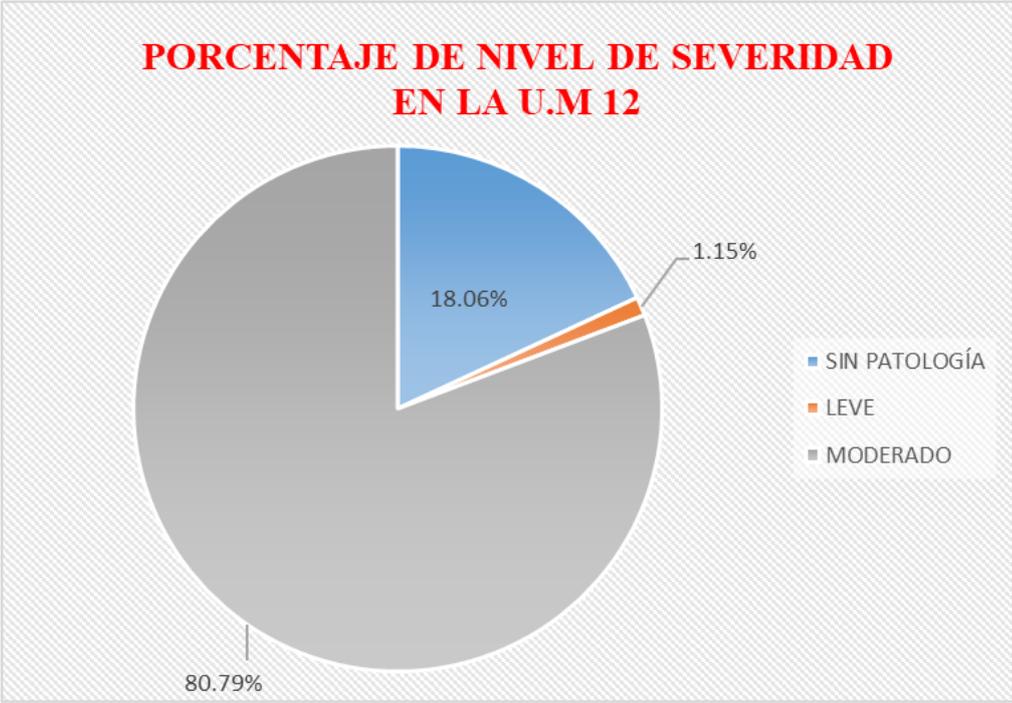


Figura 62. Nivel de severidad en la UM 12 (%)
 Nota. Fuente: Elaboración propia (2019)

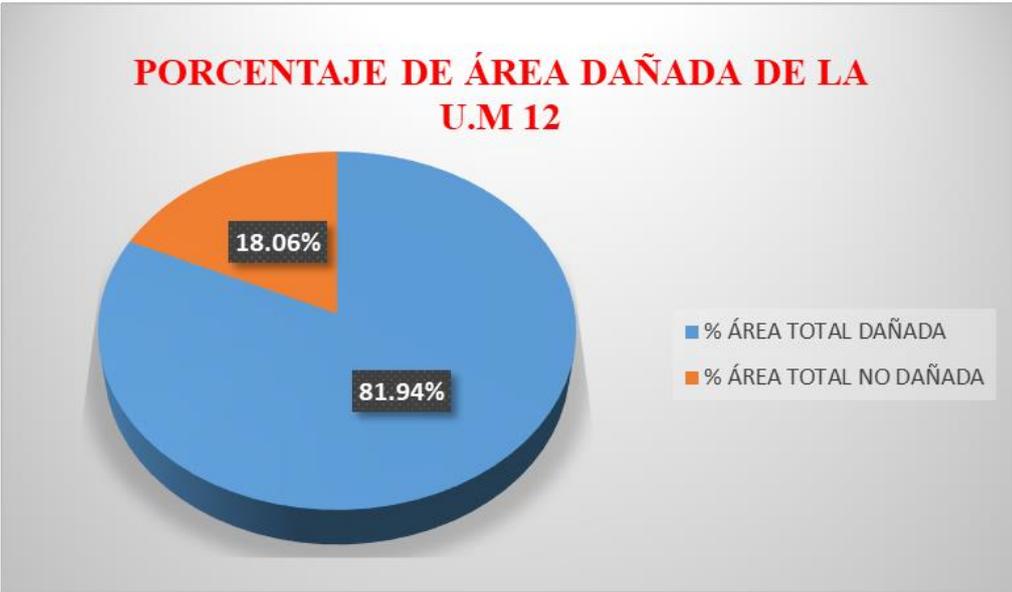
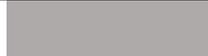
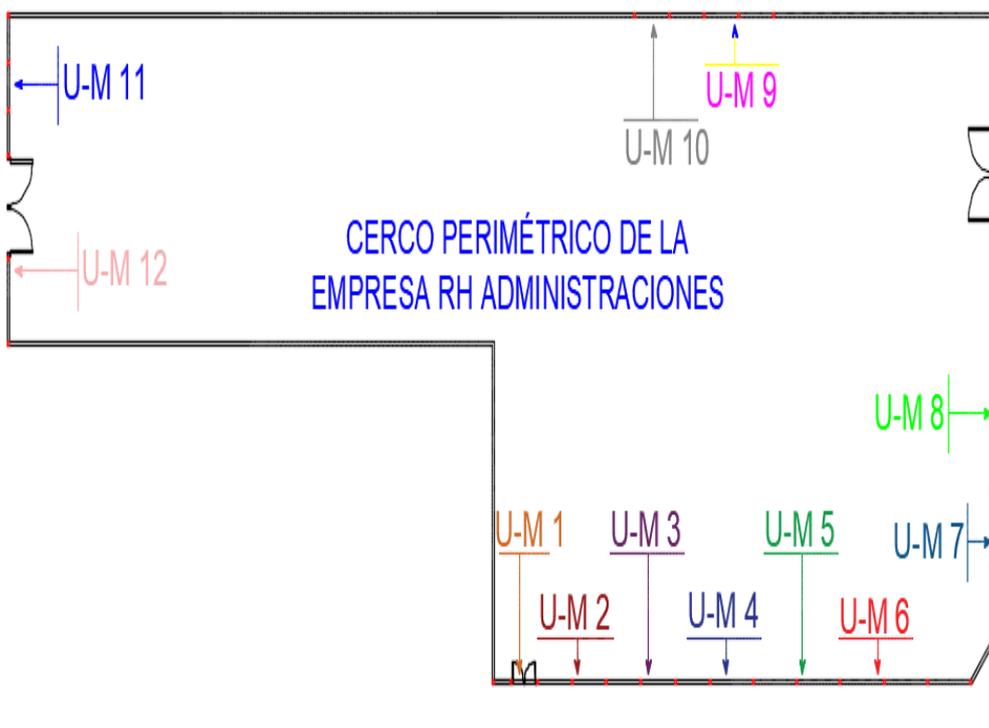


Figura 63. Área dañada de la UM 12 (%)
 Nota. Fuente: Elaboración propia (2019)

**RESUMEN
DE LAS
UNIDADES
DE
MUESTRA**

Ficha 13. Resumen de la evaluación de las Unidades Muestrales

RESUMEN DE LA EVALUACIÓN DE TODAS LAS UNIDADES MUESTRALES				
TÍTULO DE TESIS: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN EL CONCRETO DE LAS COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DE LA ESTRUCTURA DEL CERCO DE LA EMPRESA RH ADMINISTRACIONES S.A, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – JUNIO 2019				
DATOS GENERALES				
EVALUADOR	:BACH. WALTER A. LOYOLA REQUE	ÁREA DEL CERCO	:1214.22 M2	
ASESOR	:MGTR. GONZALO LEON DE LOS RÍOS	PERIMETRO	:289.10 ML	
DIRECCIÓN	:AV. FCO BOLOGNESI N° 1057	PERIODO	:JUNIO.2019	
TIPO DE PATOLOGÍAS		ELEMENTOS A EVALUAR		ÁREAS (m2)
DESPRENDIMIENTO	ds 	SOBRECIMIENTO		62.13
GRIETA	g 		COLUMNA	
EROSIÓN	er 	MURO		292.04
CORROSIÓN	c 	VIGA		22.19
FISURA	f 	NIVEL DE SEVERIDAD		
EFLORESCENCIA	e 	LEVE	MODERADO	SEVERO
PLANO DE UNIDADES MUESTRALES				
				
ÁREA TOTAL DE TODAS LAS UNIDADES MUESTRALES			417.13 m2	

Nota. Fuente: Elaboración propia (2019).

Ficha 13. Continuación...

