



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
CIVIL

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS
PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS
Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO
PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA
INTEGRADA N°20793 LIBERTADOR DON JOSÉ DE SAN
MARTIN, DISTRITO DE HUARAL, PROVINCIA DE
HUARAL, DEPARTAMENTO DE LIMA, MARZO – 2018

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERA CIVIL

AUTORA

LLANQUE CANTARO, MARIBEL LISET

ORCID: 0000-0002-3916-5166

ASESOR

LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL

ORCID: 0000-0002-1666-830X

CHIMBOTE – PERÚ

2019

1. Título de la Tesis:

Determinación y Evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la Institución Educativa Integrada N°20793 Libertador Don José de San Martín, Distrito de Huaral, Provincia de Huaral, Departamento de Lima, Marzo – 2018.

2. Equipo de Trabajo

AUTOR

Llanque Cántaro, Maribel Liset

ORCID: 0000-0002-3916-5166

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

ASESOR

León de los Ríos, Gonzalo Miguel

ORCID: 0000-0002-1666-830X

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

JURADO

Mgtr. Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

ORCID: 0000-001-9298-4059

Dr. Cerna Chavez, Rigoberto

ORCID: 0000-00034245-5938

Mgtr. Quevedo Haro, Elena Charo

ORCID: 0000-0003-4367-1480

3. Hoja de Firma del Jurado de Sustentación

Mgtr. Johanna Del Carmen Sotelo Urbano
Presidente

Dr. Rigoberto Cerna Chávez
Miembro

Mgtr. Elena Charo Quevedo Haro
Miembro

Mgtr. Gonzalo Miguel Leon de los Rios
Asesor

4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria

Agradecimiento

Primeramente, mi agradecimiento se dirige a Dios, quien ha forjado mi camino y me ha dirigido por el sendero correcto.

Agradezco a la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote por haberme aceptado ser parte de ella y abierto las puertas de su seno, para poder estudiar mi carrera, así como también a los diferentes docentes que brindaron sus conocimientos y su apoyo para seguir adelante día a día.

También agradezco a mi Asesor de Tesis el Ing. Gonzalo Miguel León De Los Ríos, por haberme brindado la oportunidad de recurrir a su capacidad y conocimiento, y haberme tenido paciencia para guiarme durante el desarrollo de la Tesis.

Dedicatoria

Dedico esta tesis a mi bebé en el vientre y a mis padres Lauro y Viviana, porque ellos son mi fuente de motivación e inspiración para poder superarme cada día más. Y a mis hermanos Oliver, Walter y Cesar por sus consejos para hacer de mí una mejor persona.

También a mi pareja Wilder por su apoyo incondicional y confianza, para realizarme profesionalmente.

5. Resumen y abstract

Resumen

La presente investigación tuvo como problema ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la Institución Educativa Integrada N°20793 Libertador Don José de San Martín, Distrito de Huaral, Provincia de Huaral, Departamento de Lima, nos permitirá conocer el nivel de severidad en que se encuentra la infraestructura? Y tuvo como objetivo general Determinar y evaluar las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la Institución Educativa Integrada N°20793 Libertador Don José de San Martín, Distrito de Huaral, Provincia de Huaral, Departamento de Lima, a partir de la determinación y evaluación de las patologías del mismo. La metodología de acuerdo al propósito y a la naturaleza de la investigación fue de tipo descriptivo, nivel cualitativo, diseño no experimental y corte transversal. La población muestral estuvo conformada por toda la infraestructura de la Institución Educativa Integrada N°20793 Libertador Don José de San Martín, Distrito de Huaral, Provincia de Huaral, Departamento de Lima. Para la recolección, análisis y procesamiento de datos se utilizó la ficha de inspección elaborada para este fin. Los resultados revelaron que las patologías afectan el 15.09% de toda la estructura siendo la patología más incidente la Erosión con 14.93% en toda la estructura. Luego de realizar el análisis de los resultados se llegó a concluir que el nivel de severidad, en promedio es Moderado.

Palabras clave: Patología, Tipos de patologías, Albañilería confinada.

Abstract

The present investigation had the problem to what extent the determination and evaluation of concrete pathologies in columns, beams and confined masonry walls of the perimeter fence of the Integrated Educational Institution No. 20793 Libertador Don José de San Martín, District of Huaral, Province of Huaral, Department of Lima, will allow us to know the level of severity in which the infrastructure is located? And it had like general objective To determine and to evaluate the pathologies of the concrete in columns, beams and walls of confined masonry of the perimeter fence of the Integrated Educational Institution N ° 20793 Libertador Don José de San Martín, District of Huaral, Province of Huaral, Department of Lima, from the determination and evaluation of the pathologies thereof. The methodology according to the purpose and nature of the research was descriptive, qualitative level, non-experimental design and cross section. The sample population was made up of the entire infrastructure of the Integrated Educational Institution No. 20793 Libertador Don José de San Martín, District of Huaral, Province of Huaral, Department of Lima. For the collection, analysis and processing of data, the inspection form prepared for this purpose was used. The results revealed that the pathologies affect 15.09% of the entire structure, with the most incident pathology being Erosion with 14.93% throughout the structure. After analyzing the results, it was concluded that the level of severity, on average, is Moderate.

Key words: Pathology, Types of pathologies, Confined masonry.

6. Contenido

| | Pag. |
|---|-------------|
| 1. Título de la Tesis | ii |
| 2. Equipo de Trabajo | iii |
| 3. Hoja de firma del jurado y asesor | iv |
| 4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria | v |
| 5. Resumen y abstract | vii |
| 6. Contenido | ix |
| 7. Índice de cuadros, fichas técnicas de evaluación de unidades muestrales, tablas y gráficos | xii |
| I. Introducción | 23 |
| II. Revisión de literatura | 25 |
| 2.1. Antecedentes | 25 |
| 2.1.1. Antecedentes Internacionales | 25 |
| 2.1.2. Antecedentes Nacionales | 28 |
| 2.2. Bases Teóricas de la Investigación | 31 |
| 2.2.1. Albañilería Confinada | 31 |
| 2.2.1.1. Definición | 31 |
| 2.2.1.2. Elementos de la Albañilería Confinada | 32 |
| A. Confinamiento | 32 |
| a) Viga solera | 33 |
| b) Columnas de amarre | 33 |
| c) Cimentación | 34 |
| B. Albañilería | 34 |
| C. Sobrecimiento | 35 |
| 2.2.1.3. Componentes de la Albañilería Confinada | 35 |
| A. La unidad de Albañilería | 35 |
| B. Mortero | 36 |
| C. Acero | 36 |
| D. Concreto | 36 |
| 2.2.2. Muros | 37 |
| 2.2.2.1. Definición | 37 |
| 2.2.2.2. Tipos de Muros | 37 |

| | |
|---|-----------|
| A. Muro Portante..... | 37 |
| B. Muro no Portante | 37 |
| 2.2.3. Patología..... | 38 |
| 2.2.3.1. Definición..... | 38 |
| 2.2.3.2. Patología del Concreto | 38 |
| 2.2.3.3. Patología Estructural | 38 |
| 2.2.3.4. Tipología del proceso patológico | 39 |
| A. Lesiones Físicas | 39 |
| a) Erosión | 39 |
| b) Desintegración | 42 |
| B. Lesiones Mecánicas | 43 |
| a) Grieta | 43 |
| b) Fisura | 46 |
| C. Lesiones Químicas | 49 |
| a) Eflorescencia | 49 |
| b) Oxidación | 51 |
| c) Corrosión | 52 |
| 2.2.4. Nivel de Severidad | 55 |
| 2.2.5. Parámetros para la evaluación de Nivel de Severidad | 56 |
| 2.2.6. Definición de términos | 57 |
| a) Cerco Perimétrico..... | 57 |
| III. Hipótesis | 57 |
| IV. Metodología | 58 |
| 4.1. Diseño de la investigación | 58 |
| 4.2. Población y muestra | 58 |
| 4.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores | 59 |
| 4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos | 60 |
| 4.5. Plan de análisis | 60 |
| 4.6. Matriz de Consistencia..... | 61 |
| 4.7. Principios éticos | 63 |
| V. Resultados | 64 |
| 5.1. Resultados | 64 |

| | |
|-----------------------------------|-----|
| 5.2. Análisis de resultados | 192 |
| VI. Conclusiones | 194 |
| Aspectos complementarios..... | 195 |
| Referencias bibliográficas..... | 196 |
| Anexos..... | 202 |

7. Índice de cuadros, fichas técnicas de evaluación de unidades muestrales, tablas y gráficos.

Índice de cuadros:

| | |
|---|-----|
| Cuadro N°01: Recolección de datos en campo de la UM-01 | 66 |
| Cuadro N°02: Recolección de datos en campo de la UM-02 | 72 |
| Cuadro N°03: Recolección de datos en campo de la UM-03 | 78 |
| Cuadro N°04: Recolección de datos en campo de la UM-04 | 84 |
| Cuadro N°05: Recolección de datos en campo de la UM-05 | 90 |
| Cuadro N°06: Recolección de datos en campo de la UM-06 | 96 |
| Cuadro N°07: Recolección de datos en campo de la UM-07 | 102 |
| Cuadro N°08: Recolección de datos en campo de la UM-08 | 108 |
| Cuadro N°09: Recolección de datos en campo de la UM-09 | 114 |
| Cuadro N°10: Recolección de datos en campo de la UM-10 | 120 |
| Cuadro N°11: Recolección de datos en campo de la UM-11 | 126 |
| Cuadro N°12: Recolección de datos en campo de la UM-12 | 132 |
| Cuadro N°13: Recolección de datos en campo de la UM-13 | 138 |
| Cuadro N°14: Recolección de datos en campo de la UM-14 | 144 |
| Cuadro N°15: Recolección de datos en campo de la UM-15 | 150 |
| Cuadro N°16: Recolección de datos en campo de la UM-16 | 156 |
| Cuadro N°17: Recolección de datos en campo de la UM-17 | 162 |
| Cuadro N°18: Recolección de datos en campo de la UM-18 | 168 |
| Cuadro N°19: Recolección de datos en campo de la UM-19 | 174 |
| Cuadro N°20: Recolección de datos en campo de la UM-20 | 180 |

Índice de Ficha Técnica de Evaluación de las Unidades Muéstrales:

| | |
|--|-----|
| Ficha N°01: Ficha Técnica de Evaluación de la UM-01 | 67 |
| Ficha N°02: Ficha Técnica de Evaluación de la UM-02 | 73 |
| Ficha N°03: Ficha Técnica de Evaluación de la UM-03 | 79 |
| Ficha N°04: Ficha Técnica de Evaluación de la UM-04 | 85 |
| Ficha N°05: Ficha Técnica de Evaluación de la UM-05 | 91 |
| Ficha N°06: Ficha Técnica de Evaluación de la UM-06 | 97 |
| Ficha N°07: Ficha Técnica de Evaluación de la UM-07 | 103 |
| Ficha N°08: Ficha Técnica de Evaluación de la UM-08 | 109 |
| Ficha N°09: Ficha Técnica de Evaluación de la UM-09 | 115 |
| Ficha N°10: Ficha Técnica de Evaluación de la UM-10 | 121 |
| Ficha N°11: Ficha Técnica de Evaluación de la UM-11 | 127 |
| Ficha N°12: Ficha Técnica de Evaluación de la UM-12 | 133 |
| Ficha N°13: Ficha Técnica de Evaluación de la UM-13 | 139 |
| Ficha N°14: Ficha Técnica de Evaluación de la UM-14 | 145 |
| Ficha N°15: Ficha Técnica de Evaluación de la UM-15 | 151 |
| Ficha N°16: Ficha Técnica de Evaluación de la UM-16 | 157 |
| Ficha N°17: Ficha Técnica de Evaluación de la UM-17 | 163 |
| Ficha N°18: Ficha Técnica de Evaluación de la UM-18 | 169 |
| Ficha N°19: Ficha Técnica de Evaluación de la UM-19 | 175 |
| Ficha N°20: Ficha Técnica de Evaluación de la UM-20 | 181 |

Índice de Tablas:

| | |
|--|-----|
| Tabla N°01: Tipos de Patologías..... | 39 |
| Tabla N°02: Parámetros para la evaluación de severidad..... | 56 |
| Tabla N°03: Definición y operacionalización de variables e indicadores..... | 59 |
| Tabla N°04: Matriz de Consistencia..... | 61 |
| Tabla N°05: Porcentajes de áreas de afectación-Muestra N°01..... | 68 |
| Tabla N°06: Porcentajes de patologías - Muestra N°01..... | 70 |
| Tabla N°07: Severidad de patologías en la Unidad de muestra N°01..... | 70 |
| Tabla N°08: Porcentajes de áreas de afectación-Muestra N°02..... | 74 |
| Tabla N°09: Porcentajes de patologías - Muestra N°02..... | 76 |
| Tabla N°10: Severidad de patologías en la Unidad de muestra N°02..... | 76 |
| Tabla N°11: Porcentajes de áreas de afectación-Muestra N°03..... | 80 |
| Tabla N°12: Porcentajes de patologías - Muestra N°03..... | 82 |
| Tabla N°13: Severidad de patologías en la Unidad de muestra N°03..... | 82 |
| Tabla N°14: Porcentajes de áreas de afectación-Muestra N°04..... | 86 |
| Tabla N°15: Porcentajes de patologías - Muestra N°04..... | 88 |
| Tabla N°16: Severidad de patologías en la Unidad de muestra N°04..... | 88 |
| Tabla N°17: Porcentajes de áreas de afectación-Muestra N°05..... | 92 |
| Tabla N°18: Porcentajes de patologías - Muestra N°05..... | 94 |
| Tabla N°19: Severidad de patologías en la Unidad de muestra N°05..... | 94 |
| Tabla N°20: Porcentajes de áreas de afectación-Muestra N°06..... | 98 |
| Tabla N°21: Porcentajes de patologías - Muestra N°06..... | 100 |
| Tabla N°22: Severidad de patologías en la Unidad de muestra N°06..... | 100 |
| Tabla N°23: Porcentajes de áreas de afectación-Muestra N°07..... | 104 |

