



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

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

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS
PATOLOGÍAS EN EL CONCRETO DE COLUMNAS,
VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA
DE LA ESTRUCTURA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL
HOSPITAL PROVINCIAL DE VIRÚ, UBICADO EN EL
DISTRITO DE VIRÚ, PROVINCIA DE VIRÚ, REGIÓN DE
LA LIBERTAD – MAYO 2018

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

AUTOR:

BACH. MARYORI TATIANA CARRIÓN SILVA

ASESOR:

MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS

CHIMBOTE- PERÚ

2019

FIRMA DEL JURADO

Mgtr. Johana Del Carmen Sotelo Urbano

Presidente

Dr. Rigoberto Cerna Chavéz

Miembro

Ing. Luis Enrique Melendéz Calvo

Miembro

AGRADECIMIENTO

Agradezco primordialmente a **Dios**, por bendecirme y brindarme a mis seres queridos y docentes, por iluminarme y guiarme en este camino lleno de tropiezos.

A mi abuelita, María por ser mi impulso en estos años de estudio, por formarme y educarme desde pequeña, haciéndome una persona de bien.

A mi madre, Juana por haberme dado la vida, por el cariño que me ha dado y sigue brindado.

A mis tías y tíos, por darme su cariño, su apoyo moral y económico.

A la Institución, por acogerme y brindarme a sus mejores docentes para mi formación profesional.

A los encargados del Hospital, que me permitió realizar la evaluación de sus instalaciones.

Sin nada más que decir Gracias a todos por haber confiado en mí.

DEDICATORIA

A mi familia, en especial a mi abuelita que siempre será madre y padre para mí, que me supo educar e inculcar para llegar al camino que hoy estoy recorriendo, y no dejando de lado a mi mamá, a mis tías y tíos que siempre aportaron en mi educación y estuvieron apoyándome en todo momento sin perder la confianza que tienen en mí, también a mis hermanos, primos y sobrinos como muestra de ejemplo para ellos. A todo ellos y demás que no he mencionado les dedico esta investigación como prueba que estoy cumpliendo con una pequeña parte mis anhelos, y que con el tiempo cumpliré en su totalidad.

Resumen

El informe está referido a la determinación y evaluación de las patologías en el cerco perimétrico del Hospital Provincial de Virú, 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 perimétrico, obtener el porcentaje de las patologías existentes en el cerco perimétrico y por último determinar el nivel de severidad de la estructura. Para cumplir con los objetivos de la investigación se elaboró una ficha técnica de recolección de datos, en donde se anotaron las áreas de cada elemento estructural, y patologías existentes, para luego realizar la evaluación de la muestra, cabe mencionar que para ello se investigó sobre los conceptos que debemos tener en cuenta para la evaluación de la muestra. La estructura del cerco perimétrico tiene una antigüedad de 23 años y el área evaluada de la muestra es de 346.92 m². Cumpliendo con los objetivos planteados en el informe se identificó un porcentaje de 14.90% de área afectada en la muestra, los porcentajes obtenidos por patología fueron: la erosión con un porcentaje de afectación en el cerco perimétrico de 9.70%, la eflorescencia con el 1.90%, la fisura con el 1.70%, la grieta con el 1.41%, la desintegración con el 0.19% y finalmente la corrosión con el 0.01%; se determinó un nivel de severidad moderado para la estructura del cerco perimétrico

Palabras clave: patologías en el concreto, determinación de patologías, evaluación de patologías.

Abstract

The report refers to the determination and evaluation of pathologies in the perimeter fence of the Provincial Hospital of Virú, the research is descriptive, the level of research is quantitative and qualitative with a non-experimental cross-sectional design. The objectives of the research were to identify the percentage of the affected area of the perimeter fence, obtain the percentage of existing pathologies in the perimeter fence and finally determine the level of severity of the structure. In order to comply with the research objectives, a technical data collection sheet was prepared, where the areas of each structural element and existing pathologies were recorded, and then the evaluation of the sample was carried out. the concepts that we must take into account for the evaluation of the sample. The structure of the perimeter fence is 23 years old and the area evaluated in the sample is 346.92 m². In compliance with the objectives set out in the report, a percentage of 14.90% of affected area was identified in ours, the percentages obtained by pathology were: erosion with a percentage of involvement in the perimeter fence of 9.70%, efflorescence with 1.90%, the crack with the 1.70%, the crack with the 1.41%, the disintegration with the 0.19% and finally the corrosion with the 0.01%; a moderate level of severity was determined for the structure of the perimeter fence

Key words: pathologies in the concrete, pathology determination, evaluation of pathologies.

CONTENIDO

1. Título	i
2. Hoja de firma del jurado	ii
3. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria	iii
4. Resumen y/o abstract.....	v
5. Contenido.....	vii
I. Introducción	16
II. Revisión de literatura.....	18
2.1. Antecedentes	18
2.1.1. Antecedentes Internacionales	18
2.1.2. Antecedentes Nacionales	22
2.2. Bases teóricas de la investigación.....	29
2.2.1. Hospital.....	29
2.2.2. Cerco o cierre perimetral	29
2.2.3. Construcción de albañilería	30
2.2.4. Albañilería	30
2.2.4.1. Tipos de Albañilería.....	31
A. Albañilería Simple.....	31
B. Albañilería confinada	31
C. Albañilería armada	31
2.2.4.2. Elementos estructurales de la albañilería confinada.....	32
A. Cimiento	33
B. Sobrecimiento.....	33
C. Columna	34

D. Vigas.....	35
E. Muros.....	37
2.2.4.3. Constituyentes de los elementos estructurales.....	38
A. Unidades de albañilería	38
B. Mortero	39
C. Concreto	40
D. Acero de refuerzo	43
2.2.5. Patología	45
2.2.5.1. Patologías en edificaciones.....	46
2.2.5.2. Patologías en el concreto	47
2.2.5.3. Lesiones	47
2.2.6. Proceso patológico.....	47
2.2.6.1. Causas del proceso patológico.....	48
2.2.6.2. Reparación de patologías	49
2.2.7. Clasificación de las patologías.....	49
2.2.7.1. Físicas	49
A. Erosión Física.....	50
2.2.7.2. Mecánico.....	53
A. Fisuras.....	54
B. Grietas.....	56
C. Desprendimiento.....	60
D. Erosión Mecánica	62
2.2.7.3. Químico	64
A. Eflorescencia	65

B. Corrosión	69
C. Erosión Química.....	72
2.2.8. Nivel de Severidad.....	76
III. Metodología	76
3.1. Diseño de la investigación	77
3.2. Población y muestra.....	77
3.3. Definición y operacionalización de variables	77
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	79
3.5. Plan de análisis.....	80
3.6. Matriz de Consistencia.....	80
3.7. Principios éticos	83
IV. Resultados	84
4.1 Resultados.....	84
4.2 Análisis de resultados	185
V. Conclusiones	193
Aspectos complementarios	194
Referencias bibliográficas	195
Anexos	203

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Presencia de eflorescencia en el sobrecimiento de la unidad de muestra 11 de la I.E. La Alborada.....	25
Figura 2. Fachada del Hospital EsSalud III de Chimbote..	29
Figura 3. Cerco perimetral de la I.E 80625 - La Libertad	30
Figura 4. Ilustración de albañilería confinada	31
Figura 5. Vivienda hecha con albañilería armada	32
Figura 6. Esquema de una cimentación corrida y sobrecimiento	34
Figura 7. Encofrado de columna aislada.....	35
Figura 8. Elementos del encofrado de vigas	36
Figura 9. Distribución de fuerzas en muros del albañilería	37
Figura 10. Tipos de unidades de albañilería	39
Figura 11. Fraguado del concreto endurecido	42
Figura 12. Acero reforzado para anclajes de columnas	45
Figura 13. Clasificación general de patologías.....	46
Figura 14. Erosión en muro de albañilería debido a la humedad	53
Figura 15. Fisura en un muro de albañilería debido a maquinaria pesada usada en una construcción vecina.....	56
Figura 16. Presencia de la grieta en la columna debido a la corrosión del acero	59
Figura 17. Desprendimiento del tarrajeo en el sobrecimiento de una vivienda.....	62
Figura 18. Presencia de la eflorescencia en muro de albañilería debido a daños de la tubería	69
Figura 19. Proceso de la corrosión y ruptura del concreto debido a la humedad y cloruros, teniendo en cuenta cuando se realiza una mala vibración del	

concreto.....	70
Figura 20. Corrosión en el acero de una columna debido a la falta de recubrimiento.	72
Figura 21. Patologías encontradas en la UM 1 (%).....	89
Figura 22. Área dañada por elemento en la UM 1 (%).....	89
Figura 23. Nivel de severidad en la UM 1 (%).....	90
Figura 24. Área dañada de la UM 1 (%).....	90
Figura 25. Patologías encontradas en la UM 2 (%).....	95
Figura 26. Área dañada por elemento en la UM 2 (%).....	95
Figura 27. Nivel de severidad en la UM 2 (%).....	96
Figura 28. Área dañada de la UM 2 (%).....	96
Figura 29. Patologías encontradas en la UM 3 (%).....	101
Figura 30. Área dañada por elemento en la UM 3 (%).....	101
Figura 31. Nivel de severidad en la UM 3 (%).....	102
Figura 32. Área dañada de la UM 3 (%).....	102
Figura 33. Patologías encontradas en la UM 4 (%).....	107
Figura 34. Área dañada por elemento en la UM 4 (%).....	107
Figura 35. Nivel de severidad en la UM 4 (%).....	108
Figura 36. Área dañada de la UM 4 (%).....	108
Figura 37. Patologías encontradas en la UM 5 (%).....	113
Figura 38. Área dañada por elemento en la UM 5 (%).....	113
Figura 39. Nivel de severidad en la UM 5 (%).....	114
Figura 40. Área dañada de la UM 5 (%).....	114
Figura 41. Patologías encontradas en la UM 6 (%).....	119

Figura 42. Área dañada por elemento en la UM 6 (%).....	119
Figura 43. P Nivel de severidad en la UM 6 (%).....	120
Figura 44. Área dañada de la UM 6 (%).....	120
Figura 45. Patologías encontradas en la UM 7 (%).....	125
Figura 46. Área dañada por elemento en la UM 7 (%).....	125
Figura 47. Nivel de severidad en la UM 7 (%).....	126
Figura 48. Área dañada de la UM 7 (%).....	126
Figura 49. Patologías encontradas en la UM 8 (%).....	131
Figura 50. Área dañada por elemento en la UM 8 (%).....	131
Figura 51. Nivel de severidad en la UM 8 (%).....	132
Figura 52. Área dañada de la UM 8 (%).....	132
Figura 53. Patologías encontradas en la UM 9 (%).....	137
Figura 54. Área dañada por elemento en la UM 9 (%).....	137
Figura 55. Nivel de severidad en la UM 9 (%).....	138
Figura 56. Área dañada de la UM 9 (%).....	138
Figura 57. Patologías encontradas en la UM 10 (%).....	143
Figura 58. Área dañada por elemento en la UM 10 (%).....	143
Figura 59. Nivel de severidad en la UM 10 (%).....	144
Figura 60. Área dañada de la UM 10 (%).....	144
Figura 61. Patologías encontradas en la UM 11 (%).....	149
Figura 62. Área dañada por elemento en la UM 11 (%).....	149
Figura 63. Nivel de severidad en la UM 11 (%).....	150
Figura 64. Área dañada de la UM 11 (%).....	150
Figura 65. Patologías encontradas en la UM 12 (%).....	155

Figura 66. Área dañada por elemento en la UM 12 (%).....	155
Figura 67. Nivel de severidad en la UM 12 (%).....	156
Figura 68. Área dañada de la UM 12 (%).....	156
Figura 69. Patologías encontradas en la UM 13 (%).....	161
Figura 70. Área dañada por elemento en la UM 13 (%).....	161
Figura 71. Nivel de severidad en la UM 13 (%).....	162
Figura 72. Área dañada de la UM 13 (%).....	162
Figura 73. Patologías encontradas en la UM 14 (%).....	167
Figura 74. Área dañada por elemento en la UM 14 (%).....	167
Figura 75. Nivel de severidad en la UM 14 (%).....	168
Figura 76. Área dañada de la UM 14 (%).....	168
Figura 77. Patologías encontradas en la UM 15 (%).....	173
Figura 78. Área dañada por elemento en la UM 15 (%).....	173
Figura 79. Nivel de severidad en la UM 15 (%).....	174
Figura 80. Área dañada de la UM 15 (%).....	174
Figura 81. Patologías encontradas en la Muestra (%)	179
Figura 82. Área dañada por elemento en la Muestra (%).....	180
Figura 83. Nivel de severidad en la Muestra (%)	181
Figura 84. Área dañada de la Muestra (%)	182
Figura 85. Afectación de las Unidades de Muestra evaluadas (%)	184

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Varillas de acero existentes en nuestro medio	44
Tabla 2. Nivel de severidad de la erosión física.	52
Tabla 3. Nivel de severidad de la fisura.	55
Tabla 4. Nivel de severidad de la grieta.	58
Tabla 5. Nivel de severidad del desprendimiento	61
Tabla 6. Nivel de severidad de la erosión física	63
Tabla 7. Nivel de severidad de la eflorescencia.	67
Tabla 8. Nivel de severidad de la corrosión.	71
Tabla 9. Nivel de severidad de la erosión física	73
Tabla 10. Tipos de patología que se presentan en la muestra y su nivel de severidad.	75
Tabla 11. Resumen de áreas dañadas y no dañadas de las unidades de muestra.	183

ÍNDICE DE FICHAS

Ficha 1. Evaluación de la UM 1	86
Ficha 2. Evaluación de la UM 2	92
Ficha 3. Evaluación de la UM 3	98
Ficha 4. Evaluación de la UM 4	104
Ficha 5. Evaluación de la UM 5	110
Ficha 6. Evaluación de la UM 6	116
Ficha 7. Evaluación de la UM 7	122
Ficha 8. Evaluación de la UM 8	128
Ficha 9. Evaluación de la UM 9	134

Ficha 10. Evaluación de la UM 10.....	140
Ficha 11. Evaluación de la UM 11.....	146
Ficha 12. Evaluación de la UM 12.....	152
Ficha 13. Evaluación de la UM 13.....	158
Ficha 14. Evaluación de la UM 14.....	164
Ficha 15. Evaluación de la UM 15.....	170
Ficha 16. Resumen de la evaluación de las Unidades Muestrales	176

I. Introducción

Los cercos perimétricos tienen una función importante en las construcciones, ya que limitan el área y evitan el acceso de desconocidos a la propiedad. Por esta razón están expuestos a sufrir daños que atentan contra su duración. Estos suelen estar afectados debido a la constante actividad que hay en su alrededor, a su vez por los malos hábitos de las personas que día a día cruzan con dicha estructura; por otro lado el clima, la vegetación, el nivel freático, los sismos entre otros factores desfavorece a las buenas condiciones en las que deberían estar los cercos. Los centros de salud cumplen un rol importante en nuestra sociedad, por ello debe contar con ambientes que se encuentren en condiciones favorables para el desarrollo de sus actividades. El buen estado de la estructura de un hospital brinda seguridad y confianza en la sociedad.

La presente investigación se centró en la evaluación de patologías del cerco perimétrico del Hospital Provincial de Virú. Dicho Hospital, se encuentra ubicado al nor- oeste del pueblo de Virú, al Sur Oeste del Departamento de la Libertad, entre la calle Sucre y el pasaje Antenor Obrego; tiene a la actualidad un tiempo de servicio de 23 años, cuenta con una estructura de material noble, en un solo nivel. Siguiendo la línea de investigación, la tesis tiene como **título**: “Determinación y evaluación de las patologías en el concreto de columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería de la estructura del cerco perimétrico del Hospital Provincial de Virú, ubicado en el distrito de Virú, provincia de Virú, región de La Libertad – Mayo 2018”. Por consiguiente para el desarrollo de la investigación se planteó el siguiente **enunciado de problema**: ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías en el concreto de columnas, vigas, sobrecimientos y muros de

albañilería del cerco perimétrico del Hospital Provincial de Virú, ubicado en el distrito de Virú, provincia de Virú, región de La Libertad permitirá conocer el porcentaje de nivel de severidad y las patologías que afectan la estructura?, se tuvo como **objetivo general**: Determinar y evaluar las patologías en el concreto de columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería de la estructura del cerco perimétrico del Hospital Provincial de Virú, ubicado en el distrito de Virú, provincia de Virú, región de La Libertad; y **objetivos específicos**: Identificar el porcentaje del área afectada existente en el cerco perimétrico del hospital provincial de Virú; obtener el porcentaje de las patologías existentes en el cerco perimétrico del Hospital Provincial de Virú, y determinar el nivel de severidad de la estructura del cerco perimétrico del Hospital Provincial de Virú, región de La Libertad. Así mismo la investigación se **justificó** por: la necesidad de evaluar y determinar las diversas patologías que se presentan actualmente en la estructura de del cerco perimétrico del Hospital Provincial de Virú con el fin de dar soluciones de acuerdo con los resultados obtenidos, de tal manera que se mejore las condiciones de la estructura.

La **metodología** que se desarrolló fue de tipo descriptivo, el nivel fue cualitativo y cuantitativo, y de diseño no experimental de corte transversal. Para la elaboración de la investigación se empezó por elegir la muestra que es el cerco perimétrico del Hospital Provincial de Virú, teniendo así las unidades de muestras en las cuales se describió las diferentes patologías existentes a través de la observación, utilizando como instrumento de evaluación una ficha técnica para anotar los datos y obtener los resultados respectivos, se usaron gráficos para un mejor entendimiento de estos resultados.

II. Revisión de literatura

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes Internacionales

A. Evaluación y diagnóstico patológico de la casa cural de la Iglesia Santo Toribio de Mogrovejo de Cartagena de Indias, Colombia – 2013.

En la tesis de Varela y Zetien ⁽¹⁾ tuvo como **objetivo** realizar una evaluación cualitativa y diagnóstico patológico de la Casa Cural de la Iglesia de Santo Toribio de Mogrovejo de Cartagena de Indias. Fue de vital importancia debido a que una cantidad considerable de elementos estructurales de la edificación se encontraban fisurados y en colapso inminente. Y a partir de los resultados se tomaron medidas para iniciar acciones de rehabilitación con el objetivo de conservar la estructura de la casa.

Los **resultados** fueron:

- En los muros de la casa cural presentaron problemas de humedad por capilaridad principalmente debido al contacto directo que tienen algunos con condiciones climáticas y grietas de más de 3 cm de espesor a unos 45°.
- En las vigas se encontraron grietas en dirección de las mismas. Estas grietas indicaron que la viga se encuentra en un grado de vulnerabilidad estructural alto. Las grietas generadas dieron paso a desprendimientos parciales de concreto, dejando el acero a la vista y en contacto con el exterior. Las vigas expuestas al exterior y sus

condiciones climáticas, como lluvias y humedades, presentaron fallas patológicas por capilaridad, perdiendo parte del estuco y la pintura con el paso constante del agua.

- Se reconoció en las columnas un desprendimiento parcial, que fueron producidos por humedad de capilaridad. Algunas columnas presentaron cristales salinos por humedad, estas afectaciones se clasificaron dentro de la eflorescencia. Debido al constante contacto con humedad se ha deteriorado la coraza de pintura, el estuco y parte del concreto. También se encontraron deformaciones debido a cargas no previstas, los cambios en la naturaleza del terreno producto de las excavaciones vecinas también generaron en las columnas grietas y fisuras. Se presentan en las columnas fallas desde micro fisuras hasta desprendimientos parciales en las secciones superiores.

Se **concluyó** que:

- En general, se encontró falta de recubrimiento y corrosión en las losas de concreto reforzado, de igual forma en las columnas circulares de la casa. Ante los resultados obtenidos se determinó que las losas de concreto deben ser demolidas para evitar accidentes graves, ya que no solo presentaban las patologías mencionados, sino que registraban deflexiones considerables. En los muros por la dimensión de las grietas también deben ser demolidos. Elementos como las columnas circulares dieron buenas resistencias en los ensayos, y pueden ser útiles en el proceso de rehabilitación. Aunque son muchas las patologías encontradas, no son lo suficientemente

graves para constituirse como la causa de los movimientos que presentó la edificación en el último año. Por esto, y conociendo la situación de otras viviendas del sector, la obra Adecuación del Bastión de Reyes que aún se encuentra en construcción desde enero del año pasado, se constituye como la principal causa de los movimientos.

B. Valoración técnica del deterioro de las edificaciones en la zona costera de Santa Fe, La Habana, Cuba – 2015.

En la investigación de Domínguez y González ⁽²⁾ centró el análisis en el estudio de las fachadas exteriores de 17 edificaciones; y a través del conjunto de lesiones detectadas en cada fachada, se permitió definir en detalle el estado técnico constructivo de cada edificación, llegando a conclusiones sobre la evolución del deterioro en el tiempo y el tipo de actuación constructiva a realizar.

- El **objetivo** fue: Analizar la necesidad de la rehabilitación de toda edificación en el transcurso de su vida útil en ambientes costeros.
- Para obtener los resultados se realizaron las 17 fichas de Inspección detalladas pertenecientes a las 17 edificaciones que conforman la muestra de estudio, pudiendo determinarse en ellas los niveles de deterioro, las lesiones presentes y su ubicación. Los **resultados** fueron: La humedad es la lesión de mayor aparición, seguida por las fisuras y la erosión en ese orden; por otra parte la suciedad y las deformaciones son las de menor incidencia. Cabe señalar que la pérdida de la capa protectora en la carpintería está presente en 15 de

las 17 edificaciones analizadas, para un 88 %.

Las **conclusiones** fueron:

- El ambiente costero incide directamente en el aceleramiento del deterioro de los inmuebles, quedando demostrado a partir del análisis de cada una de las lesiones presentes en 18 edificaciones ubicadas en zonas costeras y su consiguiente deterioro a lo largo de un período de ocho años.
- Las lesiones más comunes encontradas fueron la humedad con un 23 %, seguido de las fisuras con un 20 % y la erosión con un 15 %, mientras que el elemento con mayor incidencia de lesiones son los revestimientos con un nivel de aparición del 31%, siendo la carpintería la menos afectada con un 16 %. Cabe señalar que la pérdida de la capa protectora en la carpintería está presente en 15 de las 17 edificaciones analizadas, para un 88 %.
- Se pudo comprobar que a lo largo de los ocho años estudiados el 50 % de las edificaciones empeora su clasificación del estado técnico constructivo, el 44 % lo mantiene y solo el 6 % de los inmuebles mejora a partir de las acciones de mantenimiento y reparación que han realizado los propietarios de las viviendas.
- En cuanto a las actuaciones constructivas solo el 29 % de los casos de estudio necesitan mantenimiento; sin embargo, el 71 % restante requiere de rehabilitación en sus diferentes modalidades, ocupando la rehabilitación media y pesada el 47 % del total.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

A. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el cerco perimétrico de albañilería confinada del Programa No Escolarizado de Educación Inicial Cristo Amigo ubicado en la Manzana G lote 22, habilitación urbana Progresiva Villa María Sector B, distrito de nuevo Chimbote, Junio - 2016.

Para Juárez ⁽³⁾, el **objetivo** de su investigación fue identificar los tipos de patologías del concreto en el cerco perimétrico; analizar los tipos de patologías del concreto encontradas en el cerco perimétrico y obtener el nivel de severidad de las patologías del concreto encontradas en el cerco perimétrico de albañilería confinada del Programa no Escolarizado de Educación Inicial Cristo Amigo.

Los **resultados** de la investigación fueron:

- La mayor incidencia se encontró en la Unidad Muestral 14 con 19.63 m² correspondiente al 42.09 %.
- La menor incidencia se encontró en la Unidad Muestral 18 con 3.12 m² correspondiente al 0.00 %.
- El tipo de patología más frecuente y predominante en todas las unidades de muestra es la erosión con un área total de 55.38 m², equivalente al 15.00 % de todas las patologías.
- El tipo de patología menos predominante en todas las unidades de muestra es la oxidación-corrosión con un área total de 0.76 m², equivalente al 0.21 % de todas las patologías.
- El nivel de severidad en toda la muestra es leve con 1.98 %,

moderado con 7.23 % y severo con 10.47 %.

- El total de las unidades de muestra analizadas fue 369.24 m², de los cuales resulta un área con patología de 72.66 m² correspondiente al 19.68 % y un área sin patología de 296.58 correspondiente al 80.32 %.

Se obtuvieron las siguientes **conclusiones**:

- Se identificó que el área afectada en la estructura del cerco perimétrico de albañilería confinada del Programa no Escolarizado de Educación Inicial Cristo Amigo corresponde a un 19.68 % en donde se reconoció patologías como erosión, grietas y oxidación-corrosión; y el área no afectada corresponde a un 80.32 %.
- Se analizó el área observada en la estructura del cerco perimétrico de albañilería confinada del Programa no Escolarizado de Educación Inicial Cristo Amigo obteniendo como resultado la siguiente una distribución porcentualmente de patologías: Erosión (55.38 %), Grieta (16.51 %) y Corrosión-Oxidación (0.76 %), siendo la primera la patología más predominante.
- Se obtuvo el nivel de severidad de las patologías identificadas en la estructura del cerco perimétrico de albañilería confinada del Programa no Escolarizado de Educación Inicial Cristo Amigo el cual presenta un nivel de severidad predominante severo.

B. Determinación y evaluación de las patologías en muro de albañilería de instituciones educativas sector oeste de Piura, año 2011.

En esta investigación Alvarado ⁽⁴⁾, el **objetivo** fue determinar y evaluar el grado de incidencia de la estructura de albañilería en siete instituciones educativas. La cual además será determinante para conocer los niveles de daños y patologías más destacadas que caractericen a estas instituciones. En la evaluación de estas siete instituciones educativas se obtuvieron los siguientes **resultados**, en la cual se concluye en que:

- El 98.73% (incluidos ambientes y cercos), se encuentran en el nivel leve en lo que respecta a fisuras.
- El 88.52% (incluidos ambientes y cercos), se encuentran en un nivel leve en lo que respecta a eflorescencias de salitre.
- El 2.84% (incluidos ambientes y cercos), se encuentran en el nivel leve, respecto a fallas ocurridas por eflorescencias de salitre.
- El 5.40% (incluidos ambientes y cercos), se encuentran en el nivel moderado en la patología de eflorescencias de salitre.
- El 3.44% (incluidos ambientes y cercos), se encuentran en el nivel severo en la falla debido a eflorescencia de salitre.

Finalmente se **concluye** que la patología más destacada por daño grave es causada por la eflorescencia y la humedad, viéndose acelerado estas fallas y patologías por falta de protección con revestimiento de contra zócalo y ausencia de veredas. Teniendo el mayor nivel de incidencia la patología eflorescencia de salitre en el nivel moderado en las instituciones educativas evaluadas.



Figura 1. Presencia de eflorescencia en el sobrecimiento de la unidad de muestra 11 de la I.E. La Alborada. Nota: Alvarado (2011).

C. Determinación y evaluación de las patologías en columnas, vigas de concreto armado y muros de albañilería del pabellón de Ingeniería Química y Civil de la Universidad Nacional de San Agustín, en el distrito de Arequipa, año 2015.

En su tesis Espinoza ⁽⁵⁾ tuvo como **objetivo** determinar el nivel de las patologías encontradas en los muros de albañilería del Pabellón de Ingeniería Química y Civil de la Universidad Nacional de San Agustín.

Los **resultados** fueron los siguientes:

- Agrupando los resultados del Pabellón de Ingeniería Civil, desde la Unidad de muestra, matriz M1 hasta la matriz M13, se presenta un promedio de 0,80 m² de área afectada y un área sin afectar de 12,82m².
- Agrupando los resultados del Pabellón de Ingeniería Química, desde la Unidad de muestra, matriz M1 hasta la matriz M12, se presenta un promedio de 0,78 m² de área afectada y un área sin afectar de

13,11m².

- Agrupando los resultados del Pabellón de Ingeniería Civil y del Pabellón de Ingeniería Química, se presenta un promedio de 0,79 m² que corresponde al 5,75% de Área afectada y un Área sin afectar de 12,97m² que corresponde al 94,25%.
- Las fallas más frecuentes encontradas en las distintas unidades de muestra son: Fisura, Filtración y Eflorescencia con un nivel de daño moderado.
- En la unidad de muestra Matriz M7, paño 41, y M12, paño 67, del Pabellón de Ingeniería Química presentan fallas de menor área afectada con 0,33m².
- En la unidad de muestra Matriz M10, paño 56, del Pabellón de Ingeniería Civil presenta falla de menor área afectada con 0,27m².

Sus **conclusiones** fueron las siguientes:

- Se ha determinado el estado en que se encuentra los muros de albañilería del pabellón de Ingeniería Química y Civil de la Universidad Nacional de San Agustín, se inspeccionaron un total de 25 Matrices obteniendo el siguiente resultado el 5,75% de área afectada con un nivel de daño moderado.
- Las patologías encontradas en Pabellón de Ingeniería Civil y del Pabellón de Ingeniería Química son: Fisura, Filtración y Eflorescencia.
- Las patologías más frecuentes encontradas son Fisuras de nivel de daño moderado en casi todas las unidades de muestra con áreas

afectadas variables.

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

D. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico del hospital regional Eleazar Guzmán Barrón, distrito de Nuevo Chimbote, año 2015.

En la investigación de Vivar ⁽⁶⁾ tomó como longitud total de estudio 824.00 metros lineales de Cerco Perimétrico, las cuales se constituyen de un sistema conformado por columnas, vigas y muros de albañilería confinada, así como elementos de concreto armado sin fines estructurales, las cuales éstos en algunos de los tramos forman parte del acabado en los vanos destinados a muros. Dichos tramos fueron analizados a detalle tanto la parte interna como la parte externa, aplicando métodos como cálculo de áreas. Logrando así identificar de esa manera las diferentes fallas, patologías y cuantificar el estado actual de la misma. Así, se obtuvieron los siguientes **resultados** en cada tramo:

- En el Tramo N° 1: Se concluye que en todos los elementos de cierre el 22.47% del área se encuentra afectada con patologías de manera moderada. Así mismo en éste tramo el mayor porcentaje patológico encontrado es de eflorescencia con un 22.15%.
- En el Tramo N° 2: El 5.57% del área se encuentra afectada con patologías de manera leve. Así mismo en éste tramo el mayor porcentaje patológico encontrado es de eflorescencia con un 42.50%.

- En el Tramo N° 3: El 7.38% del área se encuentra afectada con patologías de manera leve. Así mismo en éste tramo el mayor porcentaje patológico encontrado es de eflorescencia con un 69.86%.
- En el Tramo N° 4: El 4.93% del área se encuentra afectada con patologías de manera leve. Así mismo en éste tramo el mayor porcentaje patológico encontrado es de distorsión con un 48.08%.
- En el Tramo N° 5: El 11.65% del área se encuentra afectada con patologías de manera moderada. Así mismo en éste tramo el mayor porcentaje patológico encontrado es de eflorescencia con un 26.90%.
- En el Tramo N° 6: El 20.41% del área se encuentra afectada con patologías de manera moderada. Así mismo en éste tramo el mayor porcentaje patológico encontrado es de eflorescencia con un 18.26%.

Se **concluyó** que en todos los elementos de cierre del Tramo N°1 al Tramo N°6 el 10.84% del área se encuentra afectada con patologías de manera moderada. Sobresaliendo en todo el tramo el mayor porcentaje encontrado correspondiente a la eflorescencia con un 30.54%. El motivo por la cual ésta patología prevalece presentando el mayor porcentaje de cada tramo evaluado se debe a que los muros de albañilería son los más afectados, caracterizando a estos paños por poseer mayores áreas que las demás estructuras de cerramiento propias del Cerco Perimétrico.

2.2. Bases teóricas de la investigación

2.2.1. Hospital

Flores ⁽⁷⁾ Según el Diccionario de Ciencias Médicas Dorland, el hospital es un establecimiento público o privado en el que se curan los enfermos, en especial aquellos carentes de recursos. Es una institución organizada, atendida y dirigida por personal competente y especializado, cuya misión es la de proveer, en forma científica, eficiente, económica o gratuita, los medios necesarios para la prevención, el diagnóstico y el tratamiento de las enfermedades y para dar solución, en el aspecto médico, a los problemas sociales.



Figura 2. Fachada del Hospital EsSalud III de Chimbote.
Fuente: Redacción Perú (2013).

2.2.2. Cerco o cierre perimetral

Tapia ⁽⁸⁾ nos dice que se entiende como cierre perimetral cualquier elemento que permite deslindar un terreno de otro, este cierre es físico el cual separa y protege las propiedades, evitando futuros conflictos con propiedades aledañas o vecinas. De acuerdo al material de construcción existen distintos tipos de cierres, tales como: Mallas, muros panderetas, rejas, alambre y mixto (mezcla

de dos tipos distintos), etc. La elección de un cierre perimetral por sobre otro dependerá del usuario y otros sistemas de seguridad se planea habilitar.



Figura 3. Cerco perimetral de la I.E 80625 - La Libertad.
Fuente: Coinso SAC (2016).

2.2.3. Construcción de albañilería

San Bartolomé ⁽⁹⁾ define por construcción de albañilería a todo aquel sistema donde se ha empleado básicamente elementos de albañilería (muros, vigas, pilastras, etc) Estas construcciones pueden tener diversos fines, como por ejemplo: viviendas, muros de contención, etc.

2.2.4. Albañilería

Para San Bartolome ⁽⁹⁾ son las construcciones de albañilería que han sido diseñadas racionalmente, de tal manera que las cargas actuantes durante su vida útil se transmitan adecuadamente a través de los elementos de albañilería (convenientemente reforzados) hasta el suelo de cimentación. En cuanto a los edificios, el sistema estructural de albañilería debería emplearse sólo cuando estas edificaciones contengan una abundancia de muros; por ejemplo: en las viviendas uni y multifamiliares, los hoteles, etc.

2.2.4.1. Tipos de Albañilería

Dentro de la albañilería se encuentran los siguientes tipos:

A. Albañilería Simple

RNE ⁽¹⁰⁾ 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

San Bartolomé A. ⁽⁹⁾ dice que este tipo de albañilería esta reforzada con elementos de concreto armado en todo su perímetro, vaciado posteriormente a la construcción de la albañilería. La cimentación de concreto se considerará como confinamiento horizontal para los muros del primer nivel.

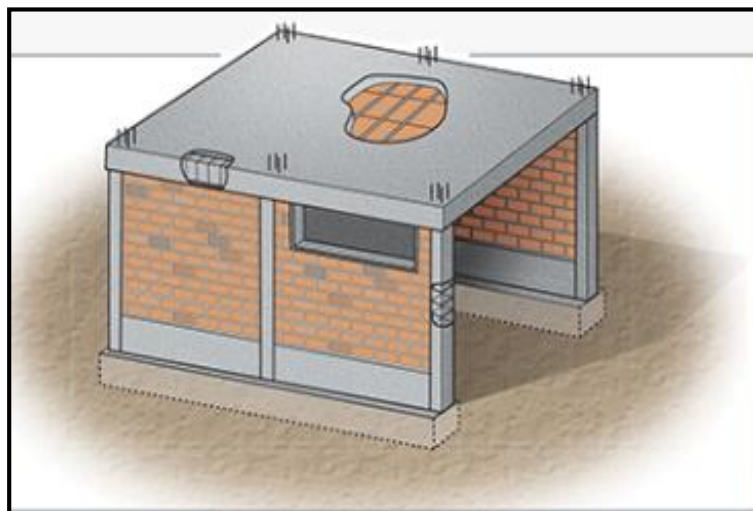


Figura 4. Ilustración de albañilería confinada. Fuente: Orihuela P. et al (2017).

C. Albañilería armada

Guipúzcoa ⁽¹¹⁾, conoce con este nombre a aquella albañilería en la que se

utiliza acero como refuerzo en los muros que se construyen. Principalmente estos refuerzos consisten en tensores (como refuerzos verticales) y estribos (como refuerzos horizontales), refuerzos que van empotrados en los cimientos o en los pilares de la construcción, respectivamente. También conocida como albañilería reforzada con armadura de acero incorporada de tal manera que ambos materiales actúen conjuntamente para resistir los esfuerzos.



Figura 5. Vivienda hecha con albañilería armada. Fuente: Pacasmayo (2018).

2.2.4.2. Elementos estructurales de la albañilería confinada

Son aquellos que conforman la estructura de la edificación, una de sus funciones son las de soportar y transmitir las cargas vivas y muertas al suelo, cabe mencionar que su función depende del tipo de edificación, por ejemplo en los cercos perimétricos estos elementos brindan estabilidad a la estructura que estos no soportan otras cargas más que las de su propio peso.

En la albañilería confinada encontramos los siguientes elementos:

A. Cimiento

Harmsen ⁽¹²⁾ dice que se llama cimentación al elemento estructural que transmite las cargas de las columnas y muros al terreno. La resistencia del suelo es menor que la resistencia del concreto, por ello, la cimentación tiene mayor área que su respectiva columna o muro para así reducir los esfuerzos que se transmiten al terreno. Existen diferentes tipos de cimentación: zapata de muro o cimiento corrido, zapata aislada, zapata combinada, zapata conectada, zapata sobre pilotes y zapatas continuas, solados o plateas

B. Sobrecimiento

Los sobrecimientos son elementos estructurales que se encuentran encima de los cimientos, y sirven de nexo entre el muro y el cimiento, cuya función es la de transmitir a estos las cargas debidas al peso propio de la estructura.

Stoynic ⁽¹³⁾ da a conocer que el sobrecimiento se construye sobre el cimiento y tiene el ancho del muro que va soportar. Evita que la humedad del terreno penetre el muro.

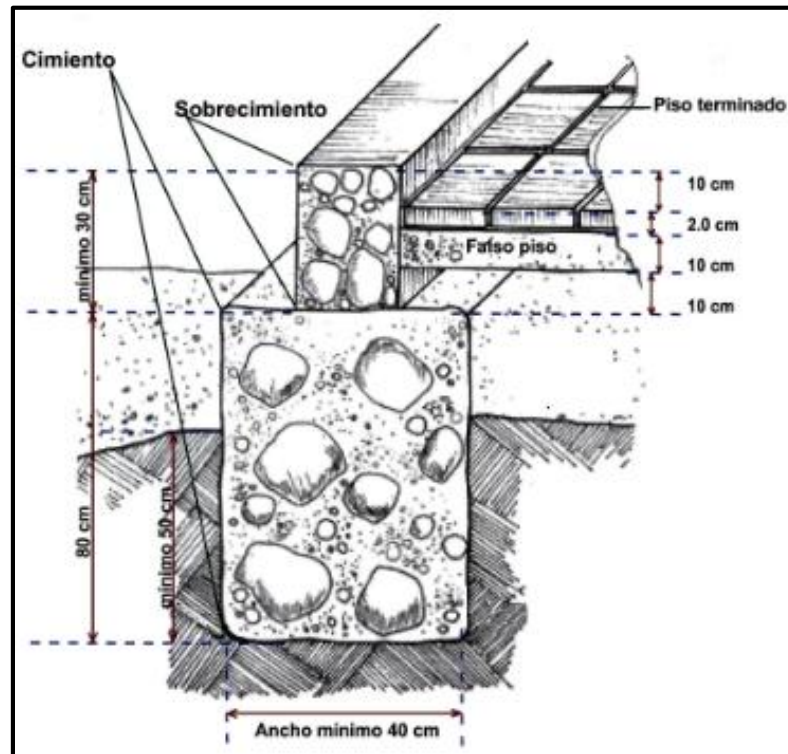


Figura 6. Esquema de una cimentación corrida y sobrecimiento. Fuente: SENCICO (2010).

C. Columna

Blanco ⁽¹⁴⁾ Las columnas son elementos principalmente sometidos a esfuerzos de compresión y simultáneamente a los de flexión (flexo compresión), debido a que tiene momentos flectores transmitidos por las vigas y reciben las cargas axiales de los diferentes niveles de la edificación.

Bazán et al ⁽¹⁵⁾ En la albañilería confinada, las columnas son los elementos indispensables para dar mayor resistencia a los muros (incluso a los de cerco). Están compuestas de concreto y "armaduras" o refuerzos de fierro (concreto reforzado).

Según Harmsen ⁽¹²⁾ el tipo de refuerzo transversal las columnas se pueden clasificar en columnas con estribos o con refuerzo en espiral.

- a) **Columnas con estribos:** Generalmente de sección rectangular, cuadrada, T ó L, sin embargo, pueden tener forma triangular, octogonal, etc. Las varillas de acero longitudinal están dispuestas de modo que haya una en cada vértice de la sección.
- b) **Columnas con refuerzo en espiral:** Presentan zunchado continuo provisto por una hélice o espiral de poco paso hecha de alambre o varilla de diámetro pequeño. Deben contar como mínimo con 6 varillas longitudinales dispuestas circularmente.

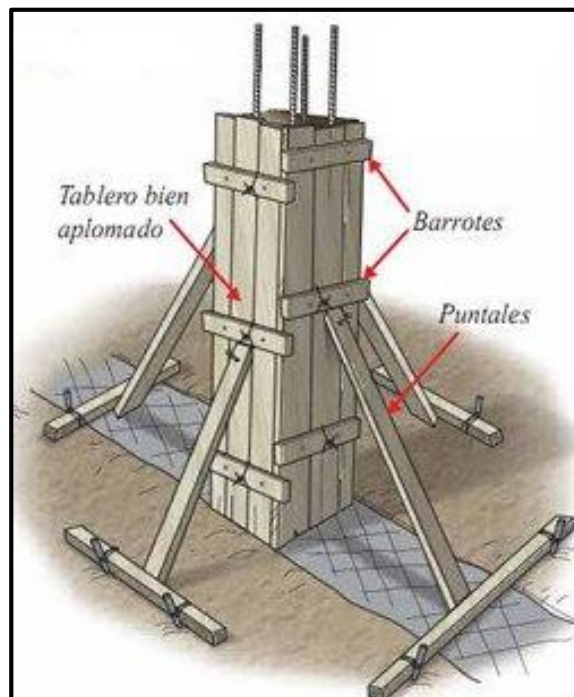


Figura 7. Encofrado de columna aislada. Fuente: Orihuela P. et al (2017).

D. Vigas

Según Pablo ⁽¹⁶⁾ la viga es un elemento estructural horizontal capaz de soportar una carga entre dos apoyos, sin crear empuje lateral en los mismos. Está pensada para soportar no sólo presión y peso, sino también flexión y tensión.

Bazán et al ⁽¹⁵⁾ Por su función estructural se tienen dos tipos de viga en la albañilería confinada:

a) **Vigas Soleras:** Son las vigas que se colocan en la parte superior de los muros (generalmente los portantes) y entre las columnas, dando rigidez y confinamiento a los muros.

b) **Vigas de Amarre:** Aquellas que tienen la función de articular (amarrar) la estructura en el sentido opuesto a las vigas soleras.

Por su forma se tiene dos tipos de vigas:

a) **Peralzada:** Aquella que tiene una altura o "peralte" mayor al espesor de la losa aligerada.

b) **Chata:** Aquella cuya altura es igual al espesor de la losa aligerada (generalmente se usan como vigas de amarre).

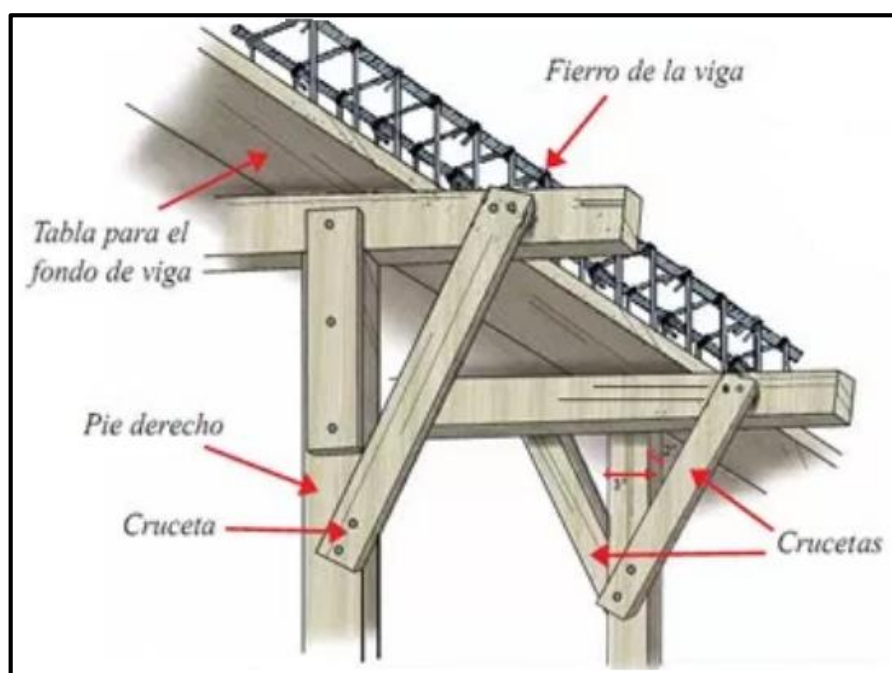


Figura 8. Elementos del encofrado de vigas. Fuente: Orihuela P. et al. (2010).

E. Muros

Stoynic ⁽¹³⁾, expresa que son estructuras verticales, formadas por un conjunto de elementos de albañilería, llamadas comúnmente paredes, estas estructuras protegen y organizan la casa.

Tipos de Muros

San Bartolomé ⁽⁹⁾ clasifica a los muros en:

- Los Muros No Portantes: son los que no reciben carga vertical estos pueden ser los cercos, los parapetos y los tabiques. Estos muros deben diseñarse básicamente ante cargas perpendiculares a su plano, originadas por el viento, sismo u otras cargas de empuje.
- Los Muros Portantes: son los que se emplean como elementos estructurales de un edificio. Estos muros están sujetos a todo tipo de sollicitación, tanto contenida en su plano como perpendicular a su plano, tanto vertical como lateral y tanto permanente como eventual.

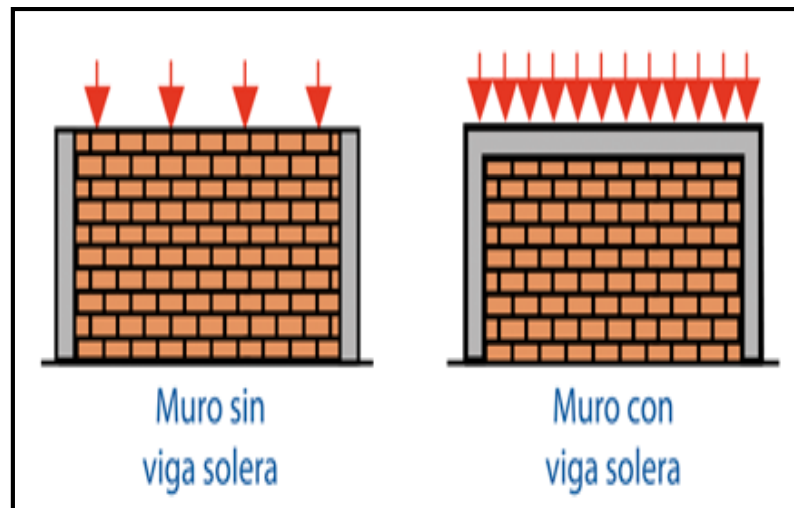


Figura 9. Distribución de fuerzas en muros de albañilería.
Fuente: Medina R. (2010).

2.2.4.3. Constituyentes de los elementos estructurales

A. Unidades de albañilería

Lizarzaburu ⁽¹⁷⁾. Se conoce como unidad de albañilería a los ladrillos y bloques; que en su elaboración se utiliza arcilla, sílice-cal o concreto, como materia prima.

- a) **Ladrillo:** Se denomina ladrillo a aquella unidad cuya dimensión y peso permite que sea manipulada con una sola mano.
- b) **Bloque:** Se denomina bloque a aquella unidad que por su dimensión y peso requiere de las dos manos para su manipuleo.

Estas unidades pueden ser sólidas, huecas, alveolares o tubulares.

- a) **Macizos o Sólidos:** Es el ladrillo en que cualquier sección paralela a la superficie de asiento tiene un área neta equivalente al 75% o más de área bruta de la misma sección.
- b) **Huecos:** Es el ladrillo en que cualquier sección paralela a la superficie de asiento tiene un área neta equivalente a menos de 75% del área bruta de la misma sección.
- c) **Alveolares:** Son bloques con las características de los portantes y el agregado de otros productos en gránulos durante el moldeo (como perlita, aserrín, poliestireno expandido, etc.), que desaparecen durante la cocción, se forman alvéolos, cuyo diámetro máximo llega a 2,5 mm por lo cual obtienen la misma resistencia, pero con menor peso.
- d) **Tubulares:** Es el ladrillo con huecos paralelos a la superficie de asiento.

Además estas unidades podrán ser fabricadas de manera artesanal o industrial.

a) Industriales

- Es la unidad fabricada únicamente con maquinaria.
- Las unidades producidas industrialmente se caracterizan por su uniformidad.

b) Artesanal

- Es la unidad fabricada con procedimientos predominantemente manuales.
- Las unidades producidas artesanalmente se caracterizan por variaciones de unidad a unidad.



Figura 10. Tipos de unidades de albañilería. Fuente: Mantyoobras (2016).

B. Mortero

UCML ⁽¹⁸⁾. Los morteros son mezclas plásticas obtenidas con un aglomerante, arena y agua, que sirven para unir las piedras o ladrillos que integran las obras de fábrica y para revestirlos con enlucidos o revocos.

Los morteros se denominan según sea el aglomerante. Así se tienen morteros de yeso, de cal o de cemento.

Los *morteros bastardos* son aquéllos en los que intervienen dos aglomerantes, como por ejemplo, yeso y cal, cemento y cal, etc. La mezcla de un aglomerante y agua se denomina *pasta* y se dice de consistencia normal cuando la cantidad de agua de amasado es igual a los huecos del aglomerante suelto; si es menor será seca y mayor fluida, llamándose *lechada* cuando se amasa con mucha agua.

C. Concreto

El ingeniero Rodríguez ⁽¹⁹⁾ define al concreto como el material heterogéneo el cual está compuesto principalmente de la combinación de cemento, agua y agregado fino y grueso. La selección de los materiales que componen la mezcla de concreto y la proporción de cada uno debe ser siempre el resultado de un acuerdo razonable entre la economía y el cumplimiento de los requisitos. Al cual se le puede agregar aditivos para adicionar características especiales.

C.1. Propiedades del concreto

El concreto presenta distintas propiedades, estas dependen del estado en el que se encuentra:

a) Concreto fresco

Para Jiménez et al ⁽²⁰⁾ El concreto fresco es un material esencialmente heterogéneo, puesto que en él coexisten tres fases: la sólida (áridos y cemento), la líquida (agua) y la gaseosa (aire ocluido).

- **Consistencia:** Es la menos o mayor facilidad que tiene el concreto fresco para deformarse. Varía con multitud de factores: calidad de agua de amasado, tamaño máximo, granulometría y forma de los áridos, etc.
- **Docilidad:** Puede considerarse como la aptitud de un concreto para ser puesto en obra con los medios de compactación de que se dispone. Esta trabajabilidad del concreto está relacionado con su consistencia, con su homogeneidad, con la trabazón de sus distintos componentes y con la mayor o menor facilidad que la masa presente para eliminar el aire ocluido, alcanzando una compacidad máxima.
- **Homogeneidad:** Es la cualidad por la cual los diferentes componentes del concreto aparecen regularmente distribuidos en toda la masa, de manera tal que dos muestras tomadas de distintos lugares de la misma resulten prácticamente iguales.
- **Masa específica:** Un dato de gran interés como índice de la uniformidad del concreto en el transcurso de una obra, es la masa específica (densidad) del concreto fresco, sea sin compactar, sea compactado.

b) Concreto endurecido

Según Jiménez et al ⁽²⁰⁾

- **Densidad:** La densidad o masa específica del concreto endurecido depende de muchos factores, principalmente de la naturaleza de los

áridos, de su granulometría y del método de compactación empleado.

- **Compacidad:** La compacidad, íntimamente ligada a la densidad, depende de los mismos factores que ésta, sobre todo el método de consolidación empleado.
- **Permeabilidad:** El agua puede penetrar en el concreto por presión y por capilaridad. Al disminuir la relación agua/cemento, disminuye la permeabilidad: mientras que para una relación agua/cemento igual a 0.5 el factor de permeabilidad es aproximadamente 15, para 0.8 es alrededor de 450, o sea, treinta veces mayor.
- **Resistencia al desgaste:** En los pavimentos de carreteras o interiores de construcciones industriales, interesa que el concreto presente una gran resistencia al desgaste.



Figura 11. Fraguado del concreto endurecido. Fuente: Civilgeeks (2013).

C.1. Tipos de concreto

Según Abanto ⁽²¹⁾ son:

a) Concreto simple

Es una mezcla del concreto portland, agregado fino, agregado grueso y agua. En la mezcla el agregado grueso deberá estar totalmente envuelto por la pasta de cemento, el agregado fino deberá llenar los espacios entre el agregado grueso y a la vez estar recubierto por la misma pasta.

b) Concreto armado

Se denomina así al concreto simple cuando este lleva armaduras de acero como refuerzo y que está diseñado bajo la hipótesis de que los dos materiales trabajan conjuntamente, actuando la armadura para soportar los esfuerzos de tracción o incrementar la resistencia a la compresión de concreto

c) Concreto ciclópeo

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

D. Acero de refuerzo

Madariaga y Vilca ⁽²²⁾ define al acero como un material que se utiliza en forma combinada con el concreto, para la construcción de elementos estructurales tales como: vigas, columnas, zapatas, losas, etc.; de tal

manera que el acero resiste los esfuerzos de tracción y el concreto los de compresión.

Para Morales ⁽²³⁾ el acero de refuerzo en concreto armado son varillas de sección redonda, la cuales tienen corrugaciones cuyo fin es restringir el movimiento longitudinal de las varillas relativo al concreto que las rodea.

A continuación damos una tabla con varillas de producción común en nuestro medio.

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 (p. 6).

Generalmente el tipo de acero se caracteriza por el límite o esfuerzo de fluencia, entre estos tipos tenemos los de grado 40, 50, 60 que corresponden a los límites de fluencia de 2800, 3500 y 4200 kg/cm².



Figura 12. Acero reforzado para anclajes de columnas. Fuente: Thalerngsak Mongkolsin (2015).

2.2.5. Patología

Sabemos que la patología es la ciencia que se dedica a estudiar las enfermedades en sus generalidades, su proceso puede tener diversas causas. Para empezar con el estudio y demostrar la presencia de la enfermedad primero se busca y observa la lesión, luego se describe y se anota los rasgos o características importantes; también se sabe que cualquier rasgo del comportamiento que no corresponda a los parámetros de normalidad dentro de un marco social es considerado una patología.

Perez y Gardey ⁽²⁴⁾, expresa que el diccionario de la Real Academia Española (RAE) le atribuye al concepto de patología dos significados: uno lo presenta como la rama de la medicina que se enfoca en las enfermedades del ser humano y, el otro, como el grupo de síntomas asociadas a una determinada dolencia.

Leyton et al ⁽²⁵⁾ Puede ser definida como la parte de la ingeniería que estudia los síntomas los mecanismos, las causas y los orígenes de los defectos de las

obras civiles, o sea, es el estudio de las partes que componen el diagnóstico del problema.

Siguiendo la definición de patologías, veamos que dicen algunas fuentes sobre la patología en el concreto y en edificaciones, a su vez sobre las lesiones en edificaciones.

2.2.5.1. Patologías en edificaciones

Astorga y Rivero ⁽²⁶⁾ 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, desde pequeños daños y molestias para sus ocupantes, hasta grandes fallas que pueden causar el colapso de la edificación o parte de ella. A continuación nos presenta un diagrama donde clasifica en forma general, las patologías que se presentan en las edificaciones, según las posibles causas.