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DE TODAS LAS UNIDADES MUESTRALES						
ELEMENTOS	ÁREA (m2)	PATOLOGÍAS ENCONTRADAS	ÁREA DAÑADA		ÁREA NO DAÑADA	
			m2	(%)	m2	(%)
SOBRECIMIENTO	62.13	Desprendimiento	0.85	1.36%	61.28	98.64%
		Grieta	0.00	0.00%	62.13	100.00%
		Erosión	0.00	0.00%	62.13	100.00%
		Corrosión	0.00	0.00%	62.13	100.00%
		Fisura	0.00	0.00%	62.13	100.00%
		Eflorescencia	16.94	27.27%	45.19	72.73%
COLUMNA	40.78	Desprendimiento	0.00	0.00%	40.78	100.00%
		Grieta	0.02	0.04%	40.76	99.96%
		Erosión	0.00	0.00%	40.78	100.00%
		Corrosión	0.07	0.17%	40.71	99.83%
		Fisura	0.44	1.08%	40.34	98.92%
		Eflorescencia	5.45	13.35%	35.33	86.65%
MURO	292.04	Desprendimiento	1.20	0.41%	290.83	99.59%
		Grieta	0.00	0.00%	292.04	100.00%
		Erosión	0.62	0.21%	291.42	99.79%
		Corrosión	0.00	0.00%	292.04	100.00%
		Fisura	1.70	0.58%	290.33	99.42%
		Eflorescencia	23.96	8.21%	268.07	91.79%
VIGA	22.19	Desprendimiento	0.00	0.00%	22.19	100.00%
		Grieta	0.00	0.00%	22.19	100.00%
		Erosión	0.00	0.00%	22.19	100.00%
		Corrosión	0.00	0.00%	22.19	100.00%
		Fisura	0.14	0.62%	22.05	99.38%
		Eflorescencia	2.91	13.11%	19.28	86.89%

Nota. Fuente: Elaboración propia (2019).

Ficha 13. Continuación...

PATOLOGÍAS EN TODAS LAS UNIDADES MUESTRALES						
PATOLOGÍAS	ÁREA DAÑADA		ÁREA TOTAL DAÑADA		ÁREA TOTAL NO DAÑADA	
	m2	(%)	m2	(%)	m2	(%)
Desprendimiento	2.05	0.49%	54.29	13.02%	362.84	86.98%
Grieta	0.02	0.004%				
Erosión	0.62	0.15%				
Corrosión	0.07	0.02%				
Fisura	2.28	0.55%				
Eflorescencia	49.26	11.81%				
AFECTACIÓN DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE TODAS LAS U. MUESTRALES						
ELEMENTOS	ÁREA (m2)	ÁREA DAÑADA		ÁREA NO DAÑADA		
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	
SOBRECIMIENTO	62.13	17.79	28.63%	44.34	71.37%	
COLUMNA	40.78	5.97	14.64%	34.81	85.36%	
MURO	292.04	27.49	9.41%	264.55	90.59%	
VIGA	22.19	3.05	13.74%	19.14	86.26%	
NIVEL DE SEVERIDAD DE TODAS LAS U. MUESTRALES						
ÁREAS (m2)	SIN PATOLOGÍA	LEVE	MODERADO	SEVERO		
	362.84	22.26	30.49	1.53		
% DE UNIDAD MUESTRA	86.98%	5.34%	7.31%	0.37%		

Nota. Fuente: Elaboración propia (2019).

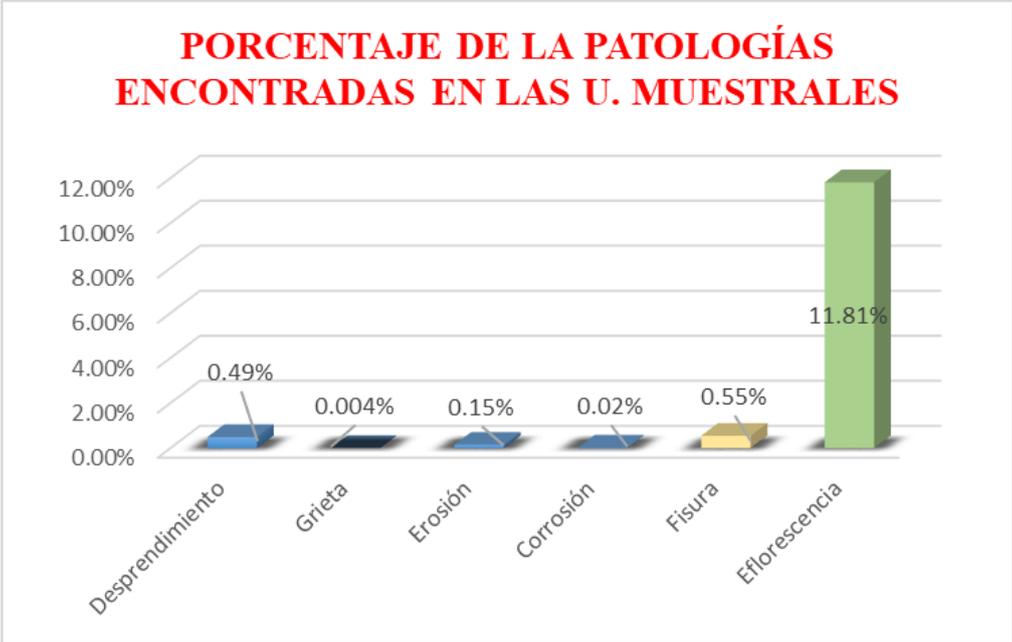


Figura 64. Patologías encontradas en las U. Muestrales (%)
 Nota. Fuente: Elaboración propia (2019)

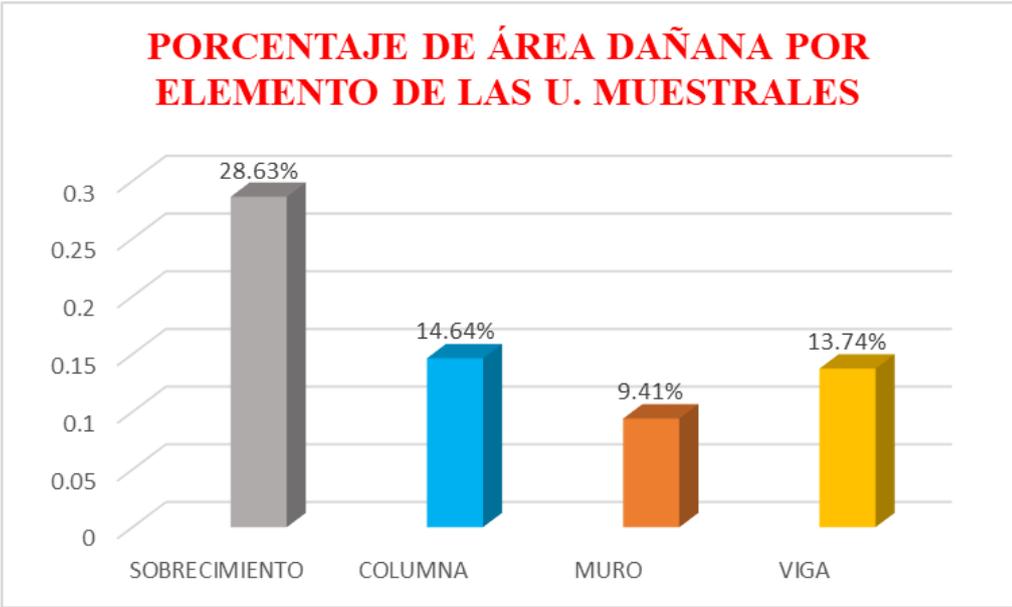


Figura 65. Área dañada en las U. Muestrales (%)
 Nota. Fuente: Elaboración propia (2019)

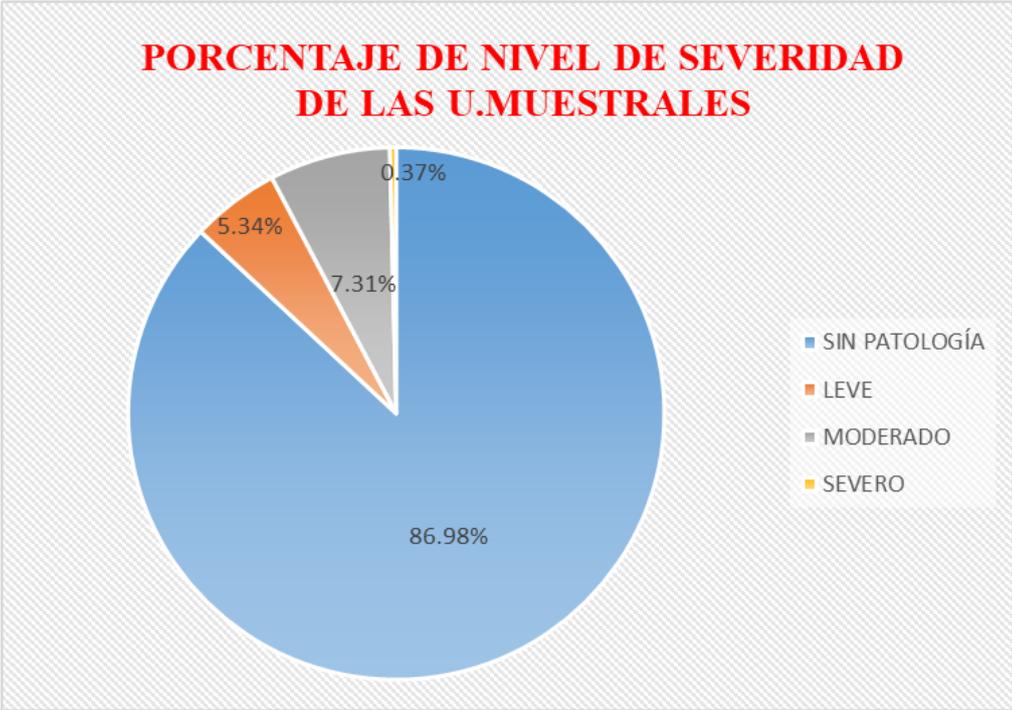


Figura 66. Nivel de severidad en las U. Muestrales (%)
 Nota. Fuente: Elaboración propia (2019)



Figura 67. Área dañada de las U. Muestrales (%)
 Nota. Fuente: Elaboración propia (2019)

Tabla 11. Resumen de áreas dañadas y no dañadas de las Unidades de Muestra.