| | |
|--|-----|
| Tabla N°24: Porcentajes de patologías - Muestra N°07..... | 106 |
| Tabla N°25: Severidad de patologías en la Unidad de muestra N°07..... | 106 |
| Tabla N°26: Porcentajes de áreas de afectación-Muestra N°08..... | 110 |
| Tabla N°27: Porcentajes de patologías - Muestra N°08..... | 112 |
| Tabla N°28: Severidad de patologías en la Unidad de muestra N°08..... | 112 |
| Tabla N°29: Porcentajes de áreas de afectación-Muestra N°09..... | 116 |
| Tabla N°30: Porcentajes de patologías - Muestra N°09..... | 118 |
| Tabla N°31: Severidad de patologías en la Unidad de muestra N°09..... | 118 |
| Tabla N°32: Porcentajes de áreas de afectación-Muestra N°10..... | 122 |
| Tabla N°33: Porcentajes de patologías - Muestra N°10..... | 124 |
| Tabla N°34: Severidad de patologías en la Unidad de muestra N°10..... | 124 |
| Tabla N°35: Porcentajes de áreas de afectación-Muestra N°11..... | 128 |
| Tabla N°36: Porcentajes de patologías - Muestra N°11..... | 130 |
| Tabla N°37: Severidad de patologías en la Unidad de muestra N°11..... | 130 |
| Tabla N°38: Porcentajes de áreas de afectación-Muestra N°12..... | 134 |
| Tabla N°39: Porcentajes de patologías - Muestra N°12..... | 136 |
| Tabla N°40: Severidad de patologías en la Unidad de muestra N°12..... | 136 |
| Tabla N°41: Porcentajes de áreas de afectación-Muestra N°13..... | 140 |
| Tabla N°42: Porcentajes de patologías - Muestra N°13..... | 142 |
| Tabla N°43: Severidad de patologías en la Unidad de muestra N°13..... | 142 |
| Tabla N°44: Porcentajes de áreas de afectación-Muestra N°14..... | 146 |
| Tabla N°45: Porcentajes de patologías - Muestra N°14..... | 148 |
| Tabla N°46: Severidad de patologías en la Unidad de muestra N°14..... | 148 |
| Tabla N°47: Porcentajes de áreas de afectación-Muestra N°15..... | 152 |

| | |
|---|-----|
| Tabla N°48: Porcentajes de patologías - Muestra N°15..... | 154 |
| Tabla N°49: Severidad de patologías en la Unidad de muestra N°15..... | 154 |
| Tabla N°50: Porcentajes de áreas de afectación-Muestra N°16..... | 158 |
| Tabla N°51: Porcentajes de patologías - Muestra N°16..... | 160 |
| Tabla N°52: Severidad de patologías en la Unidad de muestra N°16..... | 160 |
| Tabla N°53: Porcentajes de áreas de afectación-Muestra N°17..... | 164 |
| Tabla N°54: Porcentajes de patologías - Muestra N°17..... | 166 |
| Tabla N°55: Severidad de patologías en la Unidad de muestra N°17..... | 166 |
| Tabla N°56: Porcentajes de áreas de afectación-Muestra N°18..... | 170 |
| Tabla N°57: Porcentajes de patologías - Muestra N°18..... | 172 |
| Tabla N°58: Severidad de patologías en la Unidad de muestra N°18..... | 172 |
| Tabla N°59: Porcentajes de áreas de afectación-Muestra N°19..... | 176 |
| Tabla N°60: Porcentajes de patologías - Muestra N°19..... | 178 |
| Tabla N°61: Severidad de patologías en la Unidad de muestra N°19..... | 178 |
| Tabla N°62: Porcentajes de áreas de afectación-Muestra N°20..... | 182 |
| Tabla N°63: Porcentajes de patologías - Muestra N°20..... | 184 |
| Tabla N°64: Severidad de patologías en la Unidad de muestra N°20..... | 184 |
| Tabla N°65: Resumen de Fichas Técnicas de Evaluación de todas las Unidades de Muestra del Cerco Perimétrico | 186 |
| Tabla N°66: Porcentajes de áreas de afectación en todas las Unidades de Muestra | 187 |
| Tabla N°67: Porcentajes de patologías en todas las Unidades de Muestra del Cerco Perimétrico | 189 |

Índice de Gráficos:

| | |
|--|----|
| Gráfico N°01: Porcentaje de Afectación y No Afectación en la Muestra N°01..... | 68 |
| Gráfico N°02: Porcentaje de Afectación y No Afectación en Viga, Columna y Muro de la Muestra N°01..... | 69 |
| Gráfico N°03: Porcentajes de Patologías encontradas en la unidad de Muestra N°01..... | 71 |
| Gráfico N°04: Porcentaje de Afectación y No Afectación en la Muestra N°02..... | 74 |
| Gráfico N°05: Porcentaje de Afectación y No Afectación en Viga, Columna y Muro de la Muestra N°02..... | 75 |
| Gráfico N°06: Porcentajes de Patologías encontradas en la unidad de Muestra N°02..... | 77 |
| Gráfico N°07: Porcentaje de Afectación y No Afectación en la Muestra N°03..... | 80 |
| Gráfico N°08: Porcentaje de Afectación y No Afectación en Viga, Columna y Muro de la Muestra N°03..... | 81 |
| Gráfico N°09: Porcentajes de Patologías encontradas en la unidad de Muestra N°03..... | 83 |
| Gráfico N°10: Porcentaje de Afectación y No Afectación en la Muestra N°04..... | 86 |
| Gráfico N°11: Porcentaje de Afectación y No Afectación en Viga, Columna y Muro de la Muestra N°04..... | 87 |

| | |
|--|-----|
| Gráfico N°12: Porcentajes de Patologías encontradas en la unidad de Muestra N°04..... | 89 |
| Gráfico N°13: Porcentaje de Afectación y No Afectación en la Muestra N°05..... | 92 |
| Gráfico N°14: Porcentaje de Afectación y No Afectación en Viga, Columna y Muro de la Muestra N°05..... | 93 |
| Gráfico N°15: Porcentajes de Patologías encontradas en la unidad de Muestra N°05..... | 95 |
| Gráfico N°16: Porcentaje de Afectación y No Afectación en la Muestra N°06..... | 98 |
| Gráfico N°17: Porcentaje de Afectación y No Afectación en Viga, Columna y Muro de la Muestra N°06..... | 99 |
| Gráfico N°18: Porcentajes de Patologías encontradas en la unidad de Muestra N°06..... | 101 |
| Gráfico N°19: Porcentaje de Afectación y No Afectación en la Muestra N°07..... | 104 |
| Gráfico N°20: Porcentaje de Afectación y No Afectación en Viga, Columna y Muro de la Muestra N°07..... | 105 |
| Gráfico N°21: Porcentajes de Patologías encontradas en la unidad de Muestra N°07..... | 107 |
| Gráfico N°22: Porcentaje de Afectación y No Afectación en la Muestra N°08..... | 110 |
| Gráfico N°23: Porcentaje de Afectación y No Afectación en Viga, Columna y Muro de la Muestra N°08..... | 111 |

| | |
|--|-----|
| Gráfico N°24: Porcentajes de Patologías encontradas en la unidad de Muestra N°08..... | 113 |
| Gráfico N°25: Porcentaje de Afectación y No Afectación en la Muestra N°09..... | 116 |
| Gráfico N°26: Porcentaje de Afectación y No Afectación en Viga, Columna y Muro de la Muestra N°09..... | 117 |
| Gráfico N°27: Porcentajes de Patologías encontradas en la unidad de Muestra N°09..... | 119 |
| Gráfico N°28: Porcentaje de Afectación y No Afectación en la Muestra N°10..... | 122 |
| Gráfico N°29: Porcentaje de Afectación y No Afectación en Viga, Columna y Muro de la Muestra N°10..... | 123 |
| Gráfico N°30: Porcentajes de Patologías encontradas en la unidad de Muestra N°10..... | 125 |
| Gráfico N°31: Porcentaje de Afectación y No Afectación en la Muestra N°11..... | 128 |
| Gráfico N°32: Porcentaje de Afectación y No Afectación en Viga, Columna y Muro de la Muestra N°11..... | 129 |
| Gráfico N°33: Porcentajes de Patologías encontradas en la unidad de Muestra N°11..... | 131 |
| Gráfico N°34: Porcentaje de Afectación y No Afectación en la Muestra N°12..... | 134 |
| Gráfico N°35: Porcentaje de Afectación y No Afectación en Viga, Columna y Muro de la Muestra N°12..... | 135 |

| | |
|---|-----|
| Gráfico N°36: Porcentajes de Patologías encontradas en la unidad de Muestra N°12..... | 137 |
| Gráfico N°37: Porcentaje de Afectación y No Afectación en la Muestra N°13..... | 140 |
| Gráfico N° 38: Porcentaje de Afectación y No Afectación en Viga, Columna y Muro de la Muestra N°13..... | 141 |
| Gráfico N°39: Porcentajes de Patologías encontradas en la unidad Muestra N°13..... | 143 |
| Gráfico N°40: Porcentaje de Afectación y No Afectación en la Muestra N°14..... | 146 |
| Gráfico N°41: Porcentaje de Afectación y No Afectación en Viga, Columna y Muro de la Muestra N°14..... | 147 |
| Gráfico N°42: Porcentajes de Patologías encontradas en la unidad de Muestra N°14..... | 149 |
| Gráfico N°43: Porcentaje de Afectación y No Afectación en la Muestra N°15..... | 152 |
| Gráfico N°44: Porcentaje de Afectación y No Afectación en Viga, Columna y Muro de la Muestra N°15..... | 153 |
| Gráfico N°45: Porcentajes de Patologías encontradas en la unidad de Muestra N°15..... | 155 |
| Gráfico N°46: Porcentaje de Afectación y No Afectación en la Muestra N°16..... | 158 |
| Gráfico N°47: Porcentaje de Afectación y No Afectación en Viga, Columna y Muro de la Muestra N°16..... | 159 |

| | |
|---|-----|
| Gráfico N°48: Porcentajes de Patologías encontradas en la unidad de Muestra N°16..... | 161 |
| Gráfico N°49: Porcentaje de Afectación y No Afectación en la Muestra N°17..... | 164 |
| Gráfico N° 50: Porcentaje de Afectación y No Afectación en Viga, Columna y Muro de la Muestra N°17..... | 165 |
| Gráfico N°51: Porcentajes de Patologías encontradas en la unidad de Muestra N°17..... | 167 |
| Gráfico N°52: Porcentaje de Afectación y No Afectación en la Muestra N°18..... | 170 |
| Gráfico N°53: Porcentaje de Afectación y No Afectación en Viga, Columna y Muro de la Muestra N°18..... | 171 |
| Gráfico N°54: Porcentajes de Patologías encontradas en la unidad de Muestra N°18..... | 173 |
| Gráfico N° 55: Porcentaje de Afectación y No Afectación en la Muestra N°19..... | 176 |
| Gráfico N°56: Porcentaje de Afectación y No Afectación en Viga, Columna y Muro de la Muestra N°19..... | 177 |
| Gráfico N°57: Porcentajes de Patologías encontradas en la unidad de Muestra N°19..... | 179 |
| Gráfico N°58: Porcentaje de Afectación y No Afectación en la Muestra N°20..... | 182 |
| Gráfico N°59: Porcentaje de Afectación y No Afectación en Viga, Columna y Muro de la Muestra N°20..... | 183 |

| | |
|---|-----|
| Gráfico N°60: Porcentajes de Patologías encontradas en la unidad | |
| Muestra N°20..... | 185 |
| Gráfico N°61: Porcentaje de Afectación y No Afectación del | |
| Total de las Muestras..... | 187 |
| Gráfico N°62: Porcentaje de Afectación y No Afectación en Viga, | |
| Columna y Muro en Total de las Muestras..... | 188 |
| Gráfico N°63: Porcentaje Patologías en la Afectación de Viga, | |
| Columna y Muro de Total de las Muestras..... | 190 |
| Gráfico N°64: Porcentajes de Patologías encontradas en | |
| Todas las unidades de Muestra..... | 191 |

I. Introducción

“La presente tesis, se realizó con la finalidad de determinar los tipos de patologías del concreto en el cerco perimétrico de albañilería confinada de la Institución Educativa Integrada N°20793 Libertador Don José de San Martín, Distrito de Huaral, Provincia de Huaral, Departamento de Lima”. La infraestructura en estudio está ubicada en el Distrito de Huaral, a una altitud de 188 m.s.n.m., localizada en las coordenadas 257164.00 E, 8730743 N. El cerco perimétrico, construido en el año 1995, se observó que presenta múltiples patologías desarrolladas durante sus 23 años, y fue construido con vigas y columnas de concreto armado y se utilizó ladrillos de arcilla para la elevación de muros. “Está rodeada por un cerco perimétrico de perímetro total 522.00 metros, que se emplean como elementos de cierre y protección para las personas concurrentes y para la propia infraestructura. En tal sentido, se observó que el cerco perimétrico de albañilería confinada de la Institución Educativa Integrada N°20793 Libertador Don José de San Martín” presenta múltiples patologías desarrolladas durante sus 23 años, de los cuales se tomó 20 unidades de muestra teniendo un total de 171.86 metros para la elaboración de la tesis. “Por tal motivo el presente **Informe de Investigación** está **conformada por seis capítulos**: El primer capítulo es la **Introducción de la Tesis** que describe brevemente la investigación. El segundo capítulo es la **Revisión de la Literatura** que contiene el Marco Teórico con antecedentes de investigaciones internacional y nacional, y la base teórica que reúne definiciones sobre los elementos y las patologías estructurales. El tercer capítulo es la **Hipótesis** en la investigación, el cual No aplica por ser Descriptiva. El cuarto capítulo es la **Metodología** empleada en la investigación de Tesis, que indica el universo y muestra, los métodos y las herramientas utilizadas en el estudio”. En el quinto capítulo son los “**Resultados** de la investigación de Tesis, y el sexto capítulo son las **Conclusiones** que incluye los Aspectos complementarios, Referencias bibliográficas y Anexos”. Se presenta un planteamiento de investigación acorde a la **Línea de Investigación**: “Determinación y evaluación de las patologías en pavimento y estructuras de concreto a nivel nacional; para desarrollar la presente tesis se planteó el siguiente **Problema**: ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico

de la Institución Educativa Integrada N°20793 Libertador Don José de San Martín”, Distrito de Huaral, Provincia de Huaral, Departamento de Lima, nos permitirá conocer el nivel de severidad en que se encuentra la infraestructura?. Para darle respuesta a esta pregunta se formuló como **Objetivo General:** Determinar y evaluar las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la Institución Educativa Integrada N°20793 Libertador Don José de San Martín, Distrito de Huaral, Provincia de Huaral, Departamento de Lima. Para lograr alcanzar el objetivo general propuesto, se ejecutaron los siguientes **Objetivos Específicos:** Identificar los tipos de patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico, Analizar las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico y Obtener el nivel de severidad de las patologías en que se encuentra la infraestructura del cerco perimétrico. “La **Justificación** de la investigación es por la necesidad de conocer el estado actual y la condición de servicio que presenta el cerco perimétrico de albañilería confinada de la Institución Educativa Integrada N°20793 Libertador Don José de San Martín, brindando un alcance que pueda servir para la toma de decisiones a considerar como alternativa de solución frente a esta problemática. La **Metodología** de la Tesis que se ejecutó se enmarca dentro del enfoque cuantitativo y es un estudio tipo descriptivo. **Población y Muestra:** el universo estuvo dado por toda la infraestructura de la Institución Educativa Integrada N°20793 Libertador Don José de San Martín”, la unidad muestral estuvo comprendida por 20 unidades de muestra teniendo un total de 171.86 metros. “**El lugar y fecha de la investigación:** El lugar de la investigación fue en el Distrito de Huaral, Provincia de Huaral, Departamento de Lima, la fecha que se inició la investigación del proyecto, fue el mes de marzo del año 2018”.