Figura 13. Clasificación general de patologías. Fuente: Astorga A. y Rivero P. (2009)

2.2.5.2. Patologías en el concreto

De acuerdo a Silva ⁽²⁷⁾ la patología del concreto es el estudio sistemático de los procesos y características de los daños que puede sufrir el concreto, sus causas, consecuencias y soluciones.

Y que las estructuras de concreto pueden sufrir defectos o daños que alteran su estructura interna y su comportamiento. Algunos pueden estar presentes desde su concepción o construcción, otras pueden haberse contraído durante alguna etapa de su vida útil, y otras pueden ser consecuencia de accidentes.

2.2.5.3. Lesiones

Para Broto ⁽²⁸⁾ las lesiones son cada una de las manifestaciones de un problema constructivo, es decir el síntoma final del proceso patológico. También dice que la primordial importancia es conocer la tipología de las lesiones porque es el punto de partida de todo estudio patológico, y de su identificación depende la elección correcta del tratamiento.

Para Leyton et al ⁽²⁵⁾ Son cada una de las manifestaciones observables de un problema constructivo. Se trata de un síntoma o un efecto final del proceso patológico en cuestión. Existiendo diferentes tipos de lesiones, primarias y secundarias, diferenciadas por el hecho de que en muchas ocasiones, una lesión es, a su vez, origen de otra. Las lesiones no suelen aparecer solas sino confundidas entre sí. Las lesiones secundarias son consecuencia de lesiones anteriores.

2.2.6. Proceso patológico

Rodríguez et al ⁽²⁹⁾ explica que el proceso patológico es el conjunto de acciones que se producen en un edificio, o parte de él, desde el momento en que se

presenta un deterioro en su funcionamiento o una lesión, en definitiva una patología y hasta el momento en que el edificio recupera las condiciones básicas para las que fue construido, mediante la correspondiente reparación.

De acuerdo a Rojas ⁽³⁰⁾ para atacar un problema constructivo, debemos diagnosticarlo; es necesario conocer sus síntomas, su estado actual, su proceso, su evolución, sus causas, su origen. Estos aspectos agrupados secuencialmente, es lo que se denomina el proceso patológico. Esa consecuencia temporal del proceso, permite distinguir tres partes: el origen, la evolución y el resultado final (la lesión).

2.2.6.1. Causas del proceso patológico

Leyton et al ⁽²⁵⁾ define 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. Con el diagnóstico, pretendemos conocer la causa o causas de la enfermedad, su origen.

Para Poves ⁽³¹⁾ el proceso patológico en su manifestación tiene:

Causas:

Directas:

- Mecánicas (cargas, empujes, impactos, rozamientos).
- Físicas (lluvia, viento, heladas, cambios térmicos).
- Químicas (contaminación, organismos).

Indirectas:

- Errores del proyecto.
- Errores de ejecución.

- Defecto en los materiales.
- Errores de uso y mantenimiento.

2.2.6.2. Reparación de patologías

Broto ⁽²⁸⁾, dice que la reparación es un conjunto de actuaciones, como demoliciones, saneamientos y aplicación de nuevos materiales, destinado a recuperar el estado constructivo y devolver a la unidad lesionada su funcionalidad arquitectónica original. Sólo comenzaremos el proceso de reparación una vez descrito el proceso patológico, con su origen o causa y la evolución de la lesión. En cualquier caso la reparación se compone siempre de dos fases claramente diferenciadas: primero se debe actuar sobre la causa o causas origen del proceso, y una vez detectadas y solucionadas éstas, se actuará sobre las lesiones. No se puede invertir el orden de la actuación ni actuar sólo sobre la lesión, porque de este modo la causa seguirá actuando y no podremos evitar que la lesión vuelva a aparecer.

2.2.7. Clasificación de las patologías

En este proceso encontramos diferentes patologías las cuales se dividen en tres grupos debido a su causa de origen.

2.2.7.1. Físicas

Rojas ⁽³⁰⁾, 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. Normalmente la causa origen del proceso también es física y su evolución depende de procesos físicos, sin que tenga que haber mutaciones químicas de los materiales afectados y de sus moléculas.

Aragón ⁽³²⁾, dice que un edificio, se encuentra sometido a diversos agentes agresivos desde el inicio de su construcción hasta su demolición, es decir, a lo largo de su vida útil. La estructura tiene que soportar una serie de factores externos, en ocasiones difícilmente previsibles, como puede ser el caso de la acción del sol, de la contaminación, sales disueltas, ataques de organismos vivos, las variaciones de temperatura y humedad, el envejecimiento, etc. que son el punto de partida de numerosas lesiones a las cuales se les denomina patologías de origen físico.

En la enciclopedia Broto ⁽²⁸⁾ encuentra a la siguiente patología y la define así:

A. Erosión Física

Broto ⁽²⁸⁾, 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. Generalmente se trata de la meteorización de materiales pétreos provocada por la succión de agua de lluvia que, si va acompañada por posteriores heladas y su consecuente dilatación, rompe láminas superficiales del material constructivo.

Rojas ⁽³⁰⁾, 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. La lesión afecta básicamente a la superficie del material y de la unidad

constructiva y presenta dos variantes: destrucción y alteración. La destrucción implica la desaparición de parte del material, marcando depresiones superficiales más o menos extensas. La alteración de la superficie de un cerramiento, supone una transformación normalmente química, de las partículas más externas del mismo, en cualquier caso produce una modificación en su aspecto y textura exteriores.

a) Causas

Bustamante y Castillo ⁽³³⁾

- **Por el agua**, que generalmente actúa en forma de lluvia. Con el tiempo, este agente se ha vuelto más dañino por el aumento de las cargas polutivas en las atmósferas urbanas. El fenómeno se da cuando, al golpear las gotas de lluvia en las fachadas y cubiertas, se genera un desgaste que con el tiempo podría generar desprendimientos y arrastre de partículas.
- **Por el sol**, por las variaciones térmicas que producen alteraciones en el volumen o variaciones higrotérmicas (contracción y retracción), induciendo tensiones internas en los elementos que pueden convertirse en grietas y fisuras.

b) Nivel de severidad

El nivel de severidad de la erosión física presente en la estructura 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). *Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el cerco perimétrico de albañilería confinada del Programa no escolarizado de Educación Inicial Cristo Amigo ubicado en la manzana g lote 22, habilitación urbana progresiva Villa María sector b, Distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, Departamento de Ancash.* (p. 66)

c) Intervención

Broto ⁽²⁸⁾, 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.

Para ello se procede a picar el área dañada del concreto del cimiento, hasta encontrar un área firme con respecto a sus resistencias mecánicas. Limpiar el polvo y las partes sueltas; luego se coloca un concreto o un mortero dosificado de alta resistencia, cabe mencionar que antes de colocar el concreto se aplique un adhesivo para concreto nuevo y viejo. 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 que el

concreto tenga una mejor fluidez y que se acomode bien a los espacios de las juntas.



Figura 14. Erosión en muro de albañilería debido a la humedad. Fuente: Investigación Propia (2018)

2.2.7.2. Mecánico

Aragón ⁽³²⁾, 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. Se ha optado por establecer una clasificación tradicional en los estudios de patología y acorde con las etapas de todo proyecto: debidos al cálculo, al proyecto, a la ejecución, a los materiales, al uso y mantenimiento del edificio. Las lesiones debidas a accidentes naturales (fuego, impactos, deslizamiento de ladera, nieve, etc.) se consideran singularidades al margen de las estadísticas.

Bustamante y Castillo ⁽³³⁾, 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, aunque esto es muy difícil que se produzca, bien por el proceso que debe atravesar

primero (donde la estructura da aviso de su incapacidad de resistir cargas), o bien por que la fuerza o impacto debe ser muy grande para ocasionar fallas súbitas. En general, las lesiones de origen mecánico se suelen englobar en las siguientes categorías:

A. Fisuras

Broto ⁽²⁸⁾, 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.

Rojas ⁽³⁰⁾, son las aberturas superficiales que afectan sólo la parte superficial del elemento constructivo, o su acabado. Se producen por reflejo del soporte o son inherentes al acabado.

a) Causas

Kuroiwa et al ⁽³⁴⁾, cuando se trata de una estructura nueva podríamos mencionar: por cambios higrotérmicos, sección insuficiente de los elementos estructurales (vigas, columnas, losas, muros, etc.), acero insuficiente en los elementos estructurales, mala ubicación de los aceros de refuerzo. Cuando se trata de una estructura existente, la causa más común para que se fisure es un aumento de las cargas de servicio. Estas cargas de servicio corresponden a las cargas verticales (muerta y viva) y a una carga eventual como la impuesta por un sismo.

Gallo ⁽³⁵⁾, son producidas por problemas intrínsecos del propio concreto, especialmente ligadas al proceso de fraguado. Pueden estar ligadas a defectos de fabricación o de puesta en obra del concreto, pero no son estructurales. Se producen en los primeros momentos de la puesta en obra del concreto, mientras todavía está en estado plástico y son debidas a las siguientes causas: afogado, retracción hidráulica, entumecimiento, origen térmico e incorrectas puestas en obra en estado plástico.

b) Nivel de severidad

El nivel de severidad de las fisuras se determina a partir del espesor de abertura:

Tabla 3. Nivel de severidad de la fisura.

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

Nota. Fuente: Carreño y Serrano. (2005). *Metodología de evaluación en patología estructural.* (p. 92)

c) Intervención

Para reparar las fisuras se realiza un perfilado y sellado que consiste en lo siguiente: abrir la fisura en forma de “V” picando

el área afectada del concreto de la columna o elemento que presente esta patología, hasta alcanzar un área firme libre de patologías con respecto a sus resistencias mecánicas. Dejar limpio del polvo y partículas; luego humedecer la superficie con lechada. Después aplicar un sellador para fisuras, luego aislar el material sobresaliente con una espátula y por ultimo dar los acabados necesarios. Si la casusa es un asentamiento o alguna falla del proyecto, se recomienda demoler la edificación o parte de ella para un mejor funcionamiento.

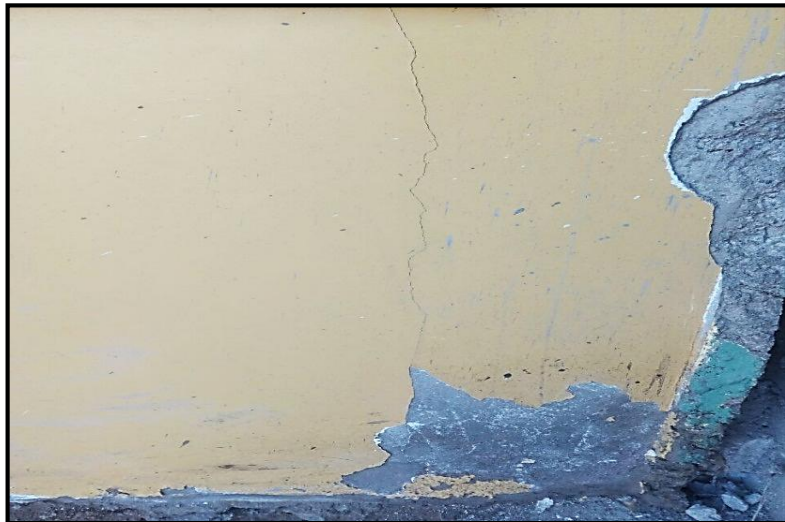


Figura 15. Fisura en un muro de albañilería debido a maquinaria pesada usada en una construcción vecina. Fuente: investigación propia (2018).

B. Grietas

Para Broto ⁽²⁸⁾, se trata de aberturas longitudinales que afectan a todo el espesor de un elemento constructivo, estructural o de cerramiento. Conviene aclarar que las aberturas que sólo afectan a la superficie o acabado superficial superpuesto de un elemento constructivo no se consideran grietas sino fisuras.

a) Causas

Al igual que las fisuras sus causas son similares, la diferencia es la intensidad con la que afectan (tamaño de abertura). Por otro lado si la grieta está viva, las causas son esfuerzos mecánicos y el deterioro será más o menos importante, en función de la velocidad de aumento de la grieta. Para crecimientos más lentos, la ruina es más o menos progresiva y se podrán adoptar medidas preventivas para disminuir el peligro durante la elaboración del estudio y los trabajos de consolidación. Si la grieta es temporal, normalmente se deberá a oscilaciones ambientales de temperatura y humedad, que producen dilataciones y, lo que es más importante, contracciones en las fábricas.

Caroca ⁽³⁶⁾, 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 y contracciones higrotérmicas:** 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

El nivel de severidad de las grietas 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). *Evaluación de tipos de fallas en estructuras de concreto armado de viviendas de la ciudad de Juliaca*. (p. 46).

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 plastificante, para que el concreto tenga una mejor fluidez y que se acomode bien a los espacios de las juntas.



Figura 16. Presencia de la grieta en la columna debido a la corrosión del acero. Fuente: Investigación Propia (2018)

C. Desprendimiento

Según Bustamante y Castillo ⁽³³⁾, 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. Los desprendimientos en inmuebles son de alto riesgo por la probabilidad de ocasionar lesiones en los usuarios, y es un claro índice del colapso parcial o total del inmueble.

Salvador ⁽³⁷⁾, se define como la separación entre un revestimiento y el soporte al que está tomado, por falta de adherencia, que para el caso de ladrillos vistos, estos pueden producirse debido a varias razones, así como humedades, erosiones en los morteros, grietas, deformaciones, dilataciones y contracciones, errores en la colocación de estos en los frentes de forjado, apoyos insuficientes, colocación incorrecta de los angulares de apoyo o que estos son insuficientes, etc.

a) Causas

Salvador ⁽³⁷⁾, 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. Grietas en los elementos

estructurales o en cerramientos, que hacen que los ladrillos que los conforman se desprendan del soporte al cual se habían tomado.

b) Nivel de severidad

El nivel de severidad del desprendimiento que se manifiesta en la estructura está relacionado con la pérdida del revoque de la superficie de los elementos en estudio.

Tabla 5. Nivel de severidad del 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 (2018)

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 17. Desprendimiento del tarrajeo en el sobrecimiento de una vivienda. Fuente: Investigación Propia (2018).

D. Erosión Mecánica

Salvador ⁽³⁷⁾, es aquella en la que el 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 (abrasión) bien rápida y violenta (golpe o impacto). Normalmente pueden aparecer erosiones en las partes bajas de fachadas, e incluso en las partes altas y cornisas, debido a las partículas que transporta el viento

a) Causas

Salvador ⁽³⁷⁾, este tipo de erosión puede ser debida a:

- **Abrasión e impacto en cerramientos debido a personas y objetos:** desgaste que se manifiesta de múltiples formas, pero quizá la más aparente sea el desgaste superficial de los cerramientos debido al roce continuamente, los posibles impactos en las zonas de paso, sobre todo las esquinas y salientes, que las desgastan notablemente. Los grafitis, es

decir, dibujos pintados sobre los ladrillos cara vista de las fachadas con aerosoles, deberían evitarse los métodos de limpieza abrasivos, ya que lo que hacen es eliminar parte de la superficie de la fábrica y dejar al descubierto un sustrato más débil, cuya erosión será más rápida.

- **Viento:** Depende, básicamente, del nivel de exposición de la fachada y de la posible existencia de partículas pétreas arrastradas por el viento, lo que se da en zonas de playas o desérticas. Las partículas, al chocar contra la superficie exterior de aquella, producirán una abrasión lenta, pero continuada, cuya intensidad estará en función de la fuerza del viento y de la dureza superficial del material constitutivo, en la cual, luego arrastrará junto con las partículas de material ya disgregadas.

b) Nivel de severidad

El nivel de severidad de la erosión física presente en la estructura está relacionado con la pérdida de la sección transversal de los elementos en estudio.

Tabla 6. 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). *Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el cerco perimétrico de albañilería*

confinada del Programa no escolarizado de Educación Inicial Cristo Amigo ubicado en la manzana g lote 22, habilitación urbana progresiva Villa María sector b, Distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, Departamento de Ancash. (p. 66)

c) Intervención

Broto ⁽²⁸⁾, 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.

Para ello se procede a picar el área dañada del concreto del cimiento, hasta encontrar un área firme con respecto a sus resistencias mecánicas. Limpiar el polvo y las partes sueltas; luego se coloca un concreto o un mortero dosificado de alta resistencia, cabe mencionar que antes de colocar el concreto se aplique un adhesivo para concreto nuevo y viejo. 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 que el concreto tenga una mejor fluidez y que se acomode bien a los espacios de las juntas.

2.2.7.3. Químico

Rojas ⁽³⁰⁾, expresa es la tercera familia de lesiones constructivas y comprende todas aquellas que presentan un proceso patológico de carácter químico, donde el origen suele estar en la presencia de sales, ácidos,

álcalis, que reaccionan químicamente para acabar produciendo, algún tipo de descomposición del material lesionado, que provoca a la larga, su pérdida de integridad, afectando por lo tanto su durabilidad.

Para Jara ⁽³⁸⁾, 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. Entre los agentes químicos que deterioran el concreto se encuentran: el ataque de ácidos, la corrosión, el ataque de sulfatos y la carbonatación.

En la enciclopedia Broto ⁽²⁸⁾ encuentra a la siguiente patología y la define así:

A. Eflorescencia

Carreño y Serrano ⁽³⁹⁾, 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. Usualmente, los depósitos eflorescentes están compuestos de sales de calcio (principalmente carbonatos y sulfatos) o de metales alcalinos (sodio y potasio), o de una combinación de ambos.

Parrales G. ⁽⁴⁰⁾, manifiesta 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

Rojas ⁽³⁰⁾, dice para que se produzca la eflorescencia es necesaria la confluencia de tres fenómenos físico-químicos, a saber:

- Existencia de sales solubles en algunos de los materiales constitutivos del cerramiento afectado (ladrillo, mortero u otro).
- Presencia de humedad, normalmente infiltrada, como alguna de las lesiones ya vistas (humedades), que tiende a salir al exterior por simple diferencia de presión de vapor.
- Disolución y transporte de las sales hacia la superficie exterior del cerramiento, donde, al evaporarse el agua en contacto con una atmósfera con menor presión de vapor, las sales disueltas recristalizan, adoptando formas simétricas según el sistema de cristalización, que parecen flores, de donde viene su nombre eflorescencia.

b) Nivel de severidad

Se distinguen tres clases de eflorescencias en función de su intensidad:

- Capa fina: capa de eflorescencia muy fina y semitransparente, solo discernible por comparación con el ladrillo patrón.
- Capa gruesa: Es una capa de eflorescencia fina con cierta transparencia
- Mancha: capa de eflorescencia de espesor variable y opaco.

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: Malpesa, J. (2003). *El ladrillo cara vista y el adoquín cerámico*. (p. 38).

c) Intervención

Para proceder a intervenir la eflorescencia, limpiamos el área afectada, usando un cepillo de púas metálicas o cerdas, 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, según las indicaciones del impermeabilizante, luego realizar los acabados necesarios según el gusto.

Si tiempo después la patología vuelve a eflorece con más intensidad, se es necesario impermeabilizar debajo de la cimentación, para ello Inifed⁽⁴¹⁾, menciona realizar lo siguiente: Demoler por ambos lados del muro, una franja de 30cm de ancho del piso. Retirar el material de relleno, bajo las zonas de piso

demolidas, hasta encontrar la base del enrase del cimiento, es decir excavar hasta el fondo de cimentación con 15cm mas de profundidad, para rellenar con un concreto impermeable y a la vez cubrir con plástico todo el fondo de cimentación, de tal manera que sirva el plástico de aislante contra el agua y la cimentación este protegida.

Como recomendación para disminuir el agua del subsuelo (la napa freática) Fernández ⁽⁴²⁾ sugiere implementar con drenaje realizar lo siguiente:

- Los drenajes consisten en una zanja perimetral a la construcción que sirve de desagüe para las aguas presentes en el suelo. En el fondo de la zanja se ubica un tubo que sirve de cañería para transportar el agua. Esto se logra gracias a que la excavación se rellena con material gravoso y el tubo utilizado debe ser de un material altamente poroso para que el agua pueda ingresar a él.
- Los tubos se disponen con una pendiente generalmente cercana al 1% aunque en ocasiones puede incrementarse hasta llegar a un 5% para permitir un buen escurrimiento del agua. Las uniones de los tubos generalmente se dejan abiertas para facilitar el acceso del fluido que al final de su recorrido se encuentra con un colector que puede ser, por ejemplo, la red de alcantarillado. Con esta solución se logra bajar el nivel del agua en el suelo lo que permite aumentar el efecto de la

gravedad en los capilares. Lo anterior, a veces ayudado por la evaporación de parte del agua, puede contrabalancear los esfuerzos intermoleculares que retienen el agua en un nivel no deseado, logrando llevarla a una cota en la que no genere problemas para la vivienda.



Figura 18. Presencia de la eflorescencia en muro de albañilería debido a daños de la tubería. Fuente: Investigación Propia (2018).

B. Corrosión

Broto C. ⁽²⁸⁾. 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.

Rojas ⁽³⁰⁾, Es la pérdida progresiva de partículas de la superficie del metal, como consecuencia de la aparición de una pila electroquímica, en presencia de un electrolito, en la que el metal en cuestión actúa de ánodo, perdiendo electrones a favor del polo positivo (cátodo), electrones que acaban deshaciendo moléculas, lo que se materializa en pérdida de metal.

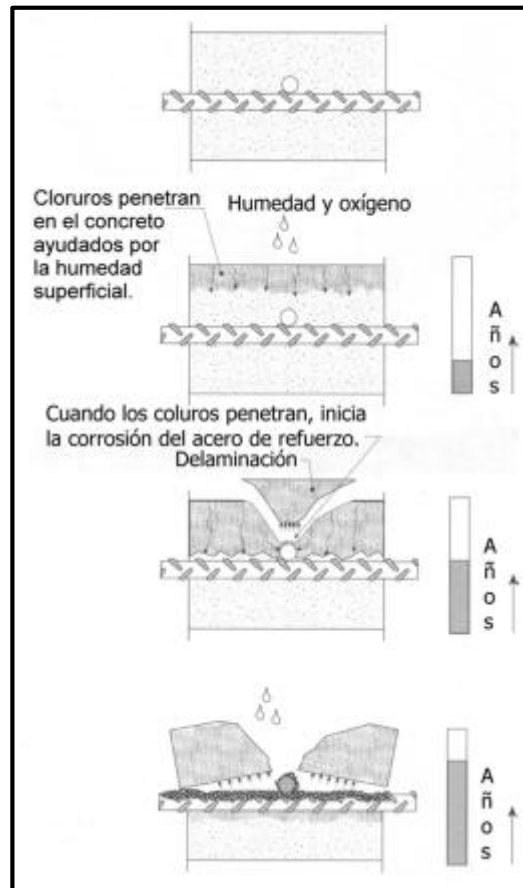


Figura 19. Proceso de la corrosión y ruptura del concreto debido a la humedad y cloruros, teniendo en cuenta cuando se realiza una mala vibración del concreto. Fuente: Rojas E. (2005).

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. A estos niveles el acero pierde la finísima capa de óxidos que protegía al metal (pasividad).
- **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.

Para que se produzca el fenómeno de la corrosión es necesaria la presencia de oxígeno, de agua y de un catalizador.

b) Nivel de severidad

Los niveles de severidad de la corrosión 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: Rodríguez, V. (2004). *Manual de Patología de la edificación*. (p. 75).

c) Intervención

Jara ⁽³⁸⁾, dice que la reparación teóricamente es muy sencilla, aunque su puesta en obra a veces lleva a dificultades casi insuperables, que debemos prever cuidadosamente:

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

Es decir realizar lo siguiente: picar el área del concreto dañada de la columna o viga hasta encontrar una zona firme y sana; también

limpiar la superficie del acero usando una lija gruesa dejándola libre de polvo y óxido hasta obtener un acero limpio de partículas. Para neutralizar el óxido y proteger al fierro, aplicar un químico transformador o removedor de óxido sobre la superficie 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. Dar el acabo al gusto.



Figura 20. Corrosión en el acero de una columna debido a la falta de recubrimiento. Fuente: Investigación Propia (2018)

C. Erosión Química

Rojas ⁽³⁰⁾, 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.

Para Broto ⁽²⁸⁾, las de tipo químico son aquellas que, a causa de la reacción química de sus componentes con otras sustancias, producen transformaciones moleculares en la superficie de los materiales pétreos.

a) Causas

Para Rojas ⁽³⁰⁾, las causas son los contaminantes atmosféricos, sales de álcalis disueltos en las aguas de capilaridad, filtración o accidentales, productos fabricados por el hombre, etc.

Según Broto ⁽²⁸⁾ expresa, 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. Su situación coincide con la de las lesiones previas que los originan, aunque se deben distinguir dos tipos en función del contaminante. Si se trata de uno atmosférico (SO₂, CO, etc.) puede aparecer en coincidencia con las humedades y depende del material constitutivo.

b) Nivel de severidad

Tabla 9. 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). *Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el cerco perimétrico de albañilería confinada del Programa no escolarizado de Educación Inicial Cristo Amigo ubicado en la manzana g lote 22, habilitación urbana progresiva Villa María sector b, Distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, Departamento de Ancash.* (p. 66)

c) Intervención

Broto ⁽²⁸⁾, 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.

Para ello se procede a picar el área dañada del concreto del cimiento, hasta encontrar un área firme con respecto a sus resistencias mecánicas. Limpiar el polvo y las partes sueltas; luego se coloca un concreto o un mortero dosificado de alta resistencia, cabe mencionar que antes de colocar el concreto se aplique un adhesivo para concreto nuevo y viejo. 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 que el concreto tenga una mejor fluidez y que se acomode bien a los espacios de las juntas.

Tabla 10. Tipos de patología que se presentan en la muestra y su nivel de severidad.

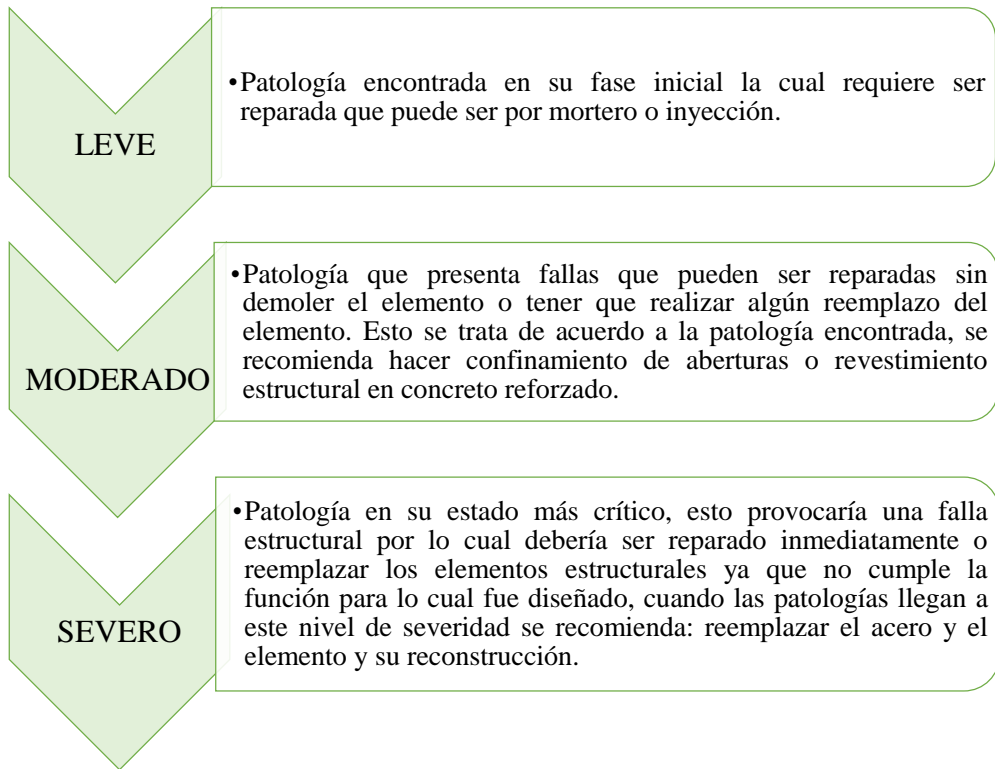
PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA			
TIPOS DE PATOLOGÍAS	PATOLOGÍAS	NIVEL DE SEVERIDAD	ESPECIFICACIONES DEL NIVEL DE SEVERIDAD
FÍSICA	Erosión Física (er)	Leve	Elemento afectado menos del 5% de su espesor.
		Moderado	Elemento afectado entre el 5% y 20% de su espesor.
		Severo	Elemento afectado más 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 Serrano. (2005); Barra A. (2016); Malpesa J. (2003); Rodríguez V. (2004).

2.2.8. Nivel de Severidad

Para Carreño y Serrano ⁽³⁹⁾, 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.

Por lo dicho decimos que el nivel de severidad es el porcentaje de afectación de las patologías, las cuales se presentan en tres 3 escalas, que se definieron en el diagrama siguiente:



III. Metodología

Tipo de investigación

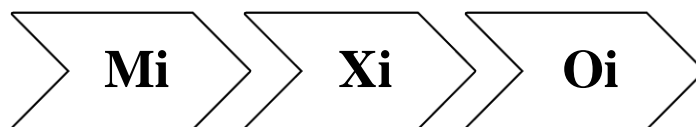
La investigación fue de tipo descriptivo, porque consiste en recolectar datos, describir, especificar y evaluar, para luego ser analizadas e interpretadas.

Nivel de la investigación de las tesis

El nivel de la investigación es cualitativo y cuantitativo, porque se basa en la recolección de datos y en la determinación del nivel de afectación.

3.1. Diseño de la investigación

Fue de acuerdo al 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, lo cual consistió en observar el fenómeno tal y como está en su realidad y se da en su contexto natural en un momento único, porque se ubicó una variable de una muestra y así se proporcionó su descripción.



Donde:

- Mi = Muestra del elemento de estudio – Cerco perimétrico del Hospital Provincial de Virú.
- Xi = Variable de estudio – Patologías.
- Oi = Resultado.

3.2. Población y muestra

La población y la muestra está comprendida por el cerco perimétrico del Hospital Provincial de Virú.

3.3. Definición y operacionalización de variables

Cuadro 1. Definición y operacionalización de variables

DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES				
Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Definición operacional	Indicadores
PATOLOGÍA DEL CONCRETO	<p>Puede ser definida como la parte de la ingeniería que estudia los síntomas los mecanismos, las causas y los orígenes de los defectos de las obras civiles, o sea, es el estudio de las partes que componen el diagnóstico del problema.</p> <p>(Leyton et al)</p>	<p>Tipos de patologías según su origen que afectan a los elementos estructurales de la albañilería:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Físicas • Mecánicas • Químicas 	<p>Mediante una ficha técnica de recolección de datos y evaluación en la que se identificó las patologías presentes en la estructura de albañilería.</p>	<p>Tipo de patología:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erosiones • Grietas • Fisuras • Desintegración • Eflorescencia
		<p>Área afectada.</p> <hr/> <p>Nivel de Severidad.</p>	<p>Se analiza las afectaciones que muestra la estructura de albañilería a partir de mediciones y levantamiento del daño</p>	<p>Porcentaje.</p> <hr/> <p>Nivel de severidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Leve • Moderado • Severo

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica

La técnica del estudio patológico, consistió en la observación directa, donde se obtuvo diversos datos que fueron anotados en una ficha técnica, y se logró identificar las patologías que presentaban cada elemento de la unidad de muestra.

Instrumentos

De acuerdo al tipo, nivel y diseño de investigación fue preciso recurrir a una serie de observaciones permanentes o periódicas, en las cuales se usó los siguientes instrumentos:

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

- Ficha técnica de evaluación.
- Planos de elevación de la estructura a evaluar.

En la investigación se hizo uso de las siguientes herramientas:

- Wincha para la medición longitudinal de las patologías detectadas.
- Cámara fotográfica para tomar evidencia de cada una de las patologías y estructura.
- Cuaderno de campo para dibujar la estructura y ubicación de las patologías, y anotando otros datos que nos ayudaron en la investigación.
- Uso de programas computarizados para el estudio de las patologías en la estructura.

3.5. Plan de análisis

Posteriormente a la etapa de recolección de datos, toma de fotos, y estudio de las patologías, se determinó lo siguiente:

- Tipos de patologías de cada elemento estructural (columnas, vigas y muros de albañilería).
- Las áreas que comprenden estas patologías, cumpliendo así los objetivos fijados en la investigación.

Esta información fue procesada en gráficos estadísticos, para un mejor entendimiento del análisis.

3.6. Matriz de Consistencia

Cuadro 2. Matriz de Consistencia

<i>DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN EL CONCRETO DE COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMIENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DE LA ESTRUCTURA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL HOSPITAL PROVINCIAL DE VIRÚ, UBICADO EN EL DISTRITO DE VIRÚ, PROVINCIA DE VIRÚ, REGIÓN DE LA LIBERTAD – MAYO 2018</i>					
Problema	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%; text-align: center;">Caracterización del Problema</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">Enunciado del Problema</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <p>El Hospital Provincial de Virú, se encuentra ubicado al nor- oeste del pueblo de Virú; cuenta con una infraestructura de material noble en un solo nivel, su cerco perimétrico está conformado por varillas de acero y albañilería, la cual tiene una antigüedad de aproximadamente 23 años, por su ubicación el terreno presenta un nivel freático alto, por esto y demás características es lo que me incentivo a realizar la determinación y evaluación de patologías del cerco perimétrico de esta edificación.</p> </td> <td style="vertical-align: top;"> <p>¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías en el concreto de columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería de la estructura del cerco perimétrico del Hospital Provincial de Virú, ubicado en el distrito de Virú, provincia de Virú, región de La Libertad permitirá conocer el porcentaje de nivel de severidad y las patologías que afectan la estructura?</p> </td> </tr> </tbody> </table>	Caracterización del Problema	Enunciado del Problema	<p>El Hospital Provincial de Virú, se encuentra ubicado al nor- oeste del pueblo de Virú; cuenta con una infraestructura de material noble en un solo nivel, su cerco perimétrico está conformado por varillas de acero y albañilería, la cual tiene una antigüedad de aproximadamente 23 años, por su ubicación el terreno presenta un nivel freático alto, por esto y demás características es lo que me incentivo a realizar la determinación y evaluación de patologías del cerco perimétrico de esta edificación.</p>	<p>¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías en el concreto de columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería de la estructura del cerco perimétrico del Hospital Provincial de Virú, ubicado en el distrito de Virú, provincia de Virú, región de La Libertad permitirá conocer el porcentaje de nivel de severidad y las patologías que afectan la estructura?</p>
Caracterización del Problema	Enunciado del Problema				
<p>El Hospital Provincial de Virú, se encuentra ubicado al nor- oeste del pueblo de Virú; cuenta con una infraestructura de material noble en un solo nivel, su cerco perimétrico está conformado por varillas de acero y albañilería, la cual tiene una antigüedad de aproximadamente 23 años, por su ubicación el terreno presenta un nivel freático alto, por esto y demás características es lo que me incentivo a realizar la determinación y evaluación de patologías del cerco perimétrico de esta edificación.</p>	<p>¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías en el concreto de columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería de la estructura del cerco perimétrico del Hospital Provincial de Virú, ubicado en el distrito de Virú, provincia de Virú, región de La Libertad permitirá conocer el porcentaje de nivel de severidad y las patologías que afectan la estructura?</p>				
Objetivos	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%; text-align: center;">Objetivo General</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">Objetivos Específicos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <p>Determinar y evaluar las patologías en el concreto de columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería de la estructura del cerco perimétrico del Hospital Provincial de Virú, ubicado en el distrito de Virú, provincia de Virú, región de La Libertad</p> </td> <td style="vertical-align: top;"> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar el porcentaje del área afectada existente en el cerco perimétrico del Hospital Provincial de Virú • Obtener el porcentaje de las patologías existentes en el cerco perimétrico del Hospital Provincial de Virú, • Determinar el nivel de severidad de la estructura del cerco perimétrico del Hospital Provincial de Virú, región de La Libertad </td> </tr> </tbody> </table>	Objetivo General	Objetivos Específicos	<p>Determinar y evaluar las patologías en el concreto de columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería de la estructura del cerco perimétrico del Hospital Provincial de Virú, ubicado en el distrito de Virú, provincia de Virú, región de La Libertad</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar el porcentaje del área afectada existente en el cerco perimétrico del Hospital Provincial de Virú • Obtener el porcentaje de las patologías existentes en el cerco perimétrico del Hospital Provincial de Virú, • Determinar el nivel de severidad de la estructura del cerco perimétrico del Hospital Provincial de Virú, región de La Libertad
Objetivo General	Objetivos Específicos				
<p>Determinar y evaluar las patologías en el concreto de columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería de la estructura del cerco perimétrico del Hospital Provincial de Virú, ubicado en el distrito de Virú, provincia de Virú, región de La Libertad</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar el porcentaje del área afectada existente en el cerco perimétrico del Hospital Provincial de Virú • Obtener el porcentaje de las patologías existentes en el cerco perimétrico del Hospital Provincial de Virú, • Determinar el nivel de severidad de la estructura del cerco perimétrico del Hospital Provincial de Virú, región de La Libertad 				

	Antecedentes	Bases Teóricas
Marco teórico	<ul style="list-style-type: none"> • Internacionales • Nacionales 	<ul style="list-style-type: none"> • Hospital • Cerco o cierre perimetral • Construcción de albañilería • Albañilería • Patología • Proceso patológico • Clasificación de las patologías • Nivel de severidad
Metodología	<ul style="list-style-type: none"> • El tipo de investigación: descriptivo • Nivel de investigación: cualitativo y cuantitativo. • Diseño de investigación: no experimental, corte transversal. Siendo: Mi---Xi----Oi • Población y muestra: <ul style="list-style-type: none"> Población: estará conformado por la infraestructura del Hospital Provincial de Virú Muestra: toda la estructura de albañilería del cerco perimétrico. • Definición y operacionalización de las variables: • Variable, definición conceptual dimensiones, definición operacional Indicadores. • Técnicas e instrumentos de recolección: <ul style="list-style-type: none"> Técnica: la observación Instrumento: Ficha técnica de evaluación • Plan de análisis • Principios éticos 	

Fuente: Elaboración propia (2018)

3.7. Principios éticos

Los principios éticos de una investigación abarca aspectos morales y científicos, porque debe ser veraz y única, y siempre encontrar el conocimiento para ir mejorando el estado de las cosas.

La investigación fue realizada en base a antecedentes y/o conceptos básicos referente a lo requerido. Vale reconocer que los trabajos utilizados, y el esfuerzo realizado tiene un mérito en cada persona que haya realizado dicho trabajo. Cada día vemos el incremento de demandas por robos intelectuales, como lo son el plagio, la copia de ideas, fórmulas o resultados de una investigación, que son tomadas de proyectos o investigaciones por personas que lo presentaron como propias y que luego termina descubriendo la verdad, pues es común encontrarnos con materiales investigativos de todo tipo, que están siendo usurpados o utilizados sin permiso, lo que constituye en el más negativo de los casos un robo intelectual.

Por ello la presente investigación se realizará teniendo en cuenta los principios éticos que debe tener una investigación como son: la responsabilidad, la calidad de trabajo, originalidad, honestidad, respeto ante los derechos de autor con respecto a algún antecedente o conceptos básicos colocando su bibliografía, al igual que en la recolección de datos para los resultados y análisis, estos serán veraces y no alterados, para cumplir con los objetivos planteados.

IV. Resultados

4.1 Resultados

La recolección de datos obtenidos de las unidades de muestras del cerco perimétrico del Hospital de Provincial de Virú, ubicado en la calle Sucre N°771 en el distrito de Virú, fueron llenados en una ficha técnica de evaluación, donde se anotó los datos generales de la muestra, las áreas de los elementos estructurales, lo demás cuadros consistió en lo siguiente:

- En el primer cuadro se anotó las áreas de patologías existentes por cada elemento evaluado, con sus respectivas longitudes, para obtener el área de cada una de ellas.
- En el segundo cuadro, se anotó los datos de las patologías, como la profundidad en cm y %, su intensidad, el ancho de abertura, según corresponda el caso, dando así resultado a su nivel de severidad.
- En el tercer cuadro, se obtuvo el 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 la unidad de muestra.
- En el quinto cuadro, se obtuvo el porcentaje de afectación en cada elemento estructural.
- En el sexto cuadro, se obtuvo el nivel de severidad de toda la unidad de muestra.

Las unidades de muestra son 15 y los resultados que se obtuvieron fueron los siguientes:




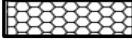




UNIDAD
DE
MUESTRA
1

Ficha 1. Evaluación de la UM 1

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN UNIDAD DE MUESTRA 1	
TÍTULO DE TESIS :	Determinación y evaluación de las patologías en el concreto de columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería de la estructura del cerco perimétrico del Hospital Provincial de Virú, ubicado en el distrito de Virú, provincia de Virú, región de La Libertad.- Mayo 2018
DATOS GENERALES	
EVALUADOR	: BACH. MARYORI TATIANA CARRIÓN SILVA
ASESOR	: MGTR. GONZALO LEÓN DE LOS RÍOS
DIRECCIÓN	: CALLE SUCRE N°771 - VIRU
FECHA DE EVALUACIÓN	: MAYO 2018
ÁREA DEL CERCO	: 3447.66 M ²
PERÍMETRO	: 247.99 M
FOTOGRAFÍA	
	
ELEVACIÓN PATOLÓGICA DE LA UNIDAD DE MUESTRA	
	
UBICACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA	NIVEL DE SEVERIDAD
	LEVE
	MODERADO
	SEVERO
ELEMENTOS A EVALUAR	
VIGA	■
COLUMNA	■
MURO	■
SOBRECIMIENTO	■

Ficha 1... Continuación...

TIPOS DE PATOLOGÍAS							
SIM	NOMBRE	REPRESENTACIÓN	SIM	NOMBRE	REPRESENTACIÓN		
[er]	Erosión		[e]	Eflorescencia			
[g]	Grieta		[c]	Corrosión			
[f]	Fisura		[ds]	Desprendimiento			
ÁREAS (m ²)	UM	VIGA	COLUMNA	MURO	SOBRECIMIENTO		
	29.12	0.00	1.13	25.63	2.37		
RECOLECCIÓN DE DATOS - ÁREAS							
ELEMENTOS	PATOLOGÍAS ENCONTRADAS	CÓDIGO	ANCHO (m)	LARGO (m)	ÁREA (m ²)	ÁREA TOTAL (m ²)	
COLUMNA	eflorescencia	e - 1	0.07	0.31	0.02	0.07	
		e - 2	0.11	0.42	0.05		
MURO	grieta	g - 1	0.20	1.85	0.37	0.37	
		er - 1	0.29	5.30	1.54		
	erosión	er - 2	0.13	1.38	0.18	1.72	
		eflorescencia	e - 1	0.09	0.64		0.06
SOBRECIMIENTO	eflorescencia	e - 1	0.08	2.94	0.24	0.30	
		e - 2	0.12	0.52	0.06		
	fisura	f - 1	0.20	0.22	0.04	0.26	
		f - 2	0.20	0.45	0.09		
		f - 3	0.20	0.42	0.08		
		f - 4	0.20	0.22	0.04		
DATOS DE LAS PATOLOGÍAS							
ELEMENTOS	CÓDIGO	ÁREA DAÑADA (m ²)	PROF. (cm)	% PROF.	ANCHO DE ABERTURA (mm)	INTENSIDAD	NIVEL DE SEVERIDAD
COLUMNA	e - 1	0.02	-	-	-	capa fina	LEVE
	e - 2	0.05	-	-	-	capa fina	LEVE
MURO	g - 1	0.37	-	-	1.50	-	MODERADO
	er - 1	1.54	0.62	4.13%	-	-	LEVE
	er - 2	0.18	0.68	4.53%	-	-	LEVE
	e - 1	0.06	-	-	-	capa fina	LEVE
SOBRECIMIENTO	e - 1	0.24	-	-	-	capa fina	LEVE
	e - 2	0.06	-	-	-	capa fina	LEVE
	f - 1	0.04	-	-	0.15	-	MODERADO
	f - 2	0.09	-	-	0.12	-	MODERADO
	f - 3	0.08	-	-	0.18	-	MODERADO
	f - 4	0.04	-	-	0.10	-	MODERADO

Ficha 1... Continuación...

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA						
ELEMENTOS	ÁREA (m2)	PATOLOGÍAS ENCONTRADAS	ÁREA DAÑADA		ÁREA NO DAÑADA	
			(m2)	(%)	(m2)	(%)
COLUMNA	1.13	eflorescencia	0.07	6.04%	1.06	93.96%
MURO	25.63	fisura	0.37	1.44%	25.26	98.56%
		erosión	1.72	6.70%	23.91	93.30%
		eflorescencia	0.06	0.22%	25.57	99.78%
SOBRECIMIENTO	2.37	eflorescencia	0.30	12.57%	2.07	87.43%
		fisura	0.26	11.07%	2.11	88.93%

PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA						
PATOLOGÍAS	ÁREA DAÑADA		ÁREA TOTAL DAÑADA		ÁREA TOTAL NO DAÑADA	
	(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)
Erosión	1.72	5.89%	2.77	9.52%	26.35	90.48%
Grieta	0.00	0.00%				
Fisura	0.63	2.17%				
Eflorescencia	0.42	1.45%				
Corrosión	0.00	0.00%				
Desprendimiento	0.00	0.00%				

AFECTACIÓN EN LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES						
ELEMENTOS	ÁREA (m2)	ÁREA DAÑADA		ÁREA NO DAÑADA		
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	
VIGA	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
COLUMNA	1.13	0.07	6.04%	1.06	93.96%	
MURO	25.63	2.14	8.37%	23.49	91.63%	
SOBRECIMIENTO	2.37	0.56	23.64%	1.81	76.36%	

NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA				
ÁREAS (m2)	S/P	LEVE	MODERADO	SEVERO
		26.35	2.14	0.63
UNIDAD DE MUESTRA	90.48%	7.35%	2.17%	0.00%

Fuente: Propia (2018)

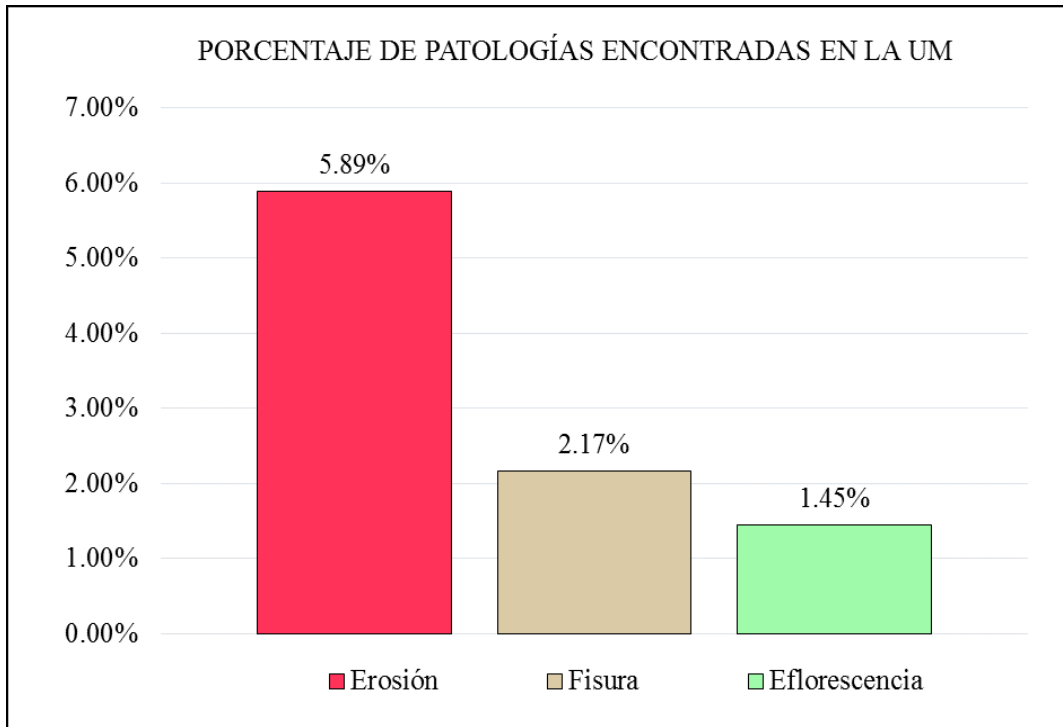


Figura 21. Patologías encontradas en la UM 1 (%).
Fuente: Propia (2018)

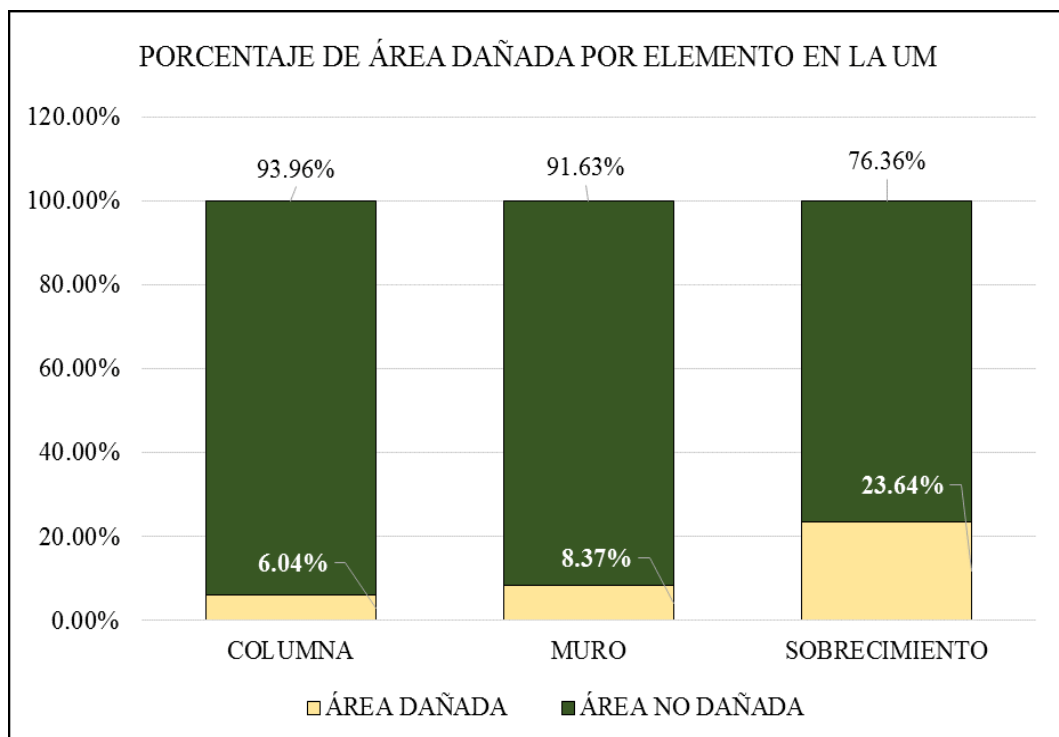


Figura 22. Área dañada por elemento en la UM 1 (%).
Fuente: Propia (2018)

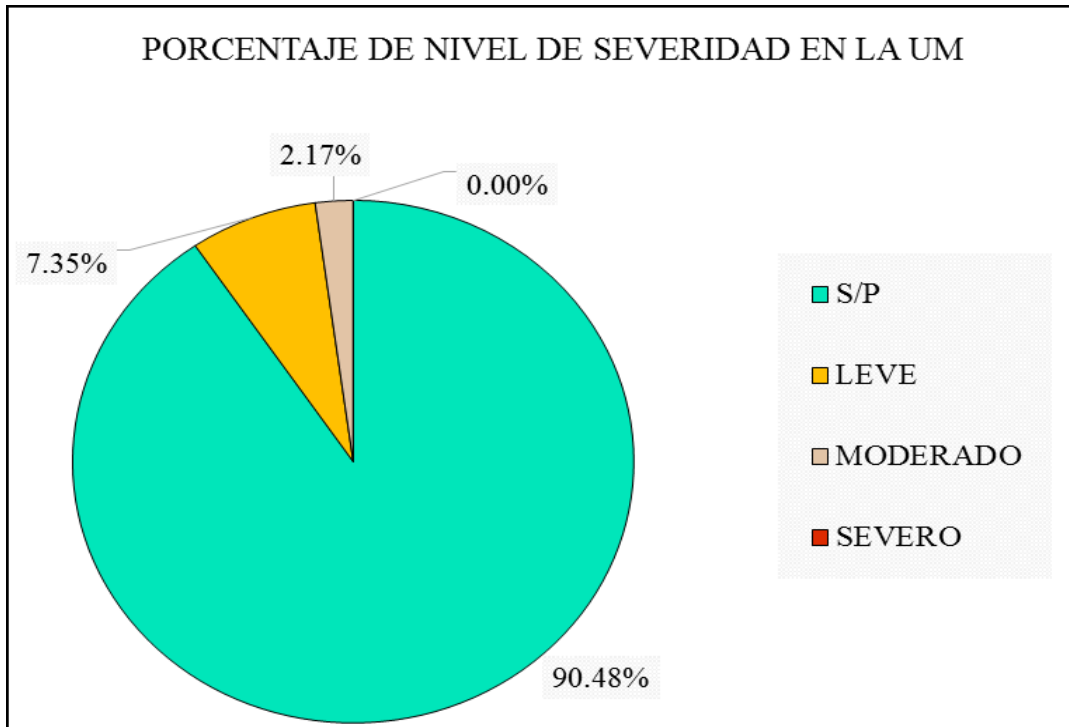


Figura 23. Nivel de severidad en la UM 1 (%).
Fuente: Propia (2018)

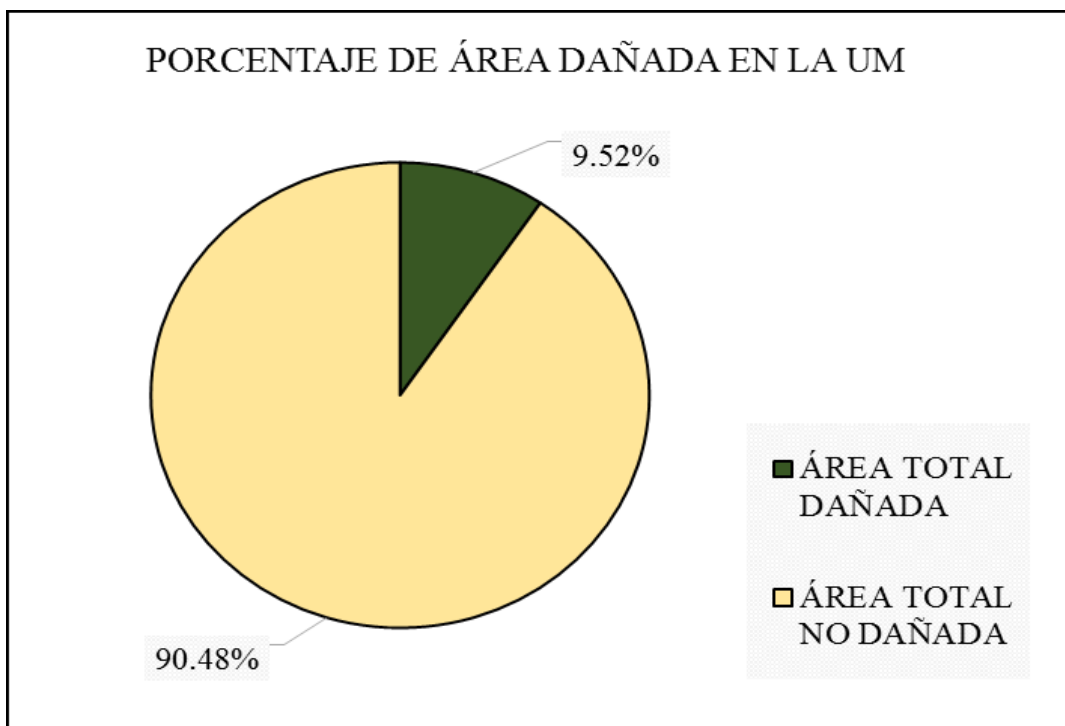

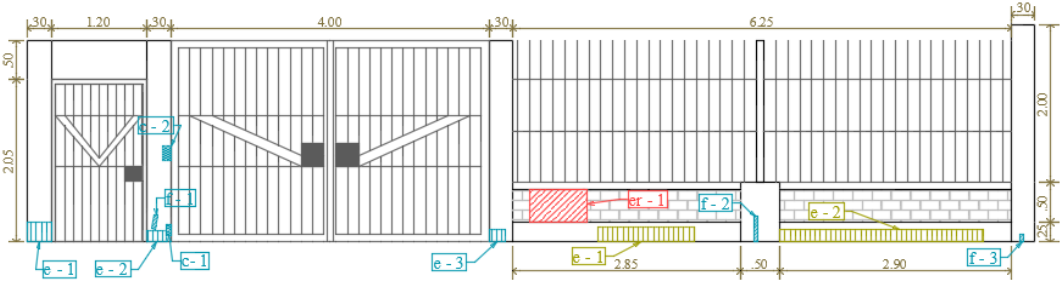
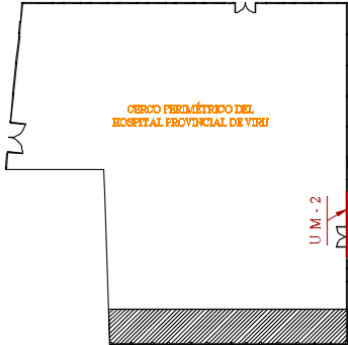


Figura 24. Área dañada de la UM 1 (%).
Fuente: Propia (2018).