RESUMEN DE UNIDADES MUESTRALES						
UNIDAD DE MUESTRA	ÁREA TOTAL		ÁREA DAÑADA		ÁREA NO DAÑADA	
	m2	%	m2	%	m2	%
UM 1	11.83	2.84%	2.24	18.95%	9.59	81.05%
UM 2	34.65	8.31%	5.21	15.04%	29.44	84.96%
UM 3	34.65	8.31%	6.21	17.91%	28.44	82.09%
UM 4	38.85	9.31%	3.32	8.54%	35.53	91.46%
UM 5	43.05	10.32%	2.24	5.20%	40.81	94.80%
UM 6	43.05	10.32%	2.57	5.98%	40.48	94.02%
UM 7	39.27	9.41%	0.64	1.64%	38.63	98.36%
UM 8	39.27	9.41%	1.23	3.13%	38.04	96.87%
UM 9	35.18	8.43%	2.64	7.51%	32.53	92.49%
UM 10	35.18	8.43%	2.44	9.10%	32.74	90.90%
UM 11	37.17	8.91%	5.07	13.65%	32.10	86.35%
UM 12	24.99	5.99%	20.48	81.94%	4.51	18.06%
UM TOTAL	417.14	100.00%	54.29	13.02%	362.85	86.98%

Nota. Fuente: Elaboración propia (2019)

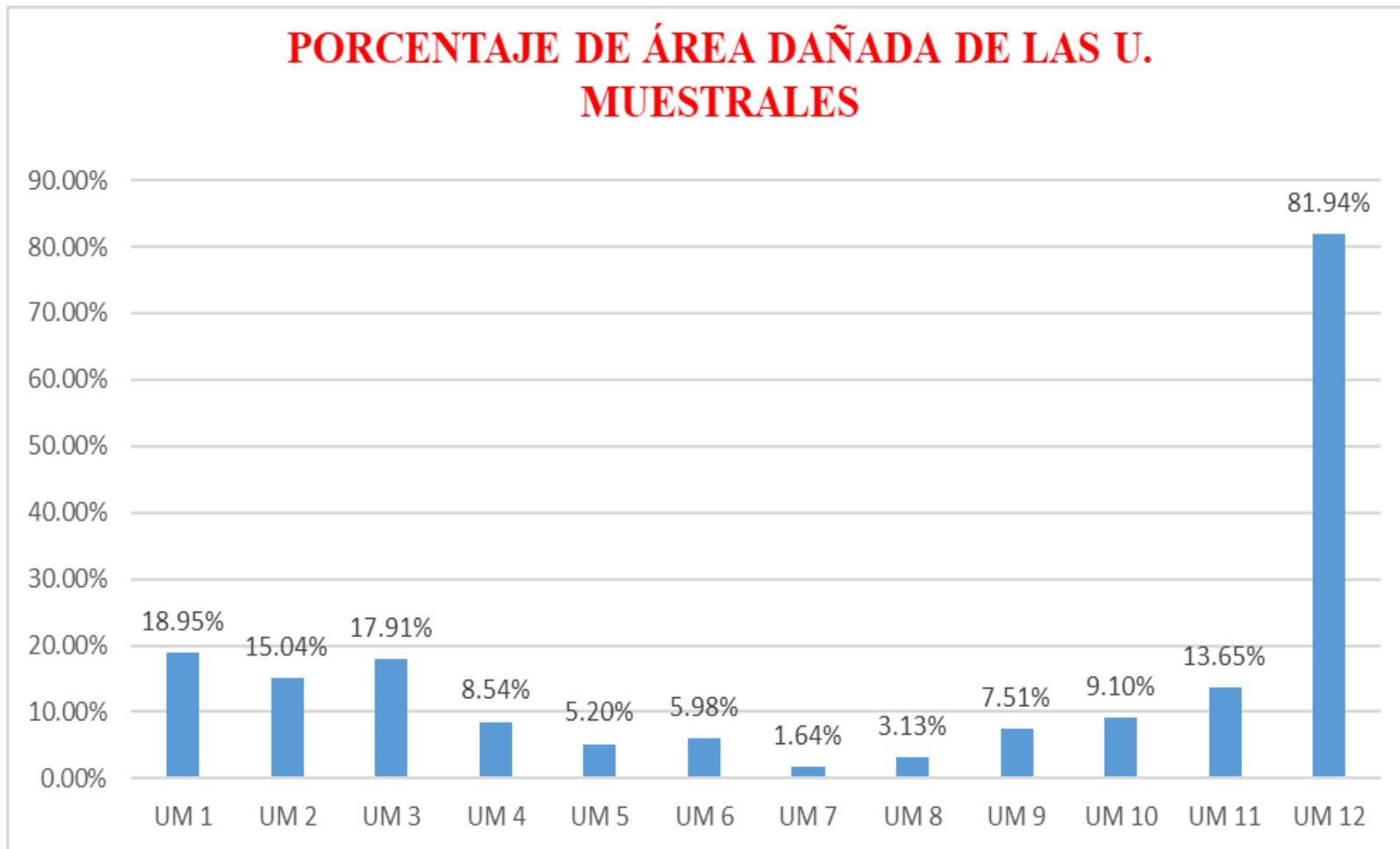


Figura 68. Áfectación de las Unidades de Muestras evaluadas (%)
 Nota. Fuente: Elaboración propia (2019)

5.2 Análisis de resultados

Luego de haber realizado las inspecciones necesarias para la evaluación del sobrecimiento, columnas, muros y vigas del cerco de la empresa RH Administraciones, se obtuvieron que las patologías que afectan la estructura son seis, y referente a su porcentaje de afectación se presenta de la siguiente manera:

- ✓ La patología predominante es la eflorescencia de origen químico, con un porcentaje de 11.81% del área total analizada, la principal causa de esta patología son las sales existentes tanto en los materiales de construcción como las sales existentes en el suelo.
- ✓ En segundo lugar se obtuvo la fisura con un porcentaje de 0.55%, siendo las causas principales el asentamiento en la cimentación y las juntas frías, las cuales se presentan en el encuentro de las columnas con el sobrecimiento horizontalmente, provocando fisuras en esa área de la columna.
- ✓ En tercer lugar, el desprendimiento se presenta en un 0.49%, esta patología es causada por la humedad existente en la estructura y las altas temperaturas en los días soleados, lo que genera la pérdida de adhesión del mortero de recubrimiento con la albañilería o superficie de concreto.
- ✓ En cuarto lugar está la erosión, con un porcentaje de 0.15 %. Esta patología es causada por el agua existente en el entorno de la estructura, esta agua sube por los conductos capilares del concreto y del ladrillo, trayendo consigo las sales del suelo y activando las sales existentes en

los materiales, estas sales se cristalizan y producen la erosión en la superficie de los materiales.

- ✓ En quinto lugar tenemos a la corrosión 0.02%, su principal causa es la presencia de exceso de sales en el concreto, las mismas que son transportadas por el agua del suelo.
- ✓ En sexto lugar tenemos a las grietas con un 0.004%; esto se debe a la presencia de humedad en la estructura, por lo consiguiente ha generado que el acero de la estructura comience a corroerse, esto generando el agrietamiento en las bases de las columnas.

El área total evaluada del cerco fue de 417.14 m², se encontró un **área con patología de 54.29 m² correspondiente al 13.02%** y un área sin patologías de 362.85 correspondiente al 86.98%, el **nivel de severidad** de la estructura es **Moderado con un 7.31%**.