II. Revisión de literatura

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes Internacionales

a) Evaluación y diagnóstico patológico de la Iglesia Santo Toribio de Mogrovejo de Cartagena de Indias, Colombia.

(Bustamante y Castillo) ¹

“El estudio 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”. Este estudio fue de vital importancia debido a que una cantidad considerable de elementos estructurales de la edificación se encuentran fisurados y en colapso inminente.

Objetivo general:

Realizar la evaluación y el diagnóstico patológico para identificar, localizar y caracterizar las patologías que presente la iglesia Santo Toribio de Mogrovejo de Cartagena de Indias, a través de la inspección visual detallada de su estructura, con el fin de proponer medidas y recomendaciones para su rehabilitación estructural.

Resultados:

“Primeramente, la estructura de cubierta y artesonado de la parroquia se encuentra afectada al 100 % por la humedad proveniente de infiltraciones de agua lluvia. Esto llevo a que todos sus elementos su pudrieran, fueran atacados por comején, perdieran sección, presentaran cambio de color, entre otras patologías”. Lo anterior produjo que su estructura se encuentre en un punto de colapso inminente, es decir, que se puede producir un fallo y colapso de la misma en cualquier momento.

El entrepiso y escaleras de acceso a la espadaña se ubican en el tercer lugar, ya que, aunque su daño es considerado como grave no representa un peligro para los feligreses de la parroquia, si se siguen las recomendaciones dadas en este trabajo de grado. La escalera de acceso se encuentra inutilizable, puesto que en el 60 % de sus peldaños el acero se encuentra a la vista y el 35 % de los mismos han sufrido desplome y desprendimiento de material. Se necesita una reconstrucción total de la escalera, pero no es de carácter urgente, ya que el

acceso a la espadaña se encuentra restringido y se puede acceder a ella a través de una escalera metálica ubicada en la casa.

El entrepiso se encuentra afectado en su totalidad por humedad, pero solo el 8 % de sus elementos estructurales empieza a presentar putrefacción y el 20 % de los mismos se encuentra afectado por comején. Es necesario hacer una cala para observar la estructura interna de la losa del entrepiso, ya que por costos y alcance de este estudio no se llevó a cabo. Se recomienda restringir el uso del entrepiso, usado por los músicos durante el oficio de la misa.

Conclusiones:

“El desarrollo de la presente investigación ha logrado identificar cada patología presente en la Iglesia Santo Toribio de Mogrovejo de Cartagena de Indias, dato que hasta la presente era de suma importancia para mostrar detalladamente las condiciones físicas de la parroquia. Siguiendo la metodología propuesta en el inicio del proyecto y en estudios previos, se logró localizar y caracterizar las enfermedades que fustigan el edificio y que colocan en tela de juicio su estabilidad a futuro. A partir de estas metas, se logró valorar el estado actual del inmueble y presentar un dictamen formal de la necesidad de implementar medidas urgentes de mitigación ante eventos no previstos”.

b) Propuesta de rehabilitación estructural constructiva para la vivienda de la familia Plaza Aveldaño.

(Cabrera T.)²

“El **objetivo general** del estudio es: Efectuar el diagnóstico de las patologías y la propuesta de rehabilitación estructural constructiva de una vivienda, ubicada en el centro histórico de la ciudad declarada Patrimonio Cultural de la Humanidad”.

Los **resultados**, la falta de mantenimiento en los revoques, ha provocado que la humedad continúe su proceso de deterioro, causando agrietamientos menores en los muros de adobe, por ventaja los muros portantes no presentan daños mayores que involucren métodos de reparación complejos. Se han propuesto para los muros, el reforzamiento con nervomallas, con la intención

de mejorar su resistencia y evitar que las grietas verticales menores causadas por la ausencia de trabes, que actualmente son menores, a futuro aumenten su tamaño y se vuelvan un problema estructural.

Las **conclusiones**, una vez finalizado el proyecto se ha podido valorar, desde la práctica, lo complejo que resulta diagnosticar y rehabilitar tanto constructiva como estructuralmente una edificación o vivienda, más aún si se trata de propiedades patrimoniales, las cuales se rigen a la conservación de los materiales que constituyen las estructuras, y requieren de soluciones que conserven las dimensiones de las mismas.

“El seccionamiento de la estructura en elementos verticales y horizontales, permite un análisis adecuado de los flujos de carga y un ordenamiento de las patologías, lo que conduce a relacionar unas lesiones con otras, que son provocadas por agentes en común. Así como esta vivienda, en el sector y en gran parte de la ciudad, inmuebles de características constructivas semejantes presentan procesos patológicos similares a los existentes en el presente trabajo, lo cual nos lleva a concluir que las propuestas de intervención pueden realizar un aporte significativo a estudios similares”.

c) Patología, diagnóstico y propuestas de rehabilitación de la vivienda de la familia Bermeo Alarcón, Cuenca, Ecuador – 2014.

(Parra B, Vásquez P. 2014)³

La Investigación realizada tiene como objetivo implementar propuestas de rehabilitación en los elementos estructurales mayormente afectados de la vivienda de la familia Bermeo Alarcón.

Las patologías encontradas en los elementos de construcción son:

Vigas: Vigas de madera carcomida y podrida, deformación de la viga, deterioro de las uniones de las vigas, fisuras longitudinales.

Columnas: Desprendimiento del material.

Muro: Humedad, manchas, desprendimiento de pintura, desprendimiento del revoque, fisuras transversales.

Escaleras: Fisuras y Oxidación.

En conclusión, las principales patologías de la vivienda se concentran en las vigas de madera y el entrepiso ubicado sobre la cocina 1 (ambas en la planta baja). Les siguen a estos, daños en las columnas de ladrillo y en la viga de hormigón del entrepiso 1 sobre el baño 1.

En las vigas de madera la causa de su deterioro es esencialmente el ataque de la humedad y de organismos xilófagos, lo cual ha deteriorado la capacidad resistente de la misma, pudiendo llegar en caso de no ser tratada a tiempo, al colapso de la estructura (entrepiso).

Los elementos verticales de la vivienda en su mayoría están conformados por columnas de ladrillo, las cuales han sido afectadas por criptoeflorescencias, que han destruido el revestimiento y carcomido la superficie de los ladrillos sobre todo en las partes bajas de las columnas.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

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

(Autor. Cahuana M. 2015) ⁴

Tiene como objetivo Determinar y evaluar las patologías en los elementos de concreto armado y muros de albañilería de la institución educativa inicial N° 751 villa vista, distrito de Pichari, provincia de la convención, departamento de Cusco, febrero 2015. Como resultado la institución ha sido construida en una zona húmeda, lo cual ocasiona que alrededor se formen lodos y ocasionen humedades en el cerco perimétrico.

Las patologías más comunes son humedad en el concreto, filtración en el concreto, fisuras verticales y eflorescencia del concreto.

Concluyendo que, en la muestra A se encontró filtración de concreto con un 25.08% de severidad baja, eflorescencia del concreto a un 5.25% de severidad baja. La muestra B se encontró filtración de concreto con 13.81% de severidad baja, eflorescencia del concreto 1.73% de severidad baja, humedad en el concreto 9.99% de severidad baja. La muestra C se encontró filtración de

concreto con 7.77% de severidad baja, eflorescencia del concreto 15.51% de severidad baja, humedad en el concreto con 26.54% de severidad baja. La muestra D se encontró filtración de concreto con 9.32% de severidad baja, eflorescencia del concreto 52.40% de severidad baja, humedad en el concreto con 13.01% de severidad baja. Las 4 muestras son de nivel baja, y se recomienda realizar un mantenimiento adecuado para su respectiva reparación.

b) Determinación y evaluación de las patologías 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, febrero - 2015.

(Vivar, M.)⁵

La presente tesis tiene como **objetivo:** Determinar y evaluar 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 Áncash, 2015.

Este estudio de investigación se desarrolló con la ayuda de planos, ejes y tramos, los cuales, basados en la realidad, facilitaron la aplicación de métodos como cálculos de áreas, que de manera conjunta proporcionaron los **resultados**, como áreas afectadas, patologías y porcentajes estadísticos de la evaluación total realizada.

El autor de acuerdo a su evaluación lo **concluye:** El tramo N° 3, con una longitud de 172.72 m, está conformado por columnas, vigas y muros. Se concluye que en todos los elementos de cierre el 7.38 % del área se encuentra afectado con patologías de manera leve. Además, el mayor porcentaje patológico encontrado es de eflorescencia, con un 69.86 %. En los elementos de concreto armado, sin ninguna función estructural, mas no de delimitación y cerramiento arquitectónico, encontrados en los vanos en algunos de los tramos, el 52.02 % del área total se encuentra afectado con patologías, de manera severa. En los muros de albañilería, encontrados en todos los tramos, el 8.91 % del área total se encuentra afectado con patologías, de manera leve. En las

columnas de concreto armado, encontradas en todos los tramos, el 8.19 % del área total se encuentra afectado con patologías, de manera leve.

En las vigas de concreto armado, encontradas en todos los tramos, el 5.30 % del área total se encuentra afectado con patologías, de manera leve.

c) Determinación Y Evaluación De Las Patologías En Muros De Albañilería De Instituciones Educativas Sector Oeste De Piura, Distrito, Provincia Y Departamento De Piura, Febrero – 2011.

(Alvarado N. 2011) ⁶

El objetivo de esta tesis es la de determinar y evaluar el grado de incidencia de la infraestructura de albañilería de siete (7) 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 instituciones educativas se obtuvo los siguientes resultados:

- 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 el salitre y la humedad, viéndose acelerado estas fallas y patologías por falta de protección con revestimiento de contra zócalo y ausencia de veredas. Optando por tener el mayor nivel de incidencia la patología eflorescencia de salitre en el nivel moderado en las instituciones educativas evaluadas.

2.2. Bases Teóricas de la Investigación

2.2.1. Albañilería Confinada

2.2.1.1. Definición

(Meneses C. 2014) ⁷

La albañilería confinada es la técnica de construcción que está enmarcada por pilares y cadena de hormigón armado. Se emplea normalmente para la edificación de una vivienda. En este tipo de construcción se utilizan ladrillos de arcilla cocida, columnas de amarre, vigas solera, etc.

(RNE 2006) ⁸

Albañilería reforzada con elementos de concreto armado en todo su perímetro, vaciado posteriormente a la construcción de la albañilería.

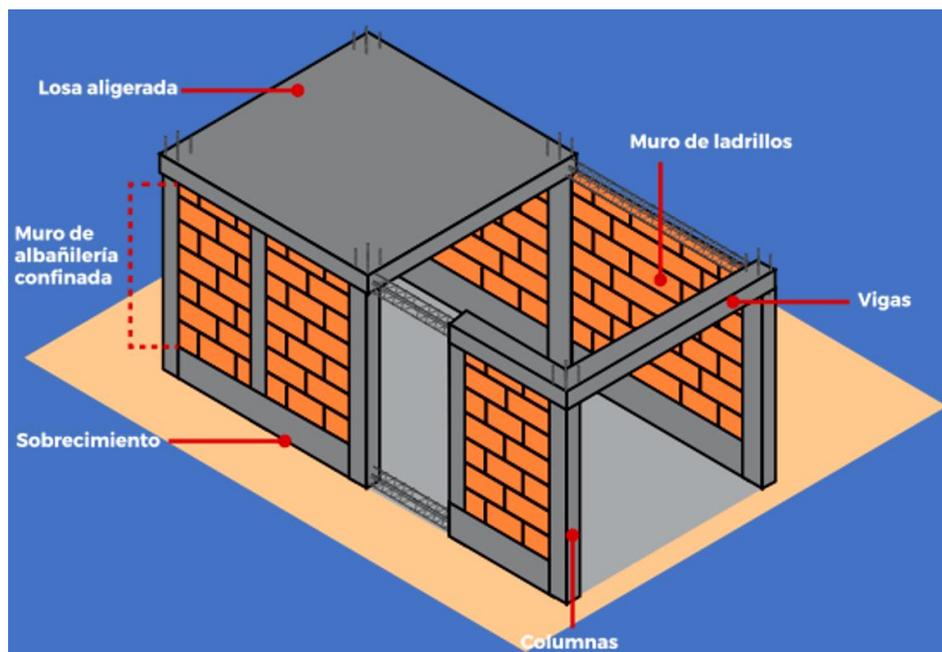


Imagen N°01: Albañilería confinada

Fuente: Elaboración propia 2018

2.2.1.2. Elementos de la Albañilería confinada

(Gamarra R.)⁹

“La albañilería confinada está constituida por paños de albañilería simple aproximadamente cuadrados, enmarcados por elementos de concreto armado (denominados confinamientos) en sus cuatro bordes”.