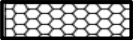




UNIDAD
DE
MUESTRA
2

Ficha 2. Evaluación de la UM 2

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN UNIDAD DE MUESTRA 2	
TÍTULO DE TESIS :	Determinación y evaluación de las patologías en el concreto de columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería de la estructura del cerco perimétrico del Hospital Provincial de Virú, ubicado en el distrito de Virú, provincia de Virú, región de La Libertad.– Mayo 2018
DATOS GENERALES	
EVALUADOR : BACH. MARYORI TATIANA CARRIÓN SILVA	FECHA DE EVALUACIÓN : MAYO 2018
ASESOR : MGTR. GONZALO LEÓN DE LOS RÍOS	ÁREA DEL CERCO : 3447.66 M2
DIRECCIÓN : CALLE SUCRE N°771 - VIRU	PERÍMETRO : 247.99 M
FOTOGRAFÍA	
	
ELEVACIÓN PATOLÓGICA DE LA UNIDAD DE MUESTRA	
	
UBICACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA	NIVEL DE SEVERIDAD
	LEVE
	MODERADO
	SEVERO
	ELEMENTOS A EVALUAR
VIGA	
COLUMNA	
MURO	
SOBRECIMIENTO	

Ficha 2... Continuación...

TIPOS DE PATOLOGÍAS					
SIM	NOMBRE	REPRESENTACIÓN	SIM	NOMBRE	REPRESENTACIÓN
[er]	Erosión		[e]	Eflorescencia	
[g]	Grieta		[c]	Corrosión	
[f]	Fisura		[ds]	Desprendimiento	

ÁREAS (m ²)	UM	VIGA	COLUMNA	MURO	SOBRECIMIENTO
	7.35	0.00	3.04	2.88	1.44

RECOLECCIÓN DE DATOS - ÁREAS						
ELEMENTOS	PATOLOGÍAS ENCONTRADAS	CÓDIGO	ANCHO (m)	LARGO (m)	ÁREA (m ²)	ÁREA TOTAL (m ²)
COLUMNA	eflorescencia	e - 1	0.25	0.40	0.10	0.20
		e - 2	0.14	0.34	0.05	
		e - 3	0.16	0.30	0.05	
	corrosión	c - 1	0.05	0.25	0.01	0.04
		c - 2	0.10	0.28	0.03	
	COLUMNA	fisura	f - 1	0.20	0.48	0.10
f - 2			0.20	0.60	0.12	
f - 3			0.20	0.52	0.10	
MURO	erosión	er - 1	0.15	0.85	0.13	0.13
SOBRECIMIENTO	eflorescencia	e - 1	0.18	1.35	0.24	0.67
		e - 2	0.16	2.68	0.43	

DATOS DE LAS PATOLOGÍAS							
ELEMENTOS	CÓDIGO	ÁREA DAÑADA (m ²)	PROF. (cm)	% PROF.	ANCHO DE ABERTURA (mm)	INTENSIDAD	NIVEL DE SEVERIDAD
COLUMNA	e - 1	0.10	-	-	-	capa fina	LEVE
	e - 2	0.05	-	-	-	capa fina	LEVE
	e - 3	0.05	-	-	-	capa fina	LEVE
	c - 1	0.01	-	9.23%	-	-	MODERADO
	c - 2	0.03	-	6.20%	-	-	MODERADO
	f - 1	0.10	-	-	0.12	-	MODERADO
	f - 2	0.12	-	-	0.17	-	MODERADO
f - 3	0.10	-	-	0.14	-	MODERADO	
MURO	er - 1	0.13	0.92	6.13%	-	-	MODERADO
SOBRECIMIENTO	e - 1	0.24	-	-	-	capa fina	LEVE
	e - 2	0.43	-	-	-	capa fina	LEVE

Ficha 2... Continuación...

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS EN LA MUESTRA						
ELEMENTOS	ÁREA (m2)	PATOLOGÍAS ENCONTRADAS	ÁREA DAÑADA		ÁREA NO DAÑADA	
			(m2)	(%)	(m2)	(%)
COLUMNA	3.04	eflorescencia	0.20	6.44%	2.84	93.56%
		corrosión	0.04	1.33%	3.00	98.67%
		fisura	0.32	10.53%	2.72	89.47%
MURO	2.88	erosión	0.13	4.43%	2.75	95.57%
SOBRECIMIENTO	1.44	eflorescencia	0.67	46.73%	0.77	53.27%

PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA						
PATOLOGÍAS	ÁREA DAÑADA		ÁREA TOTAL DAÑADA		ÁREA TOTAL NO DAÑADA	
	(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)
Erosión	0.13	1.73%	1.36	18.44%	5.99	81.56%
Grieta	0.00	0.00%				
Fisura	0.32	4.35%				
Eflorescencia	0.87	11.80%				
Corrosión	0.04	0.55%				
Desprendimiento	0.00	0.00%				

AFECTACIÓN EN LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES						
ELEMENTOS	ÁREA (m2)	ÁREA DAÑADA		ÁREA NO DAÑADA		
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	
VIGA	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
COLUMNA	3.04	0.56	18.31%	2.48	81.69%	
MURO	2.88	0.13	4.43%	2.75	95.57%	
SOBRECIMIENTO	1.44	0.67	46.73%	0.77	53.27%	

NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA				
ÁREAS (m2)	S/P	LEVE	MODERADO	SEVERO
		5.99	0.87	0.49
UNIDAD DE MUESTRA	81.56%	11.80%	6.64%	0.00%

Fuente: Propia (2018).

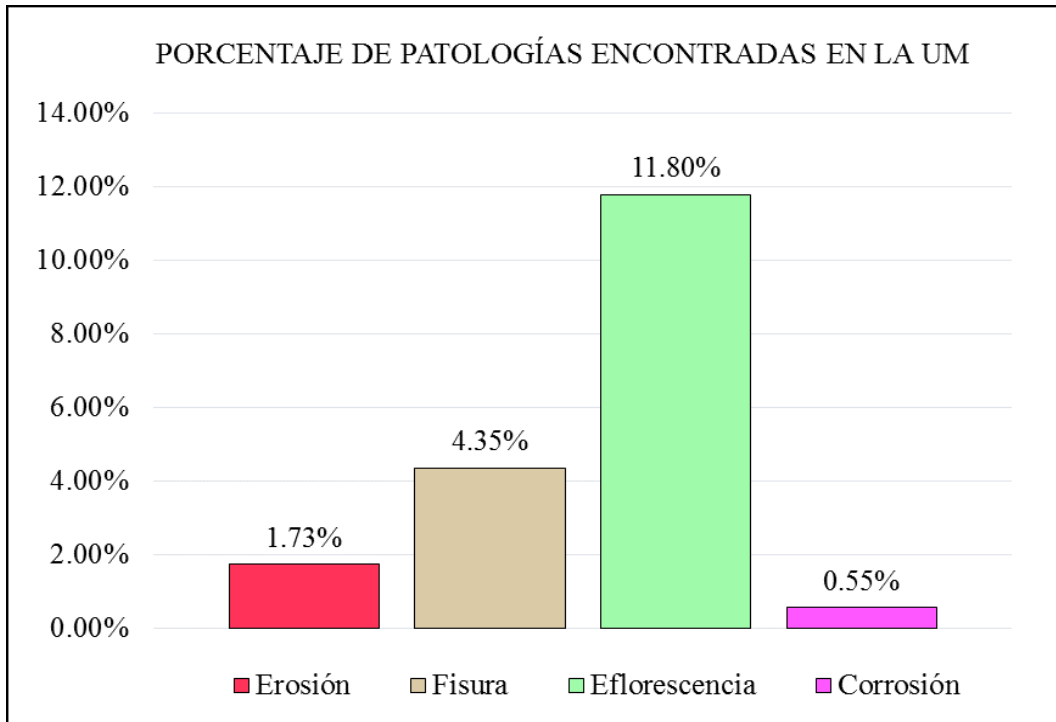


Figura 25. Patologías encontradas en la UM 2 (%).
Fuente: Propia (2018)

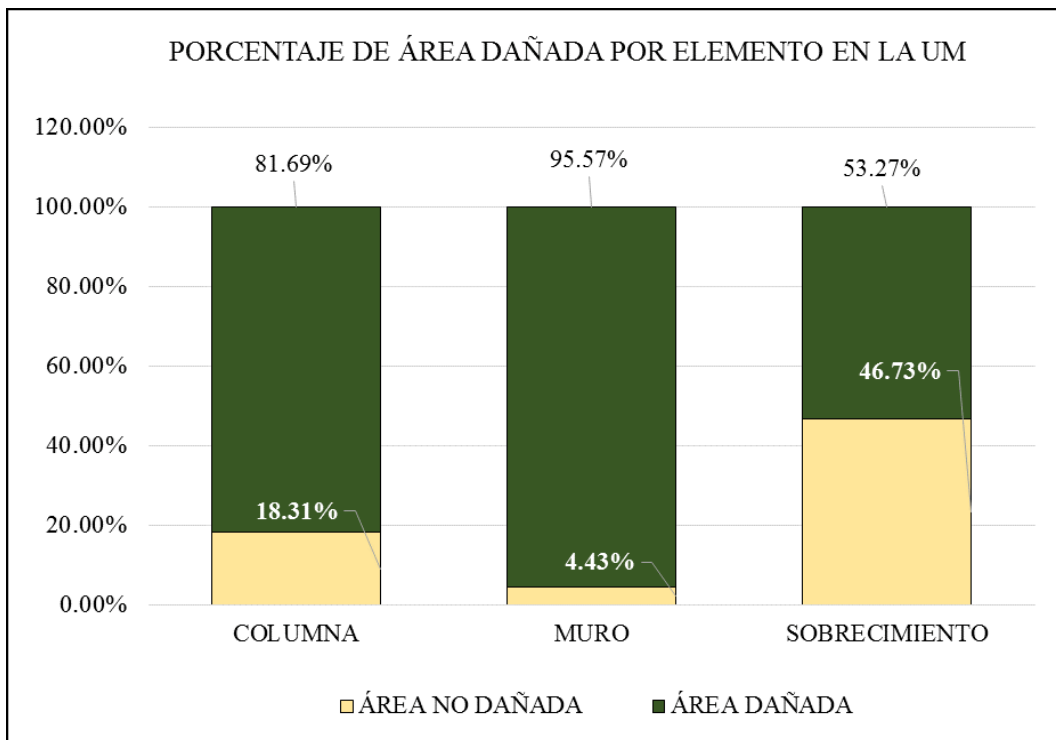


Figura 26. Área dañada por elemento en la UM 2 (%).
Fuente: Propia (2018)

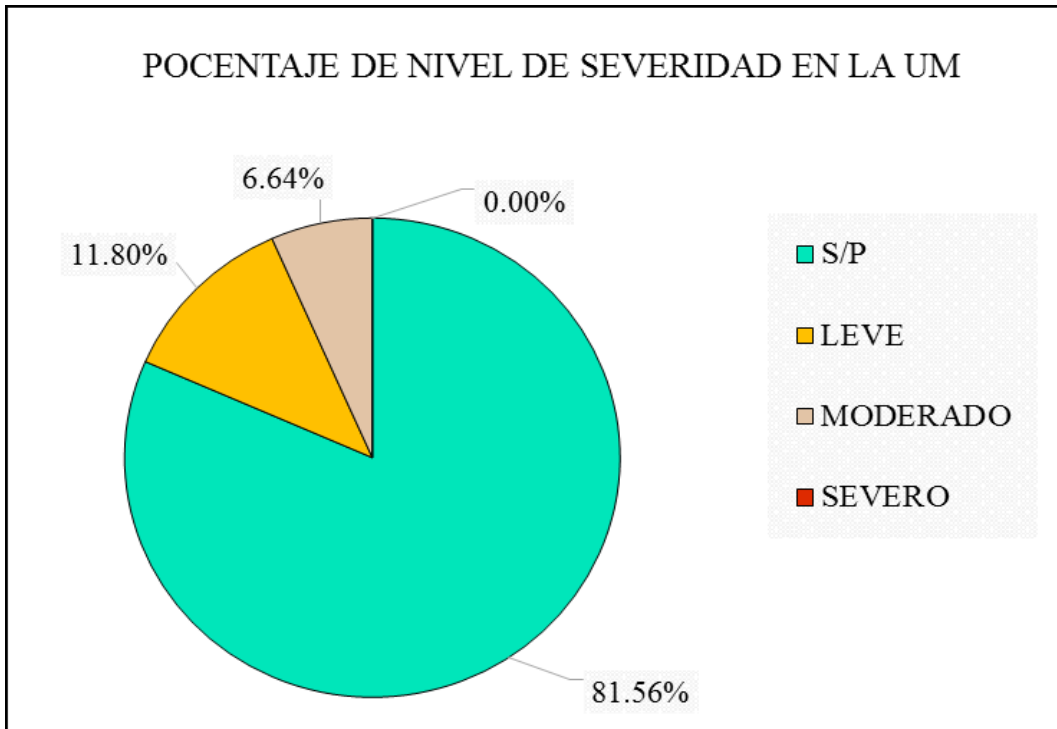


Figura 27. Nivel de severidad en la UM 2 (%).
Fuente: Propia (2018)

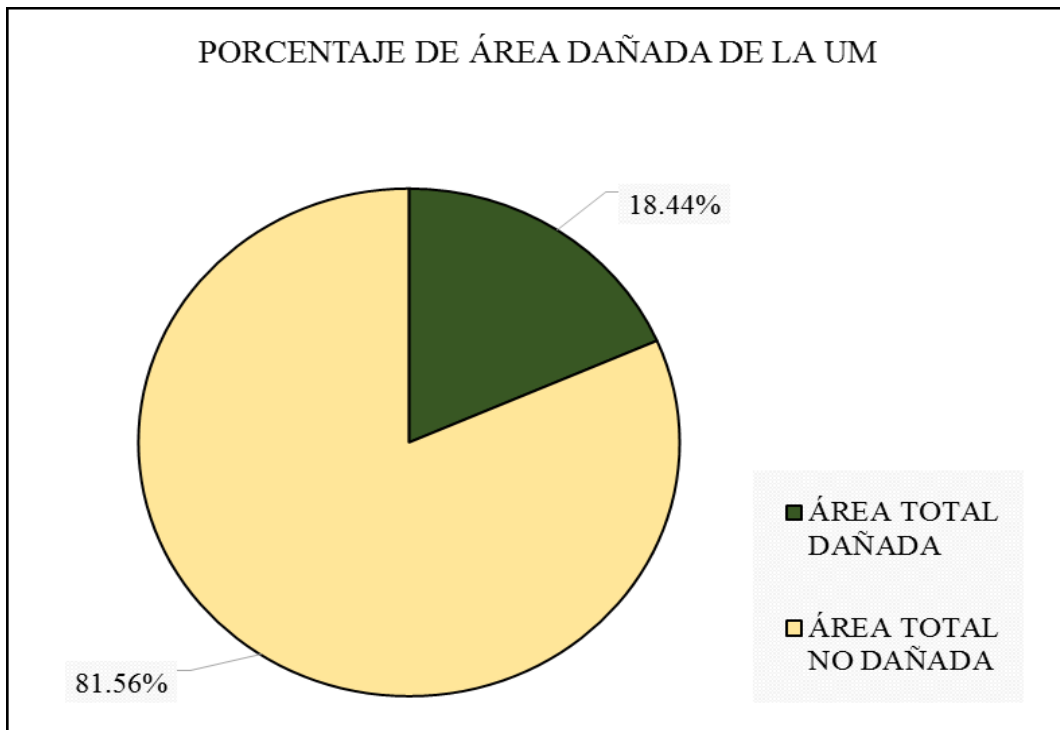


Figura 28. Área dañada de la UM 2 (%).
Fuente: Propia (2018).




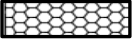




UNIDAD
DE
MUESTRA
3

Ficha 3. Evaluación de la UM 3

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN UNIDAD DE MUESTRA 3	
TÍTULO DE TESIS :	Determinación y evaluación de las patologías en el concreto de columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería de la estructura del cerco perimétrico del Hospital Provincial de Virú, ubicado en el distrito de Virú, provincia de Virú, región de La Libertad.- Mayo 2018
DATOS GENERALES	
EVALUADOR	: BACH. MARYORI TATIANA CARRIÓN SILVA
ASESOR	: MGTR. GONZALO LEÓN DE LOS RÍOS
DIRECCIÓN	: CALLE SUCRE N°771 - VIRU
FECHA DE EVALUACIÓN	: MAYO 2018
ÁREA DEL CERCO	: 3447.66 M2
PERÍMETRO	: 247.99 M
FOTOGRAFÍA	
	
ELEVACIÓN PATOLÓGICA DE LA UNIDAD DE MUESTRA	
	
UBICACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA	NIVEL DE SEVERIDAD
	LEVE
	MODERADO
	SEVERO
ELEMENTOS A EVALUAR	
VIGA	
COLUMNA	
MURO	
SOBRECIMIENTO	

Ficha 3... Continuación...

TIPOS DE PATOLOGÍAS					
SIM	NOMBRE	REPRESENTACIÓN	SIM	NOMBRE	REPRESENTACIÓN
[er]	Erosión		[e]	Eflorescencia	
[g]	Grieta		[c]	Corrosión	
[f]	Fisura		[ds]	Desprendimiento	

ÁREAS (m ²)	UM	VIGA	COLUMNA	MURO	SOBRECIMIENTO
	45.82	0.00	15.30	27.50	3.02

RECOLECCIÓN DE DATOS - ÁREAS						
ELEMENTOS	PATOLOGÍAS ENCONTRADAS	CÓDIGO	ANCHO (m)	LARGO (m)	ÁREA (m ²)	ÁREA TOTAL (m ²)
COLUMNA	fisura	f - 1	0.20	0.50	0.10	0.26
		f - 2	0.20	0.53	0.11	
		f - 3	0.20	0.27	0.05	
MURO	erosión	er - 1	0.32	4.10	1.31	4.31
		er - 2	0.38	1.73	0.66	
		er - 3	0.21	2.93	0.62	
		er - 4	0.50	3.45	1.73	
SOBRECIMIENTO	desprendimiento	ds - 1	0.20	0.58	0.12	0.68
	fisura	f - 1	0.20	0.54	0.11	
		f - 2	0.20	0.35	0.07	
		f - 3	0.20	0.35	0.07	
		f - 4	0.20	0.40	0.08	
		f - 5	0.20	0.36	0.07	
		f - 6	0.20	0.35	0.07	
		f - 7	0.20	0.35	0.07	
		f - 8	0.20	0.35	0.07	
		f - 9	0.20	0.35	0.07	
eflorescencia	e - 1	0.17	2.50	0.43	0.43	

DATOS DE LAS PATOLOGÍAS							
ELEMENTOS	CÓDIGO	ÁREA DAÑADA (m ²)	PROF. (cm)	% PROF.	ANCHO DE ABERTURA (mm)	INTENSIDAD	NIVEL DE SEVERIDAD
COLUMNA	f - 1	0.10	-	-	0.11	-	MODERADO
	f - 2	0.11	-	-	0.15	-	MODERADO
	f - 3	0.05	-	-	0.18	-	MODERADO
MURO	er - 1	1.31	1.92	12.80%	-	-	MODERADO
	er - 2	0.66	1.60	10.67%	-	-	MODERADO
	er - 3	0.62	0.84	5.60%	-	-	MODERADO
	er - 4	1.73	1.20	8.00%	-	-	MODERADO

Ficha 3... Continuación...

SOBRECIMIENTO	ds - 1	0.12	2.5	16.67%		MODERADO
	f - 1	0.11	-	-	0.09	LEVE
	f - 2	0.07	-	-	0.12	MODERADO
	f - 3	0.07	-	-	0.14	MODERADO
	f - 4	0.08	-	-	0.10	MODERADO
	f - 5	0.07	-	-	0.15	MODERADO
	f - 6	0.07	-	-	0.12	MODERADO
	f - 7	0.07	-	-	0.13	MODERADO
	f - 8	0.07	-	-	0.17	MODERADO
	f - 9	0.07	-	-	0.16	MODERADO
	e - 1	0.43	-	-	-	capa fina LEVE
EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS EN LA MUESTRA						
ELEMENTOS	ÁREA (m2)	PATOLOGÍAS ENCONTRADAS	ÁREA DAÑADA		ÁREA NO DAÑADA	
			(m2)	(%)	(m2)	(%)
COLUMNA	15.30	fisura	0.26	1.70%	15.04	98.30%
MURO	27.50	erosión	4.31	15.67%	23.19	84.33%
SOBRECIMIENTO	3.02	desprendimiento	0.12	3.84%	2.90	96.16%
		fisura	0.68	22.52%	2.34	77.48%
		eflorescencia	0.43	14.07%	2.60	85.93%
PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA						
PATOLOGÍAS	ÁREA DAÑADA		ÁREA TOTAL DAÑADA		ÁREA TOTAL NO DAÑADA	
	(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)
Erosión	4.31	9.41%	5.79	12.64%	40.03	87.36%
Grieta	0.00	0.00%				
Fisura	0.94	2.05%				
Eflorescencia	0.43	0.93%				
Corrosión	0.00	0.00%				
Desprendimiento	0.12	0.25%				
AFECTACIÓN EN LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES						
ELEMENTOS	ÁREA (m2)	ÁREA DAÑADA		ÁREA NO DAÑADA		
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	
VIGA	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
COLUMNA	15.30	0.26	1.70%	15.04	98.30%	
MURO	27.50	4.31	15.67%	23.19	84.33%	
SOBRECIMIENTO	3.02	1.22	40.43%	1.80	59.57%	
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA						
ÁREAS (m2)	S/P	LEVE	MODERADO	SEVERO		
	40.03	0.53	5.26	0.00		
UNIDAD DE MUESTRA	87.36%	1.16%	11.47%	0.00%		

Fuente: Propia (2018)

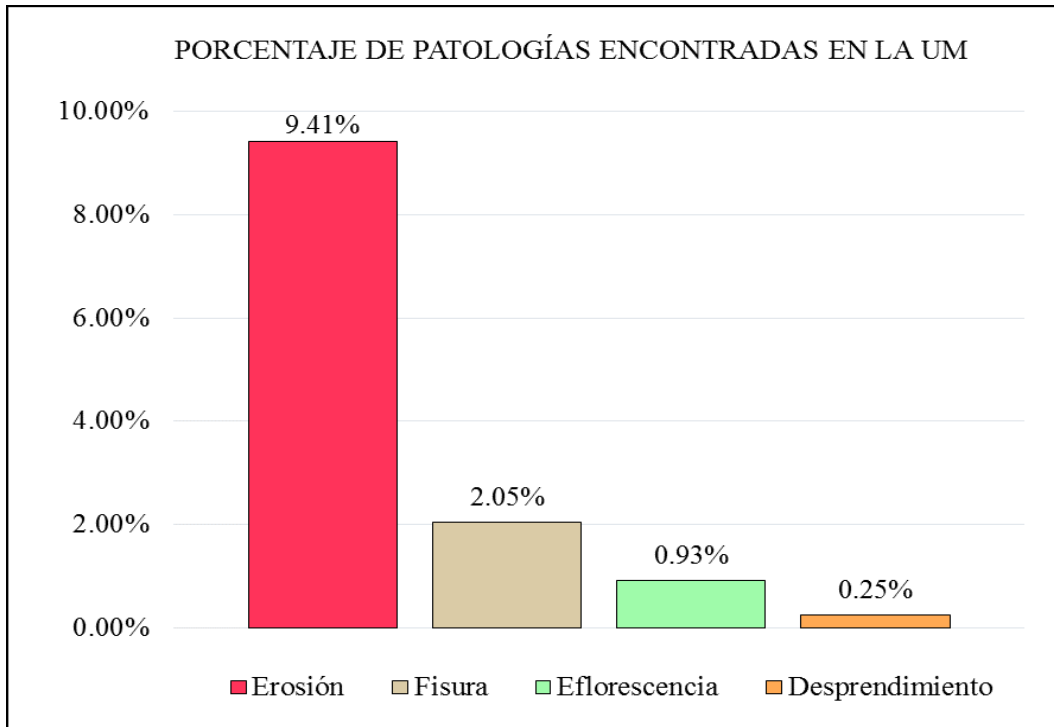


Figura 29. Patologías encontradas en la UM 3 (%).
Fuente: Propia (2018).

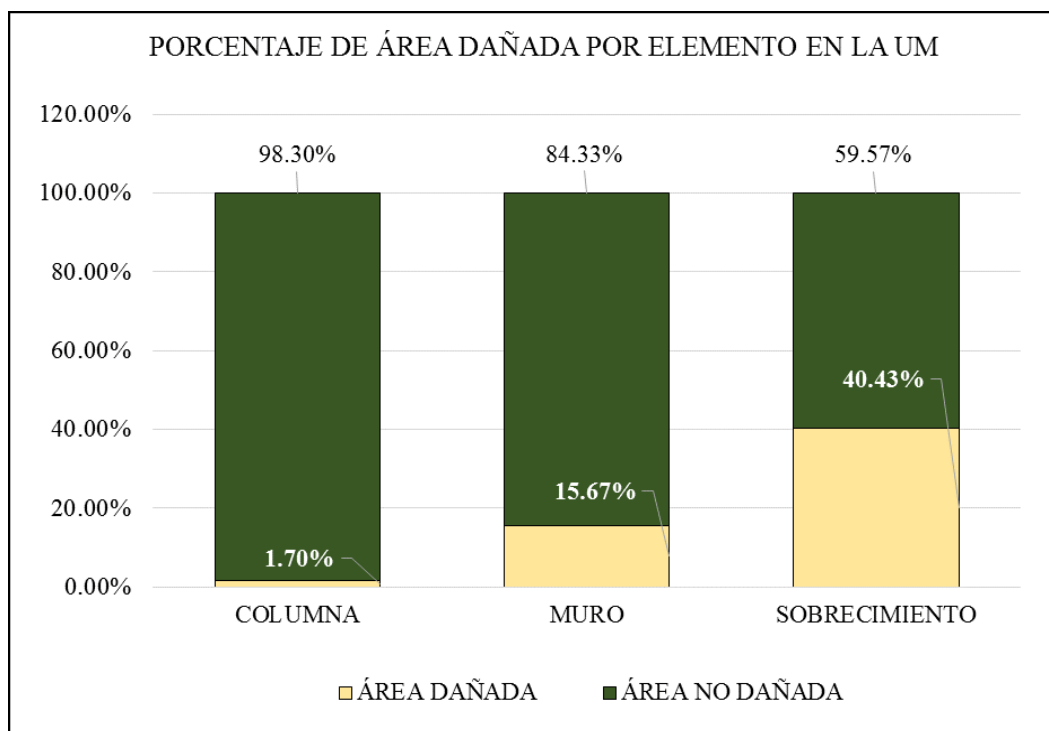


Figura 30. Área dañada por elemento en la UM 3 (%).
Fuente: Propia (2018).

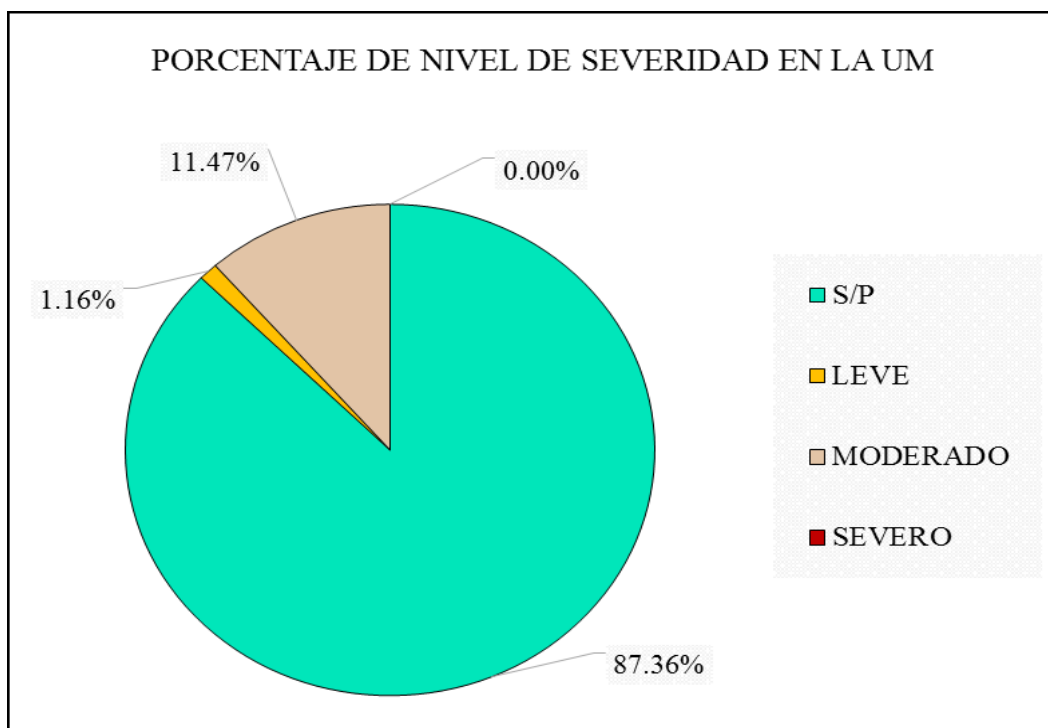


Figura 31. Nivel de severidad en la UM 3 (%).

Fuente: Propia (2018).

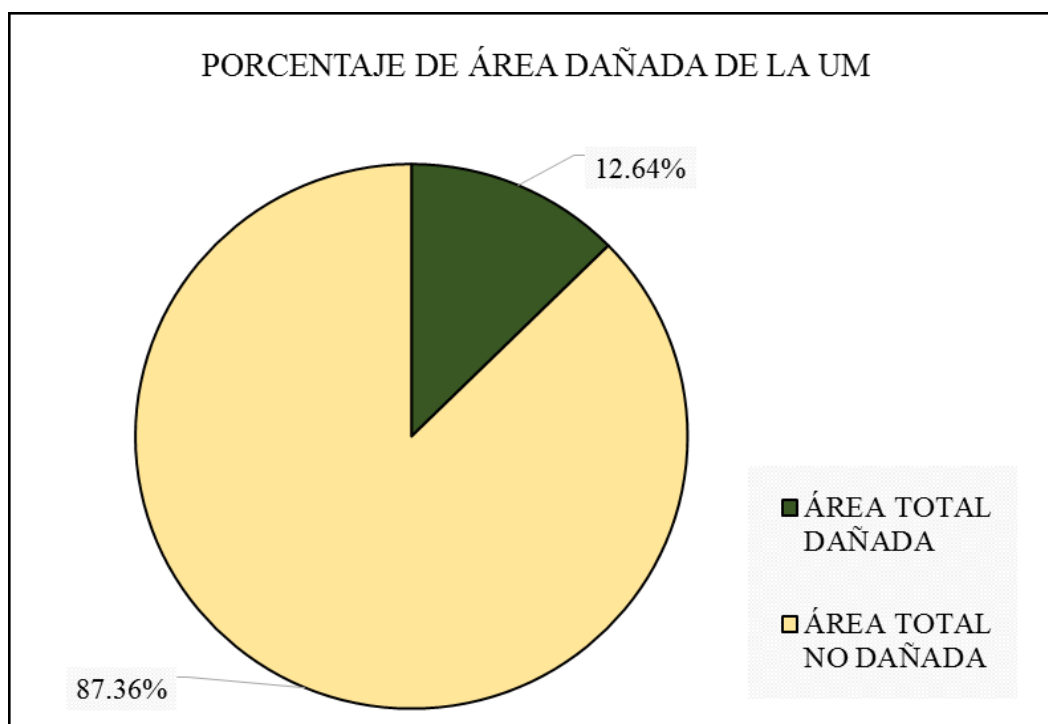



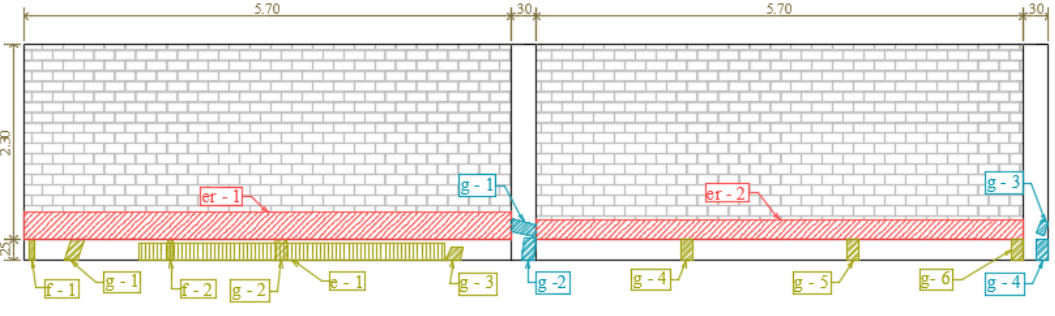
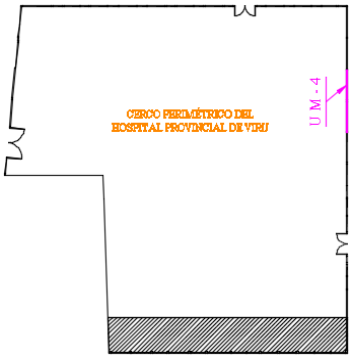
Figura 32. Área dañada de la UM 3 (%).

Fuente: Propia (2018).





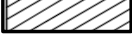



UNIDAD
DE
MUESTRA
4

Ficha 4. Evaluación de la UM 4

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN UNIDAD DE MUESTRA 4	
TÍTULO DE TESIS :	Determinación y evaluación de las patologías en el concreto de columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería de la estructura del cerco perimétrico del Hospital Provincial de Virú, ubicado en el distrito de Virú, provincia de Virú, región de La Libertad.- Mayo 2018
DATOS GENERALES	
EVALUADOR	: BACH. MARYORI TATIANA CARRIÓN SILVA
ASESOR	: MGTR. GONZALO LEÓN DE LOS RÍOS
DIRECCIÓN	: CALLE SUCRE N°771 - VIRU
FECHA DE EVALUACIÓN	: MAYO 2018
ÁREA DEL CERCO	: 3447.66 M ²
PERÍMETRO	: 247.99 M
FOTOGRAFÍA	
	
ELEVACIÓN PATOLÓGICA DE LA UNIDAD DE MUESTRA	
	
UBICACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA	NIVEL DE SEVERIDAD
	LEVE
	MODERADO
	SEVERO
ELEMENTOS A EVALUAR	
VIGA	
COLUMNA	
MURO	
SOBRECIMIENTO	

Ficha 4... Continuación...

TIPOS DE PATOLOGÍAS					
SIM	NOMBRE	REPRESENTACIÓN	SIM	NOMBRE	REPRESENTACIÓN
[er]	Erosión		[e]	Eflorescencia	
[g]	Grieta		[c]	Corrosión	
[f]	Fisura		[ds]	Desprendimiento	

ÁREAS (m ²)	UM	VIGA	COLUMNA	MURO	SOBRECIMIENTO
	44.37	0.00	15.30	26.22	2.85

RECOLECCIÓN DE DATOS - ÁREAS

ELEMENTOS	PATOLOGÍAS ENCONTRADAS	CÓDIGO	ANCHO (m)	LARGO (m)	ÁREA (m ²)	ÁREA TOTAL (m ²)
COLUMNA	grieta	g - 1	0.20	0.45	0.09	0.30
		g - 2	0.20	0.39	0.08	
		g - 3	0.20	0.26	0.05	
		g - 4	0.20	0.40	0.08	
MURO	erosión	er - 1	0.40	5.70	2.28	4.85
		er - 2	0.45	5.70	2.57	
SOBRECIMIENTO	fisura	f - 1	0.20	0.35	0.07	0.14
		f - 2	0.20	0.35	0.07	
	grieta	g - 1	0.20	0.36	0.07	0.43
		g - 2	0.20	0.35	0.07	
		g - 3	0.20	0.30	0.06	
		g - 4	0.20	0.38	0.08	
		g - 5	0.20	0.38	0.08	
		g - 6	0.20	0.38	0.08	
eflorescencia	e - 1	0.22	3.58	0.79	0.79	

DATOS DE LAS PATOLOGÍAS

ELEMENTOS	CÓDIGO	ÁREA DAÑADA (m ²)	PROF. (cm)	% PROF.	ANCHO DE ABERTURA (mm)	INTENSIDAD	NIVEL DE SEVERIDAD
COLUMNA	g - 1	0.09	-	-	5.22	-	SEVERO
	g - 2	0.08	-	-	5.37	-	SEVERO
	g - 3	0.05	-	-	5.14	-	MODERADO
	g - 4	0.08	-	-	6.15	-	SEVERO
MURO	er - 1	2.28	3.05	20.33%	-	-	SEVERO
	er - 2	2.57	2.80	18.67%	-	-	MODERADO

Ficha 4... Continuación...

SOBRECIMIENTO	f - 1	0.07	-	-	0.14	-	MODERADO
	f - 2	0.07	-	-	0.17	-	MODERADO
	g - 1	0.07	-	-	6.70	-	SEVERO
	g - 2	0.07	-	-	5.10	-	SEVERO
	g - 3	0.06	-	-	5.75	-	SEVERO
	g - 4	0.08	-	-	5.43	-	SEVERO
	g - 5	0.08	-	-	6.23	-	SEVERO
	g - 6	0.08	-	-	6.05	-	SEVERO
	e - 1	0.79	-	-	-	capa fina	LEVE

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS EN LA MUESTRA

ELEMENTOS	ÁREA (m2)	PATOLOGÍAS ENCONTRADAS	ÁREA DAÑADA		ÁREA NO DAÑADA	
			(m2)	(%)	(m2)	(%)
COLUMNA	15.30	grieta	0.30	1.96%	15.00	98.04%
MURO	26.22	erosión	4.85	18.48%	21.38	81.52%
SOBRECIMIENTO	2.85	fisura	0.14	4.91%	2.71	95.09%
		grieta	0.43	15.09%	2.42	84.91%
		eflorescencia	0.79	27.64%	2.06	72.36%

PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA

PATOLOGÍAS	ÁREA DAÑADA		ÁREA TOTAL DAÑADA		ÁREA TOTAL NO DAÑADA	
	(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)
Erosión	4.85	10.92%	6.50	14.66%	37.87	85.34%
Grieta	0.73	1.65%				
Fisura	0.14	0.32%				
Eflorescencia	0.79	1.78%				
Corrosión	0.00	0.00%				
Desprendimiento	0.00	0.00%				

AFECTACIÓN EN LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES

ELEMENTOS	ÁREA (m2)	ÁREA DAÑADA		ÁREA NO DAÑADA	
		(m2)	(%)	(m2)	(%)
VIGA	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00%
COLUMNA	15.30	0.30	1.96%	15.00	98.04%
MURO	26.22	4.85	18.48%	21.38	81.52%
SOBRECIMIENTO	2.85	1.36	47.64%	1.49	52.36%

NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA

ÁREAS (m2)	S/P	LEVE	MODERADO	SEVERO
		37.87	0.79	2.76
UNIDAD DE MUESTRA	85.34%	1.78%	6.21%	6.67%

Fuente: Propia (2018).

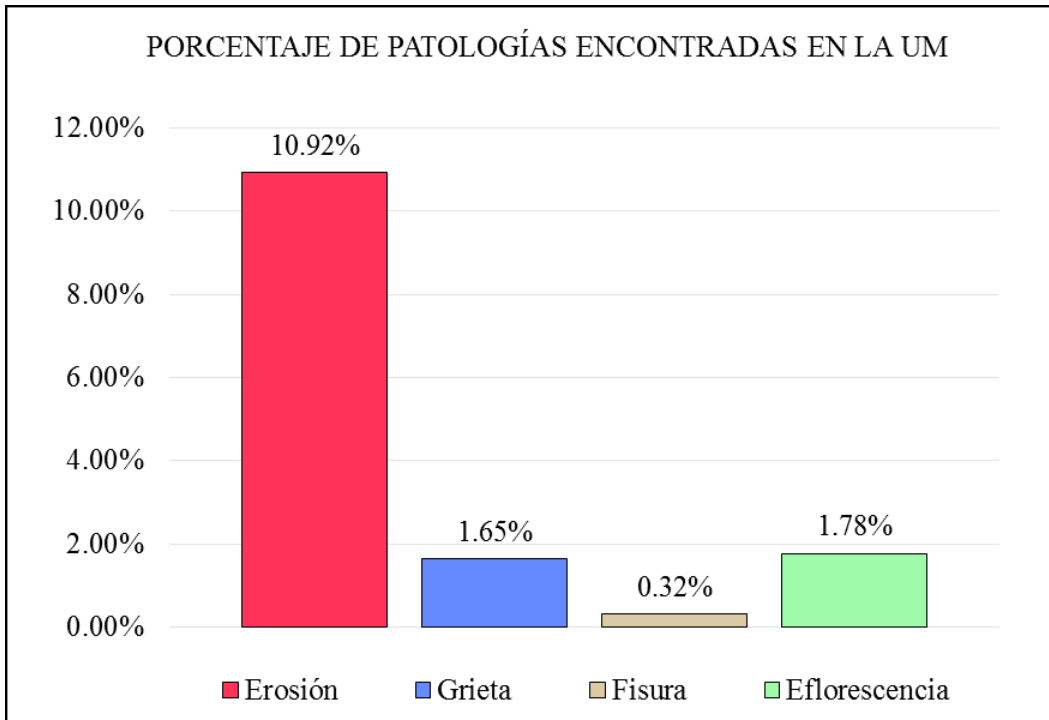


Figura 33. Patologías encontradas en la UM 4 (%).
Fuente: Propia (2018).

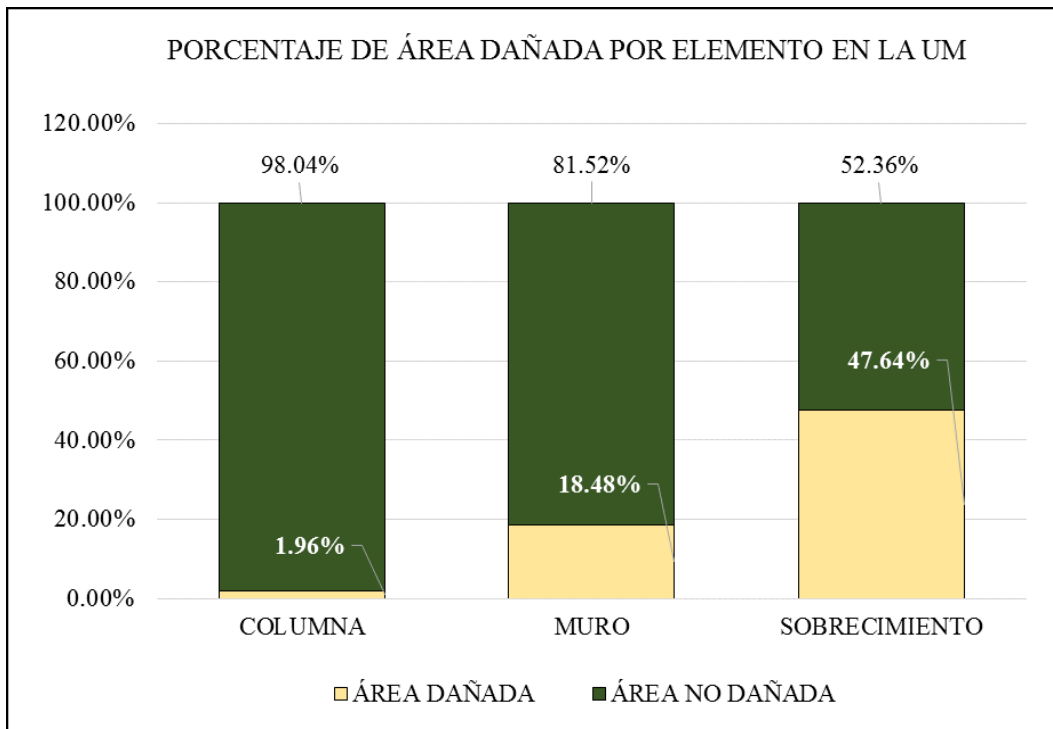


Figura 34. Área dañada por elemento en la UM 4 (%).
Fuente: Propia (2018).

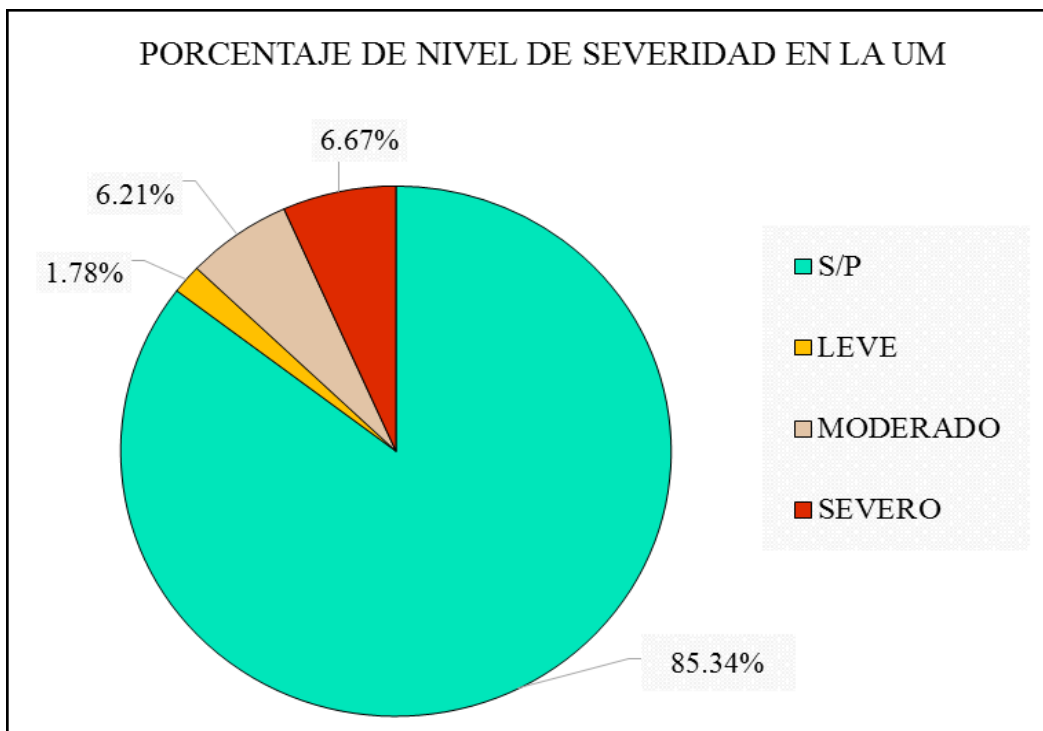


Figura 35. Nivel de severidad en la UM 4 (%).
Fuente: Propia (2018).

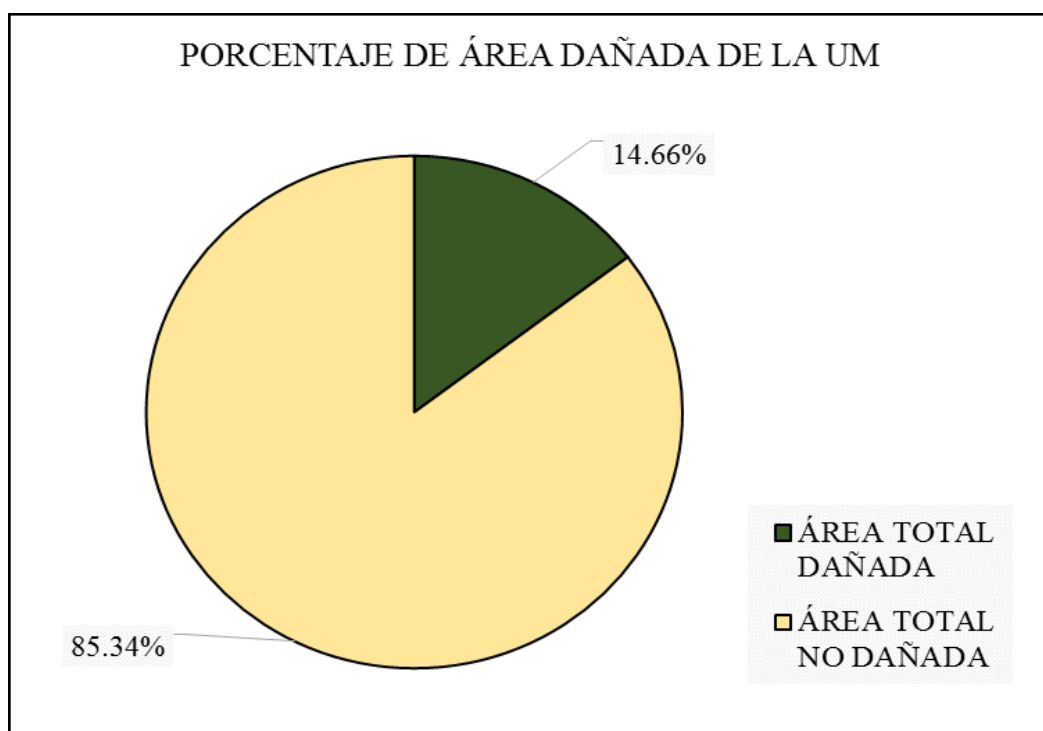
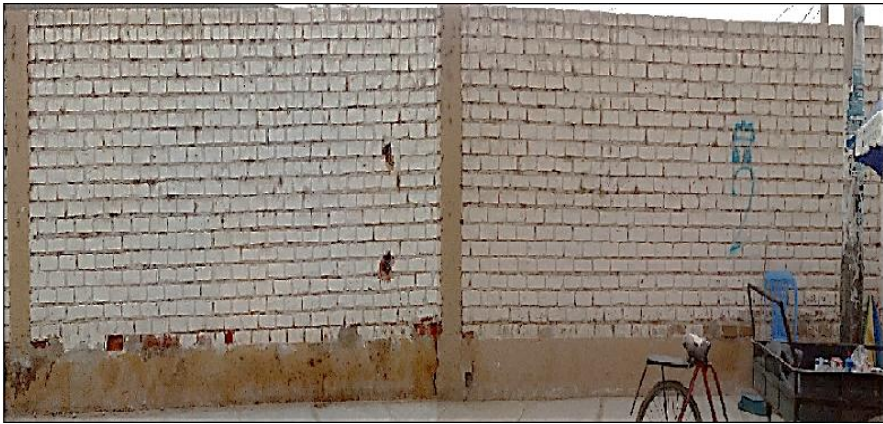
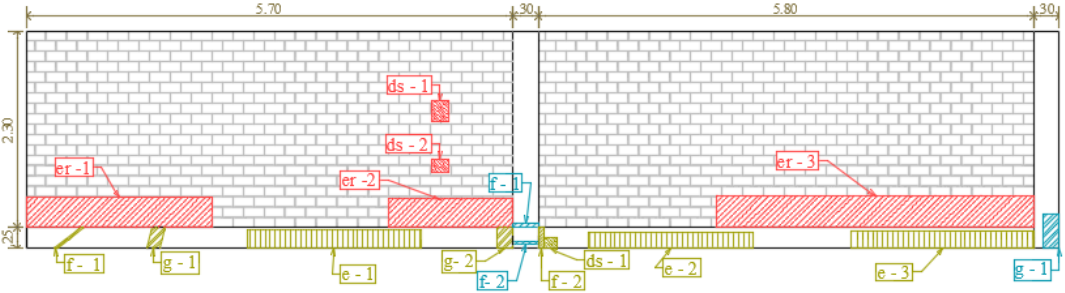
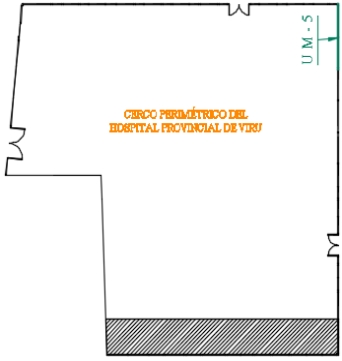


Figura 36. Área dañada de la UM 4 (%).
Fuente: Propia (2018).




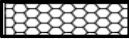




UNIDAD
DE
MUESTRA
5

Ficha 5. Evaluación de la UM 5

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN UNIDAD DE MUESTRA 5	
TÍTULO DE TESIS :	Determinación y evaluación de las patologías en el concreto de columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería de la estructura del cerco perimétrico del Hospital Provincial de Virú, ubicado en el distrito de Virú, provincia de Virú, región de La Libertad.– Mayo 2018
DATOS GENERALES	
EVALUADOR	: BACH. MARYORI TATIANA CARRIÓN SILVA
ASESOR	: MGTR. GONZALO LEÓN DE LOS RÍOS
DIRECCIÓN	: CALLE SUCRE N°771 - VIRU
FECHA DE EVALUACIÓN	: MAYO 2018
ÁREA DEL CERCO	: 3447.66 M2
PERÍMETRO	: 247.99 M
FOTOGRAFÍA	
	
ELEVACIÓN PATOLÓGICA DE LA UNIDAD DE MUESTRA	
	
UBICACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA	NIVEL DE SEVERIDAD
	LEVE
	MODERADO
	SEVERO
ELEMENTOS A EVALUAR	
VIGA	
COLUMNA	
MURO	
SOBRECIMIENTO	

Ficha 5... Continuación...

TIPOS DE PATOLOGÍAS					
SIM	NOMBRE	REPRESENTACIÓN	SIM	NOMBRE	REPRESENTACIÓN
[er]	Erosión		[e]	Eflorescencia	
[g]	Grieta		[c]	Corrosión	
[f]	Fisura		[ds]	Desprendimiento	
ÁREAS (m2)	UM	VIGA	COLUMNA	MURO	SOBRECIMIENTO
	30.86	0.00	1.53	26.45	2.88

RECOLECCIÓN DE DATOS - ÁREAS

ELEMENTOS	PATOLOGÍAS ENCONTRADAS	CÓDIGO	ANCHO (m)	LARGO (m)	ÁREA (m2)	ÁREA TOTAL (m2)
COLUMNA	fisura	f - 1	0.20	0.35	0.07	0.15
		f - 2	0.20	0.40	0.08	
	grieta	g - 1	0.20	0.60	0.12	0.12
MURO	erosión	er - 1	0.35	2.35	0.82	2.83
		er - 2	0.33	1.65	0.54	
		er - 3	0.37	3.95	1.46	
	desprendimiento	ds - 1	0.20	0.45	0.09	0.15
		ds - 2	0.16	0.40	0.06	
SOBRECIMIENTO	fisura	f - 1	0.20	0.48	0.10	0.17
		f - 2	0.20	0.35	0.07	
	grieta	g - 1	0.20	0.36	0.07	0.15
		g - 2	0.20	0.38	0.08	
	eflorescencia	e - 1	0.22	2.23	0.49	1.37
		e - 2	0.19	2.15	0.41	
		e - 3	0.20	2.33	0.47	
desprendimiento	ds - 1	0.20	0.31	0.06	0.06	

DATOS DE LAS PATOLOGÍAS

ELEMENTOS	CÓDIGO	ÁREA DAÑADA (m2)	PROF. (cm)	% PROF.	ANCHO DE ABERTURA (mm)	INTENSIDAD	NIVEL DE SEVERIDAD
COLUMNA	f - 1	0.07	-	-	0.18	-	MODERADO
	f - 2	0.08	-	-	0.15	-	MODERADO
	g - 1	0.12	-	-	5.28	-	SEVERO
MURO	er - 1	0.82	0.75	5.00%	-	-	LEVE
	er - 2	0.54	1.40	9.33%	-	-	MODERADO
	er - 3	1.46	1.52	10.13%	-	-	MODERADO
	ds - 1	0.09	2.16	14.40%	-	-	MODERADO
	ds - 2	0.06	1.56	10.40%	-	-	MODERADO

Ficha 5... Continuación...