A continuación se detalla los valores obtenidos en la evaluación por cada unidad de muestra:

- ✓ La UM 1: tiene un área total de 11.83 m², donde tuvo un **área con patología de 2.24 m² correspondiente al 18.95 %** y un área sin patología de 9.59 m² correspondiente al 81.05 %, en la unidad de muestra se identificaron las siguientes patologías: **Eflorescencia (14.40%)**, Desprendimiento (3.01%), Erosión (0.44%) y Fisura (1.09%). El nivel de severidad que predomina en esta muestra es **Moderado con 10.69 %**.
- ✓ La UM 2: tiene un área total de 34.65 m², donde tuvo un **área con patología de 5.21 m² correspondiente al 15.04 %** y un área sin

patología de 29.44 m² correspondiente al 84.96 %, en la unidad de muestra se identificaron las siguientes patologías: **Eflorescencia (12.70%)**, Desprendimiento (1.70%), Fisura (0.59%) y Grieta (0.04%). El nivel de severidad que predomina en esta muestra es **Leve** con 7.38 %.

- ✓ La UM 3: tiene un área total de 34.65 m², donde tuvo un **área con patología de 6.21 m² correspondiente al 17.91 %** y un área sin patología de 28.44 m² correspondiente al 82.09 %, en la unidad de muestra se identificaron las siguientes patologías: **Eflorescencia (15.87%)**, Fisura (1.38%) y Erosión (0.67%). El nivel de severidad que predomina en esta muestra es **Leve** con 16.09 %.
- ✓ La UM 4: tiene un área total de 38.85 m², donde tuvo un **área con patología de 3.32 m² correspondiente al 8.54 %** y un área sin patología de 35.53 m² correspondiente al 91.46 %, en la unidad de muestra se identificaron las siguientes patologías: **Eflorescencia (6.98%)**, Erosión (0.86%) y Fisura (0.70%). El nivel de severidad que predomina en esta muestra es **Leve** con 5.64 %.
- ✓ La UM 5: tiene un área total de 43.05 m², donde tuvo un **área con patología de 2.24 m² correspondiente al 5.20 %** y un área sin patología de 40.81 m² correspondiente al 94.80 %, en la unidad de muestra se identificaron las siguientes patologías: **Eflorescencia (2.78%)**, Desprendimiento (1.29%) y Fisura (1.13%). El nivel de severidad que predomina en esta muestra es **Moderado** con 3.38 %.

- ✓ La UM 6: tiene un área total de 43.05 m², donde tuvo un **área con patología de 2.57 m² correspondiente al 5.98 %** y un área sin patología de 40.48 m² correspondiente al 94.02 %, en la unidad de muestra se identificaron las siguientes patologías: **Eflorescencia (4.62%)**, Fisura (0.71%) y Desprendimiento (0.65%). El nivel de severidad que predomina en esta muestra es **Leve** con 4.85 %.
- ✓ La UM 7: tiene un área total de 39.27 m², donde tuvo un **área con patología de 0.64 m² correspondiente al 1.64 %** y un área sin patología de 38.63 m² correspondiente al 98.36 %, en la unidad de muestra se identificaron las siguientes patologías: **Eflorescencia (1.27%)**, Fisura (0.33%) y Desprendimiento (0.03%). El nivel de severidad que predomina en esta muestra es **Leve** con 1.36 %.
- ✓ La UM 8: tiene un área total de 39.27 m², donde tuvo un **área con patología de 1.23 m² correspondiente al 3.13 %** y un área sin patología de 38.04 m² correspondiente al 96.87 %, en la unidad de muestra se identificaron las siguientes patologías: **Eflorescencia (3.09%)** y Fisura (0.04%). El nivel de severidad que predomina en esta muestra es **Leve** con 2.90 %.
- ✓ La UM 9: tiene un área total de 35.18 m², donde tuvo un **área con patología de 2.64 m² correspondiente al 7.51 %** y un área sin patología de 32.53 m² correspondiente al 92.49 %, en la unidad de muestra se identificaron las siguientes patologías: **Eflorescencia (7.15%)** y Fisura (0.37%). El nivel de severidad que predomina en esta muestra es **Moderado** con 5.36 %.

- ✓ La UM 10: tiene un área total de 35.18 m², donde tuvo un **área con patología de 2.44 m² correspondiente al 6.92 %** y un área sin patología de 32.74 m² correspondiente al 93.08 %, en la unidad de muestra se identificaron las siguientes patologías: **Eflorescencia (8.98%)** y Fisura (0.12%). El nivel de severidad que predomina en esta muestra es **Leve** con 6.85 %.
- ✓ La UM 11: tiene un área total de 37.17 m², donde tuvo un **área con patología de 5.07 m² correspondiente al 13.65 %** y un área sin patología de 32.10 m² correspondiente al 86.35 %, en la unidad de muestra se identificaron las siguientes patologías: **Eflorescencia (0.13%)**, Desprendimiento (0.01%) y Fisura (0.004%). El nivel de severidad que predomina en esta muestra es **Leve** con 9.67 %.
- ✓ La UM 12: tiene un área total de 24.99 m², donde tuvo un **área con patología de 20.48 m² correspondiente al 81.94 %** y un área sin patología de 4.51 m² correspondiente al 18.06 %, en la unidad de muestra se identificaron las siguientes patologías: **Eflorescencia (20.38%)**, Corrosión (0.07%) y Fisura (0.03%). El nivel de severidad que predomina en esta muestra es **Moderado** con 80.79 %.
- ✓ La mayor área afectada con patologías se encontró en la Unidad de muestra 12 con 20.48 m², correspondiente al 81.94%.
- ✓ La menor área afectada con patologías se encontró en la Unidad de muestra 7 con 0.64 m², correspondiente al 1.64%.

VI. Conclusiones

1. Se concluye que el porcentaje de área afectada en el cerco de la empresa RH Administraciones, ubicada en el distrito de Chimbote, provincia del Santa, departamento de Ancash, es de 13.02 % y los tipos de patologías encontradas en la estructura fueron: **Desprendimiento, Grieta, Erosión, Corrosión, Fisura y Eflorescencia.**
2. Se concluye luego de la evaluación realizada, que las patologías identificadas en la estructura del cerco de la empresa RH Administraciones, ubicada en el distrito de Chimbote, provincia del Santa, departamento de Ancash, fueron **Eflorescencia con un 11.81 %** debido a la humedad del terreno por el nivel de la napa freática, **fisura con un 0.55 %** ocasionado también por el propio concreto ligado al proceso de fraguado, **desprendimiento con un 0.49 %** debido a los cambios de temperaturas y exposición atmosférica, **erosión con un 0.15 %** debido al agua de lluvias que está expuesta la estructura, **corrosión con un 0.02 %** debido a la presencia de humedad y **grieta con un 0.004 %** ocasionado también por la junta fría entre los elementos estructurales.
3. Llegamos a la conclusión que el nivel de severidad de la estructura del cerco de la empresa RH Administraciones, ubicada en el distrito de Chimbote, provincia del Santa, departamento de Ancash; con respecto a las patologías identificadas es **MODERADO.**

Aspectos complementarios

Recomendaciones

- ✓ Se recomienda, teniendo en cuenta la ubicación de la empresa, la cual está a 55 m aproximadamente de la playa, y con la napa freática superficial, la construcción de 1 drenaje por cada lado del perímetro del cerco, los cuales deben tener una profundidad de 0.70 m, tiene que ser direccionado mediante tuberías de PVC de 4" hacia las cajas de desagües más cercanas, las mismas que tienen como cota de fondo 0.90 m, los tubos se disponen con una pendiente de 1.5 % para acelerar el recorrido del agua. La zanja se rellenará con material de origen a la excavación.
- ✓ Se recomienda tomar acciones inmediatas con la patología que principalmente afecta la estructura que es **la eflorescencia**, realizando el picado de zonas afectada, cepillar con escobilla de metálica, luego aplicar aditivo adherente en la zona de resane y cubrirlas con mortero de alta resistencia con aditivo impermeabilizante. Ver Plano de reparaciones PR – 01.
- ✓ Se recomienda proteger la estructura de las patologías producidas por las sales de la napa freática, para ello se debe cubrir el perímetro del cerco 70 cm hacia arriba, tomando como referencia el nivel 0.00 de la vereda, con un mortero de alta resistencia con aditivos impermeabilizantes para disminuir la presencia de humedad y por consiguiente la eflorescencia.