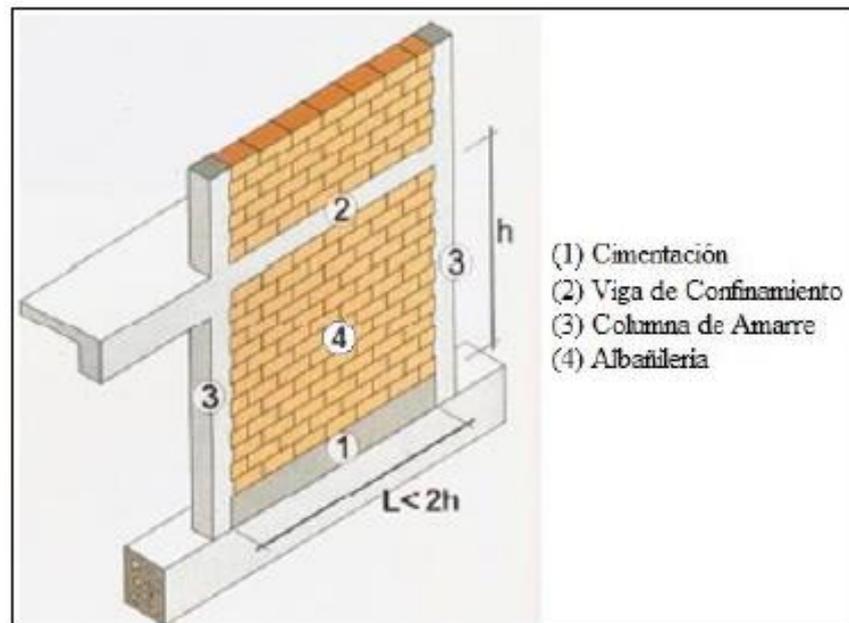


Imagen N°02: Elementos de albañilería confinada

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

A. Confinamiento

(Abanto F.)¹⁰

“Conjunto de elementos de refuerzo, horizontales y verticales, cuya función es la de proveer ductilidad a un muro portante”.

(Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento)¹¹

“Conjunto de elementos de concreto armado, horizontales y verticales, cuya función es la de proveer ductilidad a un muro portante”.

(Stoynic)¹²

“Menciona que los confinamientos horizontales sobre el muro reciben el nombre de vigas solera o vigas collar y a los verticales (a los lados del muro) se les denomina columnas de amarre”.

a) Viga solera

(Abanto F.)¹⁰

“Las vigas soleras es un elemento de concreto armado que se coloca encima del muro confinado”.

(Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento)¹¹

“Menciona que es una viga de concreto armado vaciado sobre el muro de albañilería para proveerle arriostre y confinamiento”.

(Bazán J., Noriega C., Miyashiro J.)¹³

“Ratifica que 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”.

(Stoynic)¹²

Señala que la viga solera cumple tres funciones:

- Sirve como elemento de arriostre evitando que el muro oscile libremente (amarra dos columnas).
- Sostiene y distribuye uniformemente las cargas verticales.
- Une los diversos muros resistentes conformando una armadura horizontal cerrada.

b) Columna de amarre

(Orihuela)¹⁴

“Las columnas de amarre, también conocidas como columnas de confinamiento. Es un tipo de columna que se encuentra a los extremos de un muro de albañilería, cumpliendo junto con éste una función estructural, en el caso de un sistema de albañilería confinada”.

(Bazán J., Noriega C., Miyashiro J.)¹³

“Sostienen que, 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)”.

(San Bartolomé)¹⁵

“Las columnas de confinamiento constituyen la última línea resistente de los muros confinados, ellas se diseñan para soportar la carga que produce el agrietamiento diagonal de la albañilería, con lo cual, su función es mantener la resistencia a fuerza cortante del muro en el rango inelástico”.

(Stoynic)¹²

“Las columnas de amarre influyen en la resistencia a carga vertical de los muros porque absorben una fracción de la carga vertical que se transmite al muro”.

c) Cimentación

(Stoynic)¹²

“La cimentación es la parte comprendida entre el sobrecimiento y el terreno. En terrenos blandos y húmedos, así como en terrenos no debidamente consolidados la cimentación debe llevar fierro de refuerzo”.

(Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento)¹¹

“La cimentación será hecha de concreto simple o reforzado.

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

B. Albañilería

(Ramírez E.)¹⁶

“Es el arte de construir edificaciones u otras obras empleando, según los casos, piedra, ladrillo, cal, yeso, cemento u otros materiales semejantes. Sistema constructivo que se obtiene con unidades ordenadas en hiladas según un aparejo prefijado y unidos con mortero. Adobe piedra ladrillos bloques de mortero de cemento”.

C. Sobrecimiento

(Quispe J. 2014)¹⁷

Se construye sobre el cimiento y tiene el ancho del muro que se va a poner.

Debe tener una altura de 30 cm como mínimo.

La parte superior del sobre cimiento debe estar nivelada y rayada para que tenga mejor adherencia a la hora que se coloca el ladrillo.

Es recomendable que el sobre cimiento, tenga una altura de por lo menos 20cm por encima del nivel del suelo para evitar la humedad.

2.2.1.3. Componentes de la Albañilería confinada

A. La unidad de Albañilería

(Madariaga y Vilca)¹⁸

“Es el componente básico para la construcción de muros de albañilería, que pueden ser ladrillos o bloques”.

(San Bartolomé)¹⁵

“Describe que se denomina ladrillo a aquella unidad cuya dimensión y peso permite que sea manipulada con una sola mano. Se denomina bloque a aquella unidad que por su dimensión y peso requiere de las dos manos para su manipuleo. Las unidades de albañilería son ladrillos y bloques en cuya elaboración se utiliza arcilla, sílice-cal o concreto, como materia prima”.

“Estas unidades pueden ser sólidas, huecas, alveolares o tubulares y podrán ser fabricadas de manera artesanal o industrial”.

(Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento)¹¹

“Señala que los muros no portantes (cercos, tabiques y parapetos) podrán ser construidos empleando unidades de albañilería sólida, hueca o tubular”.

B. Mortero

(Seminario R. 2011)¹⁹

“Material empleado para adherir horizontal y verticalmente a las unidades de albañilería”.

(Castillo R.)²⁰

“Material de unión entre los ladrillos y sirve para corregir sus imperfecciones. La propiedad más importante es su capacidad de pegar o adherir los ladrillos; en caso contrario, se tendría un muro compuesto de piezas sueltas y sin resistencia”.

C. Acero

(Astorga y Rivero)²¹

“El acero es un material muy dúctil, por esta razón es de extrema importancia colocarlo en la cantidad y distribución adecuada en las estructuras de concreto armado”.

(Carreño y Serrano)²²

“El acero es el complemento del concreto, ya que le permite incrementar su resistencia, dándole cualidades especiales que lo hacen más compacto”.

(Linares)²³

“El acero proporciona la requerida resistencia a la tracción, reparte y controla las grietas y hace que la ruptura de los elementos sea de tipo dúctil”.

D. Concreto

(RNE 2006)⁸

Es la mezcla constituida por cemento, agregados, agua y eventualmente aditivos, en proporciones adecuadas para obtener las propiedades prefijadas. El material que en nuestro medio es conocido como concreto, es definido con hormigón en las Normas del Comité Panamericano de Normas Técnicas (COPANT), adoptadas por el Instituto de Investigación Tecnológica Industrial y de Normas Técnicas (ITINTEC).

2.2.2. Muros

2.2.2.1. Definición

(Flores F. 2014) ²⁴

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

(Carranza F. 2015) ²⁵

Se denomina muro o pared a la obra levantada a plomo para transmitir o recibir las cargas superiores como vigas, techo etc.

2.2.2.2. Tipos de Muros

A. Muro Portante

(RNE 2006) ⁸

Muro diseñado y construido en forma tal que pueda transmitir cargas horizontales y verticales de un nivel al nivel inferior o a la cimentación. Estos muros componen la estructura de un edificio de albañilería y deberán tener continuidad vertical.

B. Muro no Portante

(RNE 2006) ⁸

“Muro diseñado y construido en forma tal que sólo lleva cargas provenientes de su peso propio y cargas transversales a su plano. Son, por ejemplo, los parapetos y los cercos”.

2.2.3. Patología

2.2.3.1. Definición

(Puente G. 2007)²⁶

“Patología procede del griego pathos” enfermedad y logos estudio. La Patología Constructiva se define como la rama de la ciencia y técnica de la construcción que estudia los problemas en edificios y obras públicas o alguna de sus unidades después de la ejecución. Entonces la Patología puede ser definida como parte de la Ingeniería que estudia los síntomas, los mecanismos, las causas y los orígenes de los defectos de las obras civiles, o sea, es el estudio de las partes que componen el diagnóstico del problema”.

2.2.3.2. Patología del Concreto

(Rivva E. 2006)²⁷

La patología del concreto se define como el estudio sistemático de los procesos y características de las “enfermedades” o los “defectos y daños” que puede sufrir el concreto, sus causas, sus consecuencias. En resumen, Patología es aquella parte de la durabilidad que se refiere a los signos, causas posibles y diagnóstico del deterioro que experimentan las estructuras del concreto.

2.2.3.3. Patología Estructural

(Varela y Zetien)²⁸

Estudio del comportamiento de las estructuras cuando presentan evidencias de fallas, buscando detectar sus causas y proponer acciones correctivas o de su demolición.

2.2.3.4. Tipología del proceso patológico

(Broto C.)²⁹

Es de primordial importancia 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. En líneas generales, se pueden dividir en tres grandes familias en función del carácter y la tipología del proceso patológico: físicas, mecánicas y químicas.

(Arango S. 2013)³⁰

Tabla N°01: Tipos de Patologías

| Tipología | Ítem | Patología |
|-------------------------------|------|----------------|
| Por Lesiones Físicas | 1 | Erosión |
| | 2 | Desintegración |
| Por Lesiones Mecánicas | 3 | Grieta |
| | 4 | Fisura |
| Por Lesiones Químicas | 5 | Eflorescencia |
| | 6 | Oxidación |
| | 7 | Corrosión |

Fuente: Arango S. 2013³⁰

A. Lesiones Físicas

(Ramírez E.)¹⁶

Son todas aquellas en las que la problemática patológica se produce a causa de fenómenos físicos como heladas, condensaciones, etc. y normalmente su evolución dependerá también de estos procesos físicos. Las causas más comunes son: humedad, erosión y suciedad.

a) Erosión

(Arango S. 2013)³⁰

Desintegración progresiva de un sólido por la acción abrasiva o cavitatoria de los gases, fluidos o sólidos en movimiento.

El daño por abrasión se trata del desgaste de una superficie por frotación y fricción.

Mientras que el Daño por cavitación, muestra picaduras en el hormigón provocadas por implosión, es decir, colapso de las burbujas de vapor en un flujo de agua; estas burbujas se forman en áreas de baja presión y colapsan a medida que ingresan en áreas de mayor presión.

(Enciclopedia Broto)³¹

Es la pérdida o transformación superficial de un material, y puede ser total o parcial.

Erosión física:

- **Definición**

(Enciclopedia Broto)³¹

Las erosiones físicas de los materiales en una construcción se definen como el resultado de la acción destructora de los agentes atmosféricos que a través de procesos físicos provocan alteración y deterioro progresivos de los materiales, a veces hasta subtotal destrucción, sin que varíe su composición química.



Imagen N°03: Erosión

Fuente: Elaboración propia 2018.

- **Causas**

(Enciclopedia Broto)³¹

Las causas son los agentes atmosféricos que provocan las erosiones físicas en una construcción, tenemos tres principales:

Agua: por lluvias en inundaciones la cual estas producen desprendimientos del concreto.

Sol: que calienta los cerramientos produciendo cambios térmicos, estas variaciones de temperatura provocan alteraciones en el volumen y tensiones internas en el material que pueden traducirse en la aparición de grietas y fisuras.

Viento: que lanza partículas contra las fachadas, o las arrastra sobre ellas desgastando su superficie.

- **Reparación**

“Picar el área del concreto dañada, ya sea de la columna o viga, hasta encontrar una superficie firme y sana con respecto a sus resistencias mecánicas. Limpiar el polvo, partes sueltas o mal adheridas; luego aplicar un aditivo para unir concreto antiguo con concreto nuevo utilizando una brocha, rodillo o pulverizado. Después realizar el vaciado del concreto fresco. Adicionalmente, aplicar revestimiento impermeabilizante sobre el área superficial de los elementos afectados utilizando una brocha, para detener la humedad y combatir las eflorescencias”.

“En el caso de los muros, si los ladrillos están muy desgastados producto de la erosión, remover intercaladamente las juntas y los ladrillos afectados. Limpiar el polvo, partes sueltas o mal adheridas; después colocar los nuevos ladrillos de igual características a los extraídos y rellenar las juntas con mortero y aditivo plastificante, para que el mortero tenga una mejor fluidez y que se acomode bien a los espacios de las juntas. Adicionalmente, aplicar revestimiento impermeabilizante sobre el área superficial”.

b) Desintegración

- **Definición**

(Arango S. 2013)³⁰

Reducción a fragmentos pequeños y posteriormente a partículas, del hormigón endurecido.

Fragmento generalmente en forma de astilla que se desprende de una masa mayor por la acción de un golpe, los agentes climáticos o la presión, o bien por expansión dentro de la masa mayor; una descantilladura pequeña implica una depresión aproximadamente circular de no más de 20 mm de diámetro y 150 mm en cualquier dimensión; una descantilladura grande puede ser aproximadamente circular, ovalada o alargada, tiene más de 20 mm de profundidad y su mayor dimensión es superior a 150 mm.



Imagen N°04: Desintegración del concreto

Fuente: Arango S. 2013³⁰

- **Causas**

(Boldú M., Sanchez A., Gómez J., Amarral J.)³²

“Es la pérdida de adherencia del revestimiento por el paso del tiempo originado por la humedad, cambios de temperatura, grietas, pérdidas de las propiedades del material”, etc.

(Florentín y Granada)³³

“Mencionan que estos se forman por la penetración del agua de lluvia en las fisuras capilares o por producción de humedad desde la mampostería”. También la desintegración se produce cuando existe poca adherencia del revestimiento con el muro, o por acción del calor que

produce la dilatación de los materiales con las consecuencias de abultamiento y desprendimiento.

- **Reparación**

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

B. Lesiones Mecánicas

(Ramírez E.)¹⁶

Es aquella en la que predomina un factor mecánico que provoca movimientos, desgastes, aberturas o separaciones de materiales o elementos constructivos. Podemos dividir este tipo de lesiones en: deformaciones, grietas, fisuras, desprendimiento, erosiones mecánicas.

a) Grieta

- **Definición**

(Paz R.)³⁴

“En el campo técnico definimos una grieta como una abertura longitudinal, con ancho mínimo de 1mm, que se produce en un cuerpo sólido debido a diferentes circunstancias tales como acciones exteriores o interiores”.