SOBRECIMIENTO	f - 1	0.10	-	-	0.08	-	LEVE
	f - 2	0.07	-	-	0.14	-	MODERADO
	g - 1	0.07	-	-	3.24	-	MODERADO
	g - 2	0.08	-	-	5.18	-	SEVERO
	e - 1	0.49	-	-	-	capa fina	LEVE
	e - 2	0.41	-	-	-	capa fina	LEVE
	e - 3	0.47	-	-	-	capa fina	LEVE
	ds - 1	0.06	2.23	14.87%	-	-	MODERADO
EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS EN LA MUESTRA							
ELEMENTOS	ÁREA (m2)	PATOLOGÍAS ENCONTRADAS	ÁREA DAÑADA		ÁREA NO DAÑADA		
			(m2)	(%)	(m2)	(%)	
COLUMNA	1.53	fisura	0.15	9.80%	1.38	90.20%	
		grieta	0.12	7.84%	1.41	92.16%	
MURO	26.45	erosión	2.83	10.69%	23.62	89.31%	
		desprendimiento	0.15	0.58%	26.30	99.42%	
SOBRECIMIENTO	2.88	fisura	0.17	5.77%	2.71	94.23%	
		grieta	0.15	5.15%	2.73	94.85%	
		eflorescencia	1.37	47.48%	1.51	52.52%	
		desprendimiento	0.06	2.16%	2.81	97.84%	
PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA							
PATOLOGÍAS	ÁREA DAÑADA		ÁREA TOTAL DAÑADA		ÁREA TOTAL NO DAÑADA		
	(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)	
Erosión	2.83	9.17%	4.99	16.18%	25.86	83.82%	
Grieta	0.27	0.87%					
Fisura	0.32	1.02%					
Eflorescencia	1.37	4.42%					
Corrosión	0.00	0.00%					
Desprendimiento	0.22	0.70%					
AFECCIÓN EN LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES							
ELEMENTOS	ÁREA (m2)	ÁREA DAÑADA		ÁREA NO DAÑADA			
		(m2)	(%)	(m2)	(%)		
VIGA	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
COLUMNA	1.53	0.27	17.65%	1.26	82.35%		
MURO	26.45	2.98	11.28%	23.47	88.72%		
SOBRECIMIENTO	2.88	1.74	60.56%	1.13	39.44%		
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA							
ÁREAS (m2)	S/P	LEVE	MODERADO	SEVERO			
	25.86	2.28	2.51	0.20			
UNIDAD DE MUESTRA	83.82%	7.40%	8.15%	0.64%			

Fuente: Propia (2018).

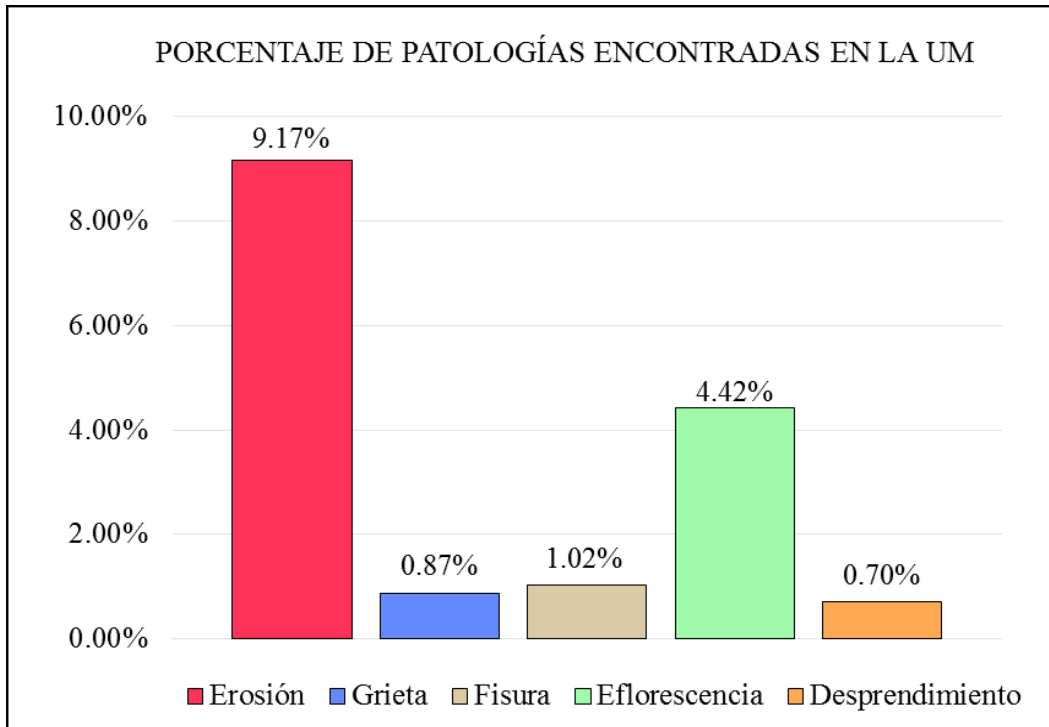


Figura 37. Patologías encontradas en la UM 5 (%).

Fuente: Propia (2018).

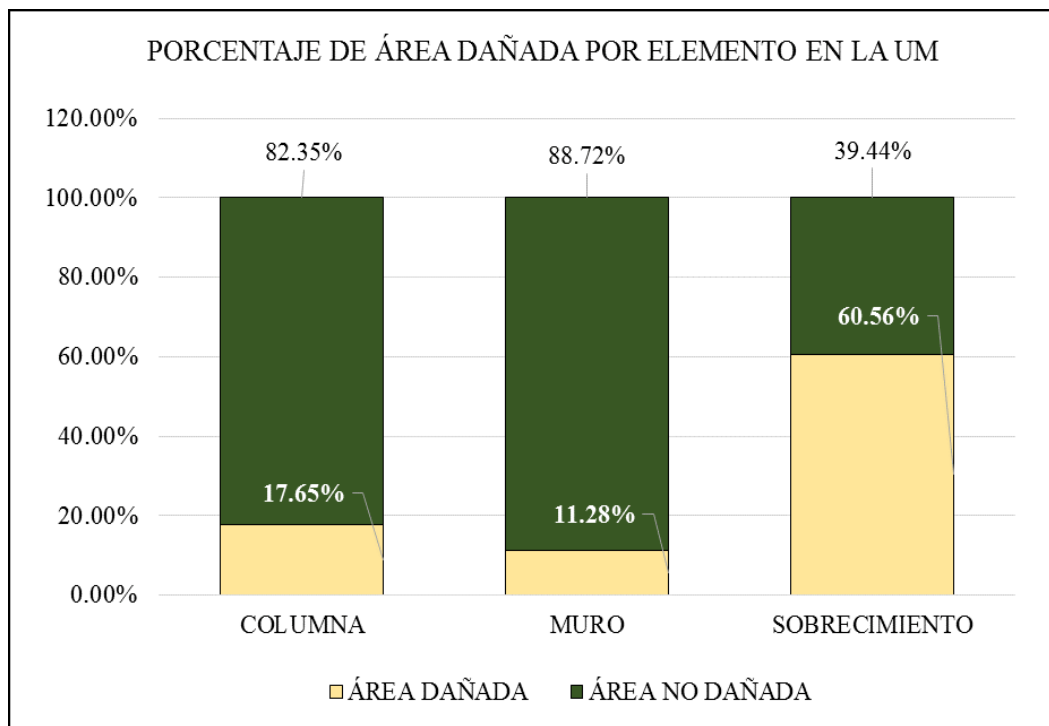


Figura 38. Área dañada por elemento en la UM 5 (%).

Fuente: Propia (2018).

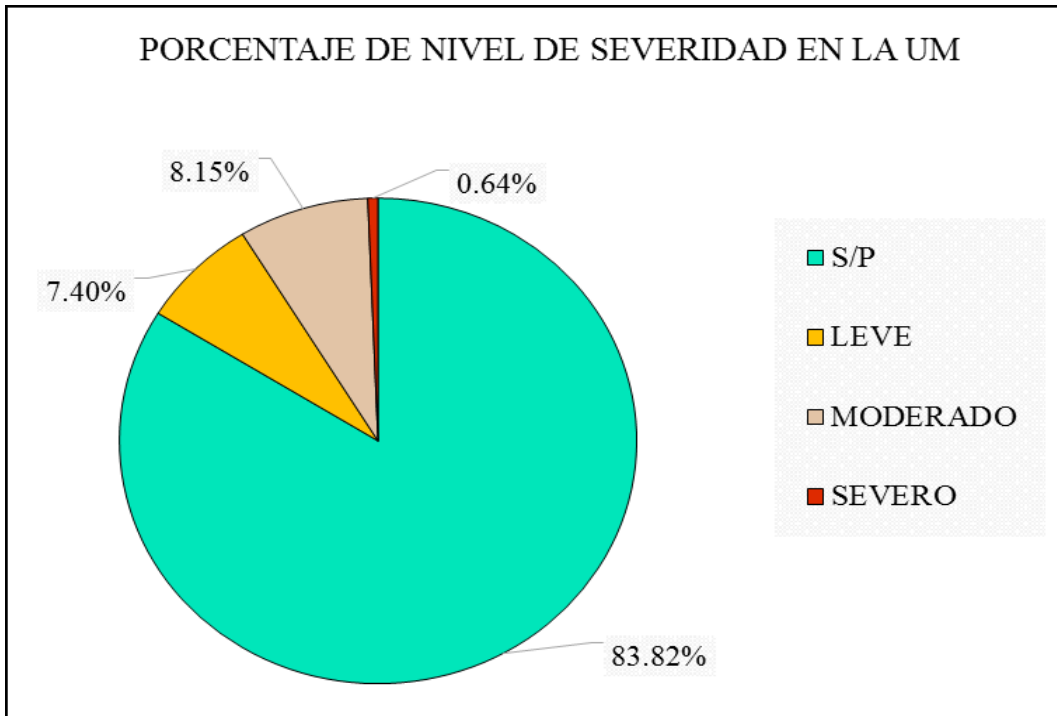


Figura 39. Nivel de severidad en la UM 5 (%).
Fuente: Propia (2018).

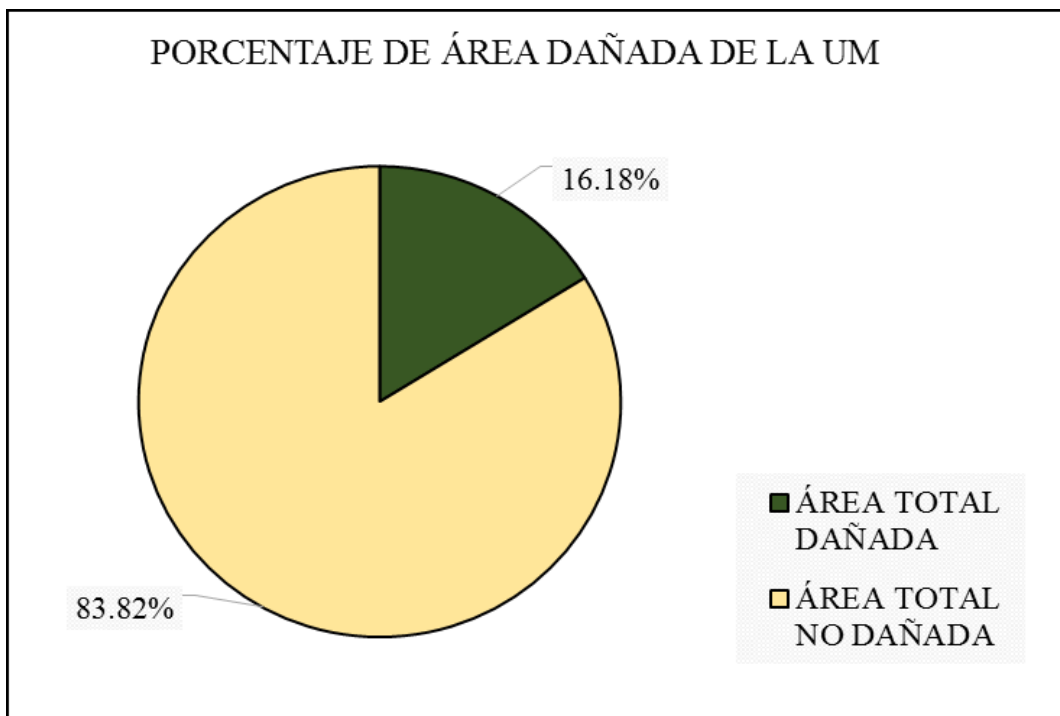

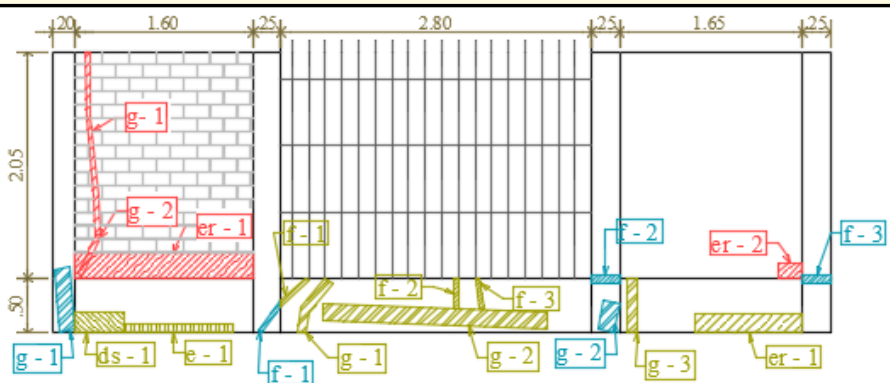
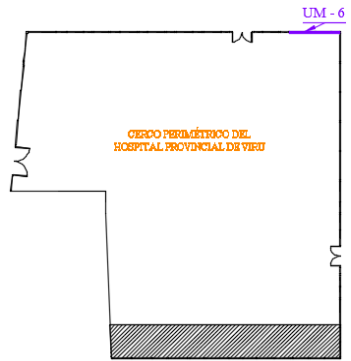


Figura 40. Área dañada de la UM 5 (%).
Fuente: Propia (2018).




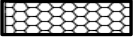




UNIDAD
DE
MUESTRA
6

Ficha 6. Evaluación de la UM 6

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN UNIDAD DE MUESTRA 6	
TÍTULO DE TESIS :	Determinación y evaluación de las patologías en el concreto de columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería de la estructura del cerco perimétrico del Hospital Provincial de Virú, ubicado en el distrito de Virú, provincia de Virú, región de La Libertad.- Mayo 2018
DATOS GENERALES	
EVALUADOR	: BACH. MARYORI TATIANA CARRIÓN SILVA
ASESOR	: MGTR. GONZALO LEÓN DE LOS RÍOS
DIRECCIÓN	: CALLE SUCRE N°771 - VIRU
FECHA DE EVALUACIÓN	: MAYO 2018
ÁREA DEL CERCO	: 3447.66 M2
PERÍMETRO	: 247.99 M
FOTOGRAFÍA	
	
ELEVACIÓN PATOLÓGICA DE LA UNIDAD DE MUESTRA	
	
UBICACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA	NIVEL DE SEVERIDAD
	LEVE
	MODERADO
	SEVERO
ELEMENTOS A EVALUAR	
VIGA	
COLUMNA	
MURO	
SOBRECIMIENTO	

Ficha 6... Continuación...

TIPOS DE PATOLOGÍAS							
SIM	NOMBRE	REPRESENTACIÓN	SIM	NOMBRE	REPRESENTACIÓN		
[er]	Erosión		[e]	Eflorescencia			
[g]	Grieta		[c]	Corrosión			
[f]	Fisura		[ds]	Desprendimiento			
ÁREAS (m ²)	UM	VIGA	COLUMNA	MURO	SOBRECIMIENTO		
	12.11	0.00	2.42	6.66	3.03		
RECOLECCIÓN DE DATOS - ÁREAS							
ELEMENTOS	PATOLOGÍAS ENCONTRADAS	CÓDIGO	ANCHO (m)	LARGO (m)	ÁREA (m ²)	ÁREA TOTAL (m ²)	
COLUMNA	grieta	g - 1	0.20	0.67	0.13	0.21	
		g - 2	0.20	0.37	0.07		
	fisura	f - 1	0.20	0.39	0.08	0.22	
		f - 2	0.20	0.35	0.07		
f - 3		0.20	0.35	0.07			
MURO	fisura	g - 1	0.20	1.76	0.35	0.45	
		g - 2	0.20	0.48	0.10		
	erosión	er - 1	0.22	1.70	0.37	0.42	
		er - 2	0.14	0.32	0.04		
SOBRECIMIENTO	eflorescencia	e - 1	0.08	1.10	0.09	0.09	
	desprendimiento	ds - 1	0.20	0.53	0.11	0.11	
	erosión	er - 1	0.17	1.17	0.20	0.20	
	grieta	g - 1	0.20	0.68	0.14	0.68	
		g - 2	0.20	2.12	0.42		
		g - 3	0.20	0.60	0.12		
	fisura	f - 1	0.20	0.41	0.08	0.23	
		f - 2	0.20	0.37	0.07		
f - 3		0.20	0.39	0.08			
DATOS DE LAS PATOLOGÍAS							
ELEMENTOS	CÓDIGO	ÁREA DAÑADA (m ²)	PROF. (cm)	% PROF.	ANCHO DE ABERTURA (mm)	INTENSIDAD	NIVEL DE SEVERIDAD
COLUMNA	g - 1	0.13	-	-	5.85	-	SEVERO
	g - 2	0.07	-	-	5.23	-	SEVERO
	f - 1	0.08	-	-	0.07	-	LEVE
	f - 2	0.07	-	-	0.15	-	MODERADO
	f - 3	0.07	-	-	0.10	-	MODERADO
MURO	g - 1	0.35	-	-	3.59	-	MODERADO
	g - 2	0.10	-	-	4.32	-	MODERADO
	er - 1	0.37	1.80	12.00%	-	-	MODERADO
	er - 2	0.04	1.95	13.00%	-	-	MODERADO

Ficha 6... Continuación...

SOBRECIMIENTO	e - 1	0.09			-	capa fina	LEVE
	ds - 1	0.11	2.48	12.40%	-	-	MODERADO
	er - 1	0.20	0.70	3.50%	-	-	LEVE
	g - 1	0.14	-	-	4.25	-	MODERADO
	g - 2	0.42	-	-	5.68	-	SEVERO
	g - 3	0.12	-	-	2.36	-	MODERADO
	f - 1	0.08	-	-	0.08	-	LEVE
	f - 2	0.07	-	-	0.16	-	MODERADO
	f - 3	0.08	-	-	0.12	-	MODERADO
EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS EN LA MUESTRA							
ELEMENTOS	ÁREA (m2)	PATOLOGÍAS ENCONTRADAS	ÁREA DAÑADA		ÁREA NO DAÑADA		
			(m2)	(%)	(m2)	(%)	
COLUMNA	2.42	grieta	0.21	8.59%	2.21	91.41%	
		fisura	0.22	9.00%	2.20	91.00%	
MURO	6.66	fisura	0.45	6.72%	6.21	93.28%	
		erosión	0.42	6.29%	6.24	93.71%	
SOBRECIMIENTO	3.03	eflorescencia	0.09	2.91%	2.94	97.09%	
		desprendimiento	0.11	3.50%	2.92	96.50%	
		erosión	0.20	6.58%	2.83	93.42%	
		grieta	0.68	22.48%	2.35	77.52%	
		fisura	0.23	7.74%	2.79	92.26%	
PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA							
PATOLOGÍAS	ÁREA DAÑADA		ÁREA TOTAL DAÑADA		ÁREA TOTAL NO DAÑADA		
	(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)	
Erosión	0.62	5.10%	2.60	21.47%	9.51	78.53%	
Grieta	0.89	7.33%					
Fisura	0.90	7.43%					
Eflorescencia	0.09	0.73%					
Corrosión	0.00	0.00%					
Desprendimiento	0.11	0.88%					
AFECTACIÓN EN LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES							
ELEMENTOS	ÁREA (m2)	ÁREA DAÑADA		ÁREA NO DAÑADA			
		(m2)	(%)	(m2)	(%)		
VIGA	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
COLUMNA	2.42	0.43	17.59%	2.00	82.41%		
MURO	6.66	0.87	13.01%	5.80	86.99%		
SOBRECIMIENTO	3.03	1.31	43.20%	1.72	56.80%		
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA							
ÁREAS (m2)	S/P	LEVE	MODERADO	SEVERO			
	9.51	0.45	1.52	0.63			
UNIDAD DE MUESTRA	78.53%	3.69%	12.56%	5.22%			

Fuente: Propia (2018).

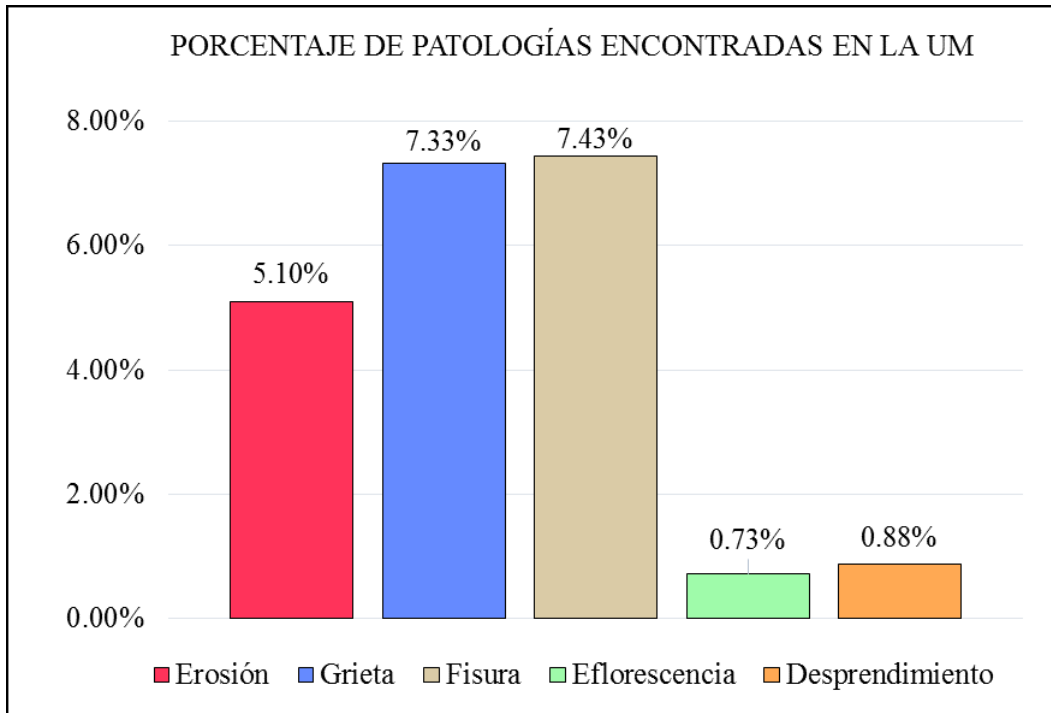


Figura 41. Patologías encontradas en la UM 6 (%).

Fuente: Propia (2018).

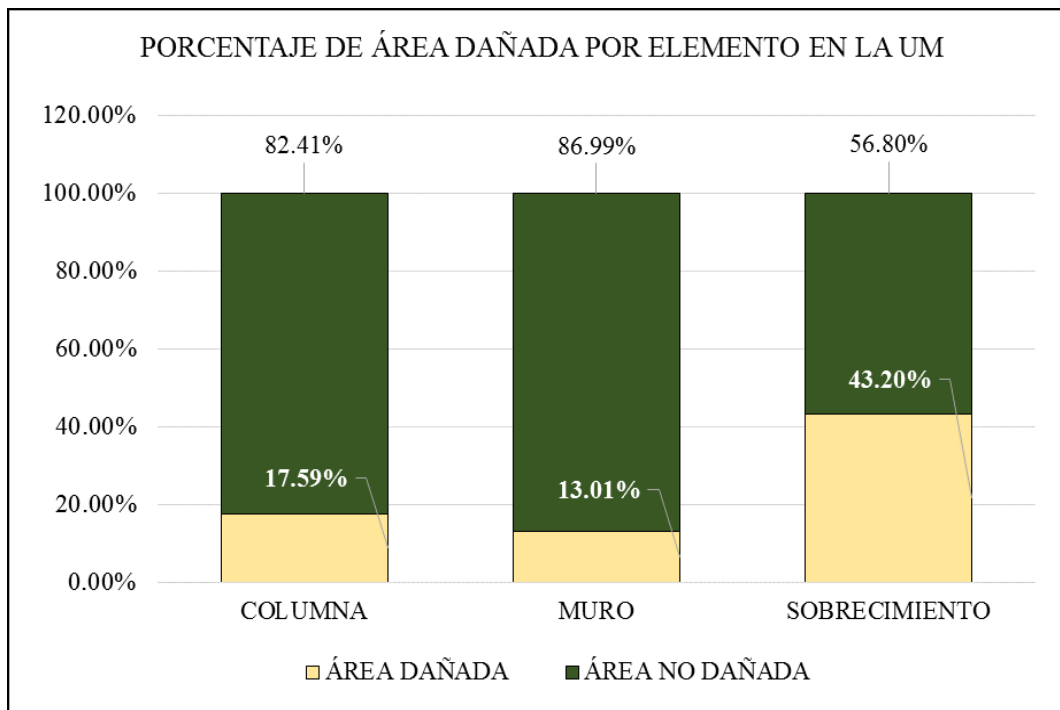


Figura 42. Área dañada por elemento en la UM 6 (%).

Fuente: Propia (2018).

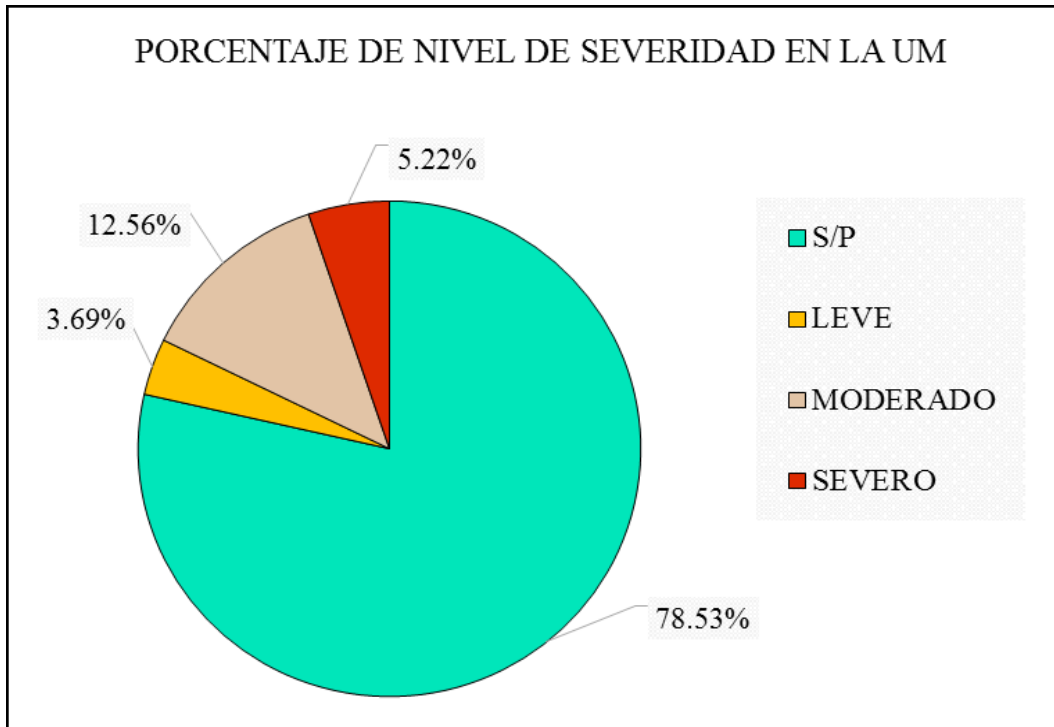


Figura 43. Nivel de severidad en la UM 6 (%).
Fuente: Propia (2018).

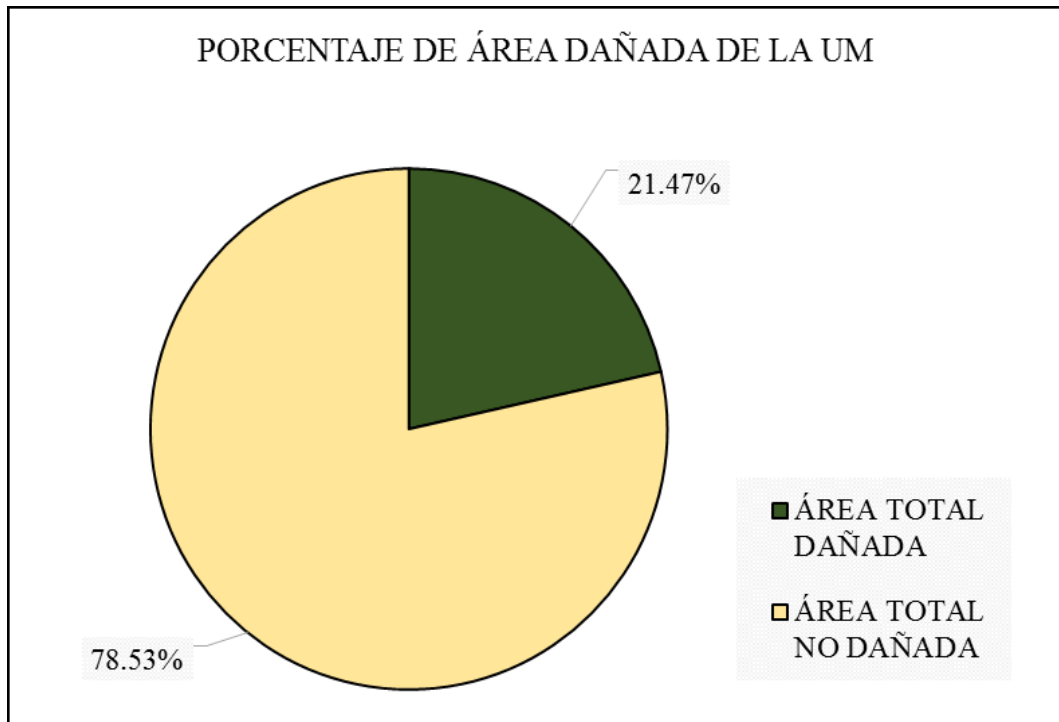

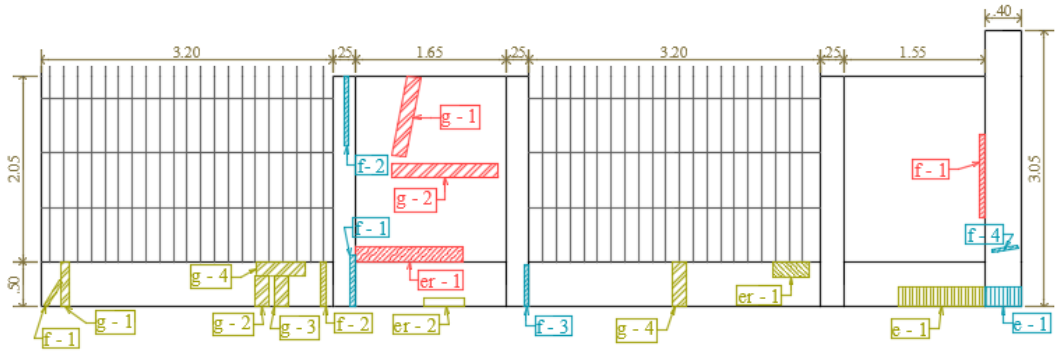
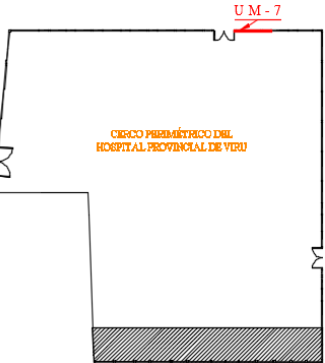


Figura 44. Área dañada de la UM 6 (%).
Fuente: Propia (2018).




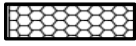




UNIDAD
DE
MUESTRA
7

Ficha 7. Evaluación de la UM 7

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN UNIDAD DE MUESTRA 7				
TÍTULO DE TESIS :	Determinación y evaluación de las patologías en el concreto de columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería de la estructura del cerco perimétrico del Hospital Provincial de Virú, ubicado en el distrito de Virú, provincia de Virú, región de La Libertad.– Mayo 2018			
DATOS GENERALES				
EVALUADOR	: BACH. MARYORI TATIANA CARRIÓN SILVA			
ASESOR	: MGTR. GONZALO LEÓN DE LOS RÍOS			
DIRECCIÓN	: CALLE SUCRE N°771 - VIRU			
FECHA DE EVALUACIÓN	: MAYO 2018			
ÁREA DEL CERCO	: 3447.66 M ²			
PERÍMETRO	: 247.99 M			
FOTOGRAFÍA				
				
ELEVACIÓN PATOLÓGICA DE LA UNIDAD DE MUESTRA				
				
UBICACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA	NIVEL DE SEVERIDAD			
	<table border="1"> <tr><td style="text-align: center;">LEVE</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">MODERADO</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">SEVERO</td></tr> </table>	LEVE	MODERADO	SEVERO
LEVE				
MODERADO				
SEVERO				
ELEMENTOS A EVALUAR				
VIGA				
COLUMNA				
MURO				
SOBRECIMIENTO				

Ficha 7... Continuación...

TIPOS DE PATOLOGÍAS					
SIM	NOMBRE	REPRESENTACIÓN	SIM	NOMBRE	REPRESENTACIÓN
[er]	Erosión		[e]	Eflorescencia	
[g]	Grieta		[c]	Corrosión	
[f]	Fisura		[ds]	Desprendimiento	

ÁREAS (m2)	UM	VIGA	COLUMNA	MURO	SOBRECIMIENTO
	14.49	0.00	3.13	6.56	4.80

RECOLECCIÓN DE DATOS - ÁREAS						
ELEMENTOS	PATOLOGÍAS ENCONTRADAS	CÓDIGO	ANCHO (m)	LARGO (m)	ÁREA (m2)	ÁREA TOTAL (m2)
COLUMNA	eflorescencia	e - 1	0.22	0.50	0.11	0.48
		f - 1	0.20	0.87	0.17	
	fisura	f - 2	0.20	0.67	0.13	
		f - 3	0.20	0.50	0.10	
		f - 4	0.20	0.38	0.08	
MURO	grieta	g - 1	0.20	1.00	0.20	0.45
		g - 2	0.20	1.26	0.25	
	erosión	er - 1	0.16	1.28	0.20	
	fisura	f - 1	0.20	1.05	0.21	
SOBRECIMIENTO	fisura	f - 1	0.20	0.39	0.08	0.20
		f - 2	0.20	0.59	0.12	
	grieta	g - 1	0.20	0.61	0.12	
		g - 2	0.20	0.44	0.09	
		g - 3	0.20	0.44	0.09	
		g - 4	0.20	0.64	0.13	
	eflorescencia	e - 1	0.22	1.05	0.23	
	erosión	er - 1	0.17	1.50	0.26	

DATOS DE LAS PATOLOGÍAS						
ELEMENTOS	CÓDIGO	ÁREA DAÑADA (m2)	PROF. (cm)	% PROF.	ANCHO DE ABERTURA (mm)	NIVEL DE SEVERIDAD
COLUMNA	e - 1	0.11	-	-	-	capa fina LEVE
	f - 1	0.17	-	-	0.18	MODERADO
	f - 2	0.13	-	-	0.11	MODERADO
	f - 3	0.10	-	-	0.15	MODERADO
	f - 4	0.08	-	-	0.14	MODERADO
MURO	g - 1	0.20	-	-	5.94	SEVERO
	g - 2	0.25	-	-	5.16	SEVERO
	er - 1	0.20	1.80	12.00%	-	MODERADO
	f - 1	0.21	-	-	0.16	MODERADO

Ficha 7... Continuación...

SOBRECIMIENTO	f - 1	0.08	-	-	0.12	-	MODERADO
	f - 2	0.12	-	-	0.10	-	MODERADO
	g - 1	0.12	-	-	4.62	-	MODERADO
	g - 2	0.09	-	-	5.47	-	SEVERO
	g - 3	0.09	-	-	6.15	-	SEVERO
	g - 4	0.13	-	-	5.23	-	SEVERO
	g - 5	0.12	-	-	5.98	-	SEVERO
	e - 1	0.23	-	-	-	capa fina	LEVE
	er - 1	0.26	2.01	10.05%	-	-	MODERADO

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS EN LA MUESTRA

ELEMENTOS	ÁREA (m2)	PATOLOGÍAS ENCONTRADAS	ÁREA DAÑADA		ÁREA NO DAÑADA	
			(m2)	(%)	(m2)	(%)
COLUMNA	3.13	eflorescencia	0.11	3.51%	3.02	96.49%
		fisura	0.48	15.45%	2.65	84.55%
MURO	6.56	grieta	0.45	6.89%	6.11	93.11%
		erosión	0.20	3.12%	6.36	96.88%
		fisura	0.21	3.20%	6.35	96.80%
SOBRECIMIENTO	4.80	fisura	0.20	4.08%	4.60	95.92%
		grieta	0.55	11.38%	4.25	95.92%
		eflorescencia	0.23	4.81%	4.57	95.92%
		erosión	0.26	5.31%	4.55	94.69%

PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA

PATOLOGÍAS	ÁREA DAÑADA		ÁREA TOTAL DAÑADA		ÁREA TOTAL NO DAÑADA	
	(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)
Erosión	0.46	3.17%	2.69	18.55%	11.80	81.45%
Grieta	1.00	6.89%				
Fisura	0.89	6.14%				
Eflorescencia	0.34	2.35%				
Corrosión	0.00	0.00%				
Desprendimiento	0.00	0.00%				

AFECTACIÓN EN LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES

ELEMENTOS	ÁREA (m2)	ÁREA DAÑADA		ÁREA NO DAÑADA	
		(m2)	(%)	(m2)	(%)
VIGA	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00%
COLUMNA	3.13	0.59	18.96%	2.54	81.04%
MURO	6.56	0.87	13.21%	5.69	86.79%
SOBRECIMIENTO	4.80	1.23	25.58%	3.57	74.42%

NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA

ÁREAS (m2)	S/P	LEVE	MODERADO	SEVERO
		11.80	0.34	1.47
UNIDAD DE MUESTRA	81.45%	2.35%	10.16%	6.04%

Fuente: Propia (2018).

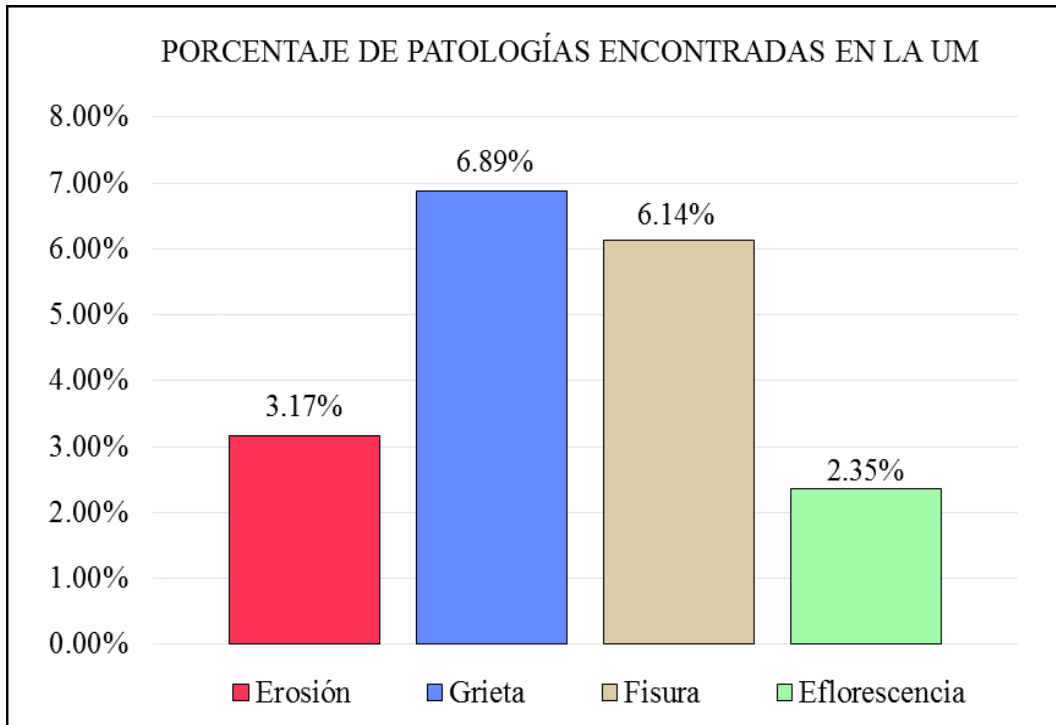


Figura 45. Patologías encontradas en la UM 7 (%).

Fuente: Propia (2018).

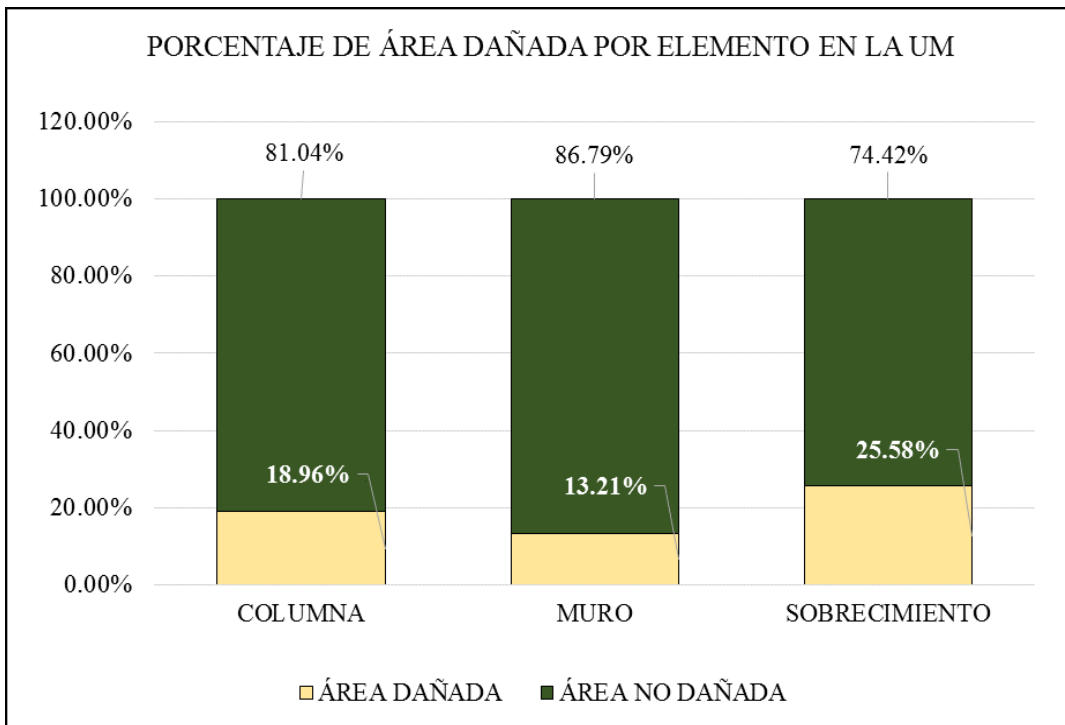


Figura 46. Área dañada por elemento en la UM 7 (%).

Fuente: Propia (2018).

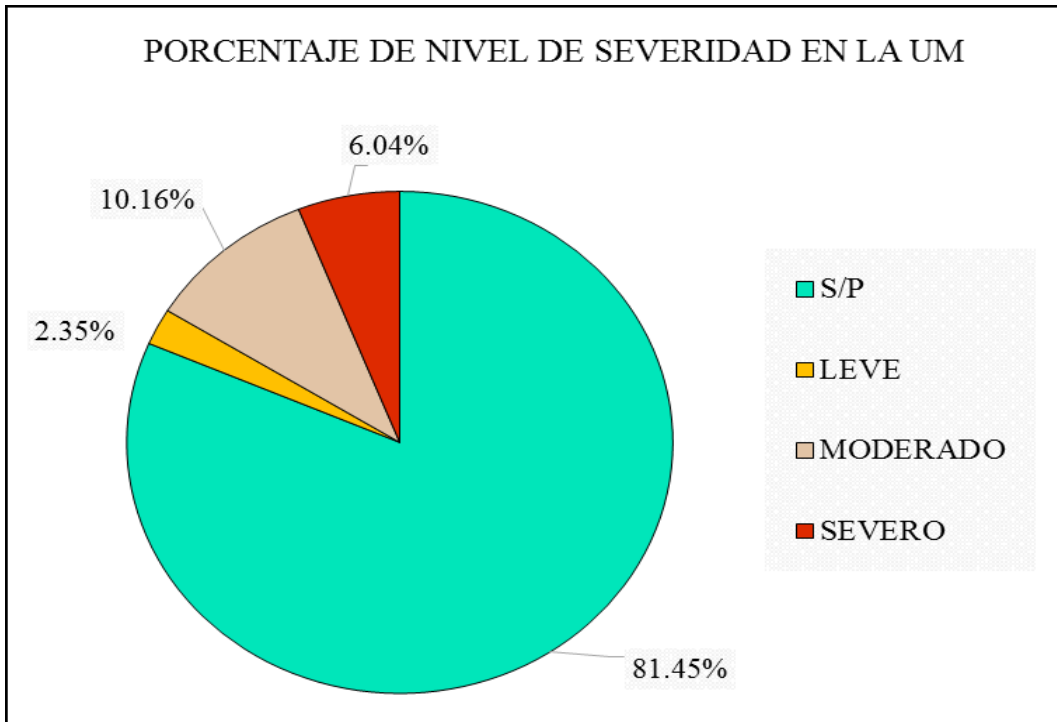


Figura 47. Nivel de severidad en la UM 7 (%).
Fuente: Propia (2018).

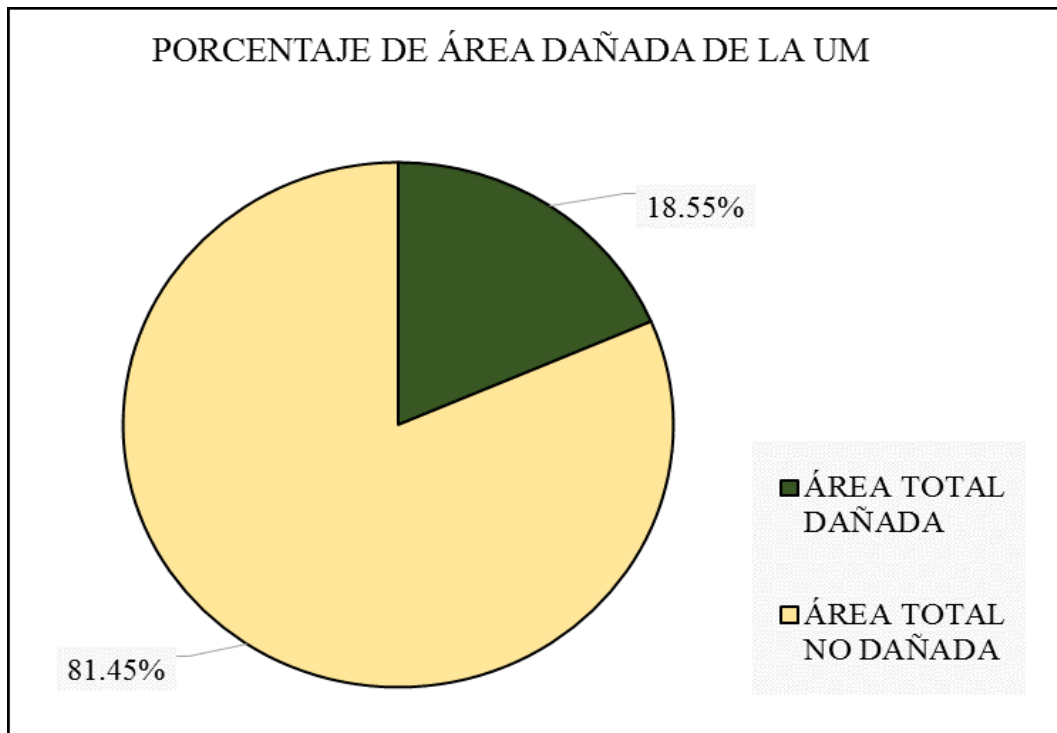

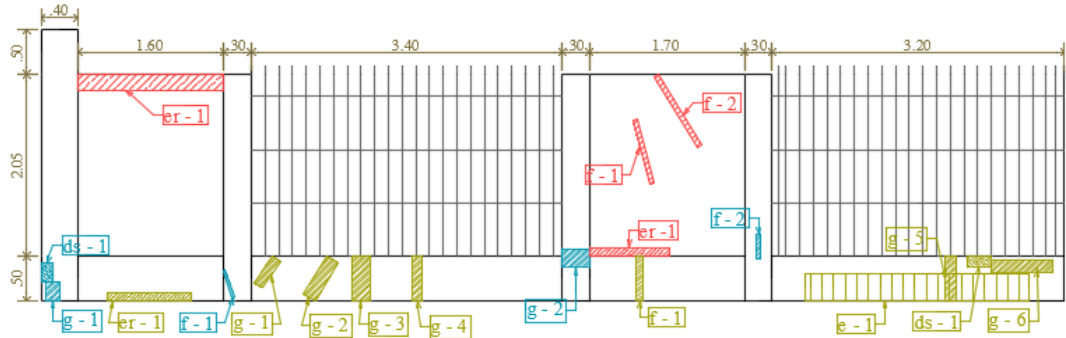
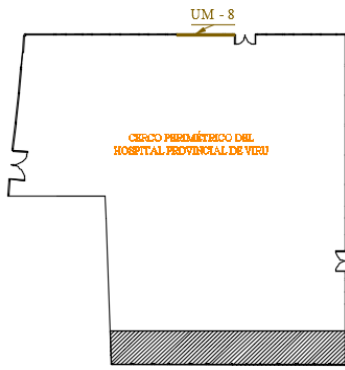


Figura 48. Área dañada de la UM 7 (%).
Fuente: Propia (2018).




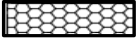




UNIDAD
DE
MUESTRA
8

Ficha 8. Evaluación de la UM 8

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN UNIDAD DE MUESTRA 8				
TÍTULO DE TESIS :	Determinación y evaluación de las patologías en el concreto de columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería de la estructura del cerco perimétrico del Hospital Provincial de Virú, ubicado en el distrito de Virú, provincia de Virú, región de La Libertad.– Mayo 2018			
DATOS GENERALES				
EVALUADOR	: BACH. MARYORI TATIANA CARRIÓN SILVA FECHA DE EVALUACIÓN : MAYO 2018			
ASESOR	: MGR. GONZALO LEÓN DE LOS RÍOS ÁREA DEL CERCO : 3447.66 M ²			
DIRECCIÓN	: CALLE SUCRE N°771 - VIRU PERÍMETRO : 247.99 M			
FOTOGRAFÍA				
				
ELEVACIÓN PATOLÓGICA DE LA UNIDAD DE MUESTRA				
				
UBICACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA	NIVEL DE SEVERIDAD			
	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr><td style="text-align: center;">LEVE</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">MODERADO</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">SEVERO</td></tr> </table>	LEVE	MODERADO	SEVERO
LEVE				
MODERADO				
SEVERO				
ELEMENTOS A EVALUAR				
VIGA				
COLUMNA				
MURO				
SOBRECIMIENTO				

Ficha 8... Continuación...

TIPOS DE PATOLOGÍAS					
SIM	NOMBRE	REPRESENTACIÓN	SIM	NOMBRE	REPRESENTACIÓN
[er]	Erosión		[e]	Eflorescencia	
[g]	Grieta		[c]	Corrosión	
[f]	Fisura		[ds]	Desprendimiento	

ÁREAS (m ²)	UM	VIGA	COLUMNA	MURO	SOBRECIMIENTO
	15.23	0.00	3.52	6.77	4.95

RECOLECCIÓN DE DATOS - ÁREAS						
ELEMENTOS	PATOLOGÍAS ENCONTRADAS	CÓDIGO	ANCHO (m)	LARGO (m)	ÁREA (m ²)	ÁREA TOTAL (m ²)
COLUMNA	desprendimiento	ds - 1	0.13	0.32	0.04	0.04
	grieta	g - 1	0.20	0.42	0.08	
		g - 1	0.20	0.45	0.09	
	fisura	f - 1	0.20	0.48	0.10	0.19
f - 2		0.20	0.45	0.09		
MURO	erosión	er - 1	0.18	1.70	0.31	0.40
		er - 2	0.10	0.98	0.10	
	fisura	f - 1	0.20	1.02	0.20	0.43
		f - 2	0.20	1.15	0.23	
SOBRECIMIENTO	erosión	er - 1	0.10	1.12	0.11	0.75
	grieta	g - 1	0.20	0.46	0.09	
		g - 2	0.20	0.70	0.14	
		g - 3	0.20	0.60	0.12	
		g - 4	0.20	0.60	0.12	
		g - 5	0.20	0.60	0.12	
	g - 6	0.20	0.78	0.16		
	desprendimiento	ds - 1	0.12	0.37	0.04	0.04
	eflorescencia	e - 1	0.31	2.55	0.79	0.79
fisura	f - 1	0.20	0.70	0.14	0.14	

DATOS DE LAS PATOLOGÍAS							
ELEMENTOS	CÓDIGO	ÁREA DAÑADA (m ²)	PROF. (cm)	% PROF.	ANCHO DE ABERTURA (mm)	INTENSIDAD	NIVEL DE SEVERIDAD
COLUMNA	ds - 1	0.04	1.26	8.40%	-	-	LEVE
	g - 1	0.08	-	-	5.37	-	SEVERO
	g - 1	0.09	-	-	5.84	-	SEVERO
	f - 1	0.10	-	-	0.17	-	MODERADO
	f - 2	0.09	-	-	0.12	-	MODERADO
MURO	er - 1	0.31	0.65	4.33%	-	-	LEVE
	er - 2	0.10	0.68	4.53%	-	-	LEVE
	f - 1	0.20	-	-	0.18	-	MODERADO
	f - 2	0.23	-	-	0.10	-	MODERADO

Ficha 8... Continuación...