Referencias bibliográficas

1. Gutiérrez JD, Urbanismo AGP-A y, 2015 undefined. La Valoración técnica del deterioro de las edificaciones en la zona costera de Santa Fe. scielo.sld.cu [Internet]. [cited 2019 Jul 2]; Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S181558982015000100005&script=sci_arttext&tlng=pt
2. Flores E, UCV PA-... DV, 2016 undefined. PATOLOGÍA DE EDIFICACIONES PLAN DE MANTENIMIENTO DE EDIFICACIONES DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR. researchgate.net [Internet]. [cited 2019 Jul 2]; Available from: [https://www.researchgate.net/profile/H_Bolognini/publication/311563643_IDEC MEMORIAS-COMPLETAS-2016-2/links/584d38e508aeb98925203627/IDEC MEMORIAS-COMPLETAS-2016-2.pdf#page=76](https://www.researchgate.net/profile/H_Bolognini/publication/311563643_IDEC_MEMORIAS-COMPLETAS-2016-2/links/584d38e508aeb98925203627/IDEC_MEMORIAS-COMPLETAS-2016-2.pdf#page=76)
3. Chota S, Max M. Determinación y evaluación de patologías del concreto en las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico de la Institución Educativa 342 Micaela. 2017 [cited 2019 Jul 2]; Available from: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/275>
4. Adrianzén F, Rodolfo D. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas, y muros, de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa. 2017 [cited 2019 Jul 2]; Available from: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/1466>
5. Domínguez MS. Determinación y evaluación de las patologías en columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa. 2018 [cited 2019 Jul 5]; Available from: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/6060>

6. Calderón KG. Determinación y evaluación de las patologías de la estructura de albañilería confinada del cerco de la institución educativa Prevocacional, distrito de Chimbote. 2019 [cited 2019 Jul 5]; Available from:
<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/9014>
7. Tapia E. Cierres perimetrales. Operlog, sistemas de protección; Chile. [Seriada en Línea] 2011. [citado 2018 Mayo 05]. Disponible en:
<http://www.operlog.cl/servicios/cierres-perimetrales/>
8. San Bartolomé A. Construcciones de albañilería: Comportamiento sísmico y diseño estructural. 1 ed. Lima, Perú. Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú; 1994.
9. Alanya E. Muros y Tabiques de Albañilería Repositorio [seriado en línea] [citado 2018 Octubre 29], disponible en
<https://es.scribd.com/document/317270122/albanileria-confinada-pdf>
10. Reglamento Nacional de Edificaciones. Título III: Estructuras: Albañilería. Lima, Peru. [Seriada en Línea] 2006 [citado 2018 Mayo 09]. Disponible en:
<http://www.construccion.org/normas/rne2012/rne2006.htm>
11. Guipúzcoa I. Tipos de Albañilería. Construcciones y Promociones Grobas Agudo, S.L. [Seriada en Línea] 2006 [citado 2018 Mayo 09]. Disponible en:
<http://www.reformas-irun.com/es/pagina/tipos-de-albanileria/>
12. Alarcón G. Comportamiento estructural en muros de albañilería confinada compuesto por ladrillos de arcilla fabricados en Huancayo – Tesis pregrado 2016; Huancayo [citado 02 Noviembre 2018], disponible en

file:///C:/Users/user/Downloads/HANS%20DIEGO%20ALARGO%CC%81N%20GALINDO%20(1).pdf

13. Kuroiwa H. Manual de Construcción, Estructuración y predimensionamiento en albañilería armada hecha con bloques de concreto vibrado [seriado en línea] 2008 [citado 02 Noviembre 2018], disponible en file:///C:/Users/user/Downloads/MConstEstrAlbconcreto%20(3).pdf
14. Castillo C. Manual de Construcción [seriado en línea] 2010 [citado 02 Noviembre 2018], disponible en <http://www.unacem.com.pe/wp-content/uploads/2014/12/MCons.pdf>
15. Orihuela y Lazo. Manual del Maestro Constructor [seriado en línea] 2013 [citado 02 Noviembre 2018], disponible en http://www.acerosarequipa.com/fileadmin/templates/AcerosCorporacion/PDF/MANUAL_MAESTRO_CONSTRUCOR.pdf
16. Bartolomé A. Construcción de Albañilería [seriado en línea] 2001 [citado 2018 Septiembre 20], disponible en <https://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=&id=6iJhi9KPmtkC&oi=fnd&pg=PA1&dq=+libro+Alba%C3%B1iler%C3%ADa&ots=BHdyseAWOW&sig=vDCvN7wyL2Qh7FEkXCysabB78-8#v=onepage&q&f=false>
17. Lizarzaburu M. Programa: Diseño de Interiores. Materiales y procesos constructivos I. Trujillo, Peru. [Seriado en línea] 2013 [citado 2018 Mayo 09]. Disponible en: <https://es.slideshare.net/ManuelGermnLizarzabu/05-mp-construciclase-08pptpdf>

18. Merlín, Como elegir un Mortero [seriado en línea] 2016 [citado 03 Noviembre 2018], disponible en <http://www.leroymerlin.es/ideas-y-consejos/comoHacerlo/como-elegir-mortero.html>
19. Harmsen, Diseño de Estructuras de Concreto Armado [seriado en línea] 2002 [citado 04 Noviembre 2018], disponible en <https://stehven.files.wordpress.com/2015/06/disenodeestructurasdeconcreto-harmsen.pdf>
20. Cueva y Cirilo, “Análisis del comportamiento en las propiedades del concreto hidráulico para el diseño de pavimentos rígidos adicionando fibras de polipropileno en el a.a.h.h villamaria-nuevo Chimbote” tesis pregrado [seriado en línea] 2017 [citado 03 Noviembre 2018], disponible en <http://repositorio.uns.edu.pe/bitstream/handle/UNS/2724/42998.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
21. Pacheco F., Propiedades del concreto en estado fresco y endurecido tesis pregrado Moquegua [seriado en línea] 2017 [citado 03 Noviembre 2018], disponible en: http://repositorio.ujcm.edu.pe/bitstream/handle/ujcm/226/Luis_TrabajoDeSuficienciaProfesional_titulo_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y
22. Madariaga J, Vilca E. Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas con albañilería confinada en las zonas de mayor peligro sísmico en la ciudad de Juliaca, Puno – Perú. [Tesis de Grado] Puno, Perú: Universidad Nacional del Altiplano. [Seriada en línea] 2015 [citado 2018 Mayo 12] Disponible en: <http://documents.tips/documents/trabajo-de-investigacion-perfil-civil.html>

23. Morales R. Diseño en concreto Armado. 3 ed. Lima, Perú. Editorial Fondo editorial ICG; 2006.
24. Giner J., Francisco J. Filosofía y patología: base teórica de la patología de la edificación [Seriada en Línea] 2018. [citado 20 septiembre 2018]. Disponible en: <http://www.riarte.es/handle/20.500.12251/382>
25. Astorga A. y Rivero P. Patologías en las Edificaciones. Centro de Investigación en Gestión Integral de Riesgos, Modulo II: sección IV. Mérida, Venezuela. [Seriada en Línea] 2009 [citado 2018 Mayo 16]. Disponible en: http://chacao.gob.ve/eduriesgo/vulnerabilidad_archivos/04_patologias_en_las_edificaciones.pdf
26. Viera L. Patologías de Hormigon scribd. [Online] 2015. [citado 04 septiembre 2018]. Disponible en: https://es.scribd.com/document/326186066/Patologías-del-HormigonC4#fullscreen&from_embed.
27. Monjo C., La patología y los estudios patológicos [seriado en línea] 2005 [citado 25 septiembre 2018], disponible en <https://drive.google.com/file/d/0B28FIDb6DK7DbjR6X19jZmkyeXc/view>
28. Leyton A, Galvis J, Reyes I, Sarria P, Chamorro D. Patologías de las estructuras del concreto y estructuras metálicas. Servicio nacional de aprendizaje. Tecnólogo en obras civiles. Santiago de Cali. [Seriado en línea] 2014 [citado 2018 Mayo 16]. Disponible en: [file:///C:/Users/user/Downloads/HANS%20DIEGO%20ALARGO%CC%81N%20GALINDO%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/user/Downloads/HANS%20DIEGO%20ALARGO%CC%81N%20GALINDO%20(1).pdf)
29. Rojas J. Problemas patológicos presentados en fachadas de ladrillo a la vista tipo catalán en la ciudad de Medellín. [Tesis de Grado]. Medellín,

- Colombia. [Seriada en línea] 2005. [citado 2018 Mayo 24]. Disponible en:
<http://bdigital.unal.edu.co/3727/>
30. Broto C. Enciclopedia Broto de Patologías de la Construcción. Links International. [Seriada en línea] 2012 [citado 2018 Mayo 18]. Disponible en: https://higieneysseguridadlaboralcv.files.wordpress.com/2012/07/enciclopedia_broto_de_patologias_de_la_construccion.pdf
31. Bustamante G., Castillo J. Evaluación y diagnóstico patológico de la Iglesia Santo Toribio de Mogrovejo de Cartagena de Indias [Tesis de Grado]. Bogotá, Colombia: Universidad de Cartagena. [Seriada en línea] 2012. [citado 2018 Mayo 24]; Disponible en: [http://190.242.62.234:8080/jspui/bitstream/11227/236/1/Documento%20final%202002-10-12%20\(1\).pdf](http://190.242.62.234:8080/jspui/bitstream/11227/236/1/Documento%20final%202002-10-12%20(1).pdf)
32. Aragón J. Análisis estadístico de la patología de forjados de hormigón en Galicia. Trabajo fin de grado, Universidad de Coruña. La Coruña, España. [Seriada en línea] 2013 [citado 2018 Mayo 24]. Disponible en: <http://ruc.udc.es/dspace/handle/2183/7347>
33. Kuroiwa J. y Salas J. Manual para la reparación y reforzamiento de viviendas de albañilería confinada dañadas por sismos. Lima: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. [Seriada en línea] 2009 [citado 2018 Mayo 24]; Disponible en: <http://www.undp.org/content/dam/peru/docs/Prevenci%C3%B3ny%20recuperaci%C3%B3nde%20crisis/ManualReparacionAlbanileria1.pdf>
34. Caroca H. Identificación y Evaluación de las Lesiones Constructivas en los Muros Exteriores de los Edificios del Campus Lircay de la Universidad de