“Una grieta es aquella que alcanza todo el espesor de un elemento constructivo debilitándolo en su función estructural y no estructural (por ejemplo, apareciendo en pilares, vigas, viguetas, tabiques y revestimientos)”. Según el ancho tenemos lo siguiente:

Grietas: abertura superior a 10 mm, y presenta profundidad pronunciada.

Las grietas se clasifican en dos tipos:

a) Grieta que rompe sólo al mortero de asiento.

b) Grieta que rompe al mortero de asiento y al ladrillo.

En el caso de fallas en albañilería frente a un sismo pueden ser:

- “Falla por corte (Referido a la fuerza cortante basal, fuerza horizontal del sismo. Esta falla produce fisuras o grietas en la esquina del muro comenzando con la parte superior de esta”.
- “Falla por flexión (Deficiencia de los elementos de confinamiento tales como vigas y columnas y deficiencia del mortero). Esta falla produce fisuras o grietas diagonales en los muros de confinamiento”.
- Falla por asentamiento diferencial. Los cimientos sobre terreno arcilloso se expanden ante la presencia de agua siguiendo esta secuencia. La presencia de agua expande el volumen del suelo hasta una fuerza de aprox. 4 kg/cm^2 , el muro ejerce una presión hacia abajo aprox. 2 kg/cm^2 , de manera que ante la presencia de agua podemos tener esfuerzos del terreno que empujen a la mampostería hacia arriba.



Imagen N°05: Grieta en muro.

Fuente: Elaboración propia 2018

- **Causas**

(Caroca G.)³⁵

Las grietas que se originan por esfuerzos mecánicos se dividen en:

“Sobrecarga: estas grietas afectan a elementos constructivos o estructurales que son sobre solicitados por cargas que no están en el diseño. Por la severidad de esta lesión requiere una reparación más a fondo, por el compromiso de la funcionalidad de la estructura dañada”.

“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. Referido a la fuerza cortante basal, fuerza horizontal del sismo. 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”.

(Abanto F.)¹⁰

Las grietas son causadas por:

“Falla por flexión (Deficiencia de los elementos de confinamiento tales como vigas y columnas y deficiencia del mortero). 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. El problema más complejo lo presentan los asentamientos diferenciales que son los que más comúnmente provocan grietas. Estos asentamientos diferenciales en suelos arcillosos ante la presencia de agua producen grietas en forma de V invertida o verticales. Si hablamos de grandes paños pueden verse incluso despegue de hiladas de ladrillos en forma horizontal o de arco. La forma típica de esta falla es una grieta vertical a todo lo alto del muro”.

- **Reparación**

“Limpiar la grieta a tratar con agua a presión y/o aire comprimido, la superficie de la fisura debe encontrarse libre de cualquier impregnación que pueda actuar como elemento desmoldante que impida lograr una buena adherencia. Colocar boquillas o cánulas con un distanciamiento entre ellas, ubicadas a lo largo de la grieta, adhiriéndolas y sellando la grieta con adhesivo epóxica, luego esperar a que el sellado esté endurecido. Después iniciar la aplicación de la resina epóxica de alta fluidez desde la boquilla que esté en el punto más bajo”. La velocidad de

inyección debe ser lenta con una presión constante hasta que el líquido aparezca por la boquilla siguiente, continuando con esta operación en forma similar hasta finalizarla.

Si la grieta no tiene mucha profundidad, abrir la superficie en forma de “V” picando, el área afectada del concreto de la columna viga o sobrecimiento, la superficie expuesta tiene que estar firme y sana con respecto a sus resistencias mecánicas. Limpiar el polvo, partes sueltas o mal adheridas; luego aplicar aditivo para unir concreto antiguo con concreto nuevo utilizando una brocha o pulverizado. Después se colocará un concreto de $f'c=210\text{kg/cm}^2$ o un mortero predosificado de alta resistencia.

En el caso de la albañilería, si los ladrillos están fraccionados, remover las juntas afectadas y los ladrillos rotos. Limpiar el polvo, las partes sueltas o mal adheridas; después colocar los nuevos ladrillos de igual características a los extraídos y rellenar las juntas con mortero y aditivo plastificante, para que el mortero tenga una mejor fluidez y que se acomode bien a los espacios de las juntas.

b) Fisura

- **Definición**

(Paz R.)³⁴

“La fisura consiste en la rotura en la masa del concreto que se manifiesta exteriormente con un desarrollo lineal. Como se sabe la fisuración es una de las principales manifestaciones patológicas, la cual se manifiesta de diferente manera (Diagonal, vertical y horizontal)”.

Según el ancho tenemos lo siguiente:

Cuarteado invisible.

Micro fisura abertura inferior a 1mm, no presenta profundidad excesiva. La fisura es Hendidura longitudinal con una abertura menor a 1mm. Que sufre el concreto, se puede decir que una vez que culmina el fraguado del concreto, éste comienza a endurecerse. En las primeras edades la

resistencia se presenta muy reducida, fundamentalmente a la tensión; por lo que el elemento es propenso a la aparición de una fisura.

(Caroca G.)³⁵

“Son aberturas longitudinales que se presentan en la superficie o revestimiento de un elemento constructivo. La sintomatología se presenta similar a las grietas, aunque su origen y evolución son distintos, no obstante, en algunos casos se consideran una etapa previa a la aparición de las grietas”.



Imagen N°06: Fisura

Fuente: Elaboración propia 2018

- **Causas**

(Paz R.)³⁴

La causa principal de la fisuración de contracción plástica es la rápida pérdida del agua interna en el concreto recién colocado. En condiciones ambientales normales, el concreto después de fraguar continúa expuesto a la pérdida de agua por evaporación y por consumo debido a la hidratación del cemento. Esta reducción de agua progresa paulatinamente y provoca contracciones graduales en el elemento, en la misma medida que este se endurece.

(Kuroiwa J. y Salas J.)³⁶

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”.

(Linares)²³

“Las causas directas causantes de fisuras y lesiones se pueden agrupar en dos grupos generales: aquellas causadas por acciones exteriores mecánicas (sobrecargas, sismos, asentamientos entre otras) y aquellas causadas por esfuerzos higrotérmicos (humedad, temperatura)”.

- **Reparación**

“Abrir la fisura en forma de V picando el área afectada del concreto de la columna viga o sobrecimiento, la superficie expuesta y tiene estar firme y sana con respecto a sus resistencias mecánicas. Limpiar el polvo, partes sueltas o mal adheridas; luego humedecer la superficie con lechada. Después colocar un mortero con dosificación arena cemento 1:4. Si el área a tratar es grande, aplicar un aditivo para unir concreto antiguo con concreto nuevo”.

- **Causas**

- Baja calidad del material de la estructura en cuanto a características de durabilidad.
- Presencia de sustancias agresivas que atacan a los materiales de la estructura.

- **Reparación**

- Sellar la falla con un epóxica, que se mezcla con arena. Y se trabaja como un mortero normal, y esto se aplica en las grietas. A los 7 días está totalmente seco.

C. Lesiones Químicas

(Ramírez E.)¹⁶

Son las que se producen a partir de un proceso patológico de carácter químico, el origen de las lesiones químicas suele ser la presencia de sales, ácidos o álcalis que reaccionan provocando descomposiciones que afectan a la calidad del material y reducen su durabilidad. Entre estas lesiones tenemos: oxidación y corrosión.

a) Eflorescencia

- **Definición**

(Carreño y Serrano)²²

“El termino de 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. Los depósitos eflorescentes pueden ser clasificados de acuerdo con la solubilidad de las sustancias químicas en el agua”.

(Caroca G, 2010)³⁵

“Expresa que las eflorescencias se presentan de dos formas: la primera es cuando las sales cristalizadas no proceden del material en el cual se halla la eflorescencia, sino que de materiales ubicados cercanos a él. Un caso común es el mortero que se encuentra entre ladrillos de arcilla. Por otro lado, se encuentran las sales que cristalizan bajo la superficie del material, dentro de huecos y que a la larga terminarán provocando el desprendimiento del material de acabado”.

- **Causas**

(Broto C.)²⁹

“Sostiene que se trata de un proceso patológico que suele tener como causa directa previa la aparición de humedad. Los materiales contienen sales solubles y éstas son arrastradas por el agua hacia el exterior durante su evaporación y cristalizan en la superficie del material”.

(Chávez y Unquén)³⁷

“Considera que son ocasionadas por la presencia de sales solubles en la masa de hormigón. Estas sales son llevadas a la superficie por el agua de la masa, las que al cristalizar se presentarán como manchas en la superficie de los paramentos”.

- **Reparación**

“Limpiar las superficies usando una lija y/o un cepillo de cerdas, y aspirar la superficie para eliminar los depósitos de eflorescencia. Si las sales de la superficie son duras y difíciles de remover, utilizar un cepillo de púas, cepillo eléctrico y/o ácido clorhídrico. Además, la superficie debe quedar limpia, sin partes sueltas o mal adheridas, totalmente exento de pintura, grasa, aceite, empastados, hongos y polvos. Luego aplicar un revestimiento impermeabilizante utilizando una brocha, para detener el paso de la humedad y evitar la aparición de eflorescencias”.



Imagen N°07: Eflorescencia

Fuente: Elaboración propia 2018

b) Oxidación

- **Definición**

(Muñoz)³⁸

Es la transformación de los metales en óxido al entrar en contacto con el oxígeno, la superficie del metal puro o en aleación tiende a transformarse en óxido que es químicamente más estable.

- **Causas**

(Boldú M., Sánchez A, Gómez J, Amarral J.)³²

“Considera que la principal causa es la presencia de oxígeno del ambiente y del agua de lluvia”.

- **Reparación**

Picar el área del concreto dañada de la columna o viga, hasta encontrar una superficie firme y sana con respecto a sus resistencias mecánicas; también limpiar la superficie del fierro usando una lija o cepillo de acero dejándola libre de polvo, grasa, pintura suelta y óxido superficial, no es necesario llegar al metal blanco. “Después, 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. Si el acero ha perdido más del 15 % de su sección transversal, restituir el material realizando un traslape y/o cambio del acero de los estribos, este método requiere eliminar más volumen de concreto, que permita amarrar los nuevos fierros longitudinales y/o colocar los nuevos estribos; y cubrirlas con un aditivo inhibidor. A continuación, aplicar un aditivo para unir concreto antiguo con concreto nuevo utilizando una brocha, rodillo o pulverizado. Después se colocará un concreto de $f'c=210\text{kg/cm}^2$ o mayor, o en su lugar utilizar un mortero predosificado de alta resistencia. Adicionalmente, aplicar revestimiento impermeabilizante sobre el área superficial de los elementos afectados utilizando una brocha, para detener la humedad”.



Imagen N°08: Oxidación en varillas

Fuente: Elaboración propia 2018

c) Corrosión

- **Definición**

(Paz R.)³⁴

En obras de concreto armado y pretensado, especialmente las situadas en las proximidades del mar, atmosferas industriales o salinas, terrenos ricos en cloruros, lugares húmedos con atmósferas agresivas.

Es frecuente que aparezcan fisuras de desarrollo continuo a las que siguen desprendimientos del concreto coincidiendo con la posesión de las barras principales, y una progresiva pérdida de sección de las barras de acero de la armadura, debilitando la estructura e incluso destruyéndola. La integridad de una estructura de concreto armado depende tanto de la calidad de sus componentes como de su dosificación, para lograr las mejores propiedades que garanticen un periodo de vida útil prolongado. La barrera de protección que le proporciona el concreto a la varilla de acero es reforzada por el valor de pH alcalino que se alcanza después de las reacciones de hidratación del cemento, que pasiva al elemento metálico y lo protegen químicamente. Sin embargo, la interacción con el medio ambiente provoca que la protección se vea disminuida. Los principales agentes agresivos son los cloruros en regiones marinas y la carbonatación en zonas rurales e industriales.

La combinación de los agentes agresivos tiene un efecto sinérgico, acelerando el proceso de degradación de las estructuras de concreto armado.

“Cuando los agentes agresivos no están presentes desde la elaboración del concreto, éstos penetran a través de él cuando la estructura es puesta en servicio. Al llegar a la superficie del metal, provocan que la corrosión se desencadene. Una vez que la corrosión se ha desencadenado, ésta se manifestará bajo tres vertientes”:

- Sobre el acero, con una disminución de su diámetro inicial y por lo tanto de su capacidad mecánica.
- Sobre el concreto, debido a que al generarse acumulación de óxidos expansivos en la interface acero-concreto, provoca fisuras y desprendimientos.
- Sobre la adherencia acero y concreto.

Corrosión por picadura:

- Acciones de los iones cloro, bromo y sulfato que des pasiva al acero.
- Varían según la concentración de cloruros en las barras.
- La velocidad de corrosión dependerá de las condiciones climatológicas.
- Formación de herrumbre, por suficiencia de oxígeno.

(Arango S. 2013) ³⁰

La corrosión es un proceso que afecta directamente el metal, en la mayoría de las estructuras metálicas de acero o hierro.

- **Causas**

(Farbiarz et al) ³⁹

“La causa de la corrosión de la armadura es por escasez de recubrimiento, o por falta de capacidad de protección del concreto o carbonatación del mismo”.

(Avendaño)⁴⁰

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

- **Reparación**

“Picar el área del concreto dañada de la columna o viga, hasta encontrar una superficie firme y sana con respecto a sus resistencias mecánicas; también limpiar la superficie del fierro usando una lija o cepillo de acero dejándola libre de polvo, grasa, pintura suelta y óxido superficial, no es necesario llegar al metal blanco. Después, 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”. Si el acero ha perdido más del 15 % de su sección transversal, restituir el material realizando un traslape y/o cambio del acero de los estribos, este método requiere eliminar más volumen de concreto, que permita amarrar los nuevos fierros longitudinales y/o colocar los nuevos estribos; y cubrirlas con un aditivo inhibidor. “A continuación, aplicar un aditivo para unir concreto antiguo con concreto nuevo utilizando una brocha, rodillo o pulverizado. Después se colocará un concreto de $f'c=210\text{kg/cm}^2$ o mayor, o en su lugar utilizar un mortero predosificado de alta resistencia. Adicionalmente, aplicar revestimiento impermeabilizante sobre el área superficial de los elementos afectados utilizando una brocha, para detener la humedad”.



Imagen N°08: Corrosión en acero de columna

Fuente: Elaboración propia 2018

2.2.4. Nivel de Severidad

(Díaz P.)⁴¹

Es el análisis de las afectaciones que presenta una edificación, a partir de la exploración, las mediciones, el levantamiento del daño y los ensayos (destructivos y no destructivos) para identificar las causas directas e indirectas del proceso patológico. Es el resultado de un estudio previo que determina el grado de afectación y las causas del proceso patológico en relación con su estabilidad, funcionalidad, seguridad y aspecto en una edificación.