SOBRECIMIENTO	er - 1	0.11	0.78	3.90%	-	-	LEVE
	g - 1	0.09	-	-	4.80	-	MODERADO
	g - 2	0.14	-	-	5.41	-	SEVERO
	g - 3	0.12	-	-	5.24	-	SEVERO
	g - 4	0.12	-	-	3.78	-	MODERADO
	g - 5	0.12	-	-	6.04	-	SEVERO
	g - 6	0.16	-	-	6.13	-	SEVERO
	ds - 1	0.04	2.95	14.75%	-	-	MODERADO
	e - 1	0.79	-	-	-	capa fina	LEVE
	f - 1	0.14	-	-	0.06	-	LEVE

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS EN LA MUESTRA

ELEMENTOS	ÁREA (m2)	PATOLOGÍAS ENCONTRADAS	ÁREA DAÑADA		ÁREA NO DAÑADA	
			(m2)	(%)	(m2)	(%)
COLUMNA	3.52	desprendimiento	0.04	1.18%	3.47	98.82%
		grieta	0.17	4.95%	3.34	95.05%
		fisura	0.19	5.29%	3.33	94.71%
MURO	6.77	erosión	0.40	5.97%	6.36	94.03%
		fisura	0.43	6.42%	6.33	93.58%
SOBRECIMIENTO	4.95	erosión	0.11	2.26%	4.84	97.74%
		grieta	0.75	15.11%	4.20	84.89%
		desprendimiento	0.04	0.90%	4.91	99.10%
		eflorescencia	0.79	15.97%	4.16	84.03%
		fisura	0.14	2.83%	4.81	97.17%

PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA

PATOLOGÍAS	ÁREA DAÑADA		ÁREA TOTAL DAÑADA		ÁREA TOTAL NO DAÑADA	
	(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)
Erosión	0.52	3.39%	3.07	20.19%	12.16	79.81%
Grieta	0.92	6.05%				
Fisura	0.76	4.99%				
Eflorescencia	0.79	5.19%				
Corrosión	0.00	0.00%				
Desprendimiento	0.09	0.56%				

AFECTACIÓN EN LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES

ELEMENTOS	ÁREA (m2)	ÁREA DAÑADA		ÁREA NO DAÑADA	
		(m2)	(%)	(m2)	(%)
VIGA	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00%
COLUMNA	3.52	0.40	11.43%	3.11	88.57%
MURO	6.77	0.31	4.52%	6.46	95.48%
SOBRECIMIENTO	4.95	1.83	37.07%	3.12	62.93%

NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA

ÁREAS (m2)	S/P	LEVE	MODERADO	SEVERO
		12.16	1.49	0.88
UNIDAD DE MUESTRA	79.81%	9.77%	5.75%	4.66%

Fuente: Propia (2018).

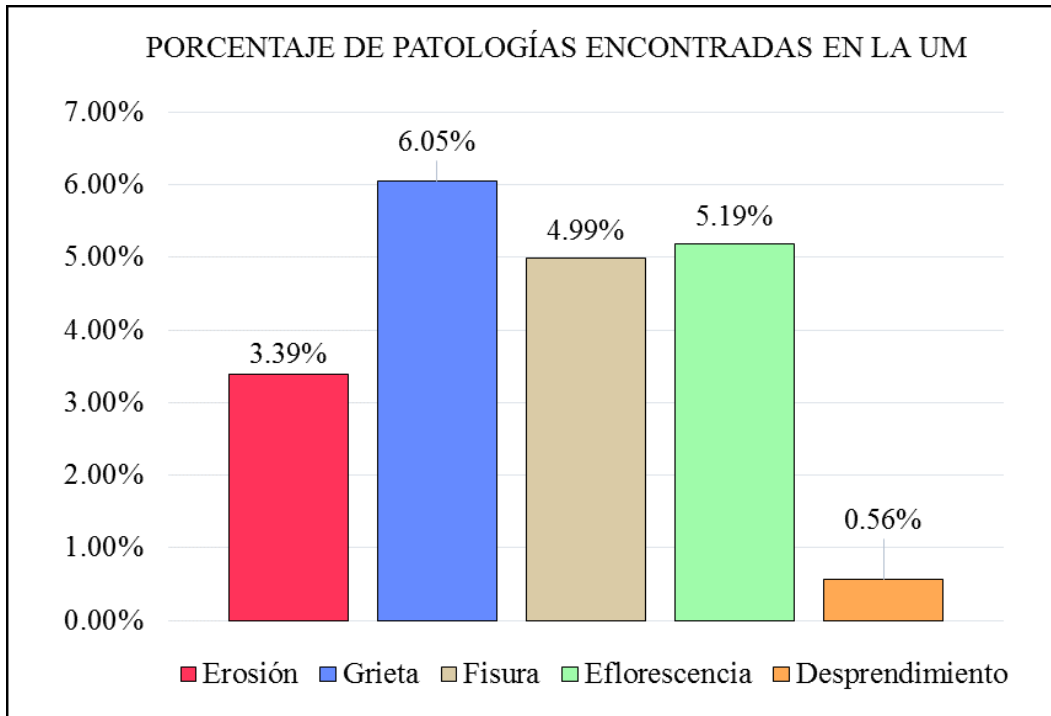


Figura 49. Patologías encontradas en la UM 8 (%).

Fuente: Propia (2018).

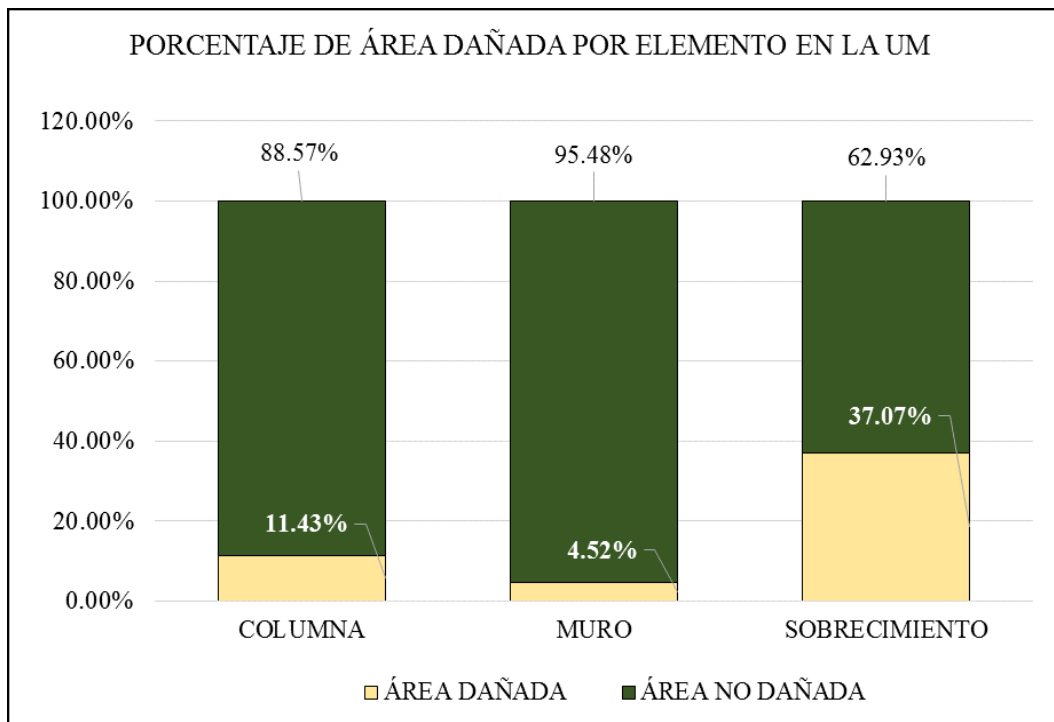


Figura 50. Área dañada por elemento en la UM 8 (%).

Fuente: Propia (2018).

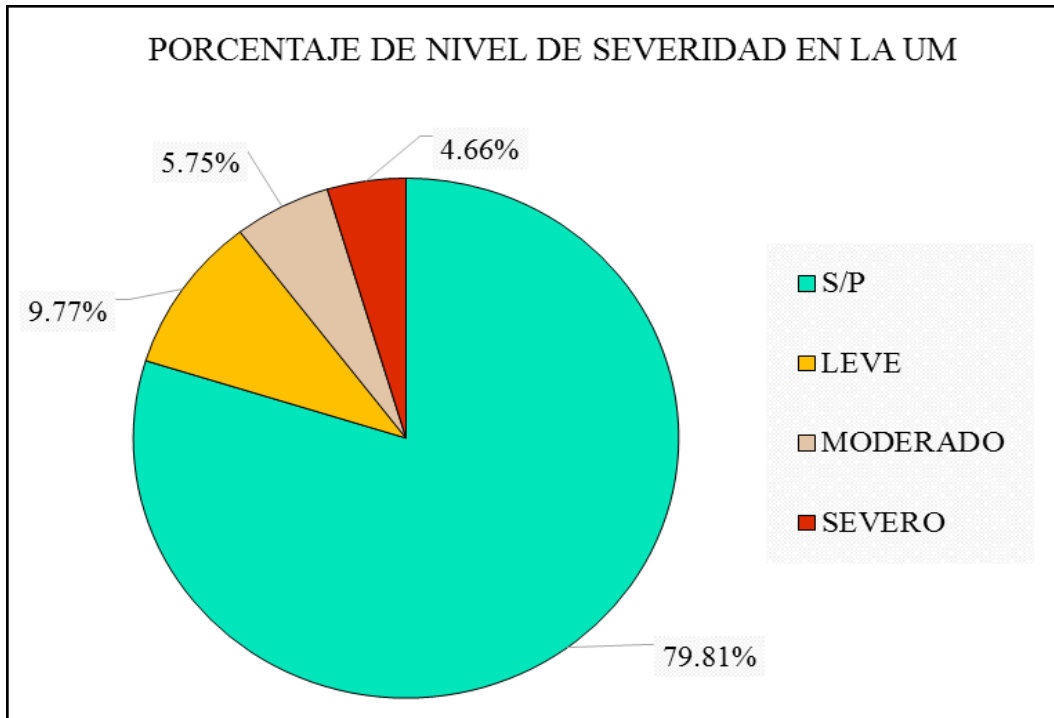


Figura 51. Nivel de severidad en la UM 8 (%).
Fuente: Propia (2018).

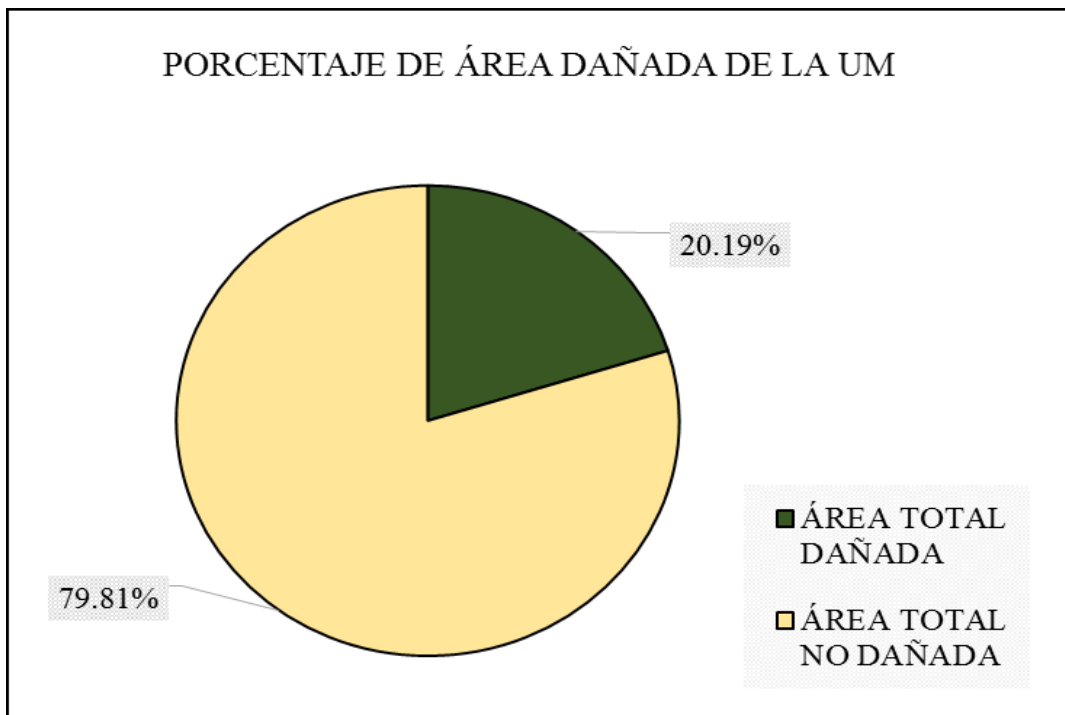

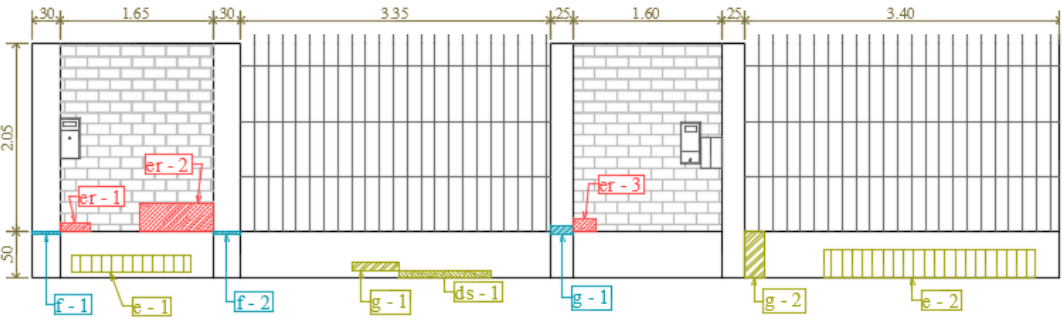
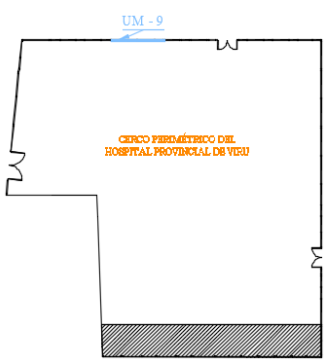


Figura 52. Área dañada de la UM 8 (%).
Fuente: Propia (2018).



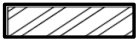
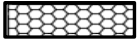




UNIDAD
DE
MUESTRA
9

Ficha 9. Evaluación de la UM 9

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN UNIDAD DE MUESTRA 9	
TÍTULO DE TESIS :	Determinación y evaluación de las patologías en el concreto de columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería de la estructura del cerco perimétrico del Hospital Provincial de Virú, ubicado en el distrito de Virú, provincia de Virú, región de La Libertad.- Mayo 2018
DATOS GENERALES	
EVALUADOR	: BACH. MARYORI TATIANA CARRIÓN SILVA
ASESOR	: MGTR. GONZALO LEÓN DE LOS RÍOS
DIRECCIÓN	: CALLE SUCRE N°771 - VIRU
FECHA DE EVALUACIÓN	: MAYO 2018
ÁREA DEL CERCO	: 3447.66 M ²
PERÍMETRO	: 247.99 M
FOTOGRAFÍA	
	
ELEVACIÓN PATOLÓGICA DE LA UNIDAD DE MUESTRA	
	
UBICACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA	NIVEL DE SEVERIDAD
	LEVE
	MODERADO
	SEVERO
ELEMENTOS A EVALUAR	
VIGA	
COLUMNA	
MURO	
SOBRECIMIENTO	

Ficha 9... Continuación...

TIPOS DE PATOLOGÍAS					
SIM	NOMBRE	REPRESENTACIÓN	SIM	NOMBRE	REPRESENTACIÓN
[er]	Erosión		[e]	Eflorescencia	
[g]	Grieta		[c]	Corrosión	
[f]	Fisura		[ds]	Desprendimiento	

ÁREAS (m ²)	UM	VIGA	COLUMNA	MURO	SOBRECIMIENTO
	14.72	0.00	3.06	6.66	5.00

RECOLECCIÓN DE DATOS - ÁREAS						
ELEMENTOS	PATOLOGÍAS ENCONTRADAS	CÓDIGO	ANCHO (m)	LARGO (m)	ÁREA (m ²)	ÁREA TOTAL (m ²)
COLUMNA	fisura	f - 1	0.20	0.40	0.08	0.16
		f - 2	0.20	0.40	0.08	
	grieta	g - 1	0.20	0.35	0.07	0.07
MURO	erosión	er - 1	0.10	0.52	0.05	0.40
		er - 2	0.31	0.93	0.29	
		er - 3	0.14	0.40	0.06	
SOBRECIMIENTO	eflorescencia	e - 1	0.19	1.38	0.26	0.96
		e - 2	0.29	2.40	0.70	
	grieta	g - 1	0.20	0.85	0.17	0.31
		g - 2	0.20	0.69	0.14	
	desprendimiento	ds - 1	0.10	1.20	0.12	0.12

DATOS DE LAS PATOLOGÍAS							
ELEMENTOS	CÓDIGO	ÁREA DAÑADA (m ²)	PROF. (cm)	% PROF.	ANCHO DE ABERTURA (mm)	INTENSIDAD	NIVEL DE SEVERIDAD
COLUMNA	f - 1	0.08	-	-	0.13	-	MODERADO
	f - 2	0.08	-	-	0.18	-	MODERADO
	g - 1	0.07	-	-	2.67	-	MODERADO
MURO	er - 1	0.05	1.90	12.67%	-	-	MODERADO
	er - 2	0.29	2.94	19.60%	-	-	MODERADO
	er - 3	0.06	1.83	12.20%	-	-	MODERADO
SOBRECIMIENTO	e - 1	0.26	-	-	-	capa fina	LEVE
	e - 2	0.70	-	-	-	capa fina	LEVE
	g - 1	0.17	-	-	5.68	-	SEVERO
	g - 2	0.14	-	-	5.24	-	SEVERO
	ds - 1	0.12	1.58	7.90%	-	-	LEVE

Ficha 9... Continuación...

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS EN LA MUESTRA						
ELEMENTOS	ÁREA (m2)	PATOLOGÍAS ENCONTRADAS	ÁREA DAÑADA		ÁREA NO DAÑADA	
			(m2)	(%)	(m2)	(%)
COLUMNA	3.06	fisura	0.16	5.23%	2.90	94.77%
		grieta	0.07	2.29%	2.99	97.71%
MURO	6.66	erosión	0.40	5.95%	6.27	94.05%
SOBRECIMIENTO	5.00	eflorescencia	0.96	19.16%	4.04	80.84%
		grieta	0.31	6.16%	4.69	93.84%
		desprendimiento	0.12	2.40%	4.88	97.60%

PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA						
PATOLOGÍAS	ÁREA DAÑADA		ÁREA TOTAL DAÑADA		ÁREA TOTAL NO DAÑADA	
	(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)
Erosión	0.40	2.69%	2.01	13.67%	12.71	86.33%
Grieta	0.38	2.57%				
Fisura	0.16	1.09%				
Eflorescencia	0.96	6.51%				
Corrosión	0.00	0.00%				
Desprendimiento	0.12	0.82%				

AFECTACIÓN EN LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES						
ELEMENTOS	ÁREA (m2)	ÁREA DAÑADA		ÁREA NO DAÑADA		
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	
VIGA	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
COLUMNA	3.06	0.23	7.52%	2.83	92.48%	
MURO	6.66	0.40	5.95%	6.27	94.05%	
SOBRECIMIENTO	5.00	1.39	27.72%	3.61	72.28%	

NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA				
ÁREAS (m2)	S/P	LEVE	MODERADO	SEVERO
		12.71	1.08	0.63
UNIDAD DE MUESTRA	86.33%	7.32%	4.25%	2.09%

Fuente: Propia (2018)

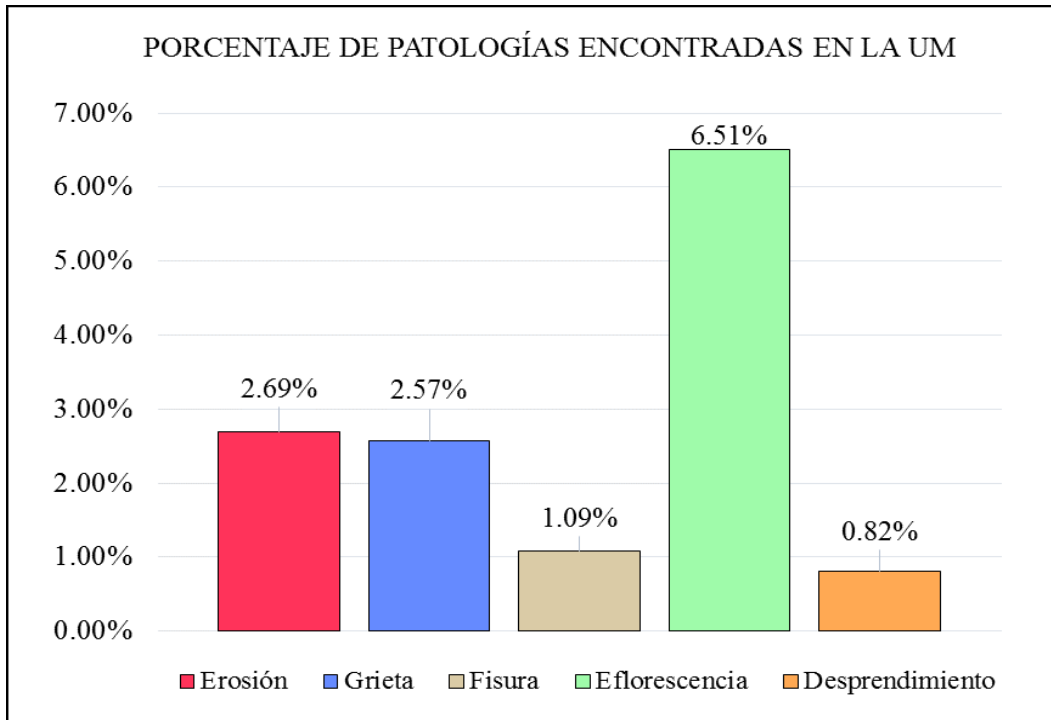


Figura 53. Patologías encontradas en la UM 9 (%).
Fuente: Propia (2018)

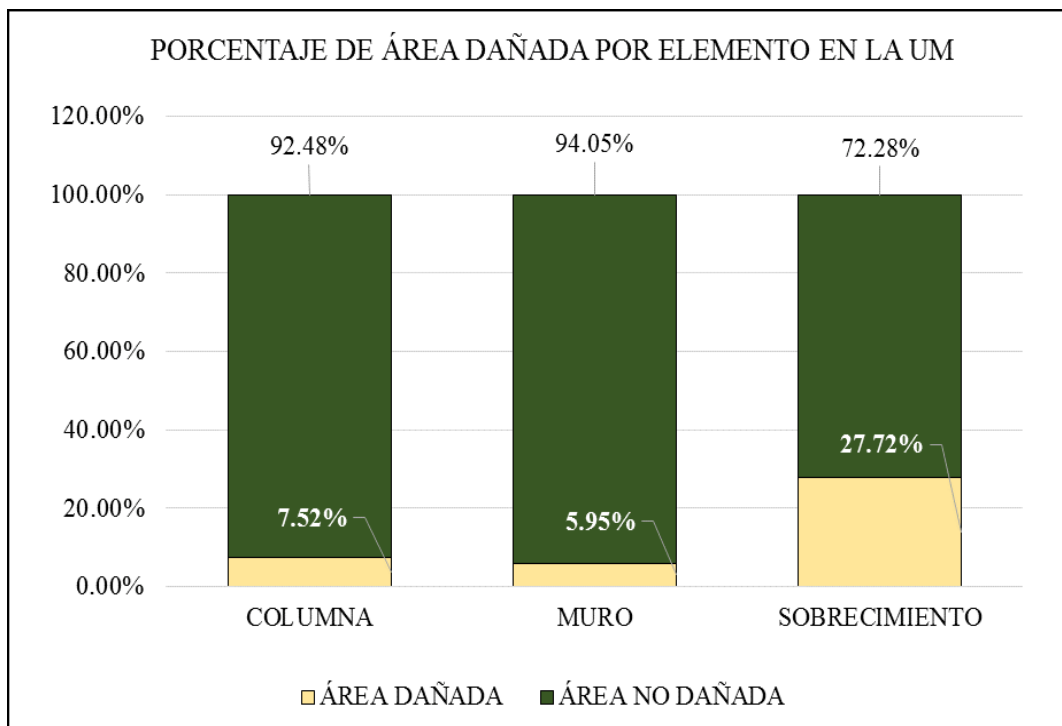


Figura 54. Área dañada por elemento en la UM 9 (%).
Fuente: Propia (2018).

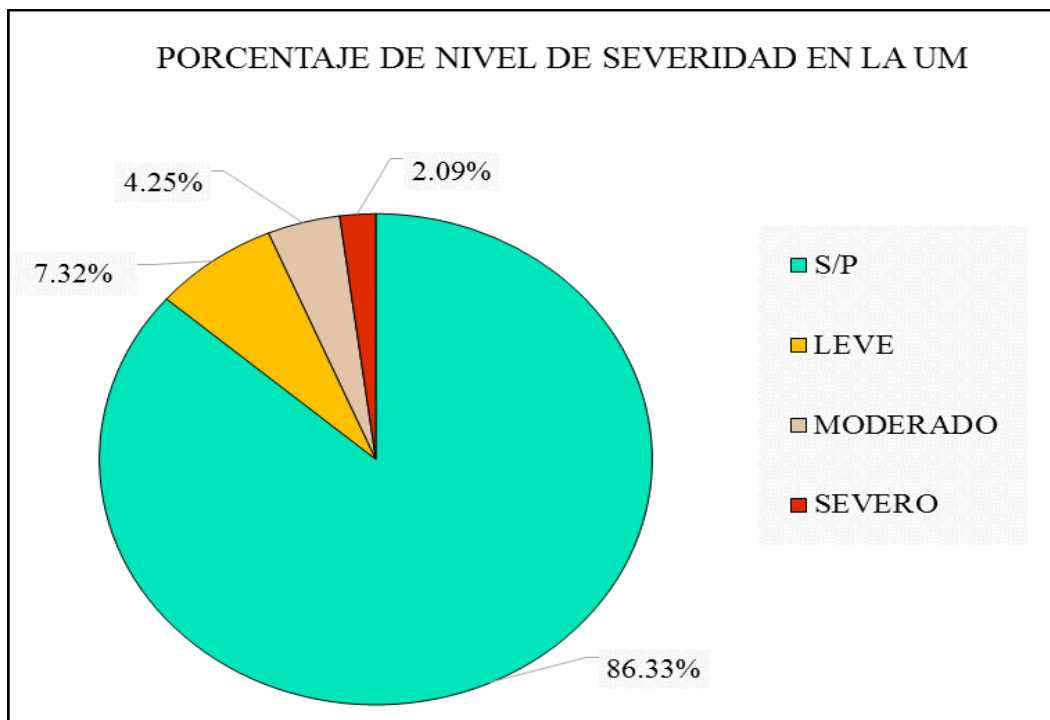


Figura 55. Nivel de severidad en la UM 9 (%).

Fuente: Propia (2018).

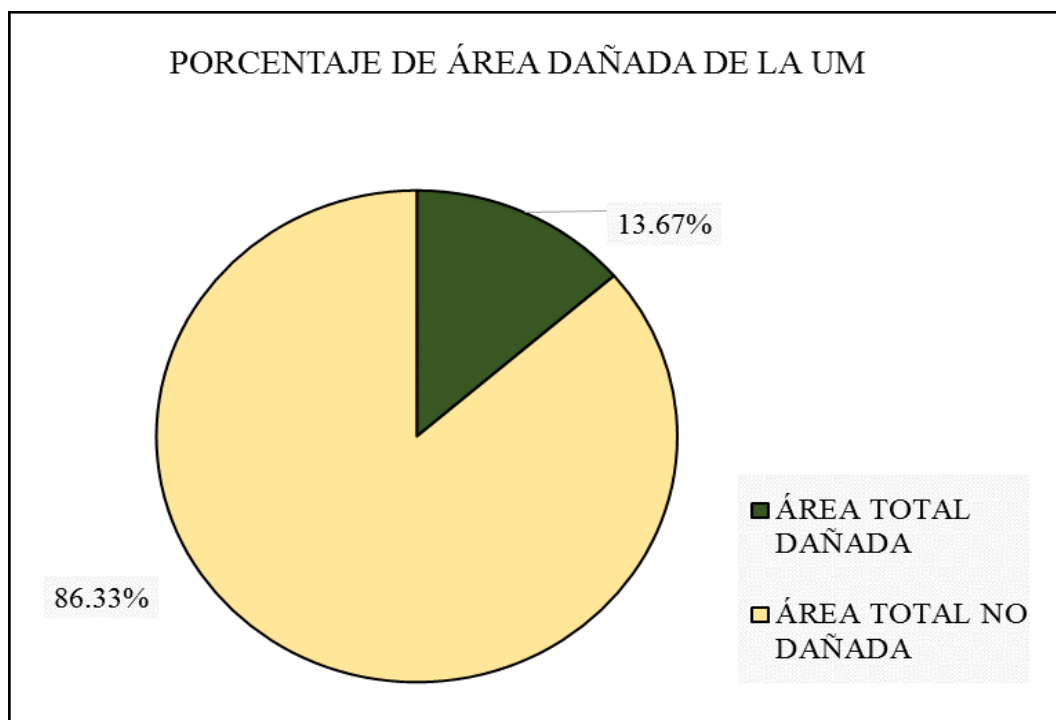



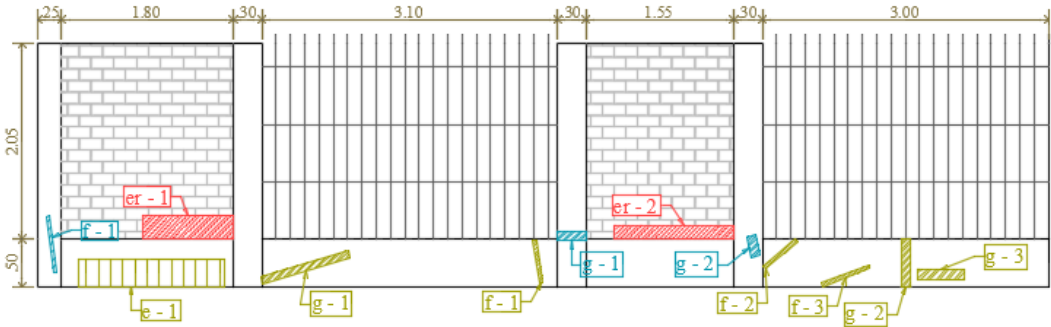
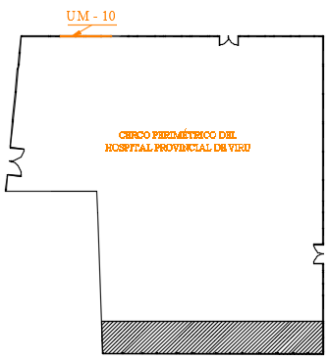
Figura 56. Área dañada de la UM 9 (%).

Fuente: Propia (2018).




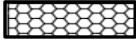




UNIDAD
DE
MUESTRA
10

Ficha 10. Evaluación de la UM 10

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN UNIDAD DE MUESTRA 10	
TÍTULO DE TESIS :	Determinación y evaluación de las patologías en el concreto de columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería de la estructura del cerco perimétrico del Hospital Provincial de Virú, ubicado en el distrito de Virú, provincia de Virú, región de La Libertad.- Mayo 2018
DATOS GENERALES	
EVALUADOR : BACH. MARYORI TATIANA CARRIÓN SILVA	FECHA DE EVALUACIÓN : MAYO 2018
ASESOR : MGTR. GONZALO LEÓN DE LOS RÍOS	ÁREA DEL CERCO : 3447.66 M2
DIRECCIÓN : CALLE SUCRE N°771 - VIRU	PERÍMETRO : 247.99 M
FOTOGRAFÍA	
	
ELEVACIÓN PATOLÓGICA DE LA UNIDAD DE MUESTRA	
	
UBICACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA	NIVEL DE SEVERIDAD
	LEVE
	MODERADO
	SEVERO
ELEMENTOS A EVALUAR	
VIGA	
COLUMNA	
MURO	
SOBRECIMIENTO	

Ficha 10... Continuación...

TIPOS DE PATOLOGÍAS					
SIM	NOMBRE	REPRESENTACIÓN	SIM	NOMBRE	REPRESENTACIÓN
[er]	Erosión		[e]	Eflorescencia	
[g]	Grieta		[c]	Corrosión	
[f]	Fisura		[ds]	Desprendimiento	

ÁREAS (m ²)	UM	VIGA	COLUMNA	MURO	SOBRECIMIENTO
	14.65	0.00	3.06	6.87	4.73

RECOLECCIÓN DE DATOS - ÁREAS						
ELEMENTOS	PATOLOGÍAS ENCONTRADAS	CÓDIGO	ANCHO (m)	LARGO (m)	ÁREA (m ²)	ÁREA TOTAL (m ²)
COLUMNA	grieta	g - 1	0.20	0.40	0.08	0.14
		g - 2	0.20	0.32	0.06	
	fisura	f - 1	0.20	0.69	0.14	0.14
MURO	erosión	er - 1	0.24	1.20	0.29	0.61
		er - 2	0.22	1.45	0.32	
SOBRECIMIENTO	grieta	g - 1	0.20	1.10	0.22	0.34
		g - 2	0.20	0.60	0.12	
		g - 3	0.20	0.64	0.13	
	fisura	f - 1	0.20	0.55	0.11	0.39
		f - 2	0.20	0.68	0.14	
		f - 3	0.20	0.71	0.14	
eflorescencia	e - 1	0.29	1.62	0.47	0.47	

DATOS DE LAS PATOLOGÍAS							
ELEMENTOS	CÓDIGO	ÁREA DAÑADA (m ²)	PROF. (cm)	% PROF.	ANCHO DE ABERTURA (mm)	INTENSIDAD	NIVEL DE SEVERIDAD
COLUMNA	g - 1	0.08	-	-	5.81	-	SEVERO
	g - 2	0.06	-	-	5.21	-	SEVERO
	f - 1	0.14	-	-	0.07	-	LEVE
MURO	er - 1	0.29	1.90	12.67%	-	-	MODERADO
	er - 2	0.32	1.85	12.33%	-	-	MODERADO
SOBRECIMIENTO	g - 1	0.22	-	-	5.28	-	SEVERO
	g - 2	0.12	-	-	5.76	-	SEVERO
	g - 3	0.13	-	-	5.95	-	SEVERO
	f - 1	0.11	-	-	0.05	-	LEVE
	f - 2	0.14	-	-	0.12	-	MODERADO
	f - 3	0.14	-	-	0.15	-	MODERADO
	e - 1	0.47	-	-	-	capa fina	LEVE

Ficha 10... Continuación...

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS EN LA MUESTRA						
ELEMENTOS	ÁREA (m ²)	PATOLOGÍAS ENCONTRADAS	ÁREA DAÑADA		ÁREA NO DAÑADA	
			(m ²)	(%)	(m ²)	(%)
COLUMNA	3.06	grieta	0.14	4.71%	2.92	95.29%
		fisura	0.14	4.51%	2.92	95.49%
MURO	6.87	erosión	0.61	8.84%	6.26	91.16%
SOBRECIMIENTO	4.73	grieta	0.47	9.90%	4.26	90.10%
		fisura	0.39	8.21%	4.34	91.79%
		eflorescencia	0.47	9.94%	4.26	90.06%

PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA						
PATOLOGÍAS	ÁREA DAÑADA		ÁREA TOTAL DAÑADA		ÁREA TOTAL NO DAÑADA	
	(m ²)	(%)	(m ²)	(%)	(m ²)	(%)
Erosión	0.61	4.14%	2.21	15.12%	12.44	84.88%
Grieta	0.61	4.18%				
Fisura	0.53	3.59%				
Eflorescencia	0.47	3.21%				
Corrosión	0.00	0.00%				
Desprendimiento	0.00	0.00%				

AFECTACIÓN EN LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES						
ELEMENTOS	ÁREA (m ²)	ÁREA DAÑADA		ÁREA NO DAÑADA		
		(m ²)	(%)	(m ²)	(%)	
VIGA	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
COLUMNA	3.06	0.28	9.22%	2.78	90.78%	
MURO	6.87	0.61	8.84%	6.26	91.16%	
SOBRECIMIENTO	4.73	0.34	7.20%	4.39	92.80%	

NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA				
ÁREAS (m ²)	S/P	LEVE	MODERADO	SEVERO
		12.44	0.72	0.89
UNIDAD DE MUESTRA	84.88%	4.90%	6.04%	4.18%

Fuente: Propia (2018).

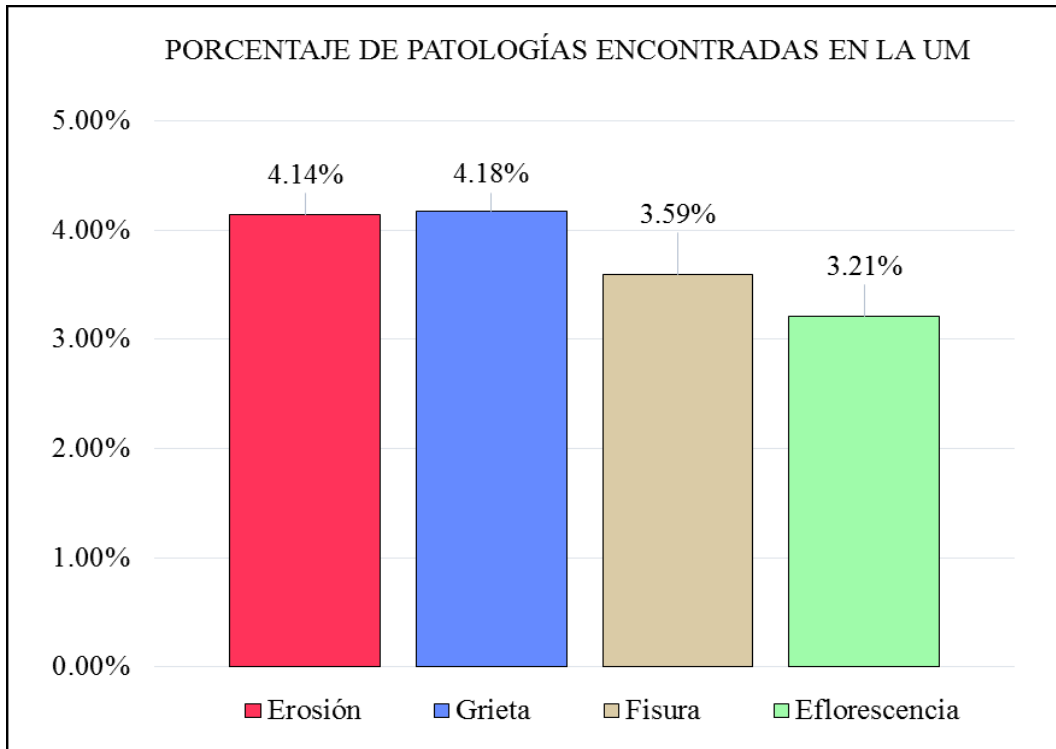


Figura 57. Patologías encontradas en la UM 10 (%).

Fuente: Propia (2018).

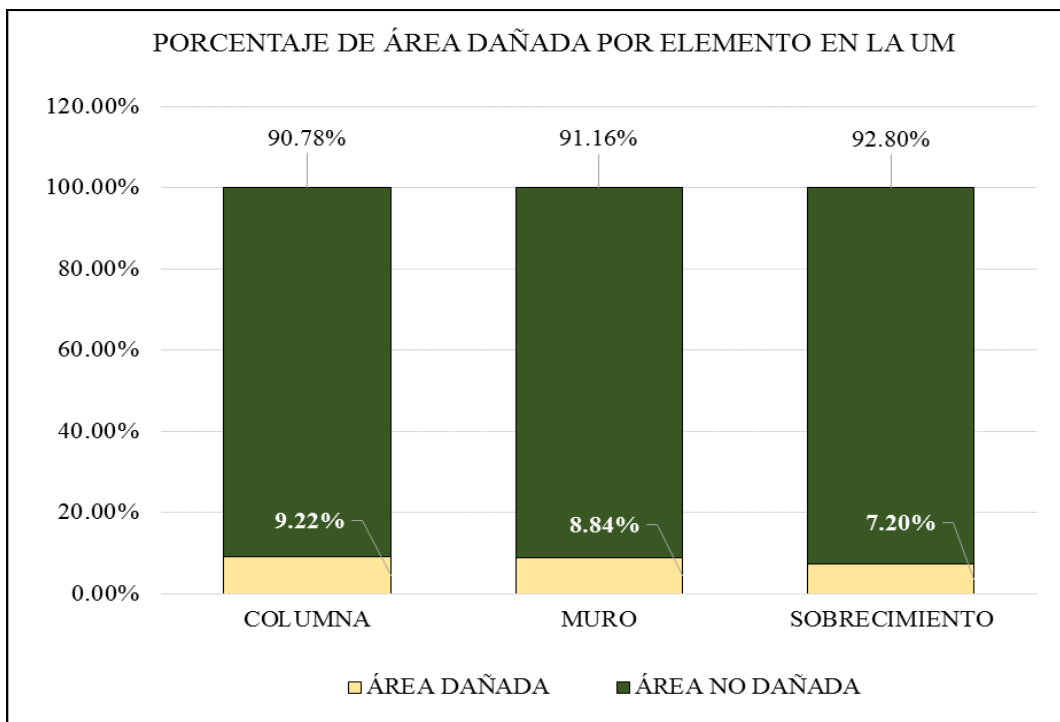


Figura 58. Área dañada por elemento en la UM 10 (%).

Fuente: Propia (2018).

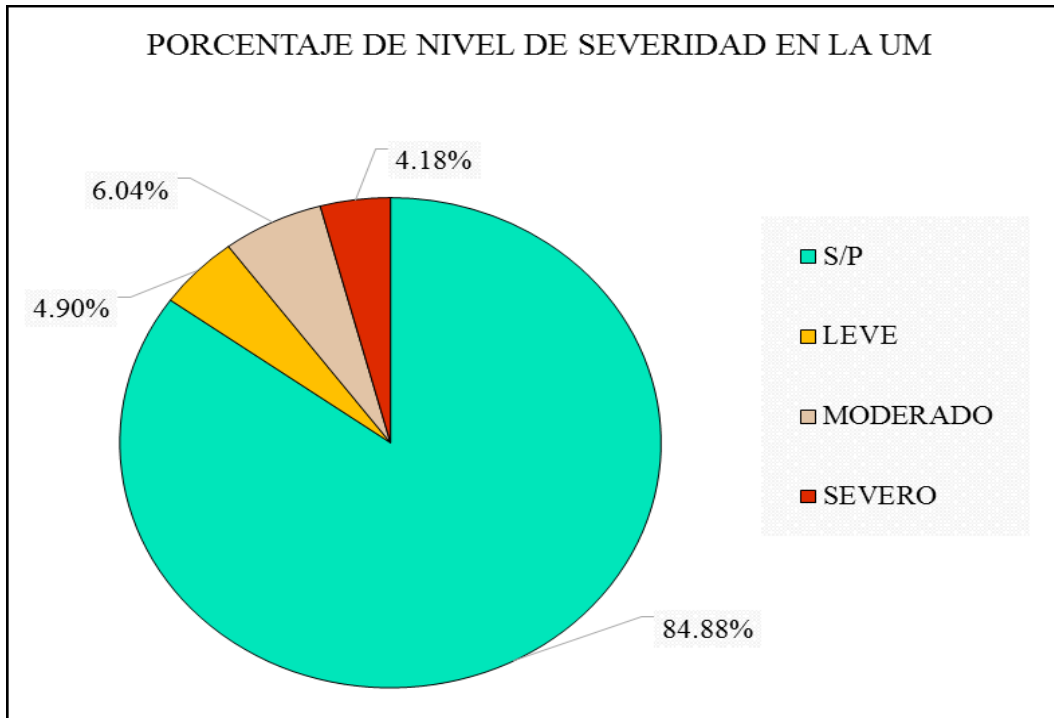


Figura 59. Nivel de severidad en la UM 10.
Fuente: Propia (2018).

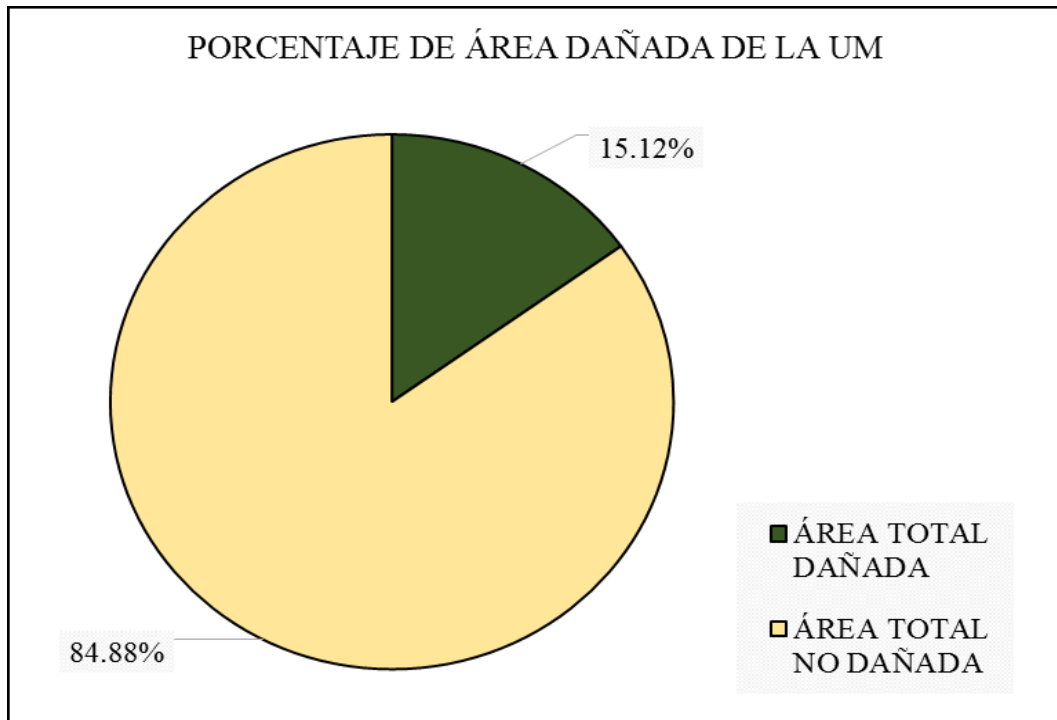


Figura 60. Área dañada de la UM 10 (%).
Fuente: Propia (2018).




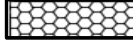




UNIDAD
DE
MUESTRA
11

Ficha 11. Evaluación de la UM 11

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN UNIDAD DE MUESTRA 11				
TÍTULO DE TESIS :	Determinación y evaluación de las patologías en el concreto de columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería de la estructura del cerco perimétrico del Hospital Provincial de Virú, ubicado en el distrito de Virú, provincia de Virú, región de La Libertad.- Mayo 2018			
DATOS GENERALES				
EVALUADOR : BACH. MARYORI TATIANA CARRIÓN SILVA	FECHA DE EVALUACIÓN : MAYO 2018			
ASESOR : MGTR. GONZALO LEÓN DE LOS RÍOS	ÁREA DEL CERCO : 3447.66 M ²			
DIRECCIÓN : CALLE SUCRE N°771 - VIRU	PERÍMETRO : 247.99 M			
FOTOGRAFÍA				
				
ELEVACIÓN PATOLÓGICA DE LA UNIDAD DE MUESTRA				
				
UBICACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA	NIVEL DE SEVERIDAD			
	<table border="1"> <tr><td style="text-align: center;">LEVE</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">MODERADO</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">SEVERO</td></tr> </table>	LEVE	MODERADO	SEVERO
LEVE				
MODERADO				
SEVERO				
ELEMENTOS A EVALUAR				
VIGA				
COLUMNA				
MURO				
SOBRECIMIENTO				

Ficha 11... Continuación...

TIPOS DE PATOLOGÍAS					
SIM	NOMBRE	REPRESENTACIÓN	SIM	NOMBRE	REPRESENTACIÓN
[er]	Erosión		[e]	Eflorescencia	
[g]	Grieta		[c]	Corrosión	
[f]	Fisura		[ds]	Desprendimiento	

ÁREAS (m ²)	UM	VIGA	COLUMNA	MURO	SOBRECIMIENTO
	32.46	3.20	2.30	14.97	12.00

RECOLECCIÓN DE DATOS - ÁREAS						
ELEMENTOS	PATOLOGÍAS ENCONTRADAS	CÓDIGO	ANCHO (m)	LARGO (m)	ÁREA (m ²)	ÁREA TOTAL (m ²)
VIGA	fisura	f - 1	0.20	0.30	0.06	0.06
COLUMNA	eflorescencia	e - 2	0.23	0.30	0.07	0.07
MURO	erosión	er - 1	0.63	1.7	1.07	1.07
SOBRECIMIENTO	erosión	er - 1	0.10	1.52	0.15	0.87
		er - 2	0.15	1.97	0.30	
		er - 3	0.26	1.63	0.42	

DATOS DE LAS PATOLOGÍAS							
ELEMENTOS	CÓDIGO	ÁREA DAÑADA (m ²)	PROF. (cm)	% PROF.	ANCHO DE ABERTURA (mm)	INTENSIDAD	NIVEL DE SEVERIDAD
VIGA	f - 1	0.06	-	-	0.04	-	LEVE
COLUMNA	e - 2	0.07	-	-	-	capa fina	LEVE
MURO	er - 1	1.07	0.68	4.53%	-	-	LEVE
SOBRECIMIENTO	er - 1	0.15	0.85	4.25%	-	-	LEVE
	er - 2	0.30	0.80	4.00%	-	-	LEVE
	er - 3	0.42	0.82	4.10%	-	-	LEVE

Ficha 11... Continuación...

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS EN LA MUESTRA						
ELEMENTOS	ÁREA (m2)	PATOLOGÍAS ENCONTRADAS	ÁREA DAÑADA		ÁREA NO DAÑADA	
			(m2)	(%)	(m2)	(%)
VIGA	2.30	fisura	0.06	2.61%	2.24	97.39%
COLUMNA	2.30	eflorescencia	0.07	3.01%	2.23	96.99%
MURO	14.97	erosión	1.07	7.16%	13.89	92.84%
SOBRECIMIENTO	12.00	erosión	0.87	7.26%	11.13	92.74%

PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA						
PATOLOGÍAS	ÁREA DAÑADA		ÁREA TOTAL DAÑADA		ÁREA TOTAL NO DAÑADA	
	(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)
Erosión	1.94	5.98%	2.07	6.38%	30.39	93.62%
Grieta	0.00	0.00%				
Fisura	0.06	0.18%				
Eflorescencia	0.07	0.21%				
Corrosión	0.00	0.00%				
Desprendimiento	0.00	0.00%				

AFECTACIÓN EN LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES						
ELEMENTOS	ÁREA (m2)	ÁREA DAÑADA		ÁREA NO DAÑADA		
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	
VIGA	3.20	0.06	1.88%	3.14	98.13%	
COLUMNA	2.30	0.07	3.01%	2.23	96.99%	
MURO	14.97	1.07	7.16%	13.89	92.84%	
SOBRECIMIENTO	12.00	0.87	7.26%	11.13	92.74%	

NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA				
ÁREAS (m2)	S/P	LEVE	MODERADO	SEVERO
		30.39	2.07	0.00
UNIDAD DE MUESTRA	93.62%	6.38%	0.00%	0.00%

Fuente: Propia (2018)

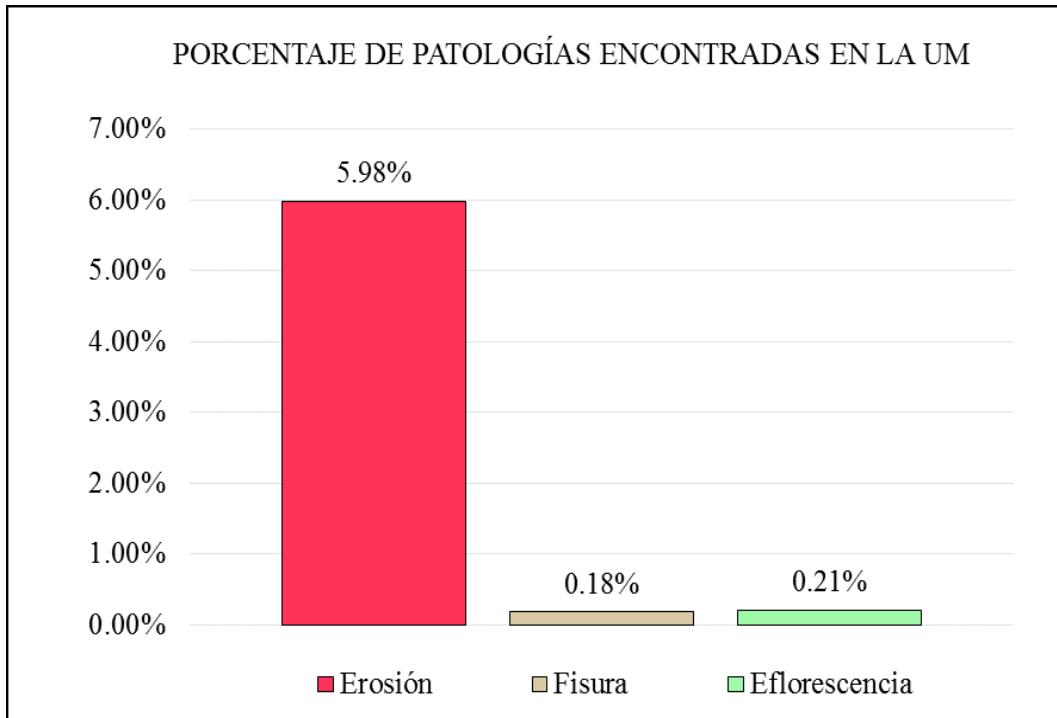


Figura 61. Patologías encontradas en la UM 11 (%).
Fuente: Propia (2018).

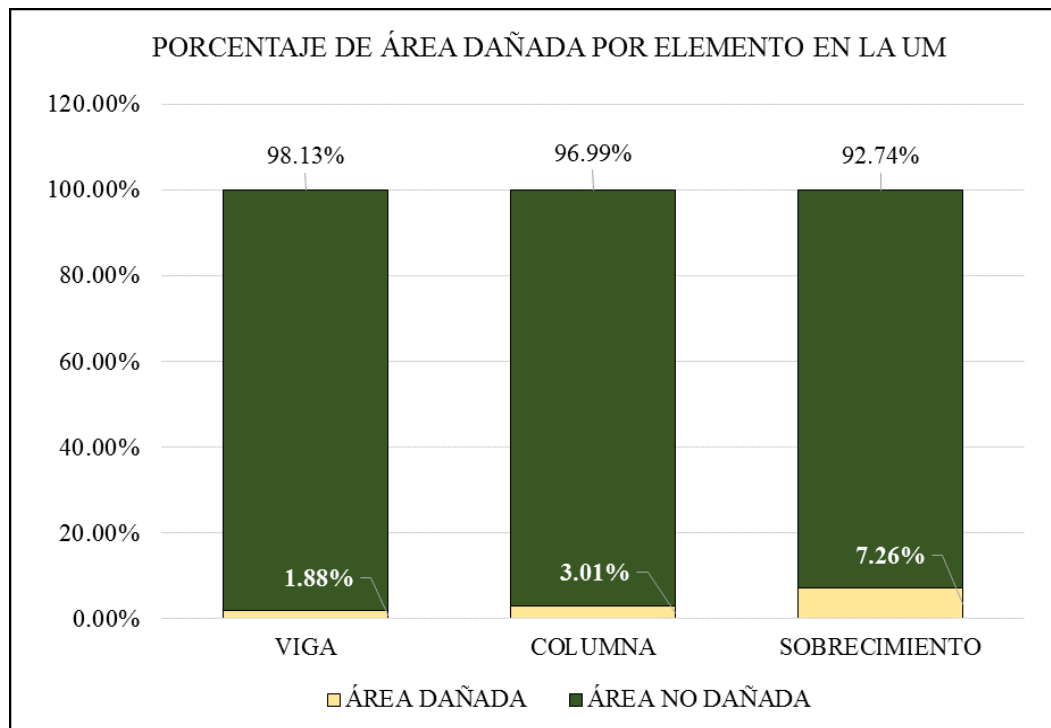


Figura 62. Área dañada por elemento en la UM 11.
Fuente: Propia (2018).