- Talca en la Ciudad de Talca, Construidos entre el Año 2000 y 2010. [Tesis de Grado]. Curicó, Chile. [Seriada en línea] 2012. [citado 2018 Mayo 28]. Disponible en: <http://docplayer.es/18450174-Universidad-de-talca-facultad-de-ingenieria-escuela-de-ingenieria-en-construccion.html>
35. Salvador F. Estudio de lesiones en fachadas de ladrillo cara vista, análisis de caso en Yecla. [Tesis de Grado]. Alicante, España. [Seriada en línea] 2015. [Citado 2018 Mayo 28]. Disponible en: <http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/48917>
36. Jara M. Comparación técnica y económica de reparación y reforzamiento estructural de edificaciones de concreto armado - caso del ministerio de industria; turismo, integración y negociaciones comerciales internacionales. [Tesis de Grado]. Lima, Perú. [Seriada en línea] 2015. [citado 2018 Junio 02]. Disponible en: [file:///C:/Users/user/Downloads/HANS%20DIEGO%20ALARGO%CC%81N%20GALINDO%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/user/Downloads/HANS%20DIEGO%20ALARGO%CC%81N%20GALINDO%20(1).pdf)
37. Carreño J, Serrano R. Metodología de Evaluación en Patología Estructural. [Tesis de Grado] Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander. [Seriada en línea] 2005 [citado 2016 Junio 02]. Disponible en: <http://repositorio.uis.edu.co/jspui/bitstream/123456789/1658/2/117020.pdf>
38. Parrales G. Conservación de edificaciones. Tomo II. [Seriada en línea] 2012 [citado 2016 Junio 02]. Disponible en: https://books.google.com.pe/books?id=hN9TDwAAQBAJ&pg=PA45&lp=PA45&dq=como+reparar+la+eflorescencia+en+edificaciones&source=bl&ots=2SUFaju9Pb&sig=js8tqFy-5C73gHI6IaohYZhl0I&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwj4zKv_5IXbAhUQuVkKHZAiDrAQ6A

EIkQEwCQ#v=onepage&q=como%20reparar%20la%20eflorescencia%20
en%20edificaciones&f=false

39. Civallero E. Tradición Oral. [seriado en línea] 2007 [citado 2015 Junio 27],
disponible en [http://tradicionoral.blogspot.com/2007/09/anexo-b-
principios-ticos-para-conducir.html](http://tradicionoral.blogspot.com/2007/09/anexo-b-principios-ticos-para-conducir.html)

Anexos.

Anexo 1. Panel Fotográfico



FOTOGRAFÍA 1. Fachada del cerco de la empresa RH Administraciones, ubicado en el distrito de Chimbote, provincia del Santa, departamento de Áncash.



FOTOGRAFÍA 2. Fachada Lateral norte del cerco de la empresa RH Administraciones, ubicado en el distrito de Chimbote, provincia del Santa, departamento de Áncash.



FOTOGRAFÍA 3. Fachada Lateral Sur del cerco de la empresa RH Administraciones, ubicado en el distrito de Chimbote, provincia del Santa, departamento de Áncash.



FOTOGRAFÍA 4. Fachada Posterior del cerco de la empresa RH Administraciones, ubicado en el distrito de Chimbote, provincia del Santa, departamento de Áncash.



FOTOGRAFÍA 5. Muro y sobrecimiento afectados por la eflorescencia en la unidad de muestra 12



FOTOGRAFÍA 6. Columna y sobrecimiento afectados por la eflorescencia en la unidad de muestra 1



FOTOGRAFÍA 7. Muro afectados por fisura en la unidad de muestra 2.



FOTOGRAFÍA 8. Muro afectados por fisura en la unidad de muestra 5.



FOTOGRAFÍA 9. Muro y viga afectados por grieta en la unidad de muestra 5.



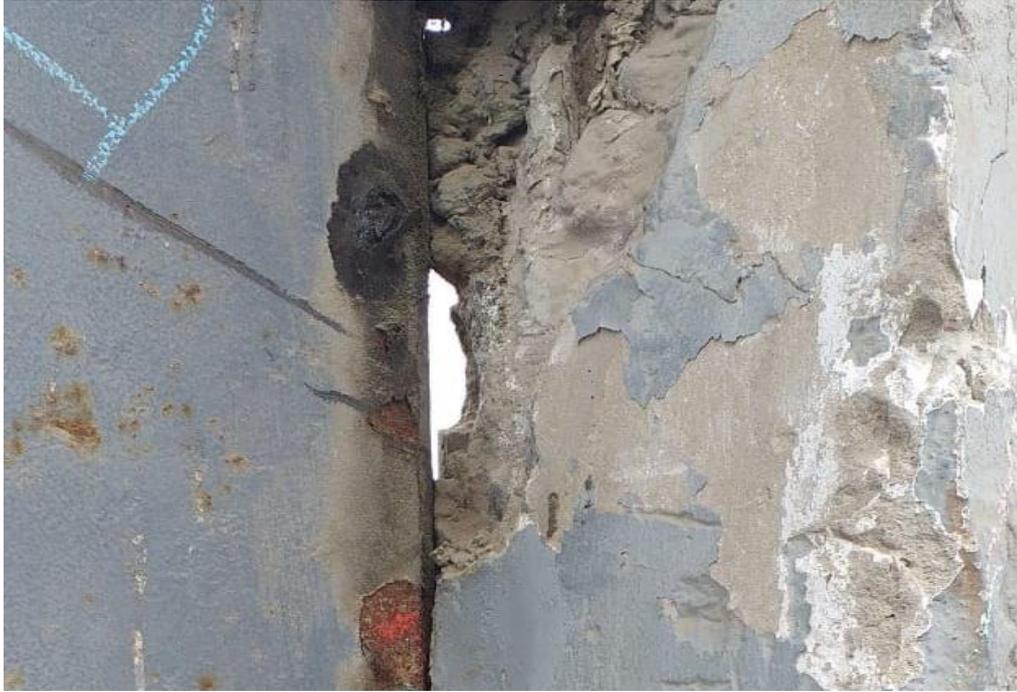
FOTOGRAFÍA 10. Muro afectado por grieta en la unidad de muestra 4.



FOTOGRAFÍA 11. Muro afectado por desprendimiento en la unidad de muestra 2.



FOTOGRAFÍA 12. Muro afectado por desprendimiento en la unidad de muestra 5.



FOTOGRAFÍA 13. Columna afectada por la corrosión en la unidad de muestra 2.



FOTOGRAFÍA 14. Columna afectada por la corrosión en la unidad de muestra 12.



FOTOGRAFÍA 15. Muro afectado por la erosión en la unidad de muestra 3.



FOTOGRAFÍA 16. Muro afectado por la erosión en la unidad de muestra 2.

Anexo 2. Fichas Técnicas

Ficha técnica de recolección de datos

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS					
ELEMENTOS	PATOLOGÍAS	CÓDIGO	LARGO (M)	ANCHO (M)	ÁREA
SOBRECIMIENTO					
COLUMNAS					
MUROS					
VIGAS					

 Ing. Edwin M. Vivar Alvarez
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 181385

Ficha técnica de evaluación de U.M

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE UNIDAD MUESTRAL		
TÍTULO DE TESIS: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN EL CONCRETO DE LAS COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DE LA ESTRUCTURA DEL CERCO DE LA EMPRESA RH ADMINISTRACIONES S.A, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH - JUNIO 2019		
DATOS GENERALES		
EVALUADOR	ÁREA DEL CERCO	
ASESOR	PERIMETRO	
DIRECCIÓN	PERIODO	
TIPO DE PATOLOGÍAS	PLANO DE UBICACIÓN - UNIDAD MUESTRAL	
DESPRENDIMIENTO	ds	
GRIETA	g	
EROSIÓN	er	
CORROSIÓN	c	
FISURA	f	
EFLORESCENCIA	e	
NIVEL DE SEVERIDAD	ELEMENTOS A EVALUAR	
LEVE	SOBRECIMIENTO	
MODERADO	COLUMNA	
SEVERO	MURO	
	VIGA	
FOTO GRAFÍA DE UNIDAD MUESTRAL		
PLANO DE ELEVACIÓN-UNIDAD MUESTRAL		



Ing. Melwin H. Vivar Alvarez
INGENIERO CIVIL
CIP N° 181385

Ficha técnica de evaluación de U.M – Continuación...