(Carreño y Serrano)²²

Sugieren que se debe evaluar la severidad del daño, para este fin se depende de la experiencia del evaluador y de los criterios que la estructura requiera, ya que esto depende de las reglas impartidas según cada situación, a veces puede ser crítica determinada situación, en otras puede ser irrelevante. Una vez determinada la severidad del daño para los elementos se debe evaluar el porcentaje de elementos arquitectónicos o estructurales afectados con ese nivel de daño, para determinar la extensión del daño y poder clasificarla como Puntual o General.

2.2.5. Parámetros para la evaluación de Nivel de Severidad

Tabla N° 02: Parámetros para la evaluación de severidad

| Ítem | Patología | Nivel de Severidad | Descripción |
|-------------------------------|----------------|--------------------|--|
| Por Lesiones Físicas | | | |
| 1 | Erosión | Leve | Elemento Afectado hasta un 5% de su espesor. |
| | | Moderado | Elemento afectado de 5% a un 20% de su espesor. |
| | | Severo | Elemento afectado más de un 20% de su espesor. |
| 2 | Desintegración | Leve | Hasta el 90% del área total del elemento. |
| | | Moderado | Mayor del 90% hasta el 95% del área total del elemento. |
| | | Severo | Mayores a 95% del área total del elemento. |
| Por Lesiones Mecánicas | | | |
| 3 | Grieta | Leve | Ancho entre 2mm y 5mm. |
| | | Moderado | Ancho entre 5mm y 8mm. |
| | | Severo | Ancho mayor a 8mm. |
| 4 | Fisura | Leve | Fisura con ancho menor a 1mm. |
| | | Moderado | Fisura con ancho entre 1mm a 2mm. |
| | | Severo | Fisura con ancho mayor a 2mm. |
| Por Lesiones Químicas | | | |
| 5 | Eflorescencia | Leve | Presencia de eflorescencia de color blanco y pardusco, presencia leve o de poca visibilidad de humedad y pequeñas manchas producidas por las cristalizaciones de sales. Se considera entre 0% a 15%. |
| | | Moderado | Se presencia humedad y gran cantidad de cristalización de sales ocasionando la integridad del elemento, pequeñas erosiones en el elemento. Se considera entre 15.01% a 25%. |

| | | | |
|----------|------------------------------|-----------------|---|
| | | Severo | Abundante humedad con presencia de cristalización de sales ocasionando grandes daños como la desintegración del elemento, erosiones del elemento. Se considera de 25.01% a 100% afectado. |
| 6 | Oxidación – Corrosión | Leve | No existe desprendimiento de acero porque está a inicios de oxidación. Se considera de 0% a 20%. |
| | | Moderado | Existe desprendimiento del acero porque está a inicios de corroerse, se considera entre 20.01% a 50% afectado. |
| | | Severo | Acero totalmente afectado, ocasionando un desprendimiento interior del concreto teniendo como consecuencia grietas, erosiones y desintegración. Se considera de 50.01% a 100%. |

Fuente: Elaboración propia 2018, (Caroca G, 2010)³⁵, (Rivva E. 2006)²⁷, (Arango S. 2013)³⁰

2.2.6. Definición de términos

a) Cerco Perimétrico

(Mayorga R. 2010)⁴²

Cierre perimetral o cerco es utilizado para limitar un cierto terreno por medio de algún tipo de material, ya sea bloque de hormigón, malla de acero, madera, muros de ladrillo.

(Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento)¹¹

“Los cercos tienen como finalidad la protección visual y/o auditiva y la edificación; debiendo tener las siguientes características”:

- Deberán estar colocados en el límite de propiedad, pudiendo ser opacos o transparentes. La colocación de cercos opacos no varía la dimensión de los retiros exigibles.
- La altura dependerá del entorno.
- Deberán tener un acabado concordante con la edificación que cercan.

III. Hipótesis

No se aplica porque es una investigación descriptiva.

IV. Metodología

4.1. Diseño de la investigación

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

El esquema del diseño de investigación es el siguiente:



Donde: M: Muestra de elemento de estudio.

Xi: Variable de estudio.

O₁: Resultado de la medición de la variable.

Fuente: Elaboración propia 2018

4.2. Población y Muestra

Estuvo comprendida por unidades de muestra del Cerco Perimétrico de la Institución Educativa Integrada N°20793 Libertador Don José de San Martín, Distrito de Huaral, Provincia de Huaral, Departamento de Lima, Marzo – 2018.

4.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores

Tabla N°03: Definición y operacionalización de variables e indicadores

| Variable | Definición Conceptual | Dimensiones | Definición Operacional | Indicadores |
|--------------------------|---|---|---|---|
| Patologías del Concreto. | <p>Patología procede del griego “pathos” enfermedad y “logos” estudio. La Patología Constructiva se define como la rama de la ciencia y técnica de la construcción que estudia los problemas en edificios y obras públicas o alguna de sus unidades después de la ejecución. Entonces la Patología puede ser definida como 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. (Puente G. 2007) ²⁶</p> | <p><u>Lesiones Físicas</u></p> <p><u>Lesiones Mecánicas</u></p> | <p>Mediante la Observación y empleando una ficha técnica de determinación y evaluación.</p> | <p>- Erosión - Desintegración</p> <p>- Grieta - Fisura</p> |
| | | <p>Nivel de severidad</p> | | <p>Baja (Leve) (1) Medio (Moderado) (2) Alto (Severo) (3)</p> |

Fuente: Elaboración propia 2018

4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica de recolección de datos

La técnica de recolección de datos utilizada fue mediante la **observación** in situ, logrando así la recopilación de datos para la identificación, análisis y evaluación de las patologías existentes en el cerco perimétrico de la Institución Educativa Integrada N°20793 Libertador Don José de San Martín, Distrito de Huaral, Provincia de Huaral, Departamento de Lima.

Instrumento para recolección de datos

Para la recolección de información se elaboró una **ficha técnica de evaluación** para el registro de las patologías existentes en las muestras, de acuerdo con el área de afectación y el nivel de severidad.

También durante la recolección de datos de las lesiones se usó las siguientes herramientas y equipos:

- Cámara fotográfica para el registro de las muestras y sus diferentes patologías.
- Wincha Para medir las longitudes y las áreas de los daños.
- Regla de 30cm., para establecer las dimensiones de fisuras y grietas.

4.5. Plan de análisis

El plan de análisis adoptado en esta investigación de tipo descriptivo y de naturaleza cuantitativa los resultados están comprendido de la siguiente manera:

- El análisis se ha realizado, teniendo el conocimiento general de la ubicación del área que estuvo en estudio. Según los diferentes ejes y tramos proyectados en los planos para una mejor evaluación.
- Evaluando únicamente la parte externa de toda la infraestructura, se alcanzó a determinar los diferentes tipos de patologías que existen y según ello se elaboró los cuadros de fichas técnicas de evaluación.
- Mediante el procedimiento de recopilación de información de campo, mediante las mediciones adquirimos cuadros informativos de tipos de patologías.
- Cuadros y gráficos de ámbito de la investigación.

4.6. Matriz de Consistencia

Tabla N°04: Matriz de Consistencia

| Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la Institución Educativa Integrada N°20793 Libertador Don José de San Martín, Distrito de Huaral, Provincia de Huaral, Departamento de Lima, Marzo - 2018 | | | |
|---|---|--|---|
| Caracterización del problema | Enunciado del problema | Marco Teórico y Conceptual | Referencias bibliográficas |
| <p>Los muros de albañilería, columnas y vigas de concreto del Cerco Perimétrico de la Institución Educativa Integrada N°20793 Libertador Don José de San Martín, Distrito de Huaral, Provincia de Huaral, Departamento de Lima, tiene un tiempo promedio de 23 años de construcción respecto a su vida útil.</p> <p>La vulnerabilidad de las estructuras suele reflejarse a través de patologías que aparecen en las edificaciones, ocasionando</p> | <p>¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la Institución Educativa Integrada N°20793 Libertador Don José de San Martín, Distrito de Huaral, Provincia de Huaral, Departamento de Lima, ¿nos permitirá obtener la severidad de dicha infraestructura?</p> <p>Objetivos de la Investigación</p> <p>Determinar y evaluar las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la Institución Educativa Integrada N°20793 Libertador Don José de San Martín.</p> | <p>Se consultó en diferentes tesis y estudios específicos realizados de maneras nacionales e internacionales, referentes a patologías en estructuras de concreto armado.</p> <p>Bases Teóricas</p> <p>Tipos de Patologías que se presentan en la estructura de concreto de albañilería, del Cerco Perimétrico de la Institución Educativa Integrada N°20793 Libertador Don José de San Martín.</p> <p>Hipótesis</p> <p>No aplica porque es una investigación descriptiva.</p> <p>Metodología</p> <p>Diseño de la Investigación</p> <p>El diseño de la investigación fue no experimental porque no se utilizó la manipulación de variables, de acuerdo al tipo descriptivo y el nivel cuantitativo.</p> | <p>(1) Bustamante y Castillo. Evaluación y Diagnóstico Patológico de la Iglesia Santo Toribio de Mogrovejo. [Trabajo de grado para optar el título de Ingeniero Civil]. Cartagena de Indias, Cartagena 2012. [citado 04 junio 2017]. Disponible en: http://190.25.234.130:8080/jspui/bitstream/11227/236/1/Documento%20final%2002-10-12%20%281%29.pdf</p> <p>(2) Cabrera T. Propuesta de rehabilitación estructural constructiva para la vivienda de la familia Plaza Aveldaño. [Tesis de pregrado] Cuenca - Ecuador:</p> |

| | | | |
|---|--|--|--|
| <p>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. Una manera sencilla de clasificar las patologías que se presentan en las edificaciones es considerándolas en tres grandes familias en función del carácter y la tipología del proceso patológico: físicas, mecánicas y químicas. De acuerdo a esto, las patologías pueden aparecer por tres motivos: Defectos, Daños o Deterioro.</p> | <p>Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificar los tipos de patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la Institución Educativa Integrada N°20793 Libertador Don José de San Martín. - Analizar Evaluar las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la Institución Educativa Integrada N°20793 Libertador Don José de San Martín. - Obtener el nivel de severidad de las patologías en que se encuentra infraestructura del cerco perimétrico de la Institución Educativa Integrada N°20793 Libertador Don José de San Martín. | <p>Nivel de la investigación</p> <p>El nivel de la investigación para el presente estudio, de acuerdo a la naturaleza del estudio de la investigación, reúne por su nivel las características de un estudio de tipo descriptivo.</p> <p>Población y Muestra</p> <p>Estuvo comprendida por unidades de muestra del Cerco Perimétrico de la Institución Educativa Integrada N°20793 Libertador Don José de San Martín, Distrito de Huaral, Provincia de Huaral, Departamento de Lima, Marzo – 2018.</p> <p>Definición y Operacionalización de las Variables</p> <p>Variable</p> <p>Definición conceptual</p> <p>Dimensiones</p> <p>Definición operacional</p> <p>Indicadores</p> <p>Técnicas e Instrumentos de recolección de datos</p> <p>Plan de análisis</p> | <p>Universidad de Huanca; 2014; pp. 10-100. Disponible en: http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/19874/1/Tesis.%20pdf.pdf</p> <p>(3) Parra B, Vásquez P. Patología, diagnóstico y propuestas de rehabilitación de la vivienda de la familia Bermeo Alarcón. [Tesis Post. Grado] Ecuador: Universidad de Cuenca, 2014.</p> |
|---|--|--|--|

Fuente: Elaboración propia 2018.

4.7. Principios éticos

a) Ética para el inicio de la evaluación

“Realizar de manera responsable y ordenada los materiales que emplearemos para nuestra evaluación en campo antes de acudir a ella. Pedir los permisos correspondientes y explicar de manera concisa los objetivos y justificación de nuestra investigación antes de acudir a la zona de estudio, obteniendo la aprobación respectiva para la ejecución del proyecto de investigación”.

b) Ética en la recolección de datos

“Tener responsabilidad y ser veraces cuando se realicen la toma de datos en la zona de evaluación. De esa forma los análisis serán veraces y así se obtendrán resultados conforme lo estudiado, recopilado y evaluado”.

c) Ética para la solución de análisis

“Tener en conocimiento los daños por las cuales haya sido afectado los elementos estudiados propios del proyecto. Tener en cuenta y proyectarse en lo que respecta al área afectada, la cual podría posteriormente ser considerada para la rehabilitación”.

d) Ética en la solución de resultados

“Obtener los resultados de las evaluaciones de las muestras, tomando en cuenta la veracidad de áreas obtenidas y los tipos de daños que la afectan. Verificar a criterio si los cálculos de las evaluaciones concuerdan con lo encontrado en la zona de estudio basados a la realidad de esta”.

V. Resultados

5.1. Resultados

Los datos recolectados de todas las unidades de muestras del cerco perimétrico de la Institución Educativa Integrada N°20793 Libertador Don José de San Martín, Distrito de Huaral, Provincia de Huaral, Departamento de Lima, fueron analizadas y evaluadas de forma detallada en la ficha técnica de evaluación. Fueron un total de 20 unidades muestrales determinadas y evaluadas, las cuales se incluyen los resultados por cada unidad de la siguiente manera:

- La primera hoja corresponde a la recolección de datos en campo de cada unidad de muestra.
- La segunda hoja es la ficha técnica de evaluación que correspondió a la fase de la determinación datos, conteniendo información como:
 - Plano de ubicación de la unidad de muestra.
 - Fotografía de la unidad de muestra.
 - Representación gráfica de patologías de la unidad de muestra.
 - Leyenda de los tipos de patologías, del nivel de severidad.
 - Evaluación de patologías en la unidad de muestra.
- La tercera hoja correspondió a la fase de Resultados de la ficha técnica, evaluación y diagnóstico de las patologías en las unidades de muestra, conteniendo información como:
 - Porcentajes de áreas de afectación en la unidad de muestra y sus elementos.
 - Porcentaje de afectación y no afectación en la muestra.
- La cuarta hoja correspondió a la fase de Resultados de la ficha técnica, evaluación y diagnóstico de las patologías en las unidades de muestra, conteniendo información como:
 - Porcentaje de afectación y no afectación en viga, columna y muro de muestra.
- La quinta hoja correspondió a la fase de Resultados de la ficha técnica, evaluación y diagnóstico de las patologías en las unidades de muestra, conteniendo información como:
 - Porcentajes de patologías encontradas en la unidad de muestra.
 - Severidad de patologías encontradas en la unidad de muestra.