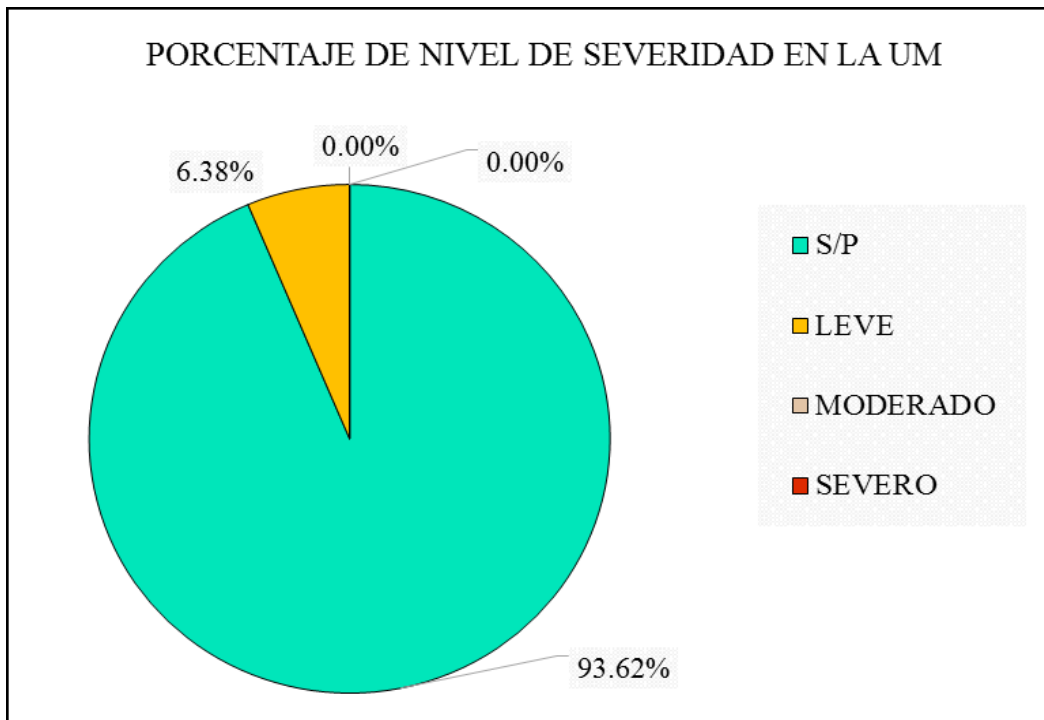


Figura 63. Nivel de severidad en la UM 11 (%).
Fuente: Propia (2018).

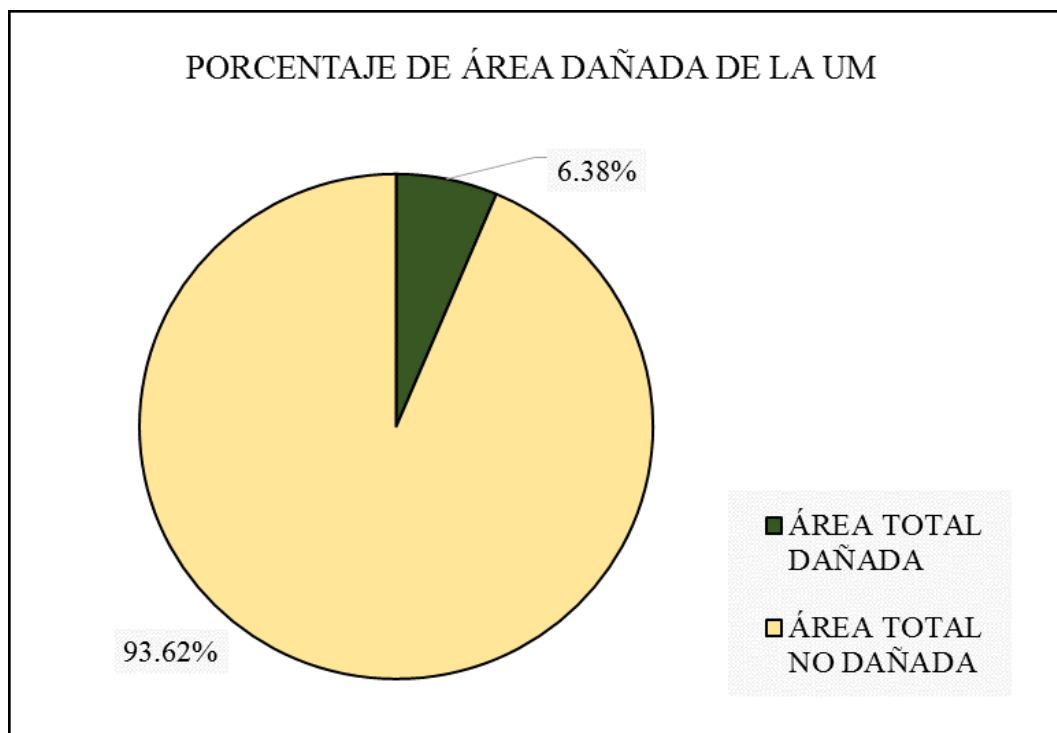

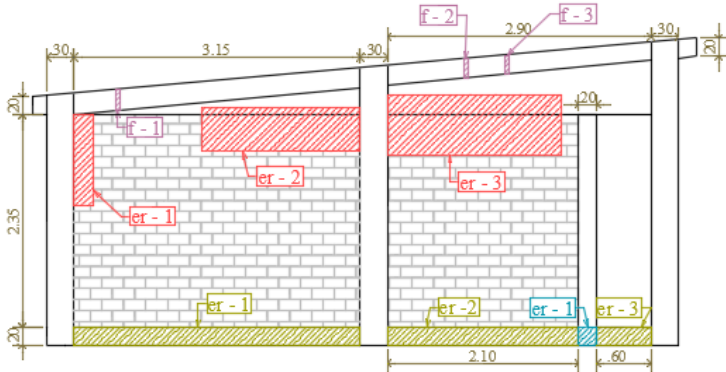



Figura 64. Área dañada de la UM 11 (%).
Fuente: Propia (2018).



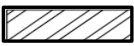
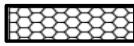




UNIDAD
DE
MUESTRA
12

Ficha 12. Evaluación de la UM 12

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN UNIDAD DE MUESTRA 12	
TÍTULO DE TESIS :	Determinación y evaluación de las patologías en el concreto de columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería de la estructura del cerco perimétrico del Hospital Provincial de Virú, ubicado en el distrito de Virú, provincia de Virú, región de La Libertad.- Mayo 2018
DATOS GENERALES	
EVALUADOR : BACH. MARYORI TATIANA CARRIÓN SILVA	FECHA DE EVALUACIÓN : MAYO 2018
ASESOR : MGTR. GONZALO LEÓN DE LOS RÍOS	ÁREA DEL CERCO : 3447.66 M ²
DIRECCIÓN : CALLE SUCRE N°771 - VIRU	PERÍMETRO : 247.99 M
FOTOGRAFÍA	
	
ELEVACIÓN PATOLÓGICA DE LA UNIDAD DE MUESTRA	
	
UBICACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA	NIVEL DE SEVERIDAD
	LEVE
	MODERADO
	SEVERO
ELEMENTOS A EVALUAR	
VIGA	
COLUMNA	
MURO	
SOBRECIMIENTO	

Ficha 12... Continuación...

TIPOS DE PATOLOGÍAS					
SIM	NOMBRE	REPRESENTACIÓN	SIM	NOMBRE	REPRESENTACIÓN
[er]	Erosión		[e]	Eflorescencia	
[g]	Grieta		[c]	Corrosión	
[f]	Fisura		[ds]	Desprendimiento	
ÁREAS (m ²)	UM	VIGA	COLUMNA	MURO	SOBRECIMIENTO
	33.59	1.28	3.23	16.03	13.05

RECOLECCIÓN DE DATOS - ÁREAS

ELEMENTOS	PATOLOGÍAS ENCONTRADAS	CÓDIGO	ANCHO (m)	LARGO (m)	ÁREA (m ²)	ÁREA TOTAL (m ²)
VIGA	fisura	f - 1	0.20	0.37	0.07	0.24
		f - 2	0.20	0.45	0.09	
		f - 3	0.20	0.38	0.08	
COLUMNA	erosión	er - 1	0.20	0.35	0.07	0.07
MURO	erosión	er - 1	0.24	1.15	0.28	3.07
		er - 2	0.48	1.85	0.89	
		er - 3	0.48	0.77	1.91	
SOBRECIMIENTO	erosión	er - 1	0.20	3.24	0.65	1.23
		er - 2	0.20	2.20	0.44	
		er - 3	0.20	0.70	0.14	

DATOS DE LAS PATOLOGÍAS

ELEMENTOS	CÓDIGO	ÁREA DAÑADA (m ²)	PROF. (cm)	% PROF.	ANCHO DE ABERTURA (mm)	INTENSIDAD	NIVEL DE SEVERIDAD
VIGA	f - 1	0.07	-	-	0.18	-	MODERADO
	f - 2	0.09	-	-	0.13	-	MODERADO
	f - 3	0.08	-	-	0.15	-	MODERADO
COLUMNA	er - 1	0.07	4.50	22.50%	-	-	SEVERO
MURO	er - 1	0.28	0.68	4.53%	-	-	LEVE
	er - 2	0.89	1.12	7.47%	-	-	MODERADO
	er - 3	1.91	1.55	10.33%	-	-	MODERADO
SOBRECIMIENTO	er - 1	0.65	3.40	22.67%	-	-	SEVERO
	er - 2	0.44	3.25	21.67%	-	-	SEVERO
	er - 3	0.14	3.50	23.33%	-	-	SEVERO

Ficha 12... Continuación...

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS EN LA MUESTRA						
ELEMENTOS	ÁREA (m2)	PATOLOGÍAS ENCONTRADAS	ÁREA DAÑADA		ÁREA NO DAÑADA	
			(m2)	(%)	(m2)	(%)
VIGA	1.28	fisura	0.24	18.69%	1.04	81.31%
COLUMNA	3.23	erosión	0.07	2.17%	3.16	97.83%
MURO	16.03	erosión	3.07	95.20%	12.95	80.82%
SOBRECIMIENTO	13.05	erosión	1.23	9.41%	11.82	90.59%

PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA						
PATOLOGÍAS	ÁREA DAÑADA		ÁREA TOTAL DAÑADA		ÁREA TOTAL NO DAÑADA	
	(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)
Erosión	4.37	13.02%	4.61	13.73%	28.98	86.27%
Grieta	0.00	0.00%				
Fisura	0.24	0.71%				
Eflorescencia	0.00	0.00%				
Corrosión	0.00	0.00%				
Desprendimiento	0.00	0.00%				

AFECTACIÓN EN LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES						
ELEMENTOS	ÁREA (m2)	ÁREA DAÑADA		ÁREA NO DAÑADA		
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	
VIGA	1.28	0.24	18.69%	1.04	81.31%	
COLUMNA	3.23	0.07	2.17%	3.16	97.83%	
MURO	16.03	3.07	19.18%	12.95	80.82%	
SOBRECIMIENTO	13.05	1.23	9.41%	11.82	90.59%	

NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA				
ÁREAS (m2)	S/P	LEVE	MODERADO	SEVERO
		28.98	0.28	3.04
UNIDAD DE MUESTRA	86.27%	0.82%	9.04%	3.86%

Fuente: Propia (2018)

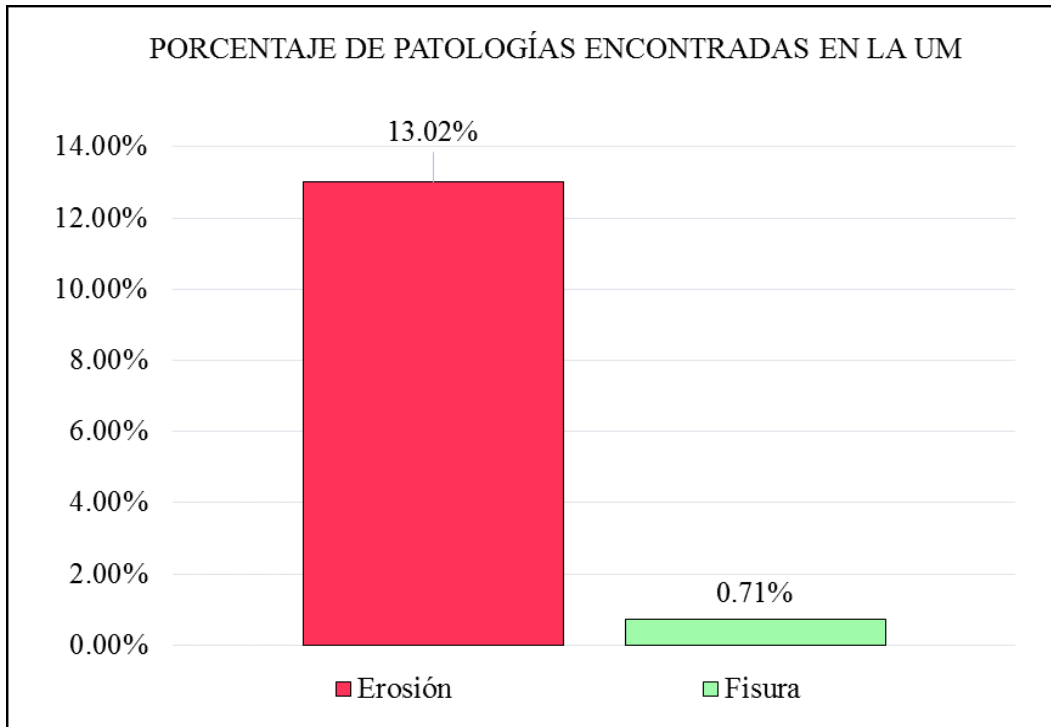


Figura 65. Patologías encontradas en la UM 12.
Fuente: Propia (2018).

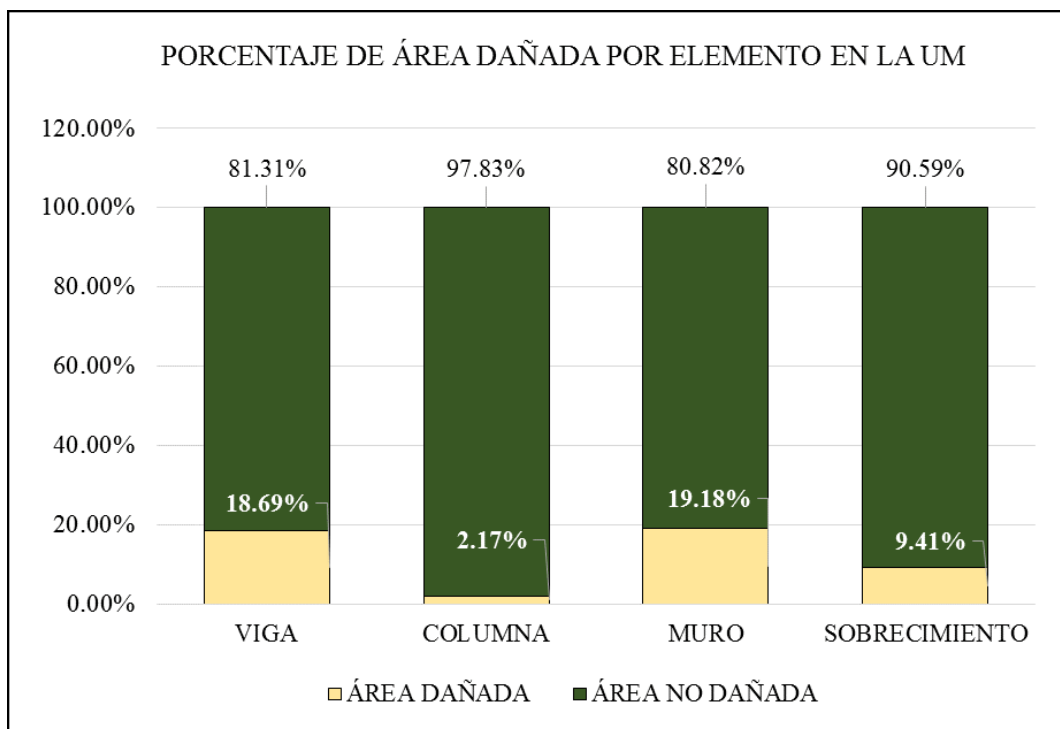


Figura 66. Área dañada por elemento en la UM 12 (%).
Fuente: Propia (2018).

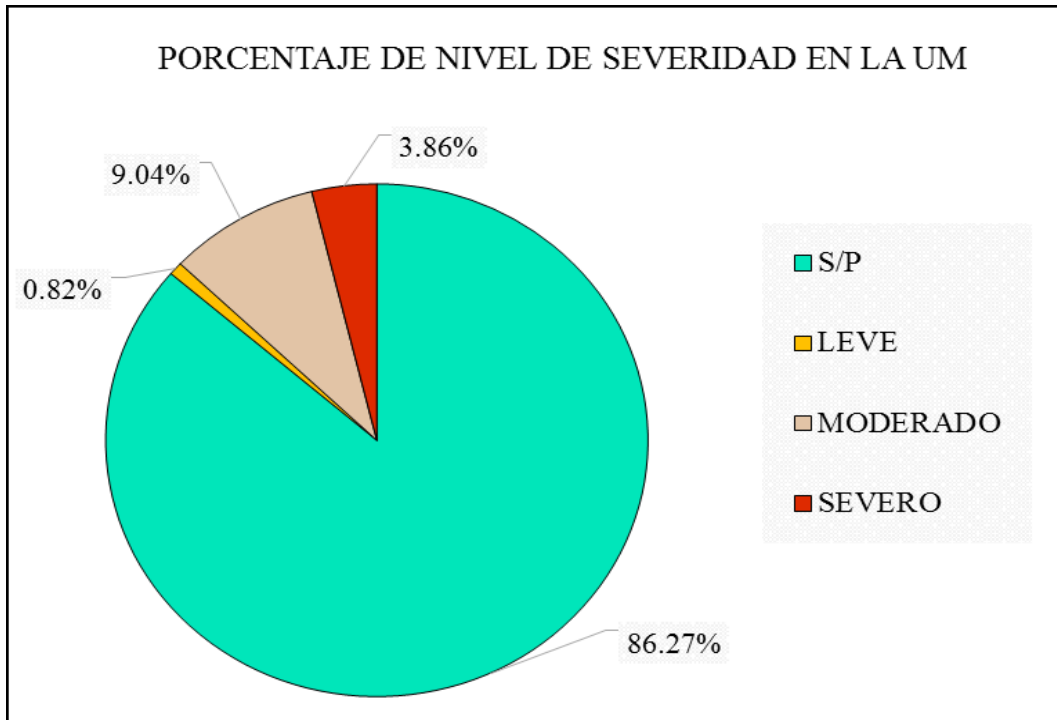


Figura 67. Nivel de severidad en la UM 12 (%).
Fuente: Propia (2018).

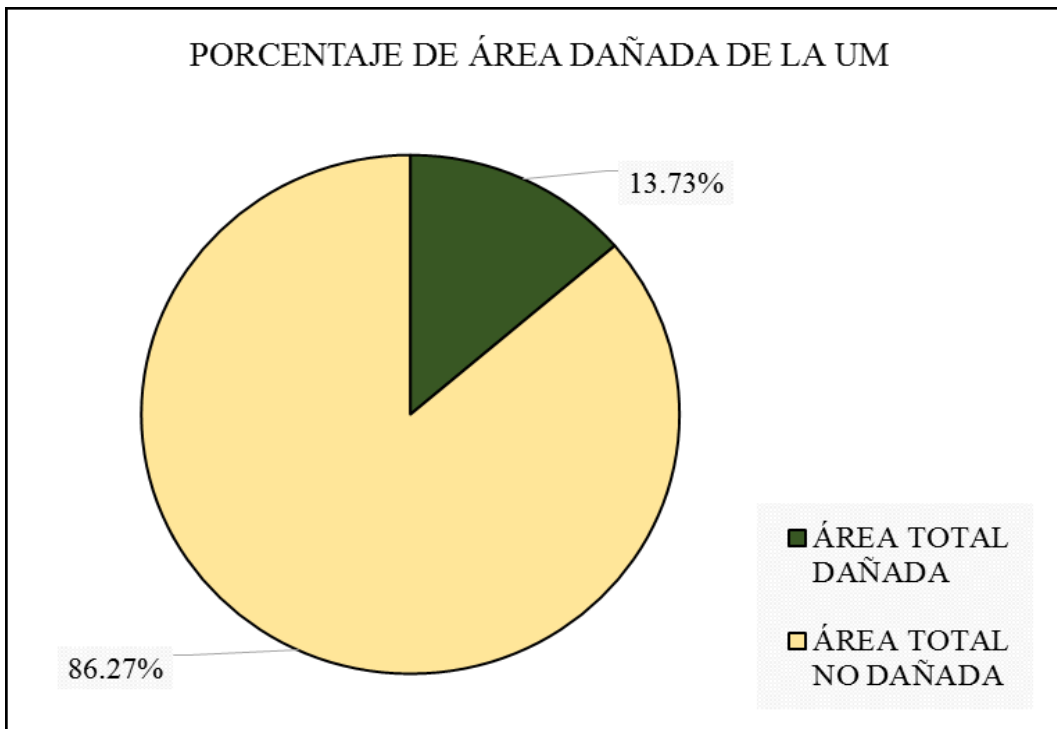


Figura 68. Área afectada de la UM 12 (%).
Fuente: Propia (2018).




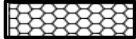




UNIDAD
DE
MUESTRA
13

Ficha 13. Evaluación de la UM 13

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN UNIDAD DE MUESTRA 13	
TÍTULO DE TESIS :	Determinación y evaluación de las patologías en el concreto de columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería de la estructura del cerco perimétrico del Hospital Provincial de Virú, ubicado en el distrito de Virú, provincia de Virú, región de La Libertad.- Mayo 2018
DATOS GENERALES	
EVALUADOR	: BACH. MARYORI TATIANA CARRIÓN SILVA
ASESOR	: MGTR. GONZALO LEÓN DE LOS RÍOS
DIRECCIÓN	: CALLE SUCRE N°771 - VIRU
FECHA DE EVALUACIÓN	: MAYO 2018
ÁREA DEL CERCO	: 3447.66 M2
PERÍMETRO	: 247.99 M
FOTOGRAFÍA	
	
ELEVACIÓN PATOLÓGICA DE LA UNIDAD DE MUESTRA	
	
UBICACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA	NIVEL DE SEVERIDAD
	LEVE
	MODERADO
	SEVERO
ELEMENTOS A EVALUAR	
VIGA	
COLUMNA	
MURO	
SOBRECIMIENTO	

Ficha 13... Continuación...

TIPOS DE PATOLOGÍAS					
SIM	NOMBRE	REPRESENTACIÓN	SIM	NOMBRE	REPRESENTACIÓN
[er]	Erosión		[e]	Eflorencia	
[g]	Grieta		[c]	Corrosión	
[f]	Fisura		[ds]	Desprendimiento	

ÁREAS (m ²)	UM	VIGA	COLUMNA	MURO	SOBRECIMIENTO
	28.05	0.00	1.28	24.68	2.10

RECOLECCIÓN DE DATOS - ÁREAS						
ELEMENTOS	PATOLOGÍAS ENCONTRADAS	CÓDIGO	ANCHO (m)	LARGO (m)	ÁREA (m ²)	ÁREA TOTAL (m ²)
COLUMNA	erosión	er - 1	0.20	0.35	0.07	0.12
		er - 2	0.20	0.25	0.05	
MURO	erosión	er - 1	0.20	4.40	0.88	3.88
		er - 2	0.20	5.90	1.18	
		er - 3	0.45	1.41	0.63	
		er - 4	0.43	2.75	1.18	
SOBRECIMIENTO	erosión	er - 1	0.28	1.95	0.55	1.56
		er - 2	0.59	1.72	1.01	

DATOS DE LAS PATOLOGÍAS							
ELEMENTOS	CÓDIGO	ÁREA DAÑADA (m ²)	PROF. (cm)	% PROF.	ANCHO DE ABERTURA (mm)	INTENSIDAD	NIVEL DE SEVERIDAD
COLUMNA	er - 1	0.07	2.50	12.50%	-	-	MODERADO
	er - 2	0.05	2.70	13.50%	-	-	MODERADO
MURO	er - 1	0.88	0.65	4.33%	-	-	LEVE
	er - 2	1.18	0.69	4.60%	-	-	LEVE
	er - 3	0.63	2.95	19.67%	-	-	MODERADO
	er - 4	1.18	0.72	4.80%	-	-	LEVE
SOBRECIMIENTO	er - 1	0.55	3.50	23.33%	-	-	SEVERO
	er - 2	1.01	3.25	21.67%	-	-	SEVERO

Ficha 13... Continuación...

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS EN LA MUESTRA						
ELEMENTOS	ÁREA (m2)	PATOLOGÍAS ENCONTRADAS	ÁREA DAÑADA		ÁREA NO DAÑADA	
			(m2)	(%)	(m2)	(%)
COLUMNA	1.28	erosión	0.12	9.41%	1.16	90.59%
MURO	24.68	erosión	3.88	15.71%	20.80	84.29%
SOBRECIMIENTO	2.10	erosión	1.56	74.32%	0.54	25.68%

PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA						
PATOLOGÍAS	ÁREA DAÑADA		ÁREA TOTAL DAÑADA		ÁREA TOTAL NO DAÑADA	
	(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)
Erosión	5.56	19.81%	5.56	19.81%	22.49	80.19%
Grieta	0.00	0.00%				
Fisura	0.00	0.00%				
Eflorescencia	0.00	0.00%				
Corrosión	0.00	0.00%				
Desprendimiento	0.00	0.00%				

AFECTACIÓN EN LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES						
ELEMENTOS	ÁREA (m2)	ÁREA DAÑADA		ÁREA NO DAÑADA		
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	
VIGA	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
COLUMNA	1.28	0.12	9.41%	1.16	90.59%	
MURO	24.68	3.88	15.71%	20.80	84.29%	
SOBRECIMIENTO	2.10	1.56	74.32%	0.54	25.68%	

NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA				
ÁREAS (m2)	S/P	LEVE	MODERADO	SEVERO
		22.49	3.24	0.75
UNIDAD DE MUESTRA	80.19%	11.56%	2.69%	5.56%

Fuente: Propia (2018).

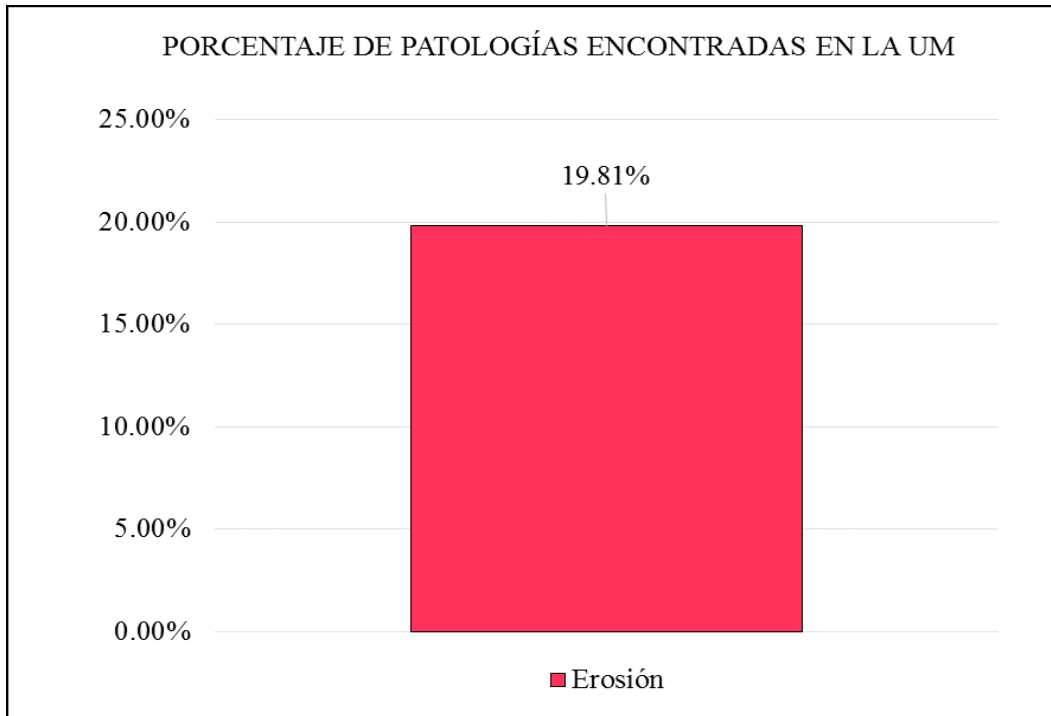


Figura 69. Patologías encontradas en la UM 13 (%).
Fuente: Propia (2018)

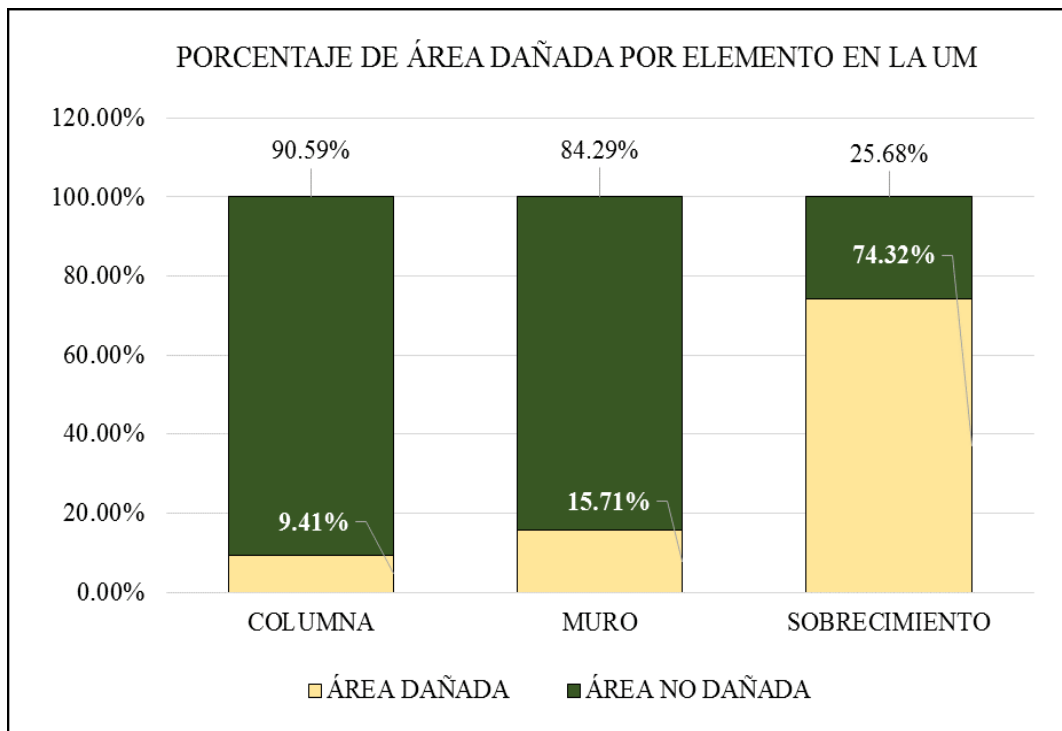


Figura 70. Área dañada por elemento en la UM 13 (%).
Fuente: Propia (2018).

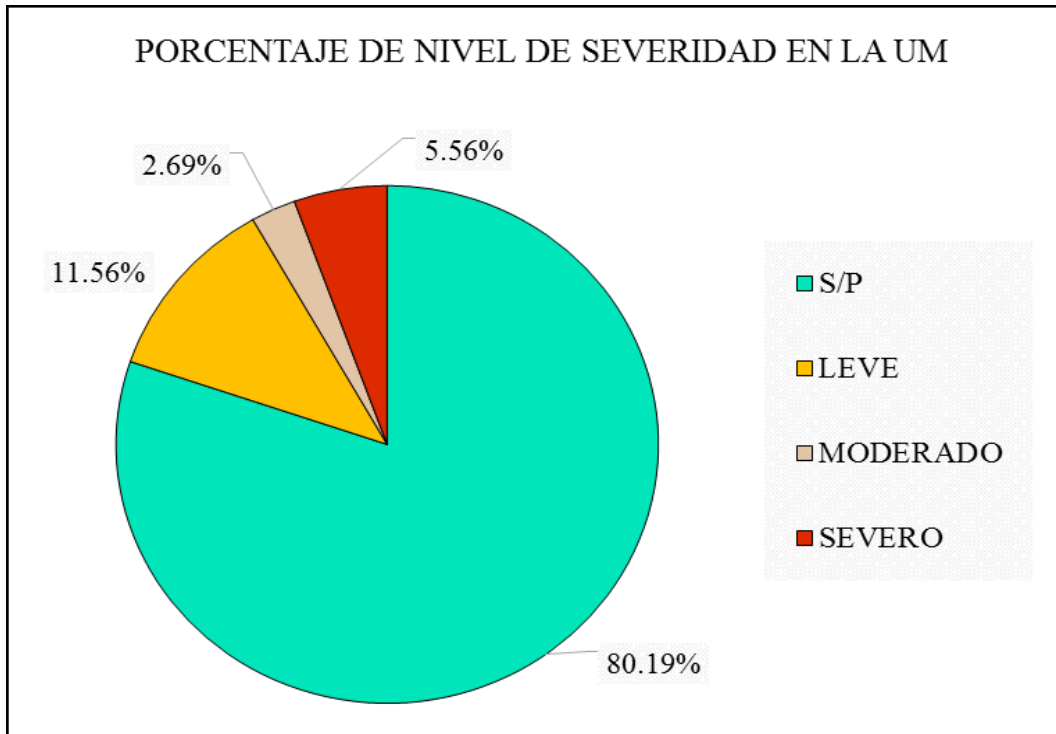


Figura 71. Nivel de severidad en la UM 13 (%).
Fuente: Propia (2018).

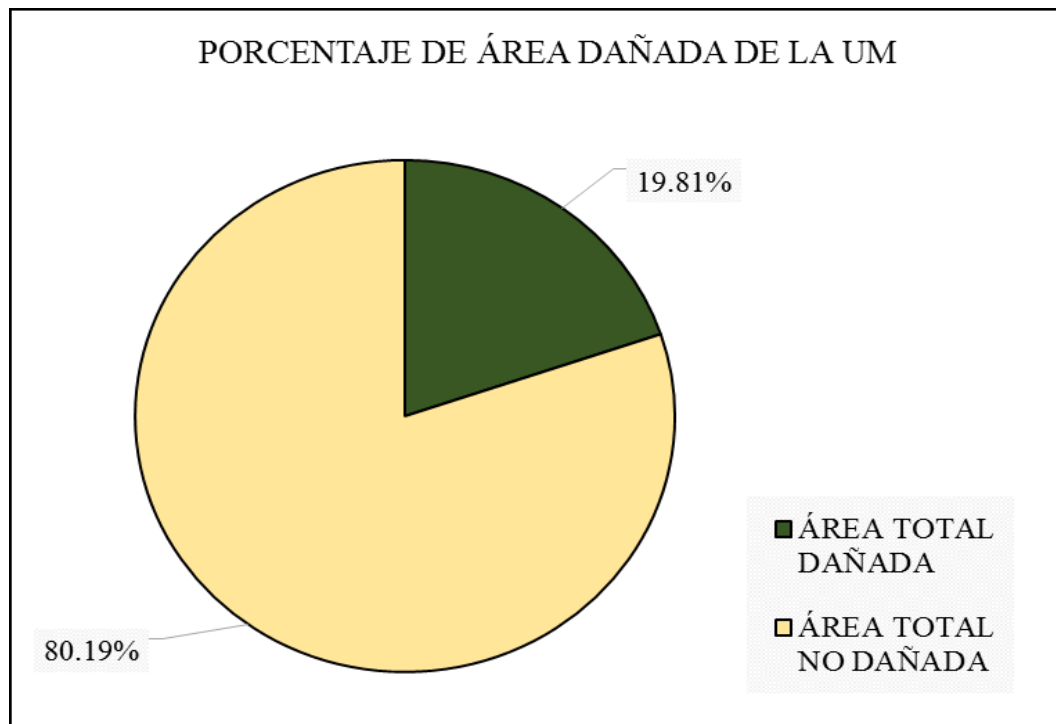

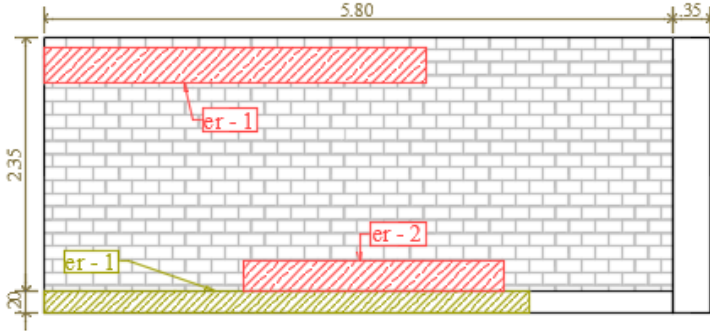
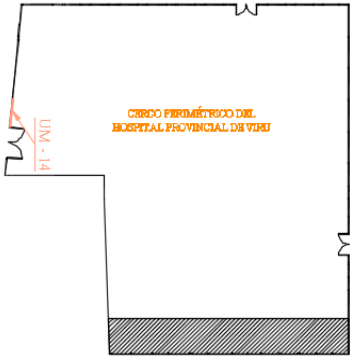


Figura 72. Área dañada de la UM 13 (%).
Fuente: Propia (2018).



UNIDAD
DE
MUESTRA
14

Ficha 14. Evaluación de la UM 14

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN UNIDAD DE MUESTRA 14	
TÍTULO DE TESIS :	Determinación y evaluación de las patologías en el concreto de columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería de la estructura del cerco perimétrico del Hospital Provincial de Virú, ubicado en el distrito de Virú, provincia de Virú, región de La Libertad.– Mayo 2018
DATOS GENERALES	
EVALUADOR	: BACH. MARYORI TATIANA CARRIÓN SILVA
ASESOR	: MGTR. GONZALO LEÓN DE LOS RÍOS
DIRECCIÓN	: CALLE SUCRE N°771 - VIRU
FECHA DE EVALUACIÓN	: MAYO 2018
ÁREA DEL CERCO	: 3447.66 M2
PERÍMETRO	: 247.99 M
FOTOGRAFÍA	
	
ELEVACIÓN PATOLÓGICA DE LA UNIDAD DE MUESTRA	
	
UBICACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA	NIVEL DE SEVERIDAD
	LEVE
	MODERADO
	SEVERO
ELEMENTOS A EVALUAR	
VIGA	
COLUMNA	
MURO	
SOBRECIMIENTO	

Ficha 14... Continuación...

TIPOS DE PATOLOGÍAS					
SIM	NOMBRE	REPRESENTACIÓN	SIM	NOMBRE	REPRESENTACIÓN
[er]	Erosión		[e]	Eflorecencia	
[g]	Grieta		[c]	Corrosión	
[f]	Fisura		[ds]	Desprendimiento	

ÁREAS (m ²)	UM	VIGA	COLUMNA	MURO	SOBRECIMIENTO
	15.68	0.00	0.89	13.63	1.16

RECOLECCIÓN DE DATOS - ÁREAS						
ELEMENTOS	PATOLOGÍAS ENCONTRADAS	CÓDIGO	ANCHO (m)	LARGO (m)	ÁREA (m ²)	ÁREA TOTAL (m ²)
MURO	erosión	er - 1	0.32	3.73	1.19	1.90
		er - 2	0.27	2.60	0.70	
SOBRECIMIENTO	erosión	er - 1	0.20	4.70	0.94	0.94

DATOS DE LAS PATOLOGÍAS							
ELEMENTOS	CÓDIGO	ÁREA DAÑADA (m ²)	PROF. (cm)	% PROF.	ANCHO DE ABERTURA (mm)	INTENSIDAD	NIVEL DE SEVERIDAD
MURO	er - 1	1.19	0.75	5.00%	-	-	LEVE
	er - 2	0.70	0.70	4.67%	-	-	LEVE
SOBRECIMIENTO	er - 1	0.94	0.72	4.80%	-	-	LEVE

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS EN LA MUESTRA							
ELEMENTOS	ÁREA (m ²)	PATOLOGÍAS ENCONTRADAS	ÁREA DAÑADA		ÁREA NO DAÑADA		
			(m ²)	(%)	(m ²)	(%)	
MURO	13.63	erosión	1.90	13.91%	11.73	86.09%	
SOBRECIMIENTO	1.16	erosión	0.94	81.03%	0.22	18.97%	

Ficha 14... Continuación...

PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA						
PATOLOGÍAS	ÁREA DAÑADA		ÁREA TOTAL DAÑADA		ÁREA TOTAL NO DAÑADA	
	(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)
Erosión	2.84	18.08%				
Grieta	0.00	0.00%				
Fisura	0.00	0.00%				
Eflorescencia	0.00	0.00%	2.84	18.08%	12.85	81.92%
Corrosión	0.00	0.00%				
Desprendimiento	0.00	0.00%				

AFECTACIÓN EN LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES					
ELEMENTOS	ÁREA (m2)	ÁREA DAÑADA		ÁREA NO DAÑADA	
		(m2)	(%)	(m2)	(%)
VIGA	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00%
COLUMNA	0.89	0.00	0.00%	0.89	100.00%
MURO	13.63	1.90	13.91%	11.73	86.09%
SOBRECIMIENTO	1.16	0.94	81.03%	0.22	18.97%

NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA				
ÁREAS (m2)	S/P	LEVE	MODERADO	SEVERO
		12.85	2.84	0.00
UNIDAD DE MUESTRA	81.92%	18.08%	0.00%	0.00%

Fuente: Propia (2018).

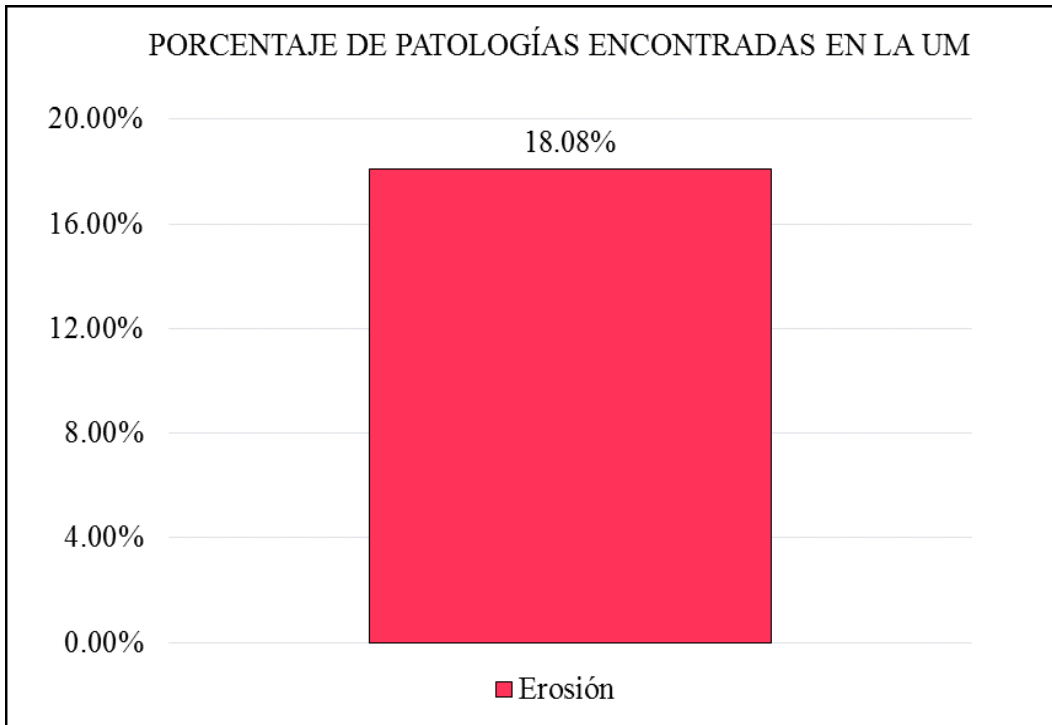


Figura 73. Patologías encontradas en la UM 14 (%).
Fuente: Propia (2018).

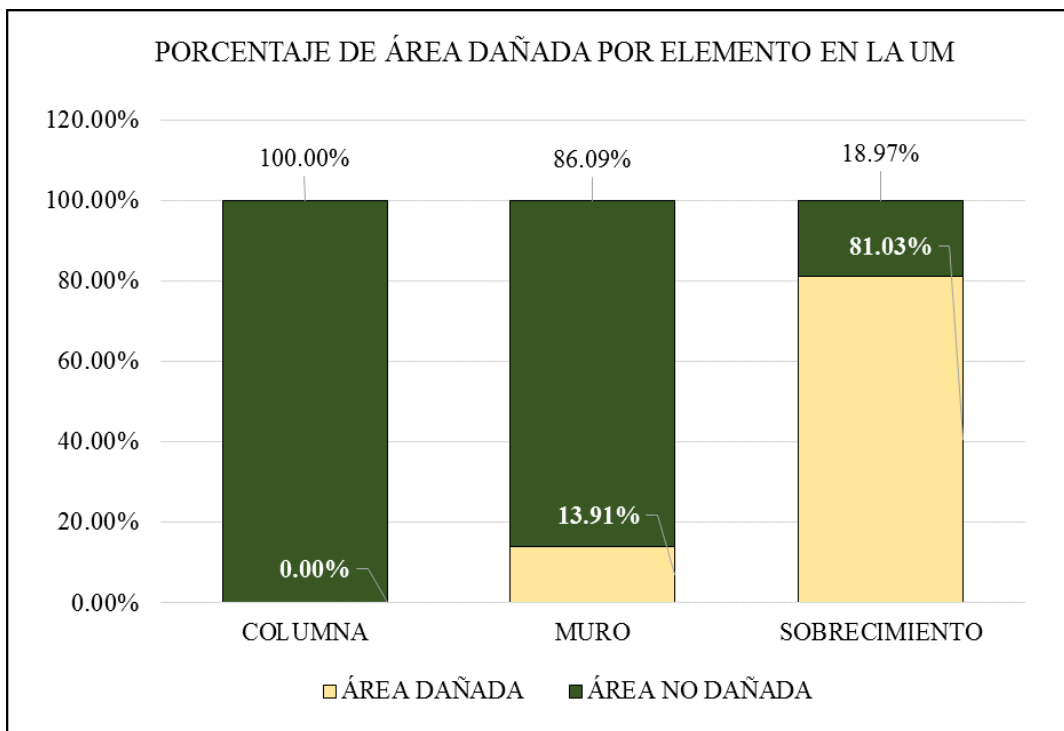


Figura 74. Área dañada por elemento en la UM 14 (%).
Fuente: Propia (2018).

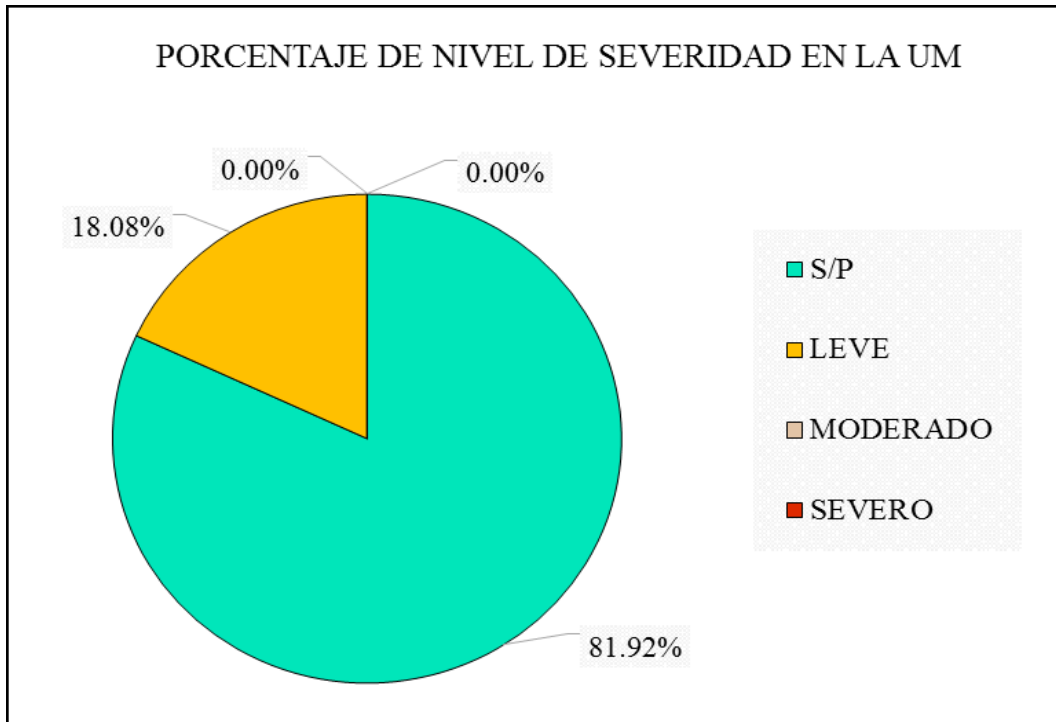


Figura 75. Nivel de severidad en la UM 14 (%).
Fuente: Propia (2018).

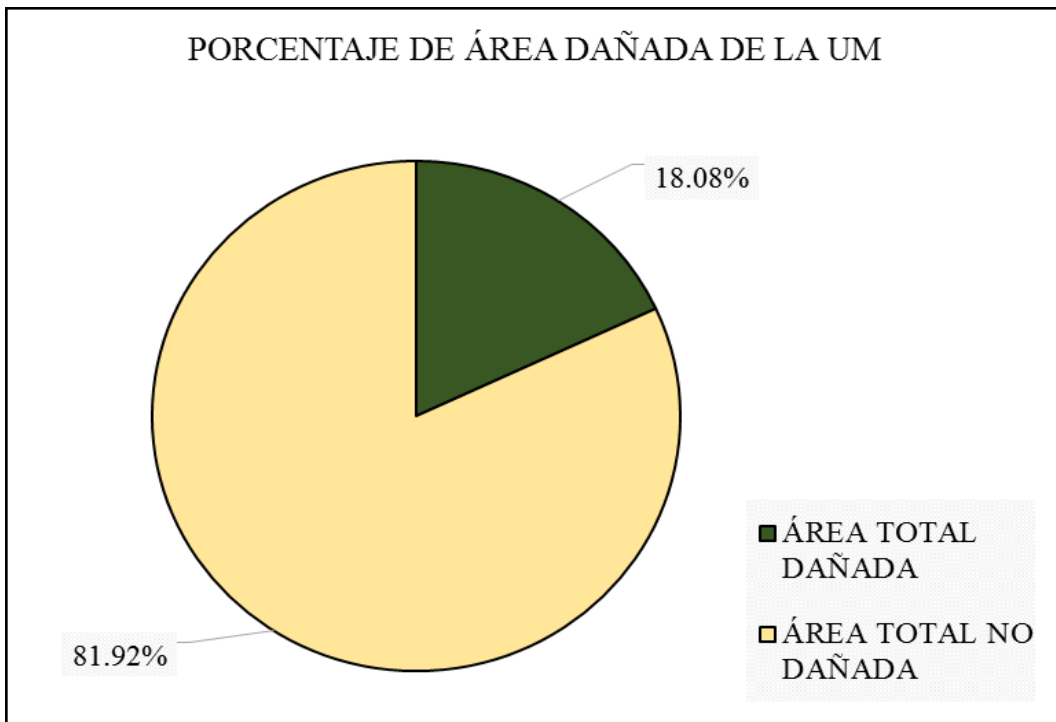

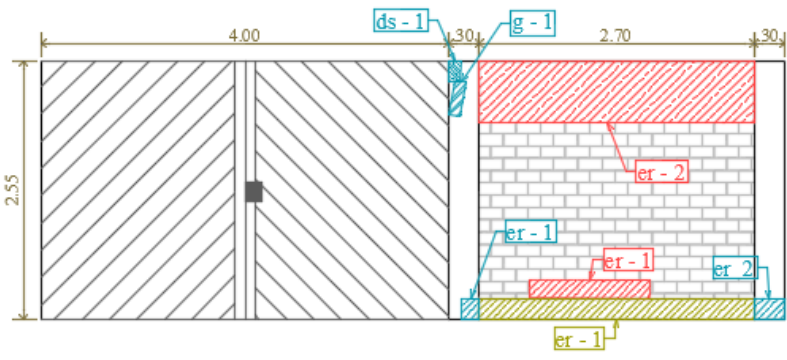
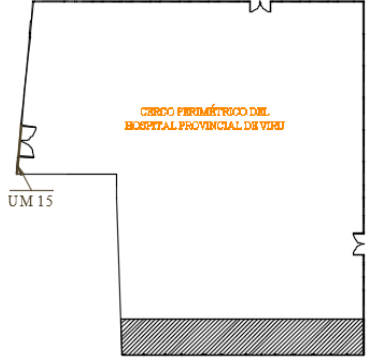


Figura 76. Área dañada de la UM 14 (%).
Fuente: Propia (2018).




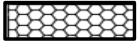




UNIDAD
DE
MUESTRA
15

Ficha 15. Evaluación de la UM 15

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN UNIDAD DE MUESTRA 15	
TÍTULO DE TESIS :	Determinación y evaluación de las patologías en el concreto de columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería de la estructura del cerco perimétrico del Hospital Provincial de Virú, ubicado en el distrito de Virú, provincia de Virú, región de La Libertad.– Mayo 2018
DATOS GENERALES	
EVALUADOR	: BACH. MARYORI TATIANA CARRIÓN SILVA
ASESOR	: MGTR. GONZALO LEÓN DE LOS RÍOS
DIRECCIÓN	: CALLE SUCRE N°771 - VIRU
FECHA DE EVALUACIÓN	: MAYO 2018
ÁREA DEL CERCO	: 3447.66 M2
PERÍMETRO	: 247.99 M
FOTOGRAFÍA	
	
ELEVACIÓN PATOLÓGICA DE LA UNIDAD DE MUESTRA	
	
UBICACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA	NIVEL DE SEVERIDAD
	LEVE
	MODERADO
	SEVERO
ELEMENTOS A EVALUAR	
VIGA	
COLUMNA	
MURO	
SOBRECIMIENTO	

Ficha 15... Continuación...

TIPOS DE PATOLOGÍAS					
SIM	NOMBRE	REPRESENTACIÓN	SIM	NOMBRE	REPRESENTACIÓN
[er]	Erosión		[e]	Eflorescencia	
[g]	Grieta		[c]	Corrosión	
[f]	Fisura		[ds]	Desprendimiento	

ÁREAS (m ²)	UM	VIGA	COLUMNA	MURO	SOBRECIMIENTO
	8.42	0.00	1.53	6.35	0.54

RECOLECCIÓN DE DATOS - ÁREAS						
ELEMENTOS	PATOLOGÍAS ENCONTRADAS	CÓDIGO	ANCHO (m)	LARGO (m)	ÁREA (m ²)	ÁREA TOTAL (m ²)
COLUMNA	desprendimiento	ds - 1	0.11	0.20	0.02	0.18
	grieta	g - 1	0.20	0.40	0.08	
	erosión	er - 1	0.25	0.30	0.08	
		er - 2	0.25	0.40	0.10	
MURO	erosión	er - 1	0.18	1.28	0.23	1.79
		er - 2	0.58	2.69	1.56	
SOBRECIMIENTO	erosión	er - 1	0.20	2.70	0.54	0.54

DATOS DE LAS PATOLOGÍAS							
ELEMENTOS	CÓDIGO	ÁREA DAÑADA (m ²)	PROF. (cm)	% PROF.	ANCHO DE ABERTURA (mm)	INTENSIDAD	NIVEL DE SEVERIDAD
COLUMNA	ds - 1	0.02	4.05	20.25%	-	-	SEVERO
	g - 1	0.08	-	-	5.84	-	SEVERO
	er - 1	0.08	3.80	19.00%	-	-	MODERADO
	er - 2	0.10	4.15	20.75%	-	-	SEVERO
MURO	er - 1	0.23	3.25	21.67%	-	-	SEVERO
	er - 2	1.56	0.75	5.00%	-	-	LEVE
SOBRECIMIENTO	er - 1	0.54	2.98	19.87%	-	-	MODERADO

Ficha 15... Continuación...