ÁREA (m ²) U. MUESTRAL		TOTAL U.M	SOBRECIMIENTO	COLUMNA	MURO	VIGA	
RECOLECCIÓN DE ÁREAS DE LA UNIDAD DE MUESTRA							
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	PATOLOGÍAS ENCONTRADAS	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	ÁREA (m ²)	ÁREA TOTAL (m ²)	
SOBRECIMIENTO							
COLUMNA							
MUROS							
VIGA							
DATOS DE LAS PATOLOGÍAS - NIVEL DE SEVERIDAD D LA UNIDAD DE MUESTRA							
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	CÓDIGO	ÁREA CON PATOLOGÍA	PROF. (cm)	PROF. %	ANCHO DE ABERTURA (mm)	INTENSIDAD	NIVEL DE SEVERIDAD
SOBRECIMIENTO							
COLUMNA							
MUROS							
VIGA							



Ing. Mehwin H. Vivar Alvarez

 INGENIERO CIVIL

 REG CIP N° 181385

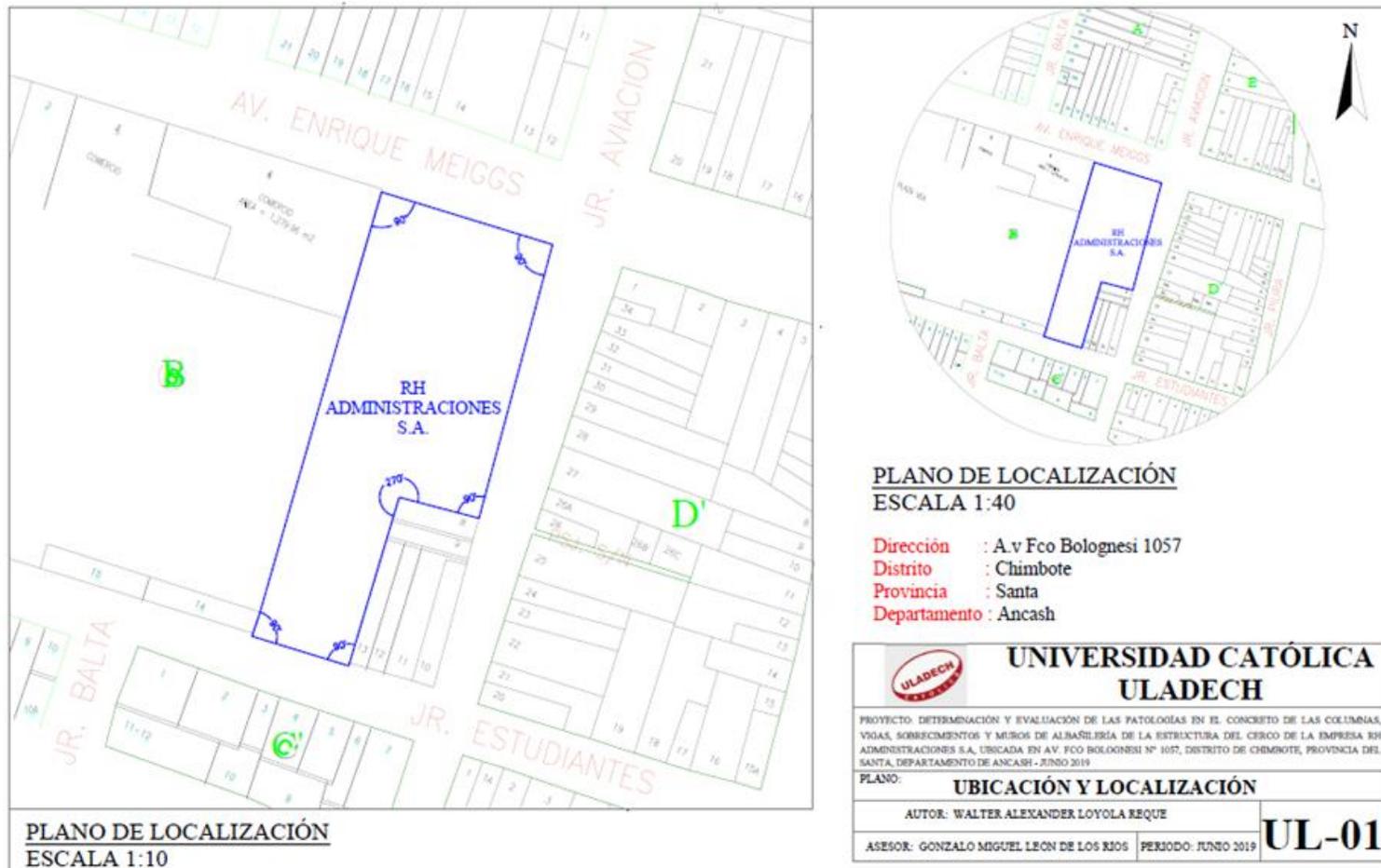
Ficha técnica de evaluación de U.M – Continuación...

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DE LA UNIDAD DE MUESTRA						
ELEMENTOS	ÁREA (m2)	PATOLOGÍAS ENCONTRADAS	ÁREA DAÑADA		ÁREA NO DAÑADA	
			m2	(%)	m2	(%)
SOBRECIMIENTO						
COLUMNA						
MURO						
VIGA						
PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA						
PATOLOGÍAS	ÁREA DAÑADA		ÁREA TOTAL DAÑADA		ÁREA TOTAL NO DAÑADA	
	m2	(%)	m2	(%)	m2	(%)
Desprendimiento						
Grieta						
Erosión						
Corrosión						
Fisura						
Eflorescencia						
AFECTACIÓN DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE LA UNIDAD DE MUESTRA						
ELEMENTOS	ÁREA (m2)	ÁREA DAÑADA		ÁREA NO DAÑADA		
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	
SOBRECIMIENTO						
COLUMNA						
MURO						
VIGA						
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA						
ÁREAS (m2)	SIN PATOLOGÍA	LEVE	MODERADO	SEVERO		
% DE UNIDAD MUESTRA						

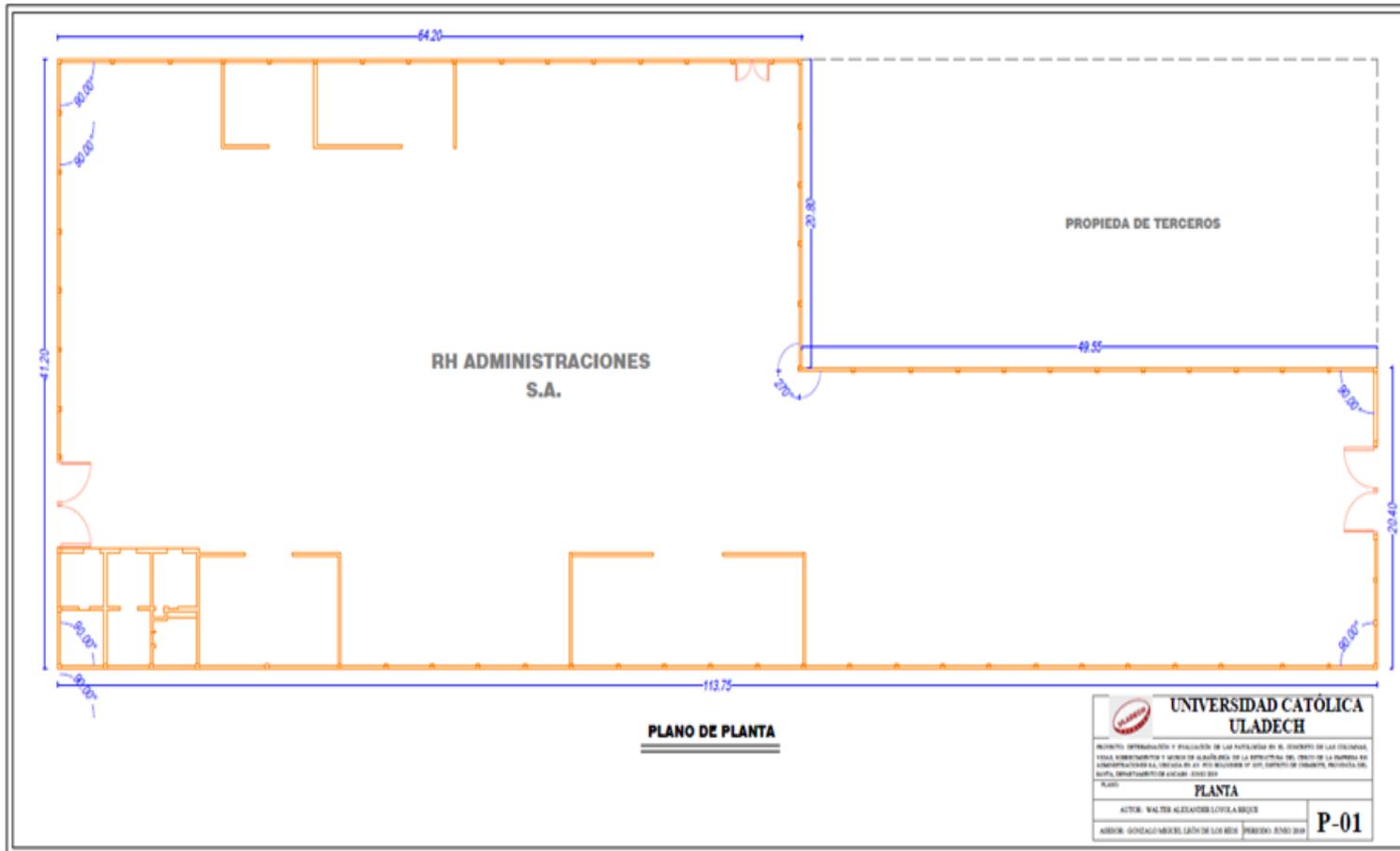

 Ing. Melwin H. Vivar Alvarez
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 181386