- Y, por último, en la sexta hoja de Resultados de la ficha técnica, evaluación y diagnóstico de las patologías en las unidades de muestra, conteniendo información como:
 - Diagrama de porcentajes de patologías encontradas en la unidad de muestra.

| CUADRO N°01: RECOLECCIÓN DE DATOS EN CAMPO DE LA UM-01 | | | | | | | |
|--|-------------------|-----------|-----------|-----------|------------------|---------------|--------------------|
| Elemento | Patología | Largo (m) | Ancho (m) | Área (m2) | Profundidad (cm) | Abertura (mm) | Nivel de Severidad |
| VIGA | A: Erosión | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | B: Desintegración | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | C: Grieta | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | D: fisura | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| COLUMNA | A: Erosión | 0.47 | 0.17 | 0.08 | 1.60 | | MODERADO |
| | B: Desintegración | 0.25 | 0.10 | 0.03 | | | LEVE |
| | C: Grieta | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | D: fisura | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| MURO | A: Erosión | 0.80 | 3.14 | 2.51 | 0.90 | | MODERADO |
| | | 0.60 | 3.00 | 1.80 | 1.10 | | MODERADO |
| | | 0.70 | 3.00 | 2.10 | 1.50 | | MODERADO |
| | B: Desintegración | 2.13 | 0.10 | 0.21 | | | LEVE |
| | C: Grieta | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | D: fisura | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |

Fuente: Elaboración propia 2018

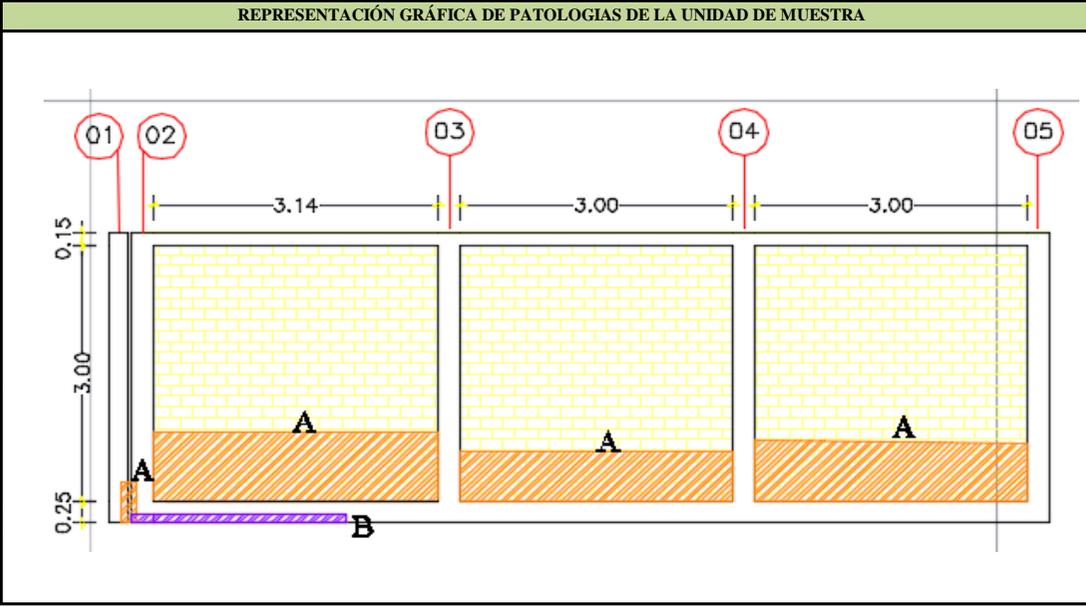
FICHA N°01: FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE LA UM-01

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA INTEGRADA N°20793 LIBERTADOR DON JOSE DE SAN MARTIN, DISTRITO DE HUARAL, PROVINCIA DE HUARAL, DEPARTAMENTO DE LIMA, MARZO - 2018

| DATOS | | | | | | | |
|---------------|--------|----------------------|---------------------------------|--------------|----------|-----------|---------------|
| Departamento: | Lima | Evaluador: | Llanque Cantaro Maribel Liset | Muestra: | UM-01 | Paños: | 3.00 unidades |
| Provincia: | Huaral | Asesor: | León De Los Ríos Gonzalo Miguel | Lado: | Exterior | Columnas: | 4.00 unidades |
| Distrito: | Huaral | Fecha de Evaluación: | Marzo, 2018 | Area UM (m2) | 35.33 | Vigas: | 3.00 unidades |

| TIPOS DE PATOLOGÍAS | DATOS DE INTERES | UBICACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA | FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA |
|---|------------------|-----------------------------------|--------------------------|
| Erosión | A | | |
| Desintegración | B | | |
| Grieta | C | | |
| Fisura | D | | |
| NIVELES DE SEVERIDAD LEVE 1 MODERADO 2 SEVERA 3 | | | |

| EVALUACION | | | | | | | | |
|--------------------------------|-----------------|-------------|--------------------|--------------------|-----------------------|---------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|
| Elemento | Area (m2) | Patología | Nivel de Severidad | Área Afectada (m2) | Área NO Afectada (m2) | Porcentaje de Área Afectada (%) | Severidad del Área Afectada | Porcentaje de Área NO Afectada (%) |
| VIGA | 1.37 | - | | 0.00 | 1.37 | 0.00% | Ninguno | 100.00% |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| COLUMNA | 4.25 | A | 2 | 0.08 | 4.14 | 1.88% | MODERADO | 97.41% |
| | | B | 1 | 0.03 | | 0.71% | LEVE | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| MURO | 29.71 | A | 2 | 6.41 | 23.09 | 21.58% | MODERADO | 77.72% |
| | | B | 1 | 0.21 | | 0.71% | LEVE | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| TOTAL | 35.33 | | 2 | 6.73 | 28.6 | 19.05% | | 80.95% |
| RESULTADO DE LA MUESTRA | UM-01 | VIGA | COLUMNA | MURO | | | | |
| | MODERADO | 0 | 2 | 2 | | | | |



**RESULTADOS DE LA FICHA TECNICA, EVALUACION Y DIAGNOSTICO DE LAS PATOLOGÍAS
EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°01**

TABLA N° 05

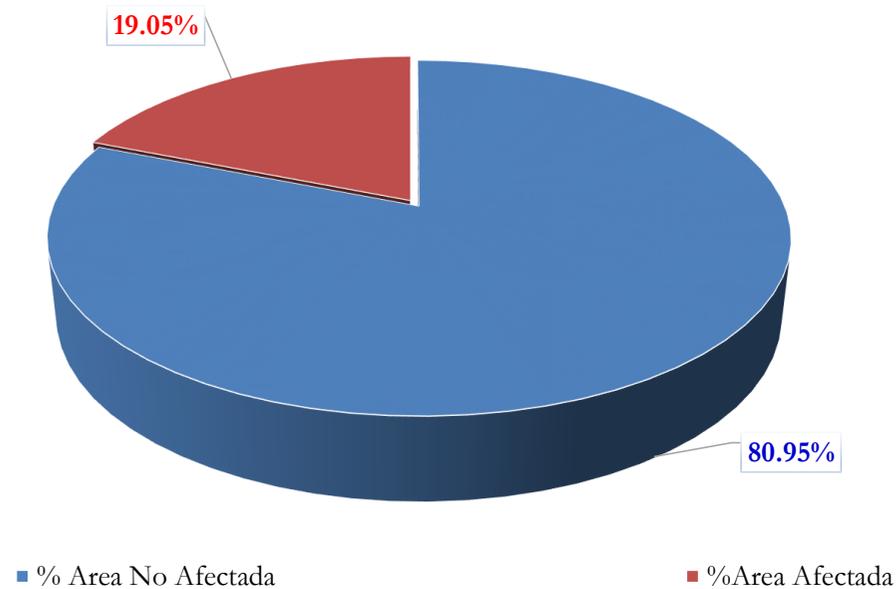
PORCENTAJES DE ÁREAS DE AFECTACIÓN EN LA UNIDAD DE MUESTRA Y SUS ELEMENTOS: VIGA, COLUMNA Y MURO

| Descripción | | Area (m2) | % Area No Afectada | %Area Afectada |
|--------------------------------|---------|--------------|--------------------|----------------|
| UNIDAD DE MUESTRA UM-01 | | 35.33 | 80.95% | 19.05% |
| VIGA | 3 und | 1.37 | 100.00% | 0.00% |
| COLUMNA | 4 und | 4.25 | 97.41% | 2.59% |
| MURO | 3 paños | 29.71 | 77.72% | 22.28% |

Fuente: Elaboracion propia 2018

GRAFICO N° 01

PORCENTAJE DE AFECTACION Y NO AFECTACION EN LA MUESTRA N°01

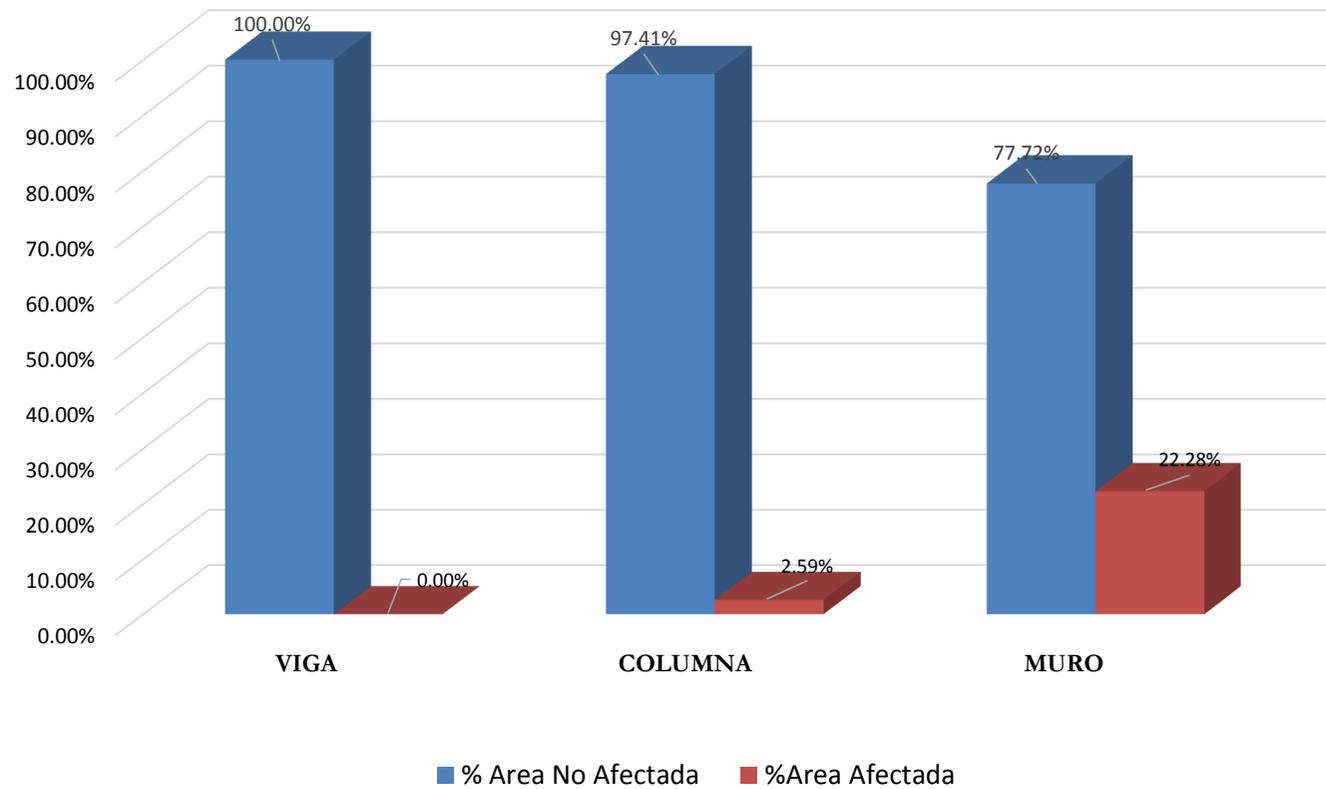


Fuente: Elaboracion propia 2018

RESULTADOS DE LA FICHA TECNICA, EVALUACION Y DIAGNOSTICO DE LAS PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°01

GRAFICO N° 02

PORCENTAJE DE AFECTACION Y NO AFECTACION EN VIGA, COLUMNA Y MURO DE LA MUESTRA N° 01



Fuente: Elaboracion propia 2018

**RESULTADOS DE LA FICHA TECNICA, EVALUACION Y DIAGNOSTICO DE LAS PATOLOGÍAS
EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°01**

TABLA N° 06

PORCENTAJES DE PATOLOGIAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°01

| PATOLOGIAS ENCONTRADAS | <i>Símbolo</i> | Area (m2) Afectada UNI. MUESTRA | UNIDAD DE MUESTRA | Area (m2) Afectada VIGA | % Afectación VIGA | Area (m2) Afectada COLUMNA | % Afectación COLUMNA | Area (m2) Afectada MURO | % Afectación MURO |
|-------------------------|----------------|---------------------------------------|----------------------|-------------------------------|----------------------|----------------------------------|-------------------------|-------------------------------|----------------------|
| EROSIÓN | A | 6.49 | 18.37% | 0.00 | 0.00% | 0.08 | 1.88% | 6.41 | 21.58% |
| DESINTEGRACIÓN | B | 0.24 | 0.68% | 0.00 | 0.00% | 0.03 | 0.71% | 0.21 | 0.71% |
| GRIETA | C | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% |
| FISURA | D | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% |
| AREA NO AFECTADA | | 28.60 | 80.95% | 1.37 | 100.00% | 4.14 | 97.41% | 23.09 | 77.72% |
| AREA AFECTADA | | 6.73 | 19.05% | 0.00 | 0.00% | 0.11 | 2.59% | 6.62 | 22.28% |

Fuente: Elaboracion propia 2018

TABLA N° 07

SEVERIDAD DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA

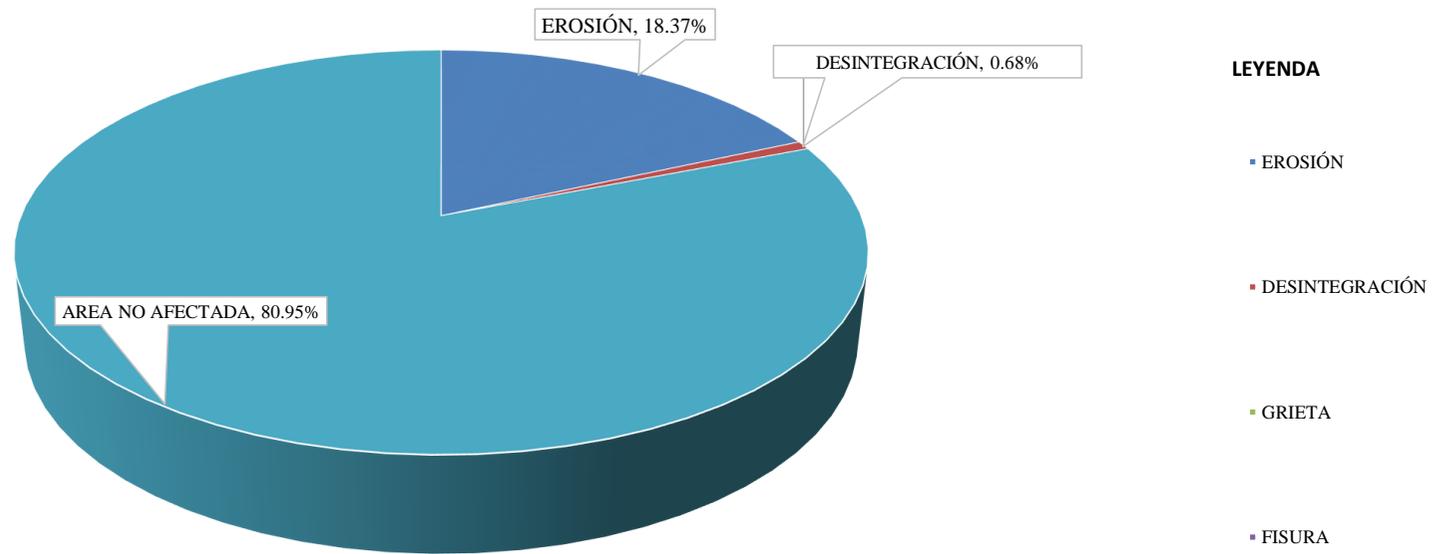
| PATOLOGIAS | % en Unidad de Muestra | SEVERIDAD |
|----------------|------------------------|-----------|
| EROSIÓN | 18.37% | MODERADO |
| DESINTEGRACIÓN | 0.68% | LEVE |
| GRIETA | 0.00% | ninguna |
| FISURA | 0.00% | ninguna |

Fuente: Elaboracion propia 2018

RESULTADOS DE LA FICHA TECNICA, EVALUACION Y DIAGNOSTICO DE LAS PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°01

GRAFICO N° 03

PORCENTAJES DE PATOLOGIAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°01



Fuente: Elaboracion propia 2018

| CUADRO N°02: RECOLECCIÓN DE DATOS EN CAMPO DE LA UM-02 | | | | | | | |
|--|-------------------|-----------|-----------|-----------|------------------|---------------|--------------------|
| Elemento | Patología | Largo (m) | Ancho (m) | Área (m2) | Profundidad (cm) | Abertura (mm) | Nivel de Severidad |
| VIGA | A: Erosión | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | B: Desintegración | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | C: Grieta | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | D: fisura | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| COLUMNA | A: Erosión | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | B: Desintegración | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | C: Grieta | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | D: Fisura | 0.33 | 0.17 | 0.06 | | 0.90 | LEVE |
| MURO | A: Erosión | 0.50 | 3.00 | 1.50 | 1.40 | | MODERADO |
| | | 0.60 | 3.00 | 1.80 | 1.20 | | MODERADO |
| | | 0.60 | 3.00 | 1.80 | 1.60 | | MODERADO |
| | B: Desintegración | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | C: Grieta | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | D: fisura | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |

Fuente: Elaboración propia 2018

FICHA N°02: FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE LA UM-02

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA INTEGRADA N°20793 LIBERTADOR DON JOSE DE SAN MARTIN, DISTRITO DE HUARAL, PROVINCIA DE HUARAL, DEPARTAMENTO DE LIMA, MARZO - 2018

| DATOS | | | | | | | |
|---------------|--------|----------------------|---------------------------------|--------------|----------|-----------|---------------|
| Departamento: | Lima | Evaluador: | Llanque Cantaro Maribel Liset | Muestra: | UM-02 | Paños: | 3.00 unidades |
| Provincia: | Huaral | Asesor: | León De Los Ríos Gonzalo Miguel | Lado: | Exterior | Columnas: | 4.00 unidades |
| Distrito: | Huaral | Fecha de Evaluación: | Marzo. 2018 | Area UM (m2) | 33.15 | Vigas: | 3.00 unidades |

| TIPOS DE PATOLOGÍAS | DATOS DE INTERES | UBICACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA | FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA |
|---|------------------|-----------------------------------|--------------------------|
| Erosión | A | | |
| Desintegración | B | | |
| Grieta | C | | |
| Fisura | D | | |
| NIVELES DE SEVERIDAD LEVE 1 MODERADO 2 SEVERA 3 | | | |

| EVALUACION | | | | | | | | | REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE PATOLOGÍAS DE LA UNIDAD DE MUESTRA | | | |
|--------------|--------------|-----------|--------------------|--------------------|-----------------------|---------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|--|--|--|--|
| Elemento | Area (m2) | Patología | Nivel de Severidad | Área Afectada (m2) | Área NO Afectada (m2) | Porcentaje de Área Afectada (%) | Severidad del Área Afectada | Porcentaje de Área NO Afectada (%) | | | | |
| VIGA | 1.35 | - | | 0.00 | 1.35 | 0.00% | Ninguno | 100.00% | | | | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | | | | | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | | | | | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | | | | | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | | | | | |
| COLUMNA | 2.55 | D | 1 | 0.06 | 2.49 | 2.35% | LEVE | 97.65% | | | | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | | | | | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | | | | | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | | | | | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | | | | | |
| MURO | 29.25 | A | 2 | 5.10 | 24.15 | 17.44% | MODERADO | 82.56% | | | | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | | | | | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | | | | | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | | | | | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | | | | | |
| TOTAL | 33.15 | | 2 | 5.16 | 27.99 | 15.57% | | 84.43% | | | | |

| RESULTADO DE LA MUESTRA | UM-02 | VIGA | COLUMNA | MURO |
|-------------------------|----------|------|---------|------|
| | MODERADO | 0 | 1 | 2 |

**RESULTADOS DE LA FICHA TECNICA, EVALUACION Y DIAGNOSTICO DE LAS PATOLOGÍAS
EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°02**

TABLA N° 08

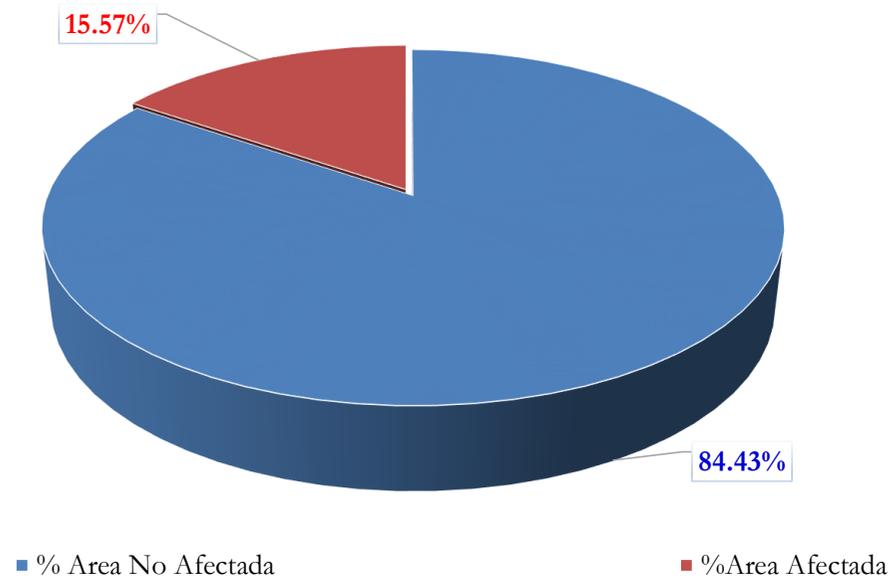
PORCENTAJES DE ÁREAS DE AFECTACIÓN EN LA UNIDAD DE MUESTRA Y SUS ELEMENTOS: VIGA, COLUMNA Y MURO

| Descripción | | Area (m2) | % Area No Afectada | %Area Afectada |
|--------------------------------|---------|--------------|--------------------|----------------|
| UNIDAD DE MUESTRA UM-02 | | 33.15 | 84.43% | 15.57% |
| VIGA | 3 und | 1.35 | 100.00% | 0.00% |
| COLUMNA | 4 und | 2.55 | 97.65% | 2.35% |
| MURO | 3 paños | 29.25 | 82.56% | 17.44% |

Fuente: Elaboracion propia 2018

GRAFICO N° 04

PORCENTAJE DE AFECTACION Y NO AFECTACION EN LA MUESTRA N°02

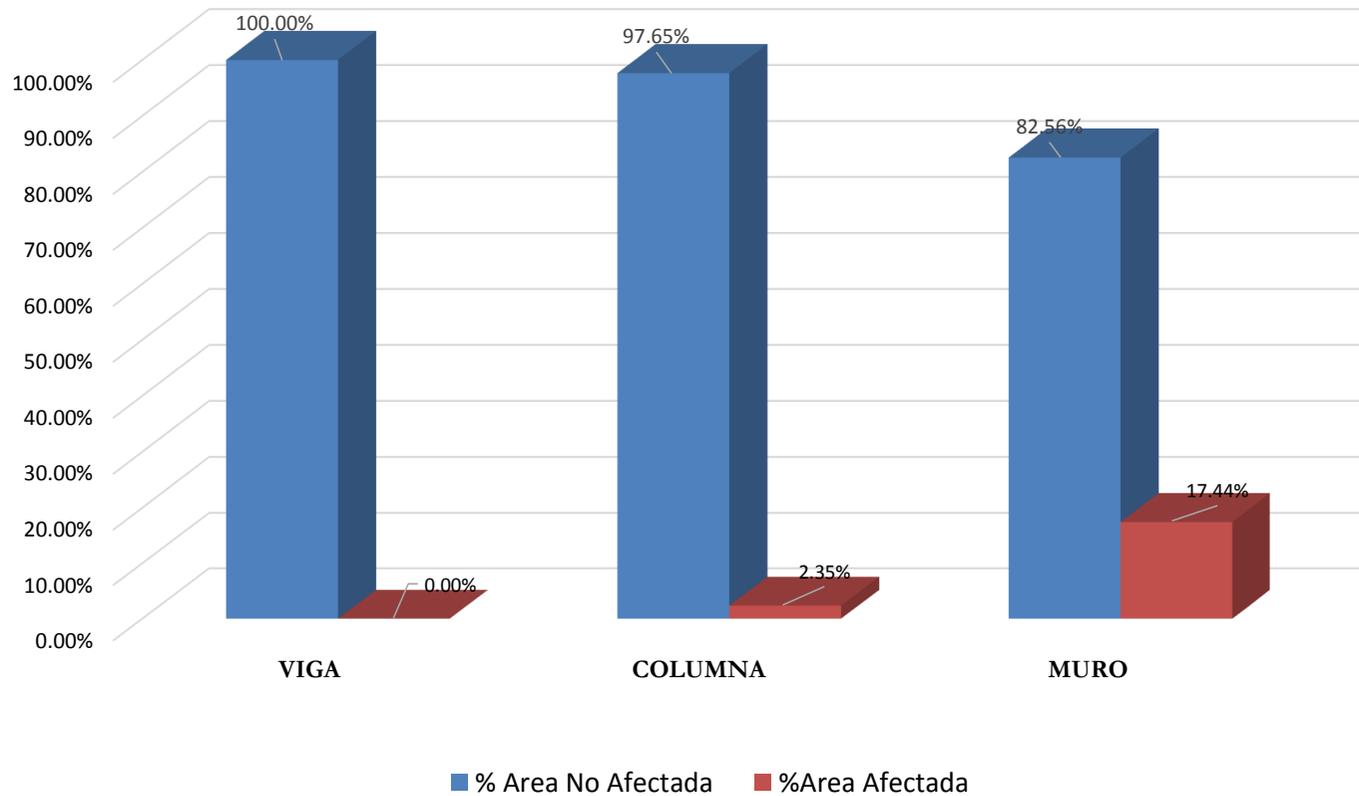


Fuente: Elaboracion propia 2018

RESULTADOS DE LA FICHA TECNICA, EVALUACION Y DIAGNOSTICO DE LAS PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°02

GRAFICO N° 05

PORCENTAJE DE AFECTACION Y NO AFECTACION EN VIGA, COLUMNA Y MURO DE LA MUESTRA N° 02



Fuente: Elaboracion propia 2018

**RESULTADOS DE LA FICHA TECNICA, EVALUACION Y DIAGNOSTICO DE LAS PATOLOGÍAS
EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°02**

TABLA N° 09

PORCENTAJES DE PATOLOGIAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°02

| PATOLOGIAS ENCONTRADAS | <i>Símbolo</i> | Area (m2) Afectada UNI. MUESTRA | UNIDAD DE MUESTRA | Area (m2) Afectada VIGA | % Afectación VIGA | Area (m2) Afectada COLUMNA | % Afectación COLUMNA | Area (m2) Afectada MURO | % Afectación MURO |
|-------------------------|----------------|---------------------------------------|----------------------|-------------------------------|----------------------|----------------------------------|-------------------------|-------------------------------|----------------------|
| EROSIÓN | A | 5.10 | 15.38% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 5.10 | 17.44% |
| DESINTEGRACIÓN | B | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% |
| GRIETA | C | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% |
| FISURA | D | 0.06 | 0.18% | 0.00 | 0.00% | 0.06 | 2.35% | 0.00 | 0.00% |
| AREA NO AFECTADA | | 27.99 | 84.43% | 1.35 | 100.00% | 2.49 | 97.65% | 24.15 | 82.56% |
| AREA AFECTADA | | 5.16 | 15.57% | 0.00 | 0.00% | 0.06 | 2.35% | 5.10 | 17.44% |

Fuente: Elaboracion propia 2018

TABLA N° 10

SEVERIDAD DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA