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS EN LA MUESTRA						
ELEMENTOS	ÁREA (m2)	PATOLOGÍAS ENCONTRADAS	ÁREA DAÑADA		ÁREA NO DAÑADA	
			(m2)	(%)	(m2)	(%)
COLUMNA	1.53	desprendimiento	0.02	1.44%	1.51	98.56%
		grieta	0.08	5.23%	1.45	94.77%
		erosión	0.18	11.44%	1.36	88.56%
MURO	6.35	erosión	1.79	28.22%	4.55	71.78%
SOBRECIMIENTO	0.54	erosión	0.54	100.00%	0.00	0.00%

PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA						
PATOLOGÍAS	ÁREA DAÑADA		ÁREA TOTAL DAÑADA		ÁREA TOTAL NO DAÑADA	
	(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)
Erosión	2.51	29.78%	2.61	30.99%	5.81	69.01%
Grieta	0.08	0.95%				
Fisura	0.00	0.00%				
Eflorescencia	0.00	0.00%				
Corrosión	0.00	0.00%				
Desprendimiento	0.02	0.26%				

AFECTACIÓN EN LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES						
ELEMENTOS	ÁREA (m2)	ÁREA DAÑADA		ÁREA NO DAÑADA		
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	
VIGA	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
COLUMNA	1.53	0.28	18.10%	1.25	81.90%	
MURO	6.35	1.79	28.22%	4.55	71.78%	
SOBRECIMIENTO	0.54	0.54	100.00%	0.00	0.00%	

NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA				
ÁREAS (m2)	S/P	LEVE	MODERADO	SEVERO
		5.81	1.56	0.62
UNIDAD DE MUESTRA	69.01%	18.54%	7.31%	5.14%

Fuente: Propia (2018).

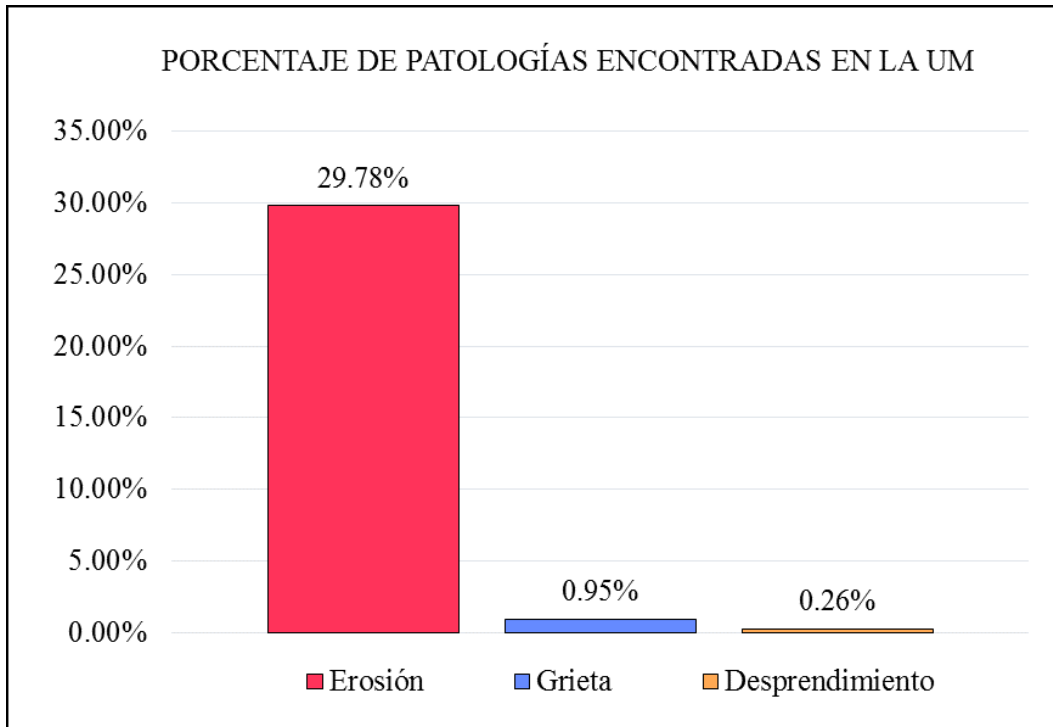


Figura 77. Patologías encontradas en la UM 15 (%).
Fuente: Propia (2018).

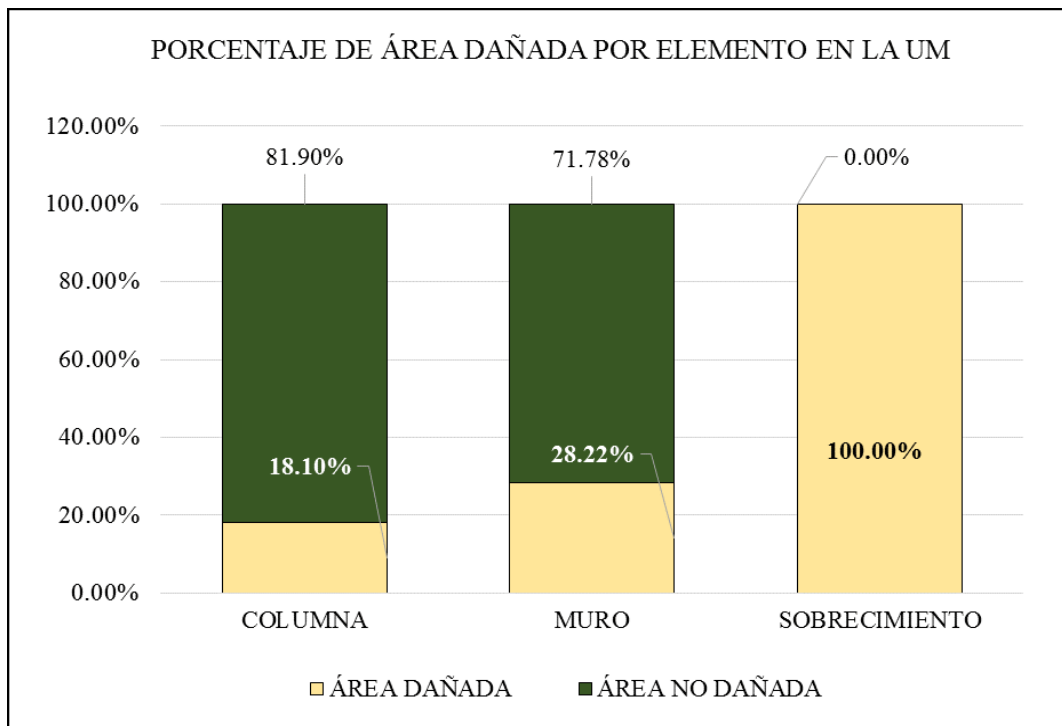


Figura 78. Área dañada por elemento en la UM 15 (%).
Fuente: Propia (2018).

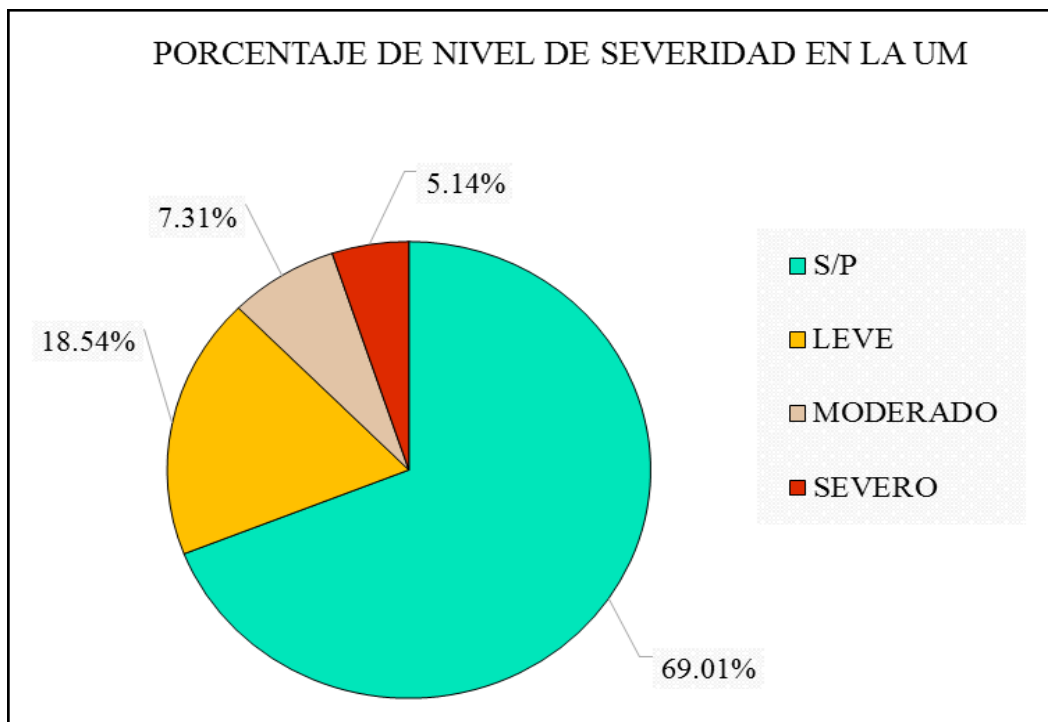


Figura 79. Nivel de severidad en la UM 15 (%).
Fuente: Propia (2018).

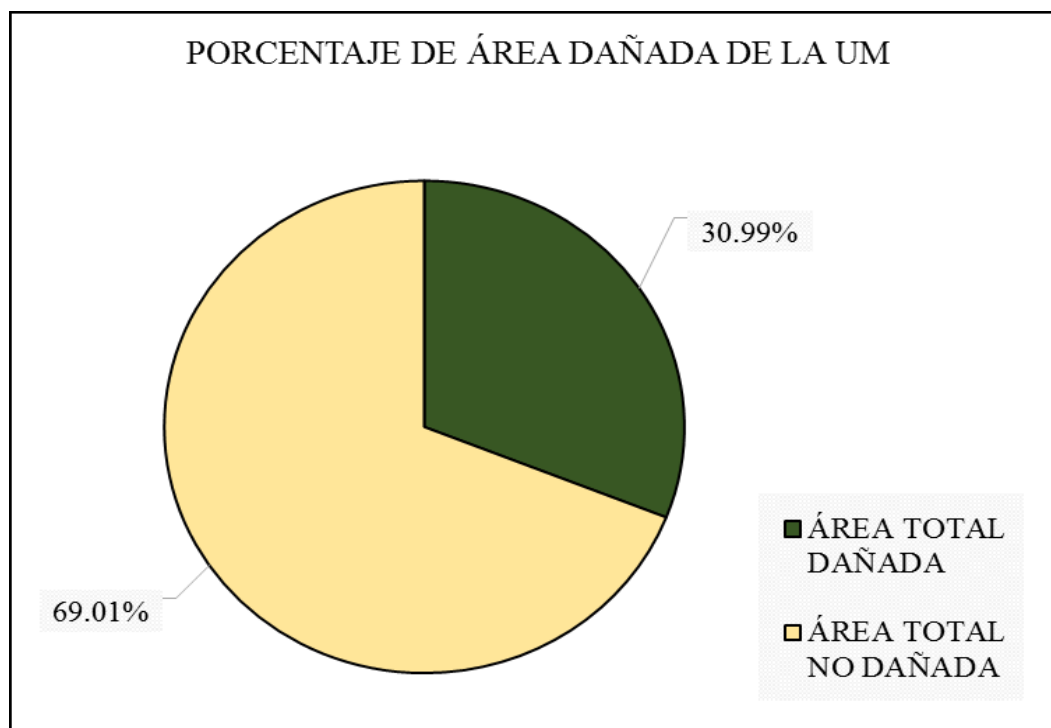




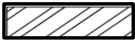
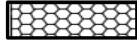
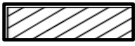

Figura 80. Área dañada de la UM 15 (%).
Fuente: Propia (2018).

RESUMEN
DE LAS
UNIDADES
DE
MUESTRA

Ficha 16. Resumen de la evaluación de las Unidades Muestrales

RESUMEN DE LA EVALUACIÓN DE LAS UNIDADES MUESTRALES	
TÍTULO DE TESIS :	Determinación y evaluación de las patologías en el concreto de columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería de la estructura del cerco perimétrico del Hospital Provincial de Virú, ubicado en el distrito de Virú, provincia de Virú, región de La Libertad.- Mayo 2018
DATOS GENERALES	
EVALUADOR	: BACH. MARYORI TATIANA CARRI
FECHA DE EVALUACIÓN	: MAYO 2018
ASESOR	: MGTR. GONZALO LEÓN DE LOS RÍOS
ÁREA DEL CERCO	: 3447.66 M ²
DIRECCIÓN	: CALLE SUCRE N°771 - VIRU
PERÍMETRO	: 247.99 M
FOTOGRAFÍA	
<p style="text-align: center; color: orange;">CERCO PERIMÉTRICO DEL HOSPITAL PROVINCIAL DE VIRU</p>	NIVEL DE SEVERIDAD
	LEVE
	MODERADO
	SEVERO
	ELEMENTOS A EVALUAR
VIGA COLUMNA MURO SOBRECIMIENTO 	
ÁREAS (m ²)	
VIGA 4.48 COLUMNA 60.70 MURO 217.84 SOBRECIMIENTO 63.90	
MUESTRA	346.92

Ficha 16... Continuación...

TIPOS DE PATOLOGÍAS						
SIM	NOMBRE	REPRESENTACIÓN	SIM	NOMBRE	REPRESENTACIÓN	
[er]	Erosión		[e]	Eflorecencia		
[g]	Grieta		[c]	Corrosión		
[f]	Fisura		[ds]	Desprendimiento		

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS EN LA MUESTRA						
ELEMENTOS	ÁREA (m2)	PATOLOGÍAS ENCONTRADAS	ÁREA DAÑADA		ÁREA NO DAÑADA	
			(m2)	(%)	(m2)	(%)
VIGA	4.48	Erosión	0.00	0.00%	4.48	100.00%
		Grieta	0.00	0.00%	4.48	100.00%
		Fisura	0.44	9.77%	4.05	90.23%
		Eflorecencia	0.00	0.00%	4.48	100.00%
		Corrosión	0.00	0.00%	4.48	100.00%
		Desprendimiento	0.00	0.00%	4.48	100.00%
COLUMNA	60.70	Erosión	0.37	0.60%	60.34	99.40%
		Grieta	1.10	1.81%	59.61	98.19%
		Fisura	1.78	2.93%	58.93	97.07%
		Eflorecencia	0.44	0.73%	60.26	99.27%
		Corrosión	0.04	0.07%	60.66	99.93%
		Desprendimiento	0.06	0.10%	60.64	99.90%
MURO	217.84	Erosión	27.57	12.65%	190.27	87.35%
		Grieta	0.45	0.21%	217.38	99.79%
		Fisura	1.46	0.67%	216.37	99.33%
		Eflorecencia	0.06	0.03%	217.78	99.97%
		Corrosión	0.00	0.00%	217.84	100.00%
		Desprendimiento	0.15	0.07%	217.68	99.93%
SOBRECIMIENTO	63.90	Erosión	5.71	8.93%	58.19	91.07%
		Grieta	3.33	5.21%	60.57	94.79%
		Fisura	2.21	3.45%	61.69	96.55%
		Eflorecencia	6.08	9.52%	57.82	90.48%
		Corrosión	0.00	0.00%	63.90	100.00%
		Desprendimiento	0.45	0.70%	63.45	99.30%

Ficha 16... Continuación...

AFECTACIÓN EN LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES					
ELEMENTOS	ÁREA (m ²)	ÁREA DAÑADA		ÁREA NO DAÑADA	
		(m ²)	(%)	(m ²)	(%)
VIGA	4.48	0.44	9.77%	4.05	90.23%
COLUMNA	60.70	3.79	6.24%	56.92	93.76%
MURO	217.84	29.69	13.63%	188.14	86.37%
SOBRECIMIENTO	63.90	17.77	27.81%	46.13	72.19%

PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN LA MUESTRA						
PATOLOGÍAS	ÁREA DAÑADA		ÁREA TOTAL DAÑADA		ÁREA TOTAL NO DAÑADA	
	(m ²)	(%)	(m ²)	(%)	(m ²)	(%)
Erosión	33.64	9.70%	51.69	14.90%	295.23	85.10%
Grieta	4.88	1.40%				
Fisura	5.88	1.70%				
Eflorescencia	6.58	1.90%				
Corrosión	0.04	0.01%				
Desprendimiento	0.67	0.19%				

NIVEL DE SEVERIDAD DE LA MUESTRA				
ÁREAS (m ²)	S/P	LEVE	MODERADO	SEVERO
		295.23	20.67	21.44
UNIDAD DE MUESTRA	85.10%	5.96%	6.18%	2.76%

Fuente: Propia (2018)

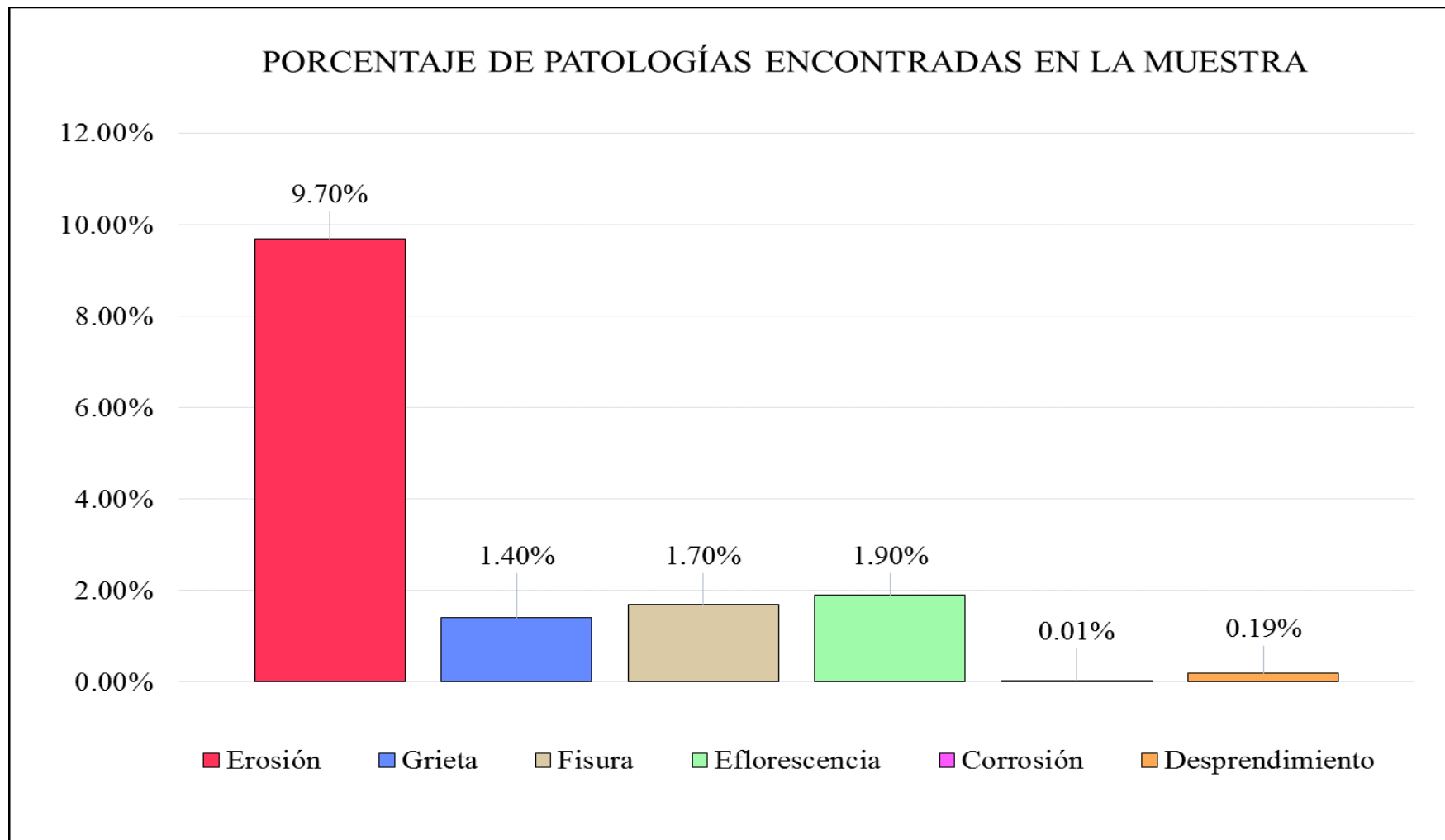


Figura 81. Patologías encontradas en la Muestra (%)
 Fuente: Propia (2018).

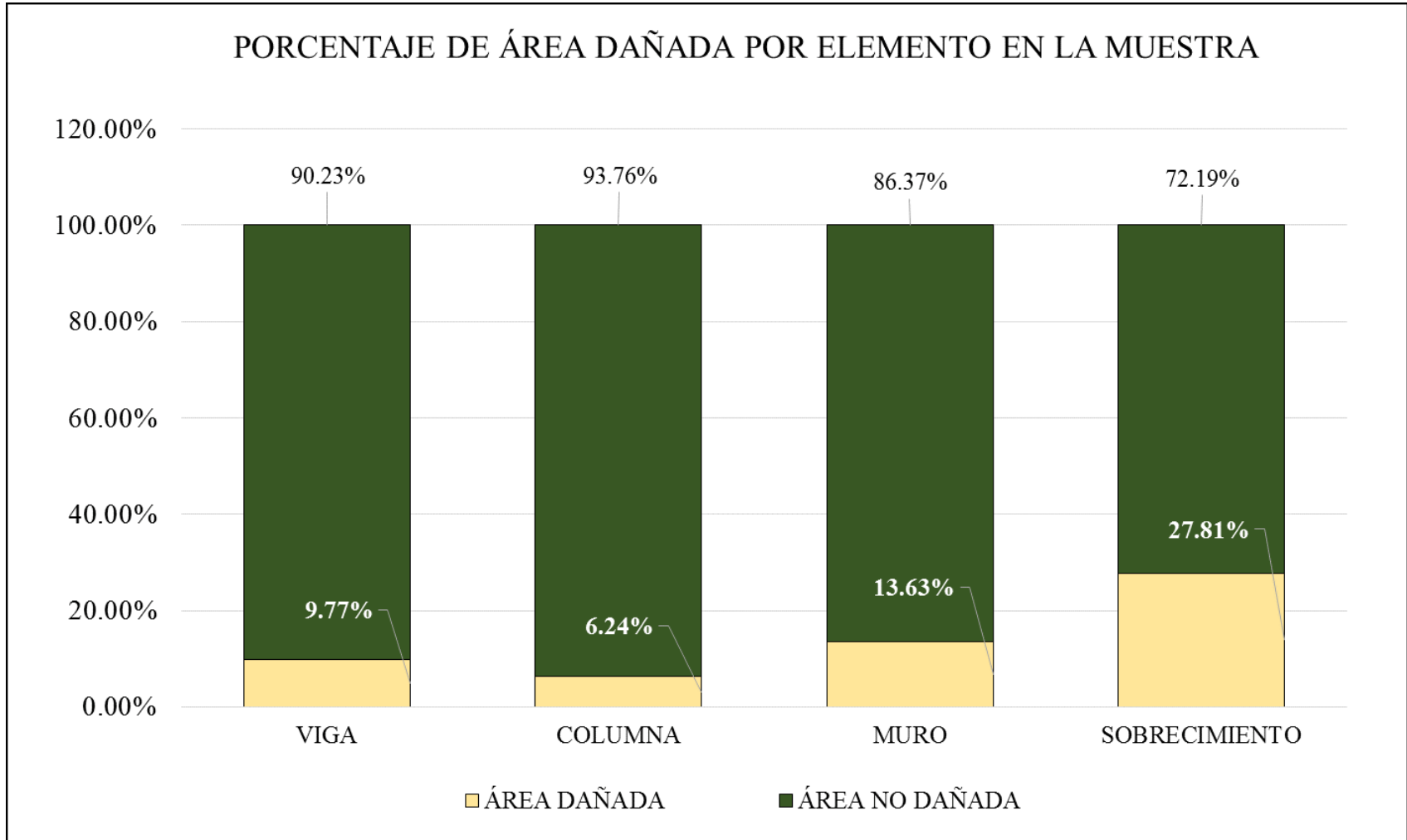


Figura 82. Área dañada por elemento en la Muestra (%).
 Fuente: Propia (2018).

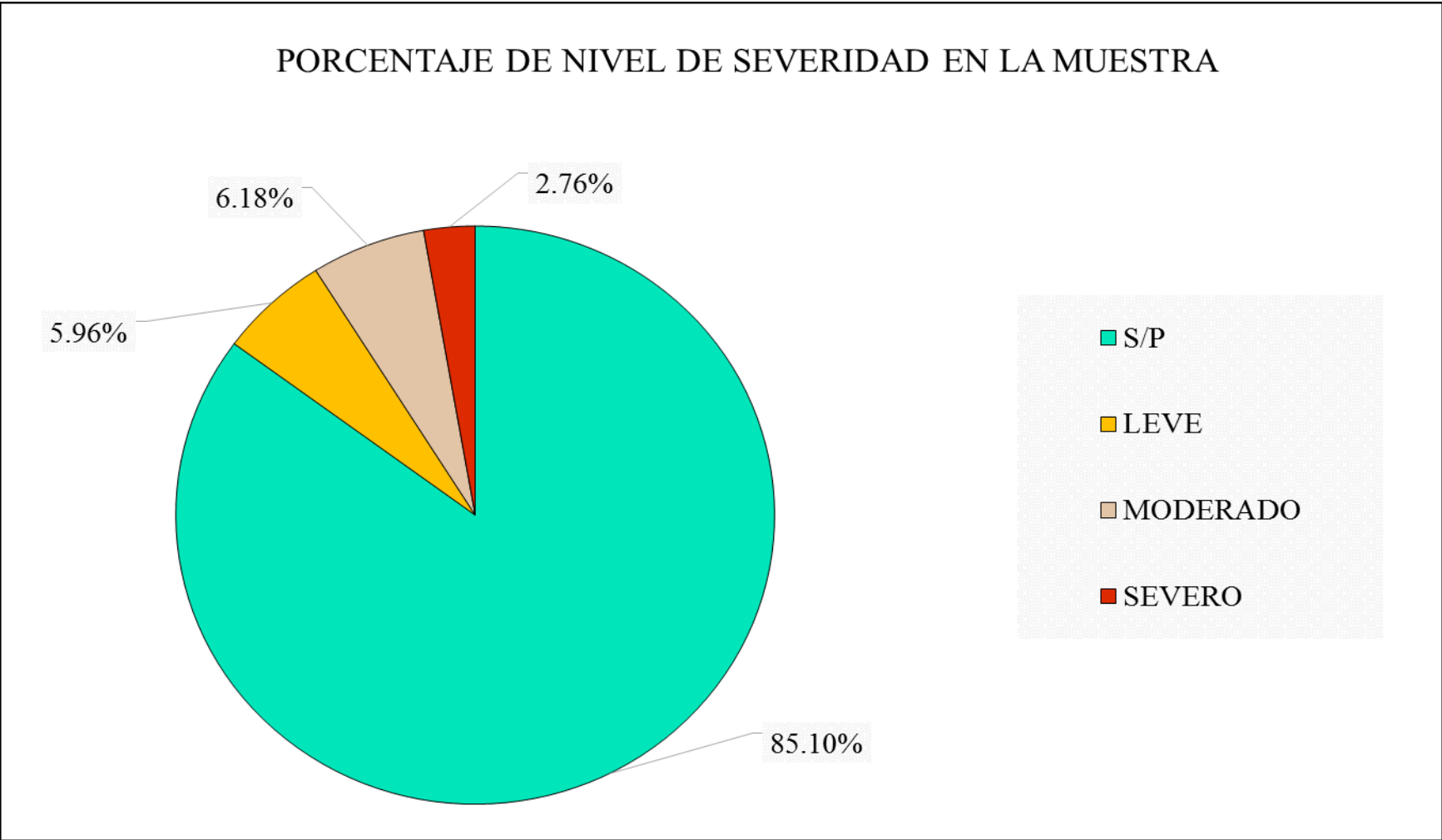


Figura 83. Nivel de severidad en la Muestra (%)

Fuente: Propia (2018).

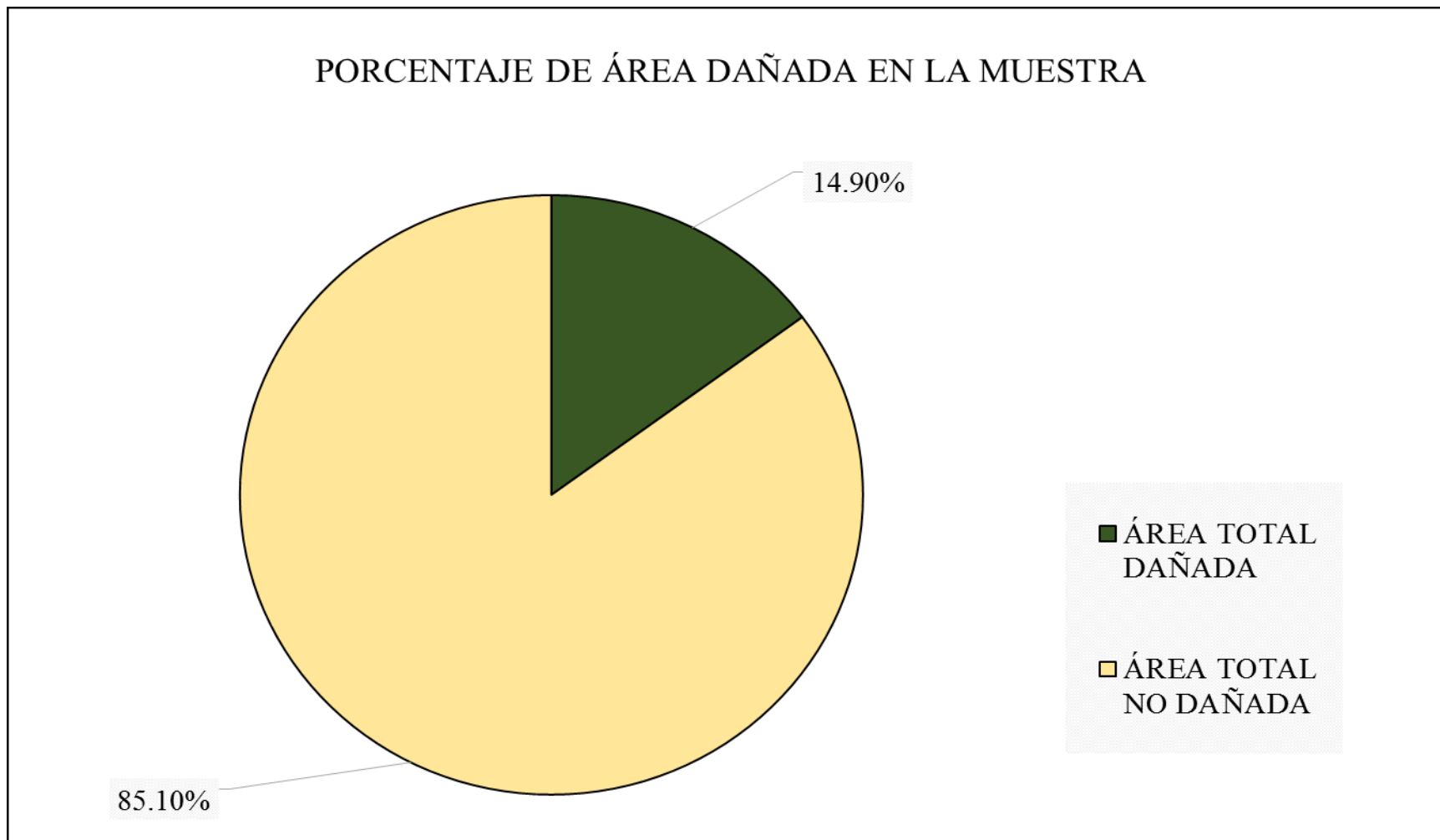


Figura 84. Área dañada de la Muestra (%)

Fuente: Propia (2018).

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

RESUMEN DE UNIDADES DE MUESTRAS						
UNIDAD DE MUESTRA	ÁREA TOTAL		ÁREA DAÑADA		ÁREA NO DAÑADA	
	m2	%	m2	%	m2	%
UM 1	29.12	8.39%	2.77	9.52%	26.35	90.48%
UM 2	7.35	2.12%	1.36	18.44%	5.99	81.56%
UM 3	45.82	13.21%	5.79	12.64%	40.03	87.36%
UM 4	44.37	12.79%	6.50	14.66%	37.87	85.34%
UM 5	30.86	8.89%	4.99	16.18%	25.86	83.82%
UM 6	12.11	3.49%	2.60	21.47%	9.51	78.53%
UM 7	14.49	4.18%	2.69	18.55%	11.80	81.45%
UM 8	15.23	4.39%	3.07	20.19%	12.16	79.81%
UM 9	14.72	4.24%	2.01	13.67%	12.71	86.33%
UM 10	14.65	4.22%	2.21	15.12%	12.44	84.88%
UM 11	32.46	9.36%	2.07	6.38%	30.39	93.62%
UM 12	33.59	9.68%	4.61	13.73%	28.98	86.27%
UM 13	28.05	8.09%	5.56	19.81%	22.49	80.19%
UM 14	15.68	4.52%	2.84	18.08%	12.85	81.92%
UM 15	8.42	2.43%	2.61	30.99%	5.81	69.01%
UM TOTAL	346.92	100%	51.69	14.90%	295.23	85.10%

Fuente: Propia (2018).

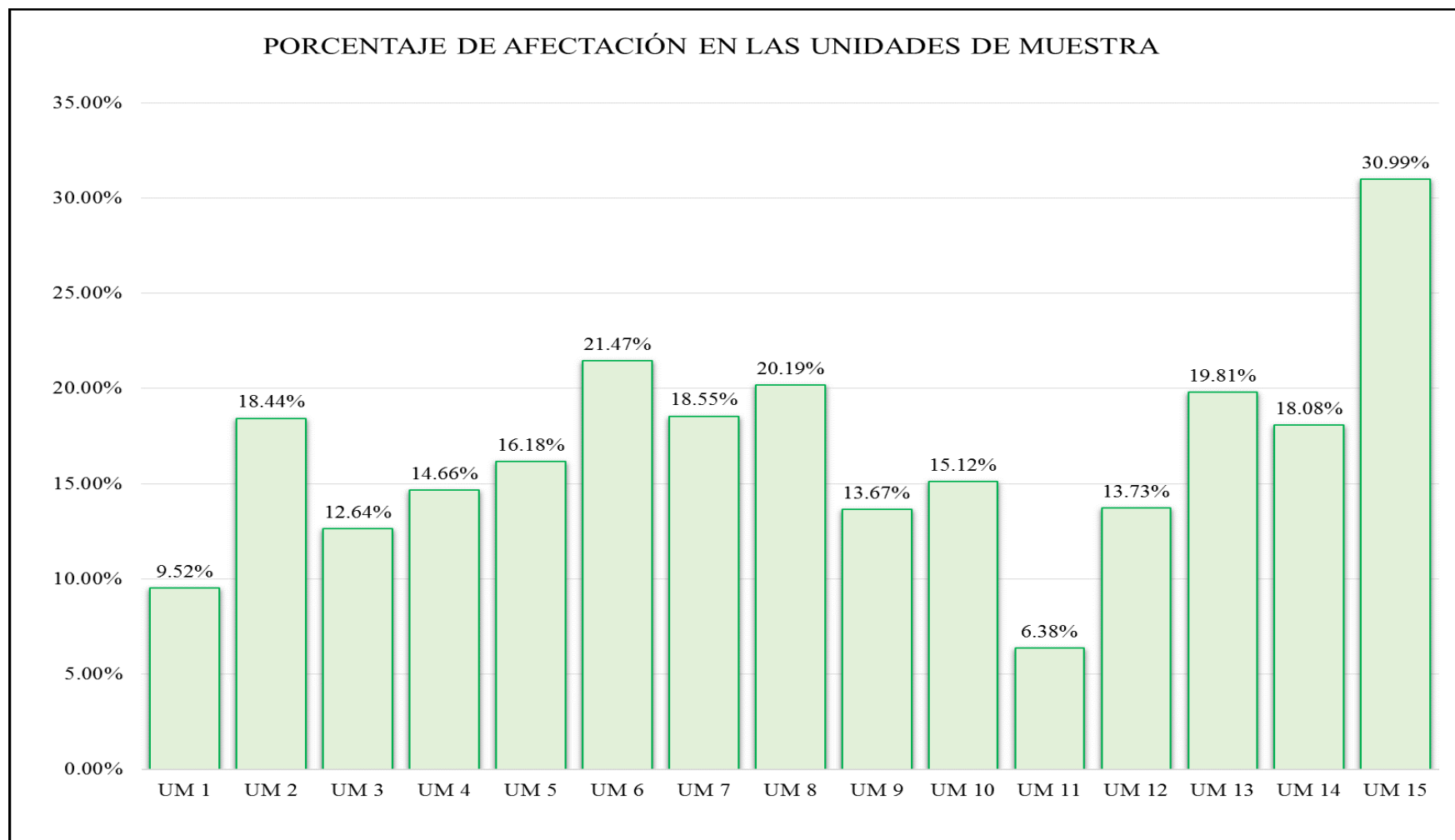


Figura 85. Afectación de las Unidades de Muestra evaluadas (%).

Fuente: Propia (2018).

4.2 Análisis de resultados

Luego de haber investigado y realizado las inspecciones necesarias para la evaluación de las patologías en el concreto de columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería de la estructura del cerco perimétrico del Hospital Provincial de Virú, ubicado en el distrito de Virú en la calle sucre N°771, se obtuvieron que las patologías que afectan la estructura son seis, y de acuerdo a su porcentaje de afectación se presentan de la siguiente manera:

- La patología predominante es la erosión de origen físico químico, con un porcentaje de 9.70% del área total analizada. 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, siendo las principales fuentes los siguientes puntos:
 - a) El nivel freático del suelo el cual según investigaciones hechas por entidades públicas (Ver anexo 4) se encuentra a niveles entre 0.80 m a 10.00 m de profundidad.
 - b) El fenómeno del niño del 2017 el cual trajo exceso de lluvias en el distrito de Virú.
 - c) La presencia de vegetación en la parte interna del cerco perimétrico.
- Luego en segundo lugar se tuvo a la eflorescencia en un 1.90%, la principal causa de esta patología son las sales existentes tanto en los materiales de construcción como las sales existentes en el suelo, es importante mencionar que para la construcción de los muros de

albañilería se utilizaron unidades de albañilería artesanal los cuales no cumplen con los estándares de calidad, estas unidades cuentan con una mayor presencia de sales en su composición. Estas sales son arrastradas al evaporarse el agua, llevándolas a la superficie de los elementos, el cual sube por capilaridad al igual que la erosión, sin embargo esta patología se presenta en la superficie de la estructura antes de la erosión.

- En tercer lugar se tuvo a las fisuras con un porcentaje de 1.70%, las causas principales para la aparición de fisuras en la estructura son las siguientes:
 - a) Asentamiento diferencial leve en la cimentación, provocando fisuras en los sobrecimientos, este asentamiento se origina por los distintos movimientos sísmicos a los que se ha visto expuesta la estructura en su vida útil, por otra parte este asentamiento se atribuye también a las lluvias producidas por el fenómeno del niño en el 2017 el cual ha aumentado el nivel freático del suelo y por lo consiguiente ha variado la capacidad portante del suelo durante el evento climatológico.
 - b) Las juntas frías presentes en el encuentro de las columnas con el sobrecimiento han provocado fisuras en esa área de la columna, esto se determina debido a que se observaron columnas sin tarrajeo, las cuales evidenciaban rebabas del vaciado del concreto en el encuentro de las columnas sobre el sobrecimiento.
- Luego, en cuarta posición, tenemos a las grietas con un 1.40%; esto se debe a que parte del cerco perimétrico, la conforman rejas de acero que

están conectadas con una platina de acero embebida horizontalmente al sobrecimiento, en donde se evidencian la mayor presencia de grietas, la temperatura ambiente hace que estas rejas se contraigan por las noches y dilaten durante el día, causando grietas en la superficie del sobrecimiento, otro factor importante es que las rejas no cuentan con una protección que la recubra de la corrosión, esto también ocasionan grietas a la superficie del cimiento y columnas a las que están conectadas. Por otro lado la presencia de humedad en la estructura ha generado que el acero estructural empiece a corroerse generando el agrietamiento en las bases de las columnas.

- El desprendimiento se presenta en un 0.19%, estando en quinto lugar, 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. Otras de las causas del desprendimiento es que se ha hallado en algunos sectores, unidades de albañilería iniciando el proceso de erosión sin perder su recubrimiento, esto se conoce de forma coloquial como soplado.
- Por último tenemos a la corrosión 0.01%, esta es causada principalmente por la presencia de exceso de sales en el concreto, estas sales son las que han sido transportadas por el agua del suelo. El acero estructural debido a las sales, varía su entorno alcalino, volviéndolo ácido, lo que genera la corrosión de las armaduras como un evento electroquímico, este acero aumenta su área transversal debido a la corrosión, lo que ocasiona el

desprendimiento del recubrimiento de concreto y quedando expuesto a la intemperie.

Las patologías analizadas anteriormente causaron daños en un porcentaje de afectación de 27.81% a los cimientos, por lo que se afirma que la principal causa es humedad, por las razones ya antes mencionadas.

El área total evaluada del cerco perimétrico fue 346.92m², se encontró **un área con patología de 51.69m² correspondiente al 14.90%** y un área sin daños de 295.23m² correspondiente al 85.10%, aun así el **nivel de severidad** de la estructura es **MODERADO** en un porcentaje de 6.18%.

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

- La UM 1: tiene un área total de 29.12m², donde tuvo un **área con patología de 2.77m² correspondiente al 9.52%** y un área sin patología de 26.35m² correspondiente al 90.48%; se identificaron los siguientes tipos de patologías existentes en la Unidad de muestra: **Erosión (5.89%)**, Fisura (2.17%) y Eflorescencia (1.45%). El nivel de severidad que predomina en esta unidad de muestra es: **Leve** con un 7.35%.
- La UM 2: tiene un área total de 7.35m², donde tuvo un **área con patología de 1.36m² correspondiente al 18.44%** y un área sin patología de 5.99m² correspondiente al 81.56%; se identificaron los siguientes tipos de patologías existentes en la Unidad de muestra: **Eflorescencia (11.80%)**, Fisura (4.35%), Erosión (1.73%) y Corrosión (0.55%). El nivel de severidad que predomina en esta unidad de muestra es: **Leve** con un 11.80%.

- La UM 3: tiene un área total de 45.82m², donde tuvo un **área con patología de 5.79m² correspondiente al 12.64%** y un área sin patología de 40.03m² correspondiente al 87.36%; se identificaron los siguientes tipos de patologías existentes en la Unidad de muestra: **Erosión (9.41%)**, Fisura (2.05%), Eflorescencia (0.93%) y Desprendimiento (0.25%). El nivel de severidad que predomina en esta unidad de muestra es: **Moderado** con un 11.47%.
- La UM 4: tiene un área total de 44.37m², donde tuvo un **área con patología de 6.50m² correspondiente al 14.66%** y un área sin patología de 37.87m² correspondiente al 85.34%; se identificaron los siguientes tipos de patologías existentes en la Unidad de muestra: **Erosión (10.92%)**, Grieta (1.65%), Eflorescencia (1.78%) y Fisura (0.32%). El nivel de severidad que predomina en esta unidad de muestra es: **Severo** con un 6.67%.
- La UM 5: tiene un área total de 30.86m², donde tuvo un **área con patología de 4.99m² correspondiente al 16.18%** y un área sin patología de 25.86m² correspondiente al 83.82%; se identificaron los siguientes tipos de patologías existentes en la Unidad de muestra: **Erosión (9.17%)**, Eflorescencia (4.42%), Fisura (1.02%), Grieta (0.87%) y Desprendimiento (0.70%). El nivel de severidad que predomina en esta unidad de muestra es: **Moderado** con un 8.15%.
- La UM 6: tiene un área total de 12.11m², donde tuvo un **área con patología de 2.60m² correspondiente al 21.47%** y un área sin patología de 9.51m² correspondiente al 78.53%; se identificaron los siguientes

tipos de patologías existentes en la Unidad de muestra: **Fisura (7.43%)**, Grieta (7.33%), Erosión (5.10%), Desprendimiento (0.88%) y Eflorescencia (0.73%). El nivel de severidad que predomina en esta unidad de muestra es: **Moderado** con un 12.56%.

- La UM 7: tiene un área total de 14.49m², donde tuvo un **área con patología de 2.69m² correspondiente al 18.55%** y un área sin patología de 11.80m² correspondiente al 81.45%; se identificaron los siguientes tipos de patologías existentes en la Unidad de muestra: **Grieta (6.89%)**, Fisura (6.14%), Erosión (3.17%) y Eflorescencia (2.35%). El nivel de severidad que predomina en esta unidad de muestra es: **Moderado** con un 10.16%.
- La UM 8: tiene un área total de 15.23m², donde tuvo un **área con patología de 3.07m² correspondiente al 20.19%** y un área sin patología de 12.16m² correspondiente al 79.81%; se identificaron los siguientes tipos de patologías existentes en la Unidad de muestra: **Grieta (6.05%)**, Eflorescencia (5.19%), Fisura (4.99%), Erosión (3.39%), y Desprendimiento (0.56%). El nivel de severidad que predomina en esta unidad de muestra es: **Leve** con un 9.77%.
- La UM 9: tiene un área total de 14.72m², donde tuvo un **área con patología de 2.01m² correspondiente al 13.67%** y un área sin patología de 12.71m² correspondiente al 86.33%; se identificaron los siguientes tipos de patologías existentes en la Unidad de muestra: **Eflorescencia (6.51%)**, Erosión (2.69%), Grieta (2.57%), Fisura (1.09%) y

Desprendimiento (0.82%). El nivel de severidad que predomina en esta unidad de muestra es: **Leve** con un 7.32%.

- La UM 10: tiene un área total de 14.65m², donde tuvo un **área con patología de 2.21m² correspondiente al 15.12%** y un área sin patología de 12.44m² correspondiente al 84.88%; se identificaron los siguientes tipos de patologías existentes en la Unidad de muestra: **Grieta (4.18%)**, Erosión (4.14 %), Fisura (3.59%) y Eflorescencia (3.21%). El nivel de severidad que predomina en esta unidad de muestra es: **Moderado** con un 6.04%.
- La UM 11: tiene un área total de 32.46m², donde tuvo un **área con patología de 2.07m² correspondiente al 6.38%** y un área sin patología de 30.39m² correspondiente al 93.62%; se identificaron los siguientes tipos de patologías existentes en la Unidad de muestra: **Erosión (5.98%)**, Eflorescencia (0.21%) y Fisura (0.18%). El nivel de severidad que predomina en esta unidad de muestra es: **Leve** con un 6.38%.
- La UM 12: tiene un área total de 33.59m², donde tuvo un **área con patología de 4.61m² correspondiente al 13.73%** y un área sin patología de 28.98m² correspondiente al 86.27%; se identificaron los siguientes tipos de patologías existentes en la Unidad de muestra: **Erosión (13.02%)** y Fisura (0.71%). El nivel de severidad que predomina en esta unidad de muestra es: **Moderado** con un 9.04%.
- La UM 13: tiene un área total de 28.05m², donde tuvo un **área con patología de 5.56m² correspondiente al 19.81%** y un área sin patología de 22.49m² correspondiente al 80.19%; se identificó como única

patología existente en la Unidad de muestra: **Erosión (19.81%)**. El nivel de severidad que predomina en esta unidad de muestra es: **Leve** con un 11.56%.

- La UM 14: tiene un área total de 15.68m², donde tuvo un **área con patología de 2.84m² correspondiente al 18.08%** y un área sin patología de 12.85m² correspondiente al 81.92%; se identificó como única patología existente en la Unidad de muestra: **Erosión (18.08%)**. El nivel de severidad que predomina en esta unidad de muestra es: **Leve** con un 18.08%.
- La UM 15: tiene un área total de 8.42m², donde tuvo un **área con patología de 2.61m² correspondiente al 30.99%** y un área sin patología de 5.81m² correspondiente al 69.01%; se identificaron los siguientes tipos de patologías existentes en la Unidad de muestra: **Erosión (29.78%)**, Grieta (0.95%) y Desprendimiento (0.26%). El nivel de severidad que predomina en esta unidad de muestra es: **Leve** con un 18.54%.
- La mayor área con patologías se encontró en la Unidad de Muestra 15 con 2.61m² correspondiente al 30.99%
- La menor área con patologías se encontró en la Unidad de Muestra 11 con 2.07m² correspondiente al 6.38%.

V. Conclusiones

- Se identificó que el porcentaje obtenido del **área afectada** existente en el cerco perimétrico del Hospital Provincial de Virú, es de **14.90 %**, y el área no afectada cuenta con un porcentaje de 85.10%.
- Se obtuvieron seis patologías en el cerco perimétrico del Hospital Provincial de Virú, según el porcentaje de afectación se encuentran en el siguiente orden: **Erosión con el 9.70 %**, **Eflorescencia con el 1.90 %**, **Fisura con el 1,70 %**, **Grieta con el 1.40%**, **Desprendimiento con el 0.19 %** y **Corrosión con el 0.01 %**.
- Se determinó que el **nivel de severidad** que presenta la estructura del cerco perimétrico del Hospital Provincial de Virú, ubicado en el distrito de Virú; con respecto a las patologías identificadas; es **MODERADO** el cual abarca en la estructura un **porcentaje de 6.18%** del área total de la muestra.

Aspectos complementarios

Recomendaciones

- Se recomienda neutralizar el agua del riego de los jardines que se encuentra en el lado interior del cerco en los tramos 2 -3 y 4 – 5; excavando a una profundidad de 0.40 m, impermeabilizando con geomembrana PVC dicho jardín, con ello el jardín no sería un causante de las patologías encontradas en la estructura de cerco perimétrico y por ende no tendrían que eliminarlo.
- Se recomienda cubrir unos 60 cm, empezando desde nivel de piso terminado en adelante, con un concreto de alta resistencia con aditivos contra la humedad, cubriendo así el sobrecimiento, parte inferior de la columna y del muro, vale decir que antes de ello se debe reparar las patologías. Esto solo se aplicará a las muestras que comprende el tramo 2-3 y el tramo 7-6. Ver anexo 5: plano ubicación de muestra y plano de reparaciones. También se recomienda para el tramo 5-4, como está compuesto por elementos estructurales de concreto y una reja de acero, la platina base debe ir adherida a la superficie y no embebida dentro del sobrecimiento. Para ello ver anexo 5: plano de reparación.
- Se recomienda el uso de drenaje para disminuir el nivel freático, de tal manera que el agua sea dirigida a un canal que se encuentra a 46 m del Hospital. El uso de drenaje consiste en excavar una zanja de 0.60m x 1.00m a una distancia de 1m del tramo 6 – 7, en el fondo de la zanja se ubica un tubo de 6”, a la excavación se rellena con material gravoso y el tubo utilizado debe estar perforado para que el agua pueda ingresar a él. Los tubos se disponen con una pendiente de 2% para permitir un buen escurrimiento del agua.

Referencias bibliográficas

- (1) Varela E. y Zetien I. Evaluación y diagnóstico patológico de la casa cural de la Iglesia Santo Toribio de Mogrovejo de Cartagena de Indias, Colombia. Tesis pregrado 2013; Cartagena, Colombia. [citado 2018 Abril 15]. Disponible en: <http://190.242.62.234:8080/jspui/bitstream/11227/275/1/EVALUACI%C3%93N%20Y%20DIAGN%C3%93STICO%20PATOL%C3%93GICO%20DE%20LA%20CASA%20CURAL%20DE%20LA%20IGLESIA%20SANTO%20TORIBIO%20DE%20MOGROVEJO%20DE%20CARTAGENA%20DE%20INDIAS.pdf>
- (2) Domínguez J., González A. Valoración técnica del deterioro de las edificaciones en la zona costera de Santa Fe. Arquitectura y Urbanismo. Artículo [seriado en línea] 2015; La Habana, Cuba. [citado 2018 Mayo 03]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-58982015000100005
- (3) Juárez W. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el cerco perimétrico de albañilería confinada del programa no escolarizado de educación inicial cristo amigo ubicado en la manzana g lote 22, habilitación urbana progresiva Villa María sector B, distrito de nuevo Chimbote, provincia del Santa, departamento de Ancash, junio. Tesis Pregrado 2016; nuevo Chimbote, Perú. [citado 2018 Mayo 03]. Disponible en: <http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000045204>.
- (4) Alvarado N. Determinación y Evaluación de las Patologías en muros de albañilería de Instituciones Educativas Sector Oeste de Piura, Distrito, Provincia y Departamento De Piura. Tesis Pregrado 2011; Piura, Perú. [citado

2018 Mayo 03]. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/89102907/tesis-chimbote-2>

- (5) Espinoza R. Determinación y evaluación de las patologías en columnas, vigas de concreto armado y muros de albañilería del pabellón de Ingeniería Química y Civil de la Universidad Nacional de San Agustín, en el distrito de Arequipa. Tesis de Pregrado 2015; Arequipa, Perú. [citado 2018 Mayo 03]. Disponible en: <http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000036666>
- (6) Vivar M. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico del hospital Regional Eleazar Guzmán Barrón, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, departamento de Ancash. Tesis Pregrado 2015; Nuevo Chimbote, Perú. [citado 2018 Mayo 03]. Disponible en: <http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000036664>.
- (7) Flores M. El hospital: concepto y funcionamiento histórico; Periódico online, Argentina. [Seriada en Línea] 2009. [citado 2018 Mayo 05]. Disponible en: <http://www.nacionysalud.com/node/1354>
- (8) 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/>
- (9) 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.

- (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) Harmsen T. Diseño de estructuras de concreto armado. 3 ed. Lima, Perú. Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú; 2002.
- (13) Stoynic A. Manual de Albañilería Construyendo la Casa. 2° ed. Lima: SINCO editores. [Seriada en línea] 2009 [citado 2018 Mayo 09], Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/73653680/Manual-de-Albanileria-Construyendo-la-Casa-01>
- (14) Blanco A. Estructuración y diseño de edificaciones de concreto armado. 2° ed. Lima, Perú. Capítulo de ingeniería civil, Consejo departamental de Lima; 1994.
- (15) Bazán J, Noriega C, Miyashiro J. Manual de construcción DESCO. Programa urbano DESCO. [Seriada en línea] 2005 Abril. [citado 2018 Mayo 09]. Disponible en: http://urbano.org.pe/descargas/investigaciones/Manuales_Herramientas_de-desarrollo/HD_DENSIFICACION_HABITACIONAL_Construccion.pdf
- (16) Pablo J. Vigas y Materiales de Construcción. Slideshare. [Seriada en Línea] 2011 [citado 2018 Mayo 09]. Disponible en: <http://es.slideshare.net/Pablofdz/viga>

- (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) UCML. Tema 9: morteros. Cátedra de Ingeniería Rural. Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Agrícola de Ciudad Real. Ciudad Real, España. [Seriado en línea] 2011 [citado 2018 Mayo 12]. Disponible en: https://previa.uclm.es/area/ing_rural/Trans_const/Tema9.pdf
- (19) Rodríguez J. Módulo IV: Tecnología del concreto. II Diplomado de Especialización Profesional en Residencia, Supervisión y Seguridad en Obras. Slideshare: Kaizen Engineering Consulting. Lima, Perú [Seriada en Línea] 2013 [citado 2018 Mayo 12]. Disponible en: https://es.slideshare.net/Consultora_KECSAC/modulo-iv-tecnologia-del-concreto
- (20) Jiménez P, García A, Morán F. Hormigón armado: Basado en la EHE ajustada al código modelo y al eurocódigo. 14 ed. Barcelona, España. Editorial Gustavo Gili SA; 2001.
- (21) Abanto F. Tecnología del concreto: Teoría y problemas. 1 ed. Lima, Perú. Editorial San Marcos; 1996.
- (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) Pérez J. y Gardey A. Definición de Patología. Definición de. [Seriada en Línea] 2015 [citado 2018 Mayo 16]. Disponible en: <http://definicion.de/patologia/>
- (25) 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:
- (26) 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
- (27) Silva O. ¿Qué es la patología del concreto? Blog 360° en concreto. Bogota, Colombia. [Seriada en Línea] 2016 [citado 2018 Mayo 18]. <http://blog.360gradosenconcreto.com/la-patologia-del-concreto/>
- (28) Broto C. Enciclopedia Broto de Patologías de la Construcción. Links International. [Seriada en línea] 2012 [citado 2018 Mayo 18]. Disponible en: https://higieneysseguridadlaboralecvs.files.wordpress.com/2012/07/enciclopedia_broto_de_patologias_de_la_construccion.pdf
- (29) Rodríguez V, Lopez F, Santo Cruz J, Torreño I, Ubeda P. Manual de Patología de la Edificación. Departamento de tecnología de la edificación. Madrid,

España. [Seriada en línea] 2004 [citado 2018 Mayo 18]. Disponible en:
https://www.edificacion.upm.es/personales/santacruz-old/Docencia/cursos/ManualPatologiaEdificacion_Tomo-1.pdf

(30) 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/>

(31) Poves F. Exposición de las patologías más habituales en los edificios Colegio de la Arquitectura Técnica de Cantabria. Cantabria, España. [Seriada en línea] 2002 [citado 2018 Mayo 24]. Disponible en:
<https://www.activatie.org/web/descarga.php?documento=pu1441882661.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) 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)

(34) 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/Prevenici%C3%B3ny%20recuperaci%C3%B3n%20de%20crisis/ManualReparacionAlbanileria1.pdf>

(35) Gallo L. Inspecciones técnicas de seguridad estructural en edificaciones de concreto armado. [Tesis de Grado]. Piura, Perú. [Seriada en línea] 2006. [citado 2018 Mayo 28]; Disponible en:

(36) 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>

(37) 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>

(38) 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:

(39) 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>

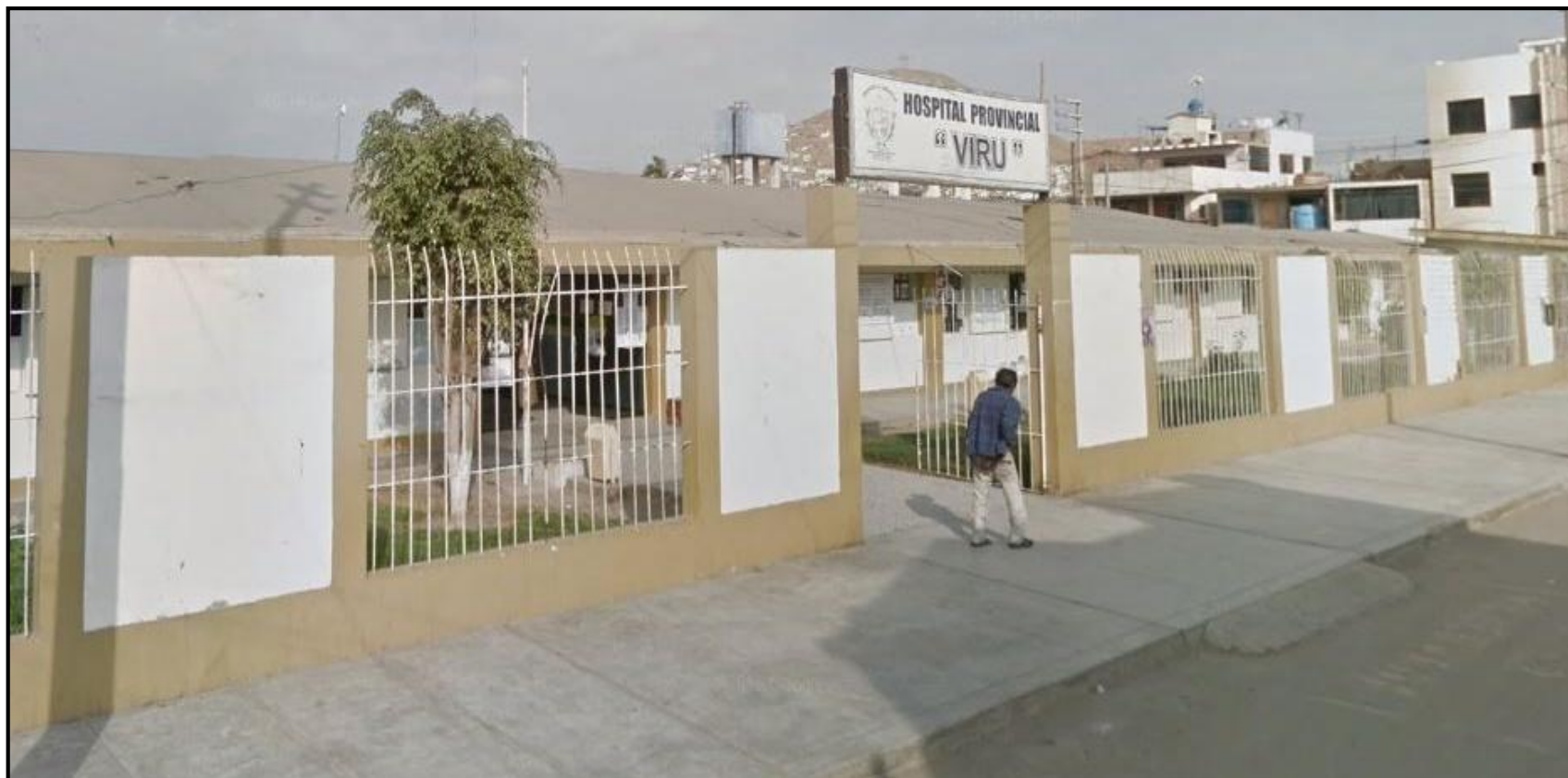
(40) Parrales G. Conservación de edificaciones. Tomo II. [Seriada en línea] 2012 [citado 2016 Junio 02]. Disponible en:
https://books.google.com.pe/books?id=hN9TDwAAQBAJ&pg=PA45&lpg=PA45&dq=como+reparar+la+eflorescencia+en+edificaciones&source=bl&ots=2SUFAju9Pb&sig=js8tqFy-5C73gHI6IaohYZhl0I&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwj4zKv_5IXbAhUQuVkJHZAiDrAQ6AEIkQEwCQ#v=onepage&q=como%20reparar%20la%20eflorescencia%20en%20edificaciones&f=false

(41) INIFED – Instituto Nacional de la Infraestructura Física Educativa. Normas y especificaciones para estudios, proyectos, construcción e instalaciones. [Publicación en línea]. Ciudad de México, México. Infraestructura Educativa 2013; [citado 2016 Junio 04]. Disponible en:
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/105575/Volumen_6_Tomo_IV_Estructuras.pdf

(42) Fernández J. Humedad proveniente del suelo en edificaciones. [Tesis de Grado]. Santiago, Chile. [Seriada en línea] 2008. [citado 2016 Junio 04]. Disponible en:
http://repositorio.uchile.cl/tesis/uchile/2008/fernandez_jc/sources/fernandez_jc.pdf

Anexos

Anexo 1. Panel Fotográfico



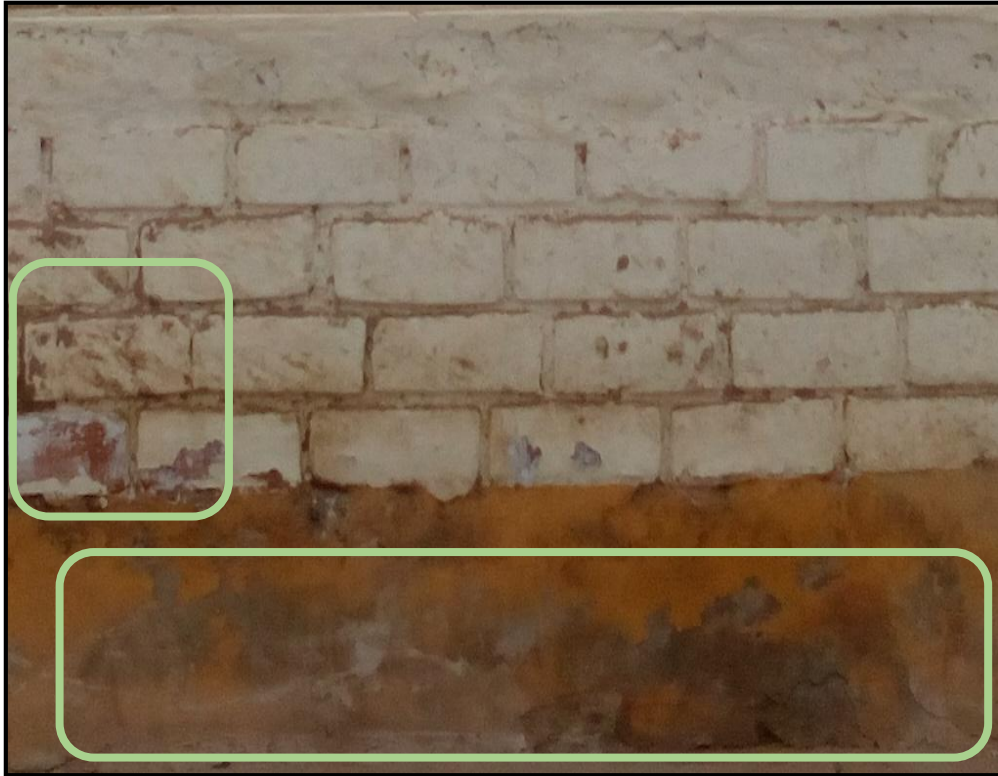
Fotografía 1. Fachada del cerco perimétrico del Hospital Provincial de Virú ubicado en el distrito de Virú, provincia de Virú, región de La Libertad.



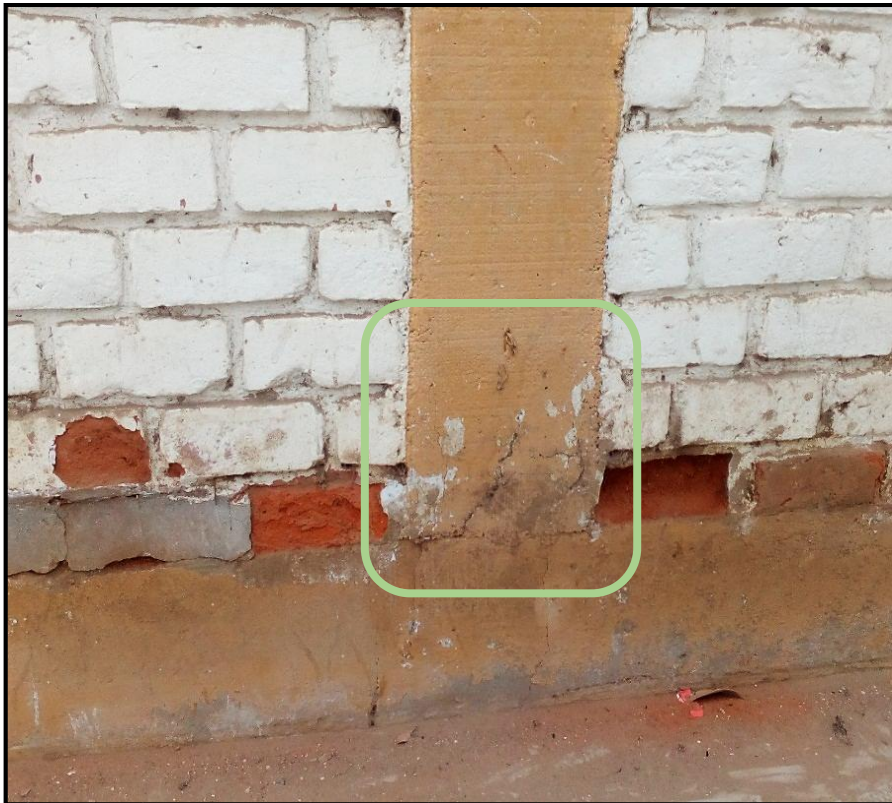
Fotografía 2. Tramo 7 – 8 del cerco perimétrico del Hospital Provincial de Virú, ubicado en el distrito de Virú, provincia de Virú, región de La Libertad.



Fotografía 3. Tramo 2 – 3 del cerco perimétrico del Hospital Provincial de Virú, ubicado en el distrito de Virú, provincia de Virú, región de La Libertad



Fotografía 4. Muros y sobrecimiento afectado por la efluorescencia en la unidad de muestra 2.



Fotografía 5. Columna afectada por grietas en la unidad de muestra 3.



Fotografía 6. Sobrecimiento afectado por la erosión en la unidad de muestra 12.



Fotografía 7. Sobrecimiento afectada por la fisura en la unidad de muestra 4.



Fotografía 8. Sobrecimiento afectado por la fisura en la unidad de muestra 9.



Fotografía 9. Columna afectada por la corrosión en la unidad de muestra 15.



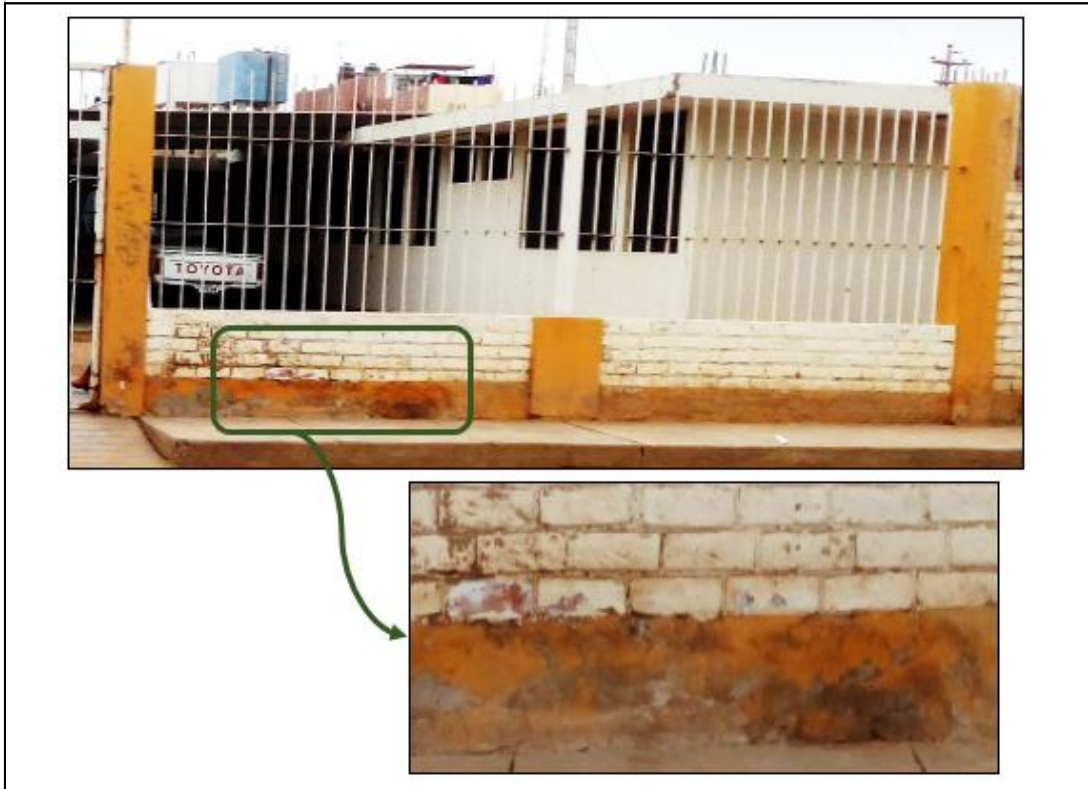
Fotografía 10. Midiendo la erosión que afecta el muro de albañilería en la unidad de muestra 4.



Fotografía 11. Midiendo la fisura que afecta sobrecimiento en la unidad de muestra 6.

Anexo 2. Reparaciones

PATOLOGÍA: EFLORESCENCIA



UNIDAD DE MUESTRA 2

Descripción

Se observa la presencia de manchas cristalinas, presencia de humedad, deterioro de material, esta eflorescencia se encuentra en el cemento abarcando un área de 0.24 m^2 .

Causa

Se debe a la succión del agua por capilaridad, debido a la napa freática, también por el riego constante del jardín que está en el interior del cerco perimétrico, esta humedad hace que las sales del concreto se activen y al momento de evaporarse se manifiestan con manchas.

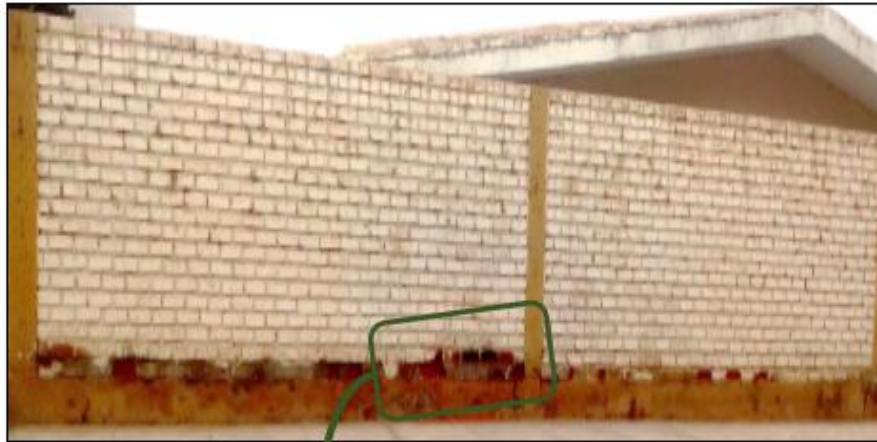
Reparación

Usar un cepillo de púas metálicas y cepillar sobre toda la mancha. Usando un limpiador ácido para neutralizar y eliminar la eflorescencia. Dejar secar por un determinado tiempo, luego aplicar una capa de mortero resistente añadiendo un aditivo o sika, cubriendo el área afectada, finalmente pintar con pintura látex.

Recomendación

Si la patología vuelve a florecer se recomienda impermeabilizar los cimientos desde el fondo de la cimentación. También impermeabilizar el jardín que se encuentra en el interior del cerco, para que el riego no afecte la estructura. Como una alternativa es conveniente añadir drenes para los cultivos aledaños, de esa manera se disminuye la humedad en la zona.

PATOLOGÍA: EROSIÓN



UNIDAD DE MUESTRA 4

Descripción

Se observa la pérdida de partículas del material constructivo, dejando a algunas unidades con huecos, esta erosión se encuentra en la parte inferior del muro de albañilería, cerca al sobrecimiento, con un área de 2.28 m².

Causa

Se debe al agua que filtra en los poros superficiales; por el riego constante del jardín que se encuentra en la parte inferior del cerco; provocando con esa humedad cambios de volumen, meteorizando a la unidad de albañilería.

Reparación

Se realiza un cambio de material. Se pica el área afectada removiendo las partículas que quedan del ladrillo y juntas, dejando libre el área para añadir un nuevo mortero y ladrillo, cabe decir que se debe usar adhesivo para adherir el concreto nuevo y viejo.

Recomendación

Se recomienda realizar un recubrimiento de 60cm de altura desde el nivel de piso terminado con mortero, añadir impermeabilizantes contra la humedad para mejorar su resistencia. Cabe mencionar que solo se realizara dicha acción en los casos similares al ejemplo.

PATOLOGÍA: GRIETA



UNIDAD DE MUESTRA 6

Descripción

Se observa una abertura horizontal que provoca la pérdida de integridad del concreto, esta grieta se encuentra en la parte inferior del sobrecimiento y tiene un área de 0.42 m^2 ; junto a esta se observa también unas fisuras en forma vertical.

Causa

Se debe a la dilatación y contracción por temperatura de las rejas de acero, que están conectadas con una platina de acero, la cual se encuentra embebida en el sobrecimiento, generando la grieta y fisuras.

Reparación

Ranurar la grieta en forma de "v", Retirar todo material suelto o mal adherido en la superficie de la grieta. Lavar la superficie de la grieta con chorro abundante y presión suficiente de agua. Colocar un concreto en proporción sobre la grieta, utilizar un adhesivo para concreto nuevo y viejo. Se finaliza tarrajando y pintando.

Recomendación







Se recomienda escarificar el sobrecimiento hasta encontrar la platina base, si se desea conservar el diseño de rejas, la platina de conexión en vez de ser embebida dentro del cimiento, esta puede ir adherida a la superficie. Por otro lado se puede construir solo de albañilería confinada.

Anexo 3: Ficha técnica de evaluación

Ficha técnica que se empleó para la evaluación de las unidades de muestra.

FICHA TECNICA DE EVALUACIÓN UNIDAD DE MUESTRA	
TÍTULO DE TESIS :	
DATOS GENERALES	
EVALUADOR:	FECHA DE EVALUACIÓN:
ASESOR:	ÁREA DEL CERCO:
DIRECCIÓN:	PERÍMETRO:
FOTOGRAFÍA	
ELEVACIÓN PATOLÓGICA DE LA UNIDAD DE MUESTRA	
UBICACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA	NIVEL DE SEVERIDAD
	LEVE
	MODERADO
	SEVERO
	ELEMENTOS A EVALUAR
	VIGA ■
COLUMNA ■	
MURO ■	
SOBRECIMIENTO ■	

Segunda parte de la ficha técnica que se empleó para la evaluación de las unidades de muestra.

TIPOS DE PATOLOGÍAS					
SIM	NOMBRE	REPRESENTACIÓN	SIM	NOMBRE	REPRESENTACIÓN
[er]	Erosión		[e]	Eflorecencia	
[g]	Grieta		[c]	Corrosión	
[f]	Fisura		[ds]	Desprendimiento	

ÁREAS (m ²)	UM	VIGA	COLUMNA	MURO	SOBRECIMIENTO

RECOLECCIÓN DE DATOS - ÁREAS						
ELEMENTOS	PATOLOGÍAS ENCONTRADAS	CÓDIGO	ANCHO (m)	LARGO (m)	ÁREA (m ²)	ÁREA TOTAL (m ²)
VIGA						
COLUMNA						
MURO						
SOBRECIMIENTO						

DATOS DE LAS PATOLOGÍAS							
ELEMENTOS	CÓDIGO	ÁREA AFECTADA (m ²)	PROF. (cm)	% PROF.	ANCHO DE ABERTURA (mm)	INTENSIDAD	NIVEL DE SEVERIDAD
VIGA							
COLUMNA							
MURO							
SOBRECIMIENTO							

Tercera parte de la ficha técnica que se empleó para la evaluación de las unidades de muestra.

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS EN LA MUESTRA						
ELEMENTOS	ÁREA TOTAL (m2)	PATOLOGÍAS ENCONTRADAS	ÁREA AFECTADA		ÁREA NO AFECTADA	
			(m2)	(%)	(m2)	(%)
VIGA						
COLUMNA						
MURO						
SOBRECIMIENTO						
PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA						
PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA		ÁREA TOTAL AFECTADA		ÁREA TOTAL NO AFECTADA	
	(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)
Erosión						
Grieta						
Fisura						
Eflorescencia						
Corrosión						
Desintegración						
AFECTACIÓN EN LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES						
ELEMENTOS	ÁREA TOTAL (m2)	ÁREA AFECTADA		ÁREA NO AFECTADA		
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	
VIGA						
COLUMNA						
MURO						
SOBRECIMIENTO						
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA						
ÁREAS (m2)	S/P	LEVE	MODERADO	SEVERO		
UNIDAD DE MUESTRA						

Anexo 4: Investigación de la capa freática

A continuación se anexa dos cuadros sobre el nivel freático existente en el Distrito de Virú; extraídos de la investigación pública del Ministerio de Agricultura.

CUADRO N° 6.2
VARIACIÓN DE LOS NIVELES ESTÁTICOS EN VIRÚ

Profundidad del Techo de la Napa	
Zona I	En esta zona la profundidad del nivel freático varía de 1.00 a 10.00 m. En el sector Huacapongo, la profundidad de la napa fluctúa entre 2.00 y 4.00 m, en el sector El Niño y Tomabal la napa se encuentra entre 2.50 y 8.00 m mientras que en los sectores Tomabal y Zaraq; la profundidad de la napa varía de 4.00 a 10.00 m.
Zona II	En esta zona la profundidad de la napa freática oscila entre 1.00 y 21.00 m, encontrando los niveles más profundos en el sector San Idelfonso, Nuevo California y San Vicente.
Zona III	En esta zona la profundidad de la napa freática varía de 0.70 a 18.00 m, encontrando las menores profundidades en los sectores cercanos al litoral tal como Huanchaquito Bajo y Compositan y los mas profundos, en el sector San Enrique.

Nota. Fuente: Tapia J., Burga J. *Inventario y evaluación de las fuentes de agua subterránea*. (p. 53).

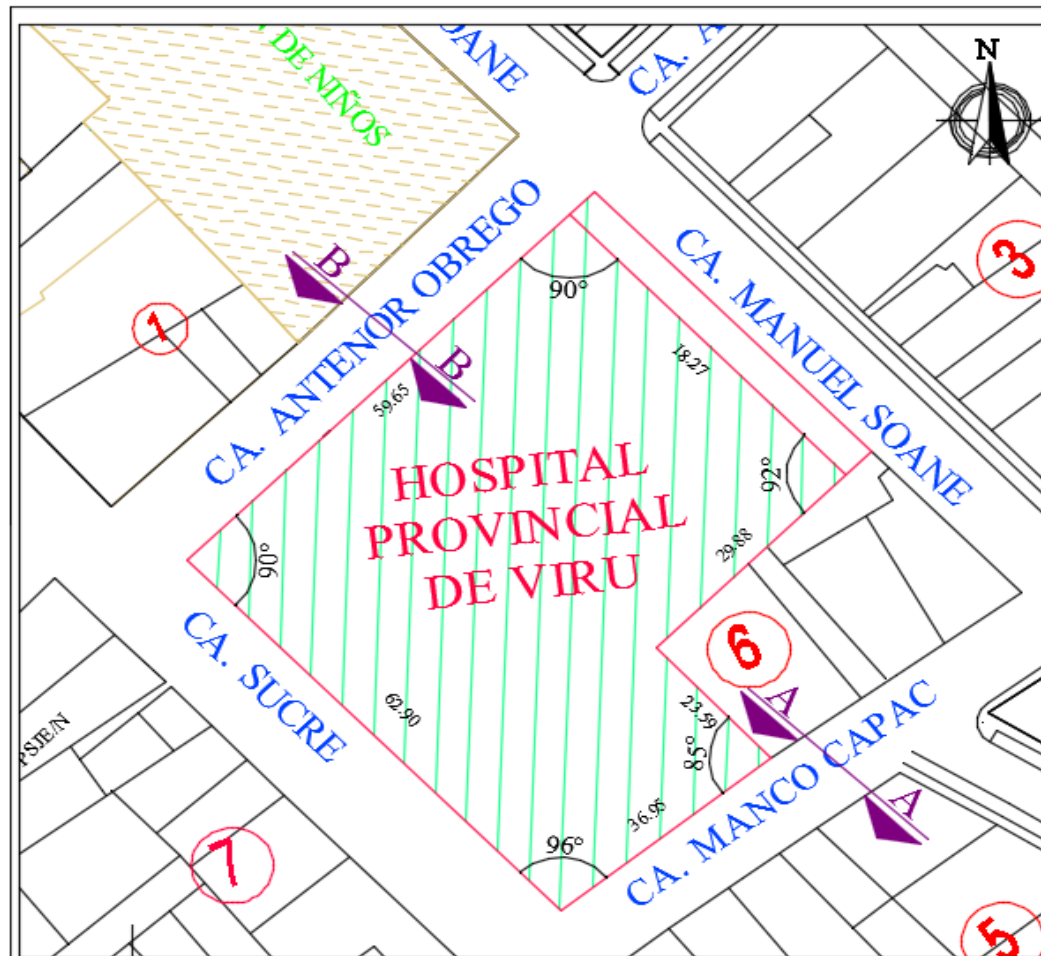
CUADRO N° 6.3
FLUCTUACIÓN DE LOS NIVELES ESTÁTICOS EN VIRÚ

Fluctuaciones del Nivel Freático	
Zona I	En esta zona, el nivel freático ha tenido un incremento, la mayoría de los pozos monitoreados varían de 1.22 a 2.85 m debido a que se incrementaron las lluvias por efecto del Fenómeno de "El Niño".
Zona II	En esta zona, podemos notar que la fluctuación del nivel freático, se ha incrementado en un promedio de 0.05 a 4.82 m; presentando los mayores ascensos en los sectores La Gloria y Chequepe.
Zona III	En esta zona, el nivel freático ha tenido un descenso promedio de 0.06 a 1.55 m, observando el mayor descenso en el sector Huanchaquito Bajo y Compositan

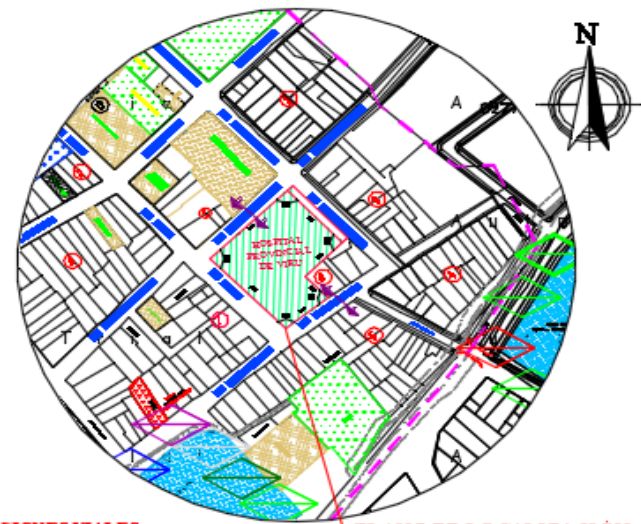
Nota. Fuente: Tapia J., Burga J. *Inventario y evaluación de las fuentes de agua subterránea*. (p. 53).



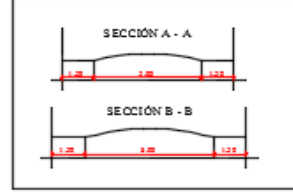
Anexo 5: Planos



PLANO DE UBICACIÓN
ESCALA: 1/200



SECCIONES VIALES
ESCALA: 1/200



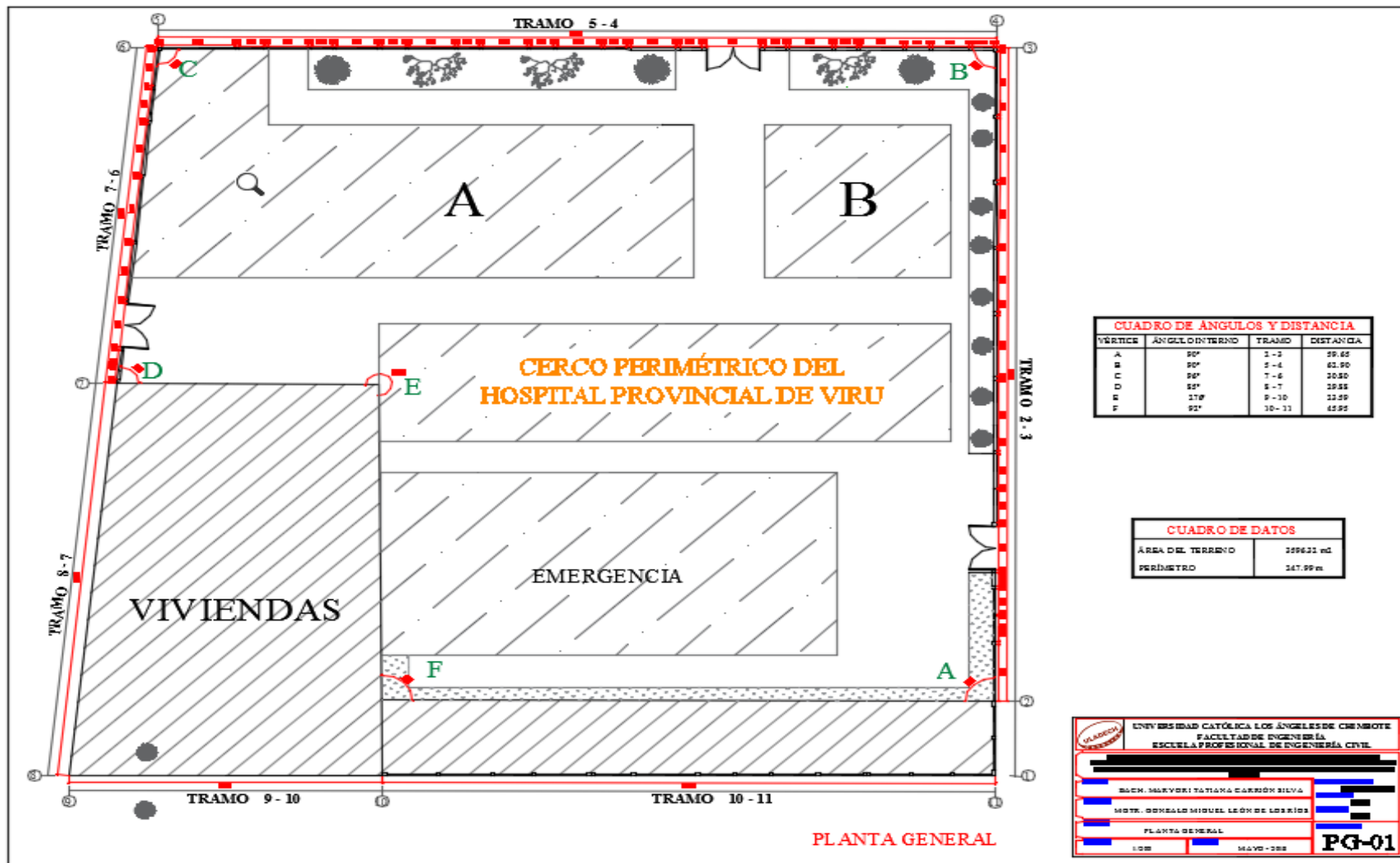
PLANO DE LOCALIZACIÓN
ESCALA: 1/1000

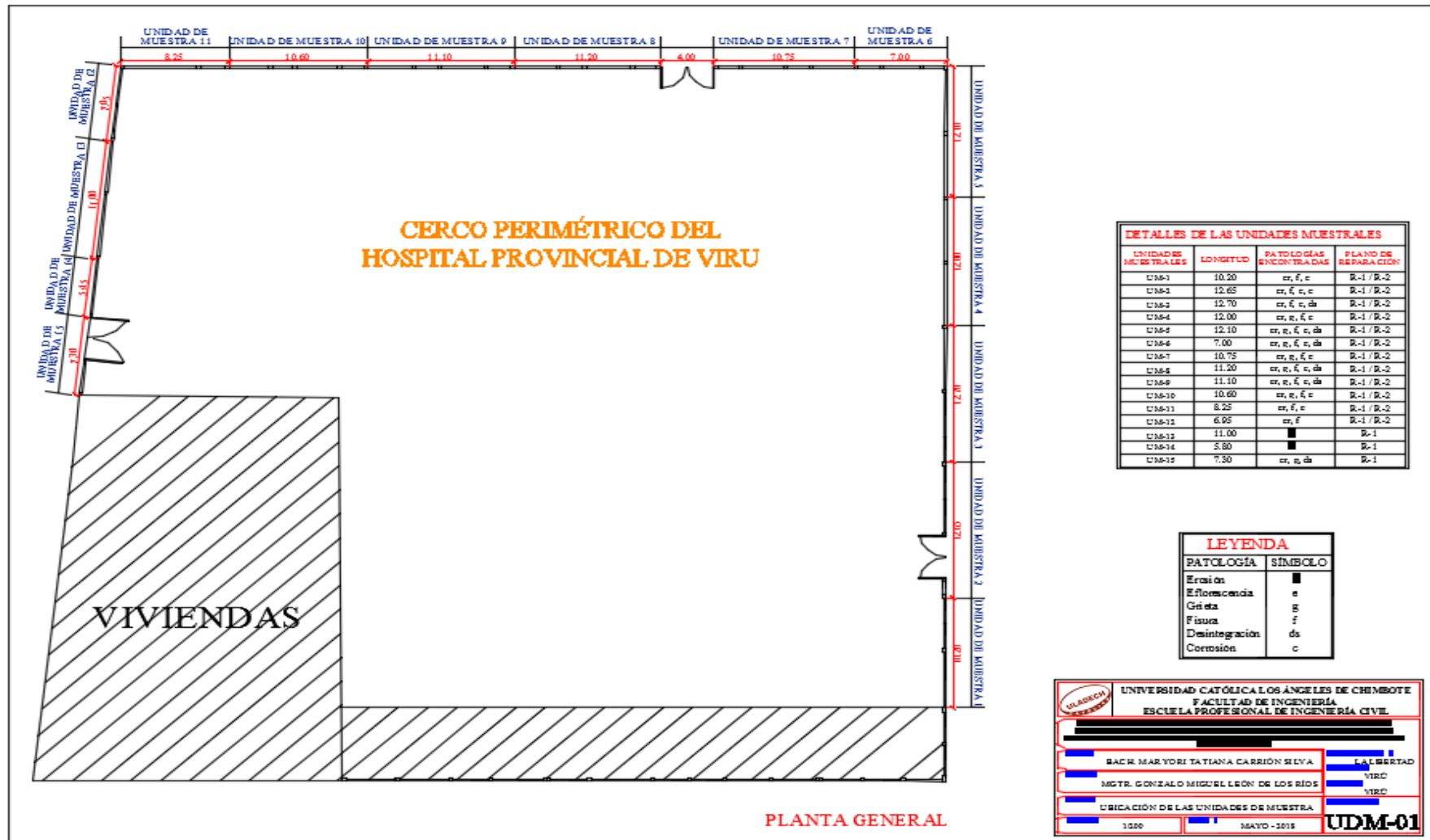
HOSPITAL PROVINCIAL DE VIRU
CALLE SUCRE N° 771

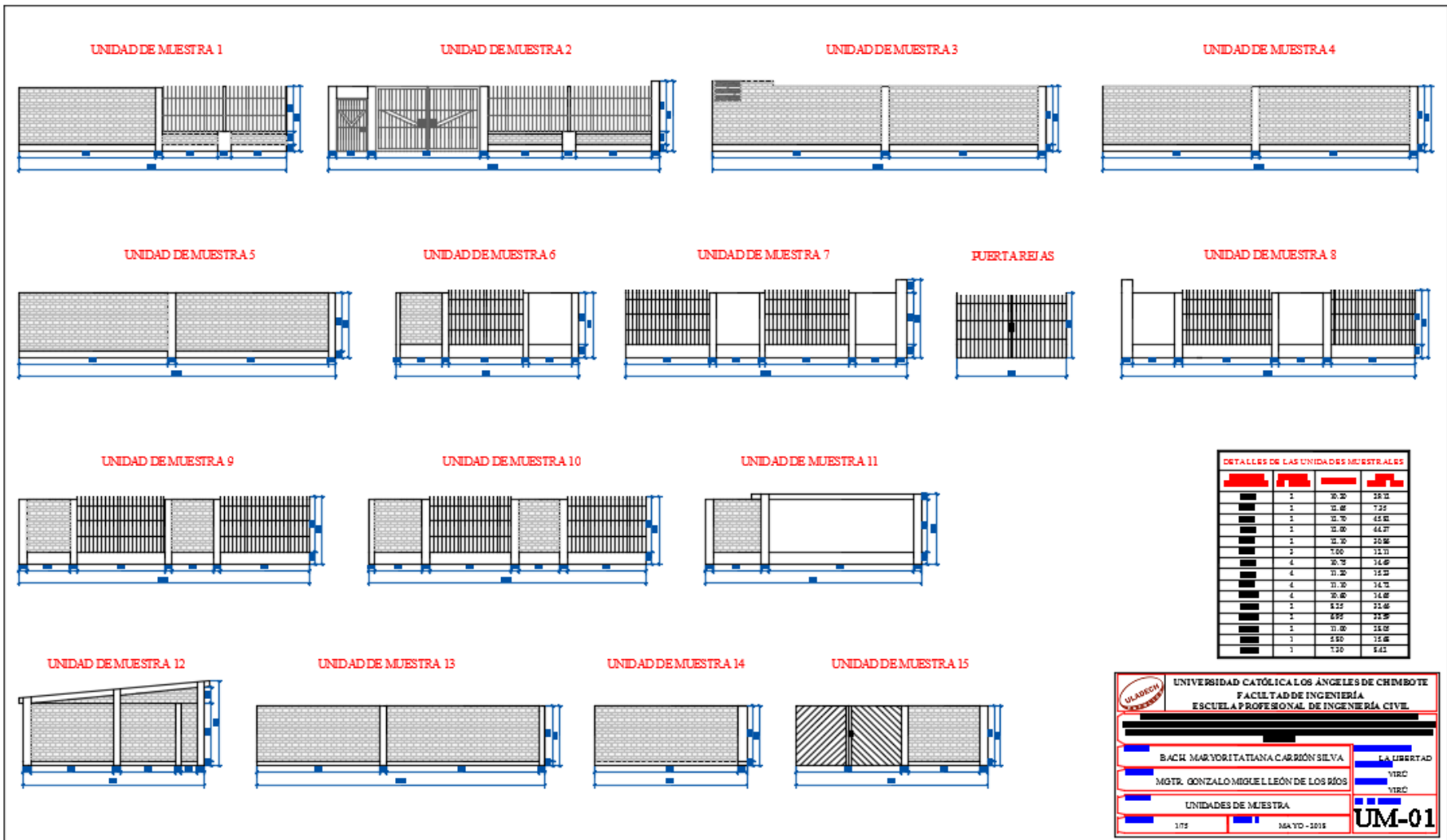
UBICACIÓN DEL E SQUEMA

REGION: LA LIBERTAD
LATITUD: 8°24'55" S
LONGITUD: 78°45'0.59" O
ALTITUD: 76.00 ms nm

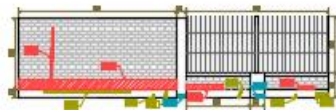
UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	
<small>DEL DISEÑO Y EVALUACIÓN DE LAS OBRAS EN EL DISTRITO DE CALAHUAS, VIALA, BARRIO DE VIRU Y MUNICIPIO DE CALAHUAS DE LA ESTADÍSTICA DEL CENSO PERUANO DEL HOSPITAL PROVINCIAL DE VIRU, UBICADO EN EL DISTRITO DE VIRU, PROVINCIA DE VIRU, REGION DE LA LIBERTAD - MAYO 2018</small>	
AUTOR: BACH. MARYORITIANA CARRION SILVA	DEPARTAMENTO: LA LIBERTAD
ASISTENTE: MGTR. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS	PROVINCIA: VIRU
PLANO: UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN	DISTRITO: VIRU
ESCALA: ESPECIFICADA	N° DE LAMINA: MAYO - 2018
UL-01	





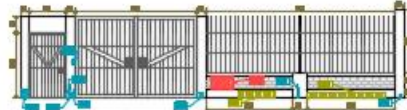


UNIDAD DE MUESTRA 1



Desde la Ciudad de México

UNIDAD DE MUESTRA 2



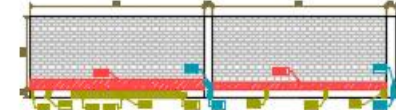
Desde la Ciudad de México

UNIDAD DE MUESTRA 3



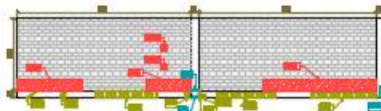
Desde la Ciudad de México

UNIDAD DE MUESTRA 4



Desde la Ciudad de México

UNIDAD DE MUESTRA 5



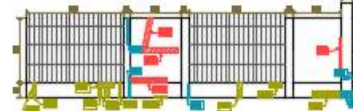
Desde la Ciudad de México

UNIDAD DE MUESTRA 6



Desde la Ciudad de México

UNIDAD DE MUESTRA 7



Desde la Ciudad de México

DATOS DE LA EVALUACIÓN DEL CERCO PERIMÉTRICO

Nº de Unidades de Muestra:	12 UN	Porcentaje ubicado en Vigas:	8.33 %
Área de la muestra:	26.72 m ²	Porcentaje ubicado en Columnas:	8.33 %
Perímetro de la muestra:	517.35 m	Porcentaje ubicado en Sótanos:	19.23 %
Porcentaje una patilla:	11.67 %	Porcentaje ubicado en Sótanos + muros:	27.51 %
Típicos de un patilla de la muestra:	25.18 %	Porcentaje de muros de la muestra:	
- Lente:	2.98 %	- Grueso:	9.73 %
- Mediana:	9.18 %	- Entremueses:	1.96 %
- Suroeste:	2.79 %	- Fajas:	2.78 %
		- Grueso:	1.61 %
		- Desproporcionados:	8.77 %
		- Delgadas:	8.81 %

LEYENDA

Elementos	Ámbito	Patilla	Simbol

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHENEBOTE
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

RACH. MARYORI TAJANÁ CARRIÓN SELVA
MGR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS

PATOLÓGICO

3.02 34470-3518 **P-01**

REPARACIÓN DE LA EROSIÓN		REPARACIÓN DE LA FISURA	
<p>MURO EN ESTADO INICIAL</p> <p>FASO 1</p> <p>Primero se debe identificar el tipo de suelo y la profundidad de la erosión. Luego se debe preparar el terreno y se debe hacer un corte de la erosión para eliminar el material suelto. Después se debe hacer un molde de la erosión y se debe hacer un molde de la erosión para eliminar el material suelto. Este molde se usará en el siguiente paso.</p>	<p>MURO EN PROCESO DE REPARACIÓN</p> <p>FASO 2</p> <p>Se debe hacer un molde de la erosión y se debe hacer un molde de la erosión para eliminar el material suelto. Después se debe hacer un molde de la erosión y se debe hacer un molde de la erosión para eliminar el material suelto. Este molde se usará en el siguiente paso.</p>	<p>REFORZAMIENTO EN ESTADO INICIAL</p> <p>FASO 1</p> <p>Se debe hacer un molde de la erosión y se debe hacer un molde de la erosión para eliminar el material suelto. Después se debe hacer un molde de la erosión y se debe hacer un molde de la erosión para eliminar el material suelto. Este molde se usará en el siguiente paso.</p>	<p>REFORZAMIENTO EN PROCESO DE REPARACIÓN</p> <p>FASO 2</p> <p>Se debe hacer un molde de la erosión y se debe hacer un molde de la erosión para eliminar el material suelto. Después se debe hacer un molde de la erosión y se debe hacer un molde de la erosión para eliminar el material suelto. Este molde se usará en el siguiente paso.</p>
<p>MURO REPARADO</p> <p>FASO 3</p> <p>Después de haber hecho el molde de la erosión y de haber hecho el molde de la erosión para eliminar el material suelto, se debe hacer un molde de la erosión y se debe hacer un molde de la erosión para eliminar el material suelto. Este molde se usará en el siguiente paso.</p>	<p>MURO EN ESTADO FINAL</p> <p>FASO 4</p> <p>Después de haber hecho el molde de la erosión y de haber hecho el molde de la erosión para eliminar el material suelto, se debe hacer un molde de la erosión y se debe hacer un molde de la erosión para eliminar el material suelto. Este molde se usará en el siguiente paso.</p>	<p>REFORZAMIENTO EN ESTADO FINAL</p> <p>FASO 3</p> <p>Después de haber hecho el molde de la erosión y de haber hecho el molde de la erosión para eliminar el material suelto, se debe hacer un molde de la erosión y se debe hacer un molde de la erosión para eliminar el material suelto. Este molde se usará en el siguiente paso.</p>	<p>REFORZAMIENTO EN ESTADO FINAL</p> <p>FASO 4</p> <p>Después de haber hecho el molde de la erosión y de haber hecho el molde de la erosión para eliminar el material suelto, se debe hacer un molde de la erosión y se debe hacer un molde de la erosión para eliminar el material suelto. Este molde se usará en el siguiente paso.</p>

REPARACIÓN DE LA GRIETA		
<p>REFORZAMIENTO EN ESTADO INICIAL</p> <p>FASO 1</p> <p>Se debe hacer un molde de la erosión y se debe hacer un molde de la erosión para eliminar el material suelto. Después se debe hacer un molde de la erosión y se debe hacer un molde de la erosión para eliminar el material suelto. Este molde se usará en el siguiente paso.</p>	<p>REFORZAMIENTO EN PROCESO DE REPARACIÓN</p> <p>FASO 2</p> <p>Se debe hacer un molde de la erosión y se debe hacer un molde de la erosión para eliminar el material suelto. Después se debe hacer un molde de la erosión y se debe hacer un molde de la erosión para eliminar el material suelto. Este molde se usará en el siguiente paso.</p>	<p>REFORZAMIENTO EN ESTADO FINAL</p> <p>FASO 3</p> <p>Después de haber hecho el molde de la erosión y de haber hecho el molde de la erosión para eliminar el material suelto, se debe hacer un molde de la erosión y se debe hacer un molde de la erosión para eliminar el material suelto. Este molde se usará en el siguiente paso.</p>

Nota: Este procedimiento es una guía y no debe ser utilizado como un manual de instrucciones.

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

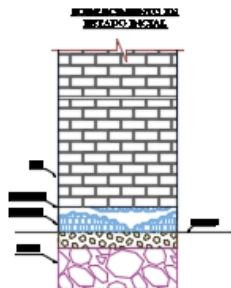
RAON MARYORI TATIANA CARRIÓN SILVA
 MGR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS

REPARACIÓN

1/25 MAYO-2015

R-01

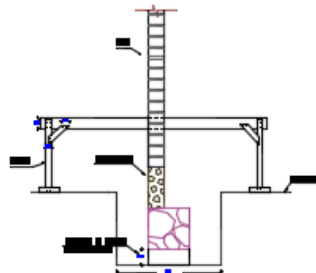
REPARACIÓN DE LA EFLORESCENCIA



PASO 1

Para el inicio de la reparación se debe tener en cuenta el estado del muro afectado por el deterioro. Con el fin de evitar la pérdida de la estructura se debe aplicar un mortero de reparación. Luego se aplica el mortero para reparar el daño del muro con un tipo de mortero que se aplica para tener un buen acabado y evitar la pérdida de la estructura. El proceso se realiza en un área de 2.25m x 1m de altura.

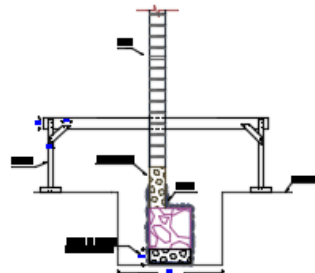
PREPARACIÓN DEL FONDO DEL CEMENTO



PASO 2

Con el procedimiento de limpieza se debe tener en cuenta el estado del muro afectado por el deterioro. Con el fin de evitar la pérdida de la estructura se debe aplicar un mortero de reparación. Luego se aplica el mortero para reparar el daño del muro con un tipo de mortero que se aplica para tener un buen acabado y evitar la pérdida de la estructura. El proceso se realiza en un área de 2.25m x 1m de altura.

PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE LA EFLORESCENCIA

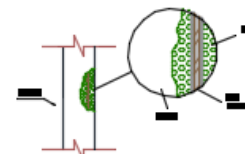


PASO 3

Después de realizar el procedimiento de limpieza se debe tener en cuenta el estado del muro afectado por el deterioro. Con el fin de evitar la pérdida de la estructura se debe aplicar un mortero de reparación. Luego se aplica el mortero para reparar el daño del muro con un tipo de mortero que se aplica para tener un buen acabado y evitar la pérdida de la estructura. El proceso se realiza en un área de 2.25m x 1m de altura.

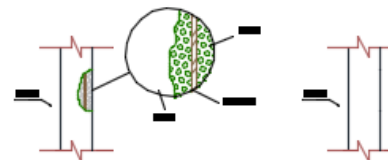
REPARACIÓN DE LA CORROSIÓN

COLUMNA EN ESTADO FINAL



Para el inicio de la reparación se debe tener en cuenta el estado del muro afectado por el deterioro. Con el fin de evitar la pérdida de la estructura se debe aplicar un mortero de reparación. Luego se aplica el mortero para reparar el daño del muro con un tipo de mortero que se aplica para tener un buen acabado y evitar la pérdida de la estructura. El proceso se realiza en un área de 2.25m x 1m de altura.

COLUMNA EN PROCESO DE REPARACIÓN

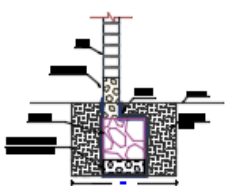


PASO 2

Para realizar el trabajo se debe tener en cuenta el estado del muro afectado por el deterioro. Con el fin de evitar la pérdida de la estructura se debe aplicar un mortero de reparación. Luego se aplica el mortero para reparar el daño del muro con un tipo de mortero que se aplica para tener un buen acabado y evitar la pérdida de la estructura. El proceso se realiza en un área de 2.25m x 1m de altura.

Nota:
Esta reparación será aplicada en cualquier estado de nuestra obra, se muestran estas fotografías.

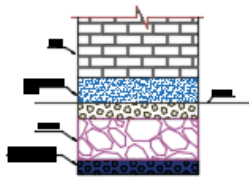
PREPARACIÓN DEL CEMENTO EN ESTADO FINAL



PASO 4

Luego se aplica el mortero para reparar el daño del muro con un tipo de mortero que se aplica para tener un buen acabado y evitar la pérdida de la estructura. El proceso se realiza en un área de 2.25m x 1m de altura.

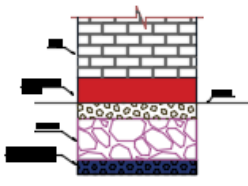
REPARACIÓN DEL FONDO EN PROCESO DE REPARACIÓN



PASO 5

Para realizar el trabajo se debe tener en cuenta el estado del muro afectado por el deterioro. Con el fin de evitar la pérdida de la estructura se debe aplicar un mortero de reparación. Luego se aplica el mortero para reparar el daño del muro con un tipo de mortero que se aplica para tener un buen acabado y evitar la pérdida de la estructura. El proceso se realiza en un área de 2.25m x 1m de altura.

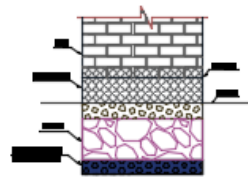
REFORZAMIENTO REPARADO



PASO 6

Luego se aplica el mortero para reparar el daño del muro con un tipo de mortero que se aplica para tener un buen acabado y evitar la pérdida de la estructura. El proceso se realiza en un área de 2.25m x 1m de altura.

REFORZAMIENTO EN ESTADO FINAL



PASO 7

Para el inicio de la reparación se debe tener en cuenta el estado del muro afectado por el deterioro. Con el fin de evitar la pérdida de la estructura se debe aplicar un mortero de reparación. Luego se aplica el mortero para reparar el daño del muro con un tipo de mortero que se aplica para tener un buen acabado y evitar la pérdida de la estructura. El proceso se realiza en un área de 2.25m x 1m de altura.

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LA LIBERTAD
VIC
VIC

REPARACIÓN

105 MAYO - 2018 R-02