Anexo 4. Planos

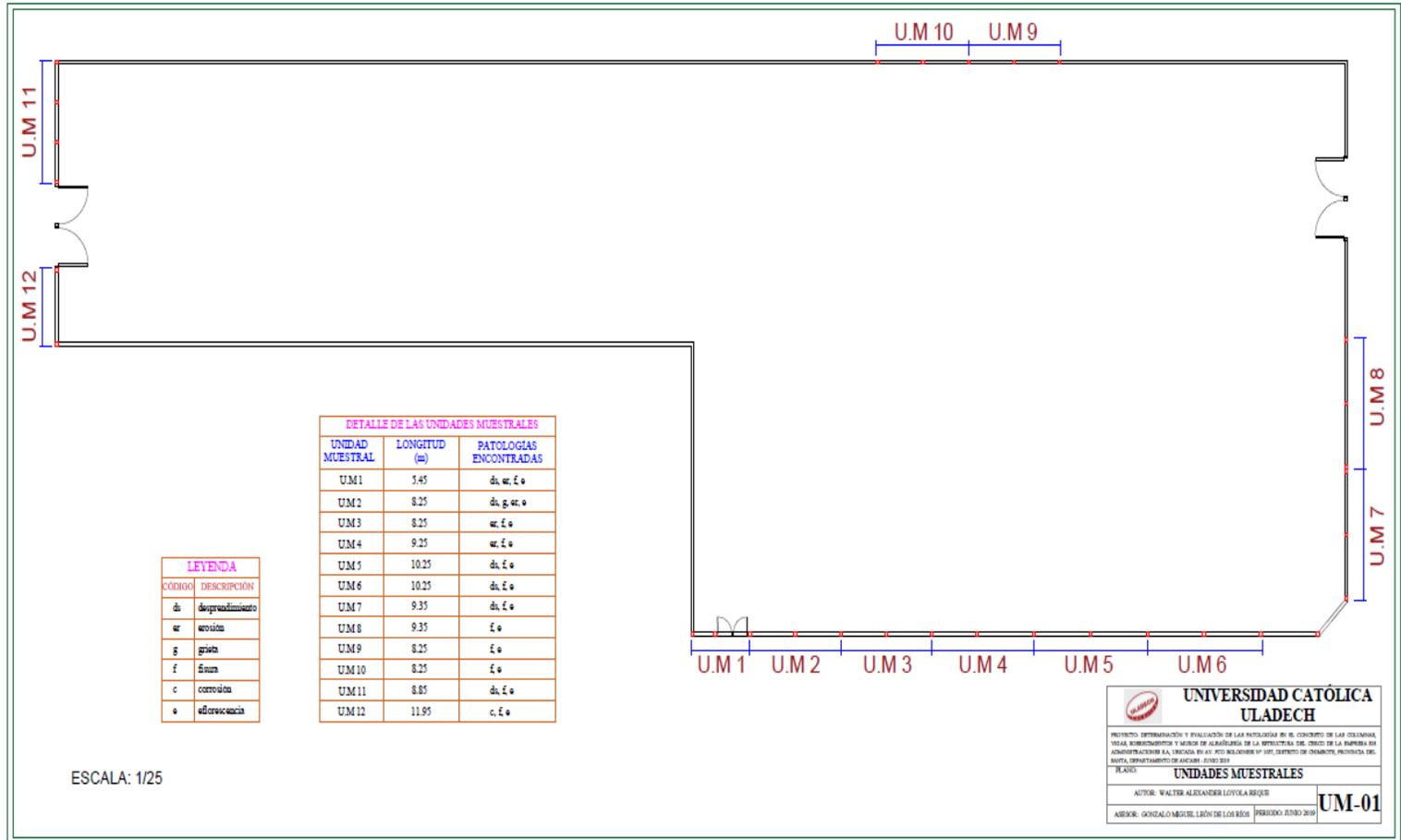
Plano de ubicación y localización



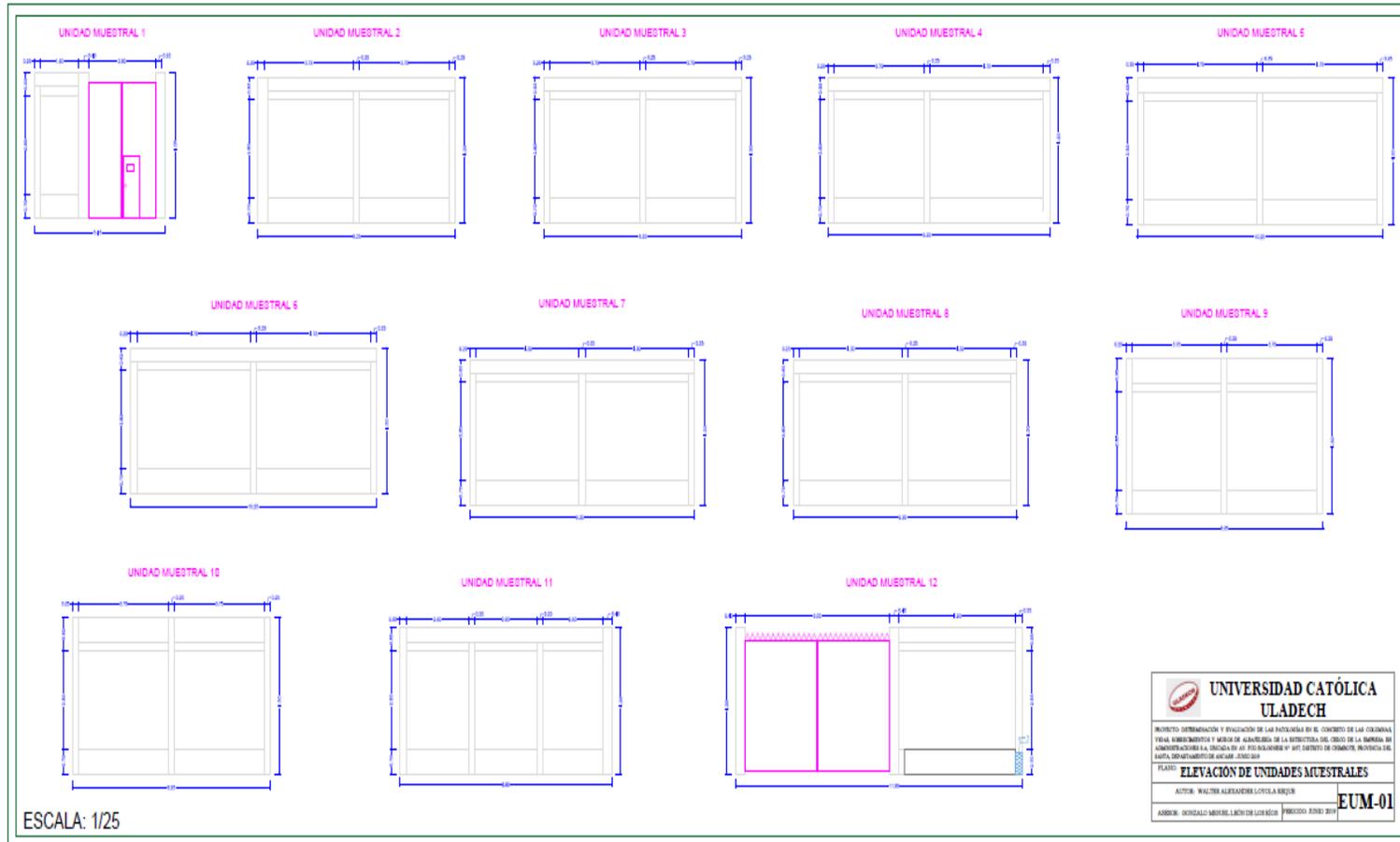
Plano de Planta.



Plano de Ubicación de Unidades Muestrales



Plano de Elevación de Unidades Muestrales



Plano de Elevación de Unidades Muestrales con patologías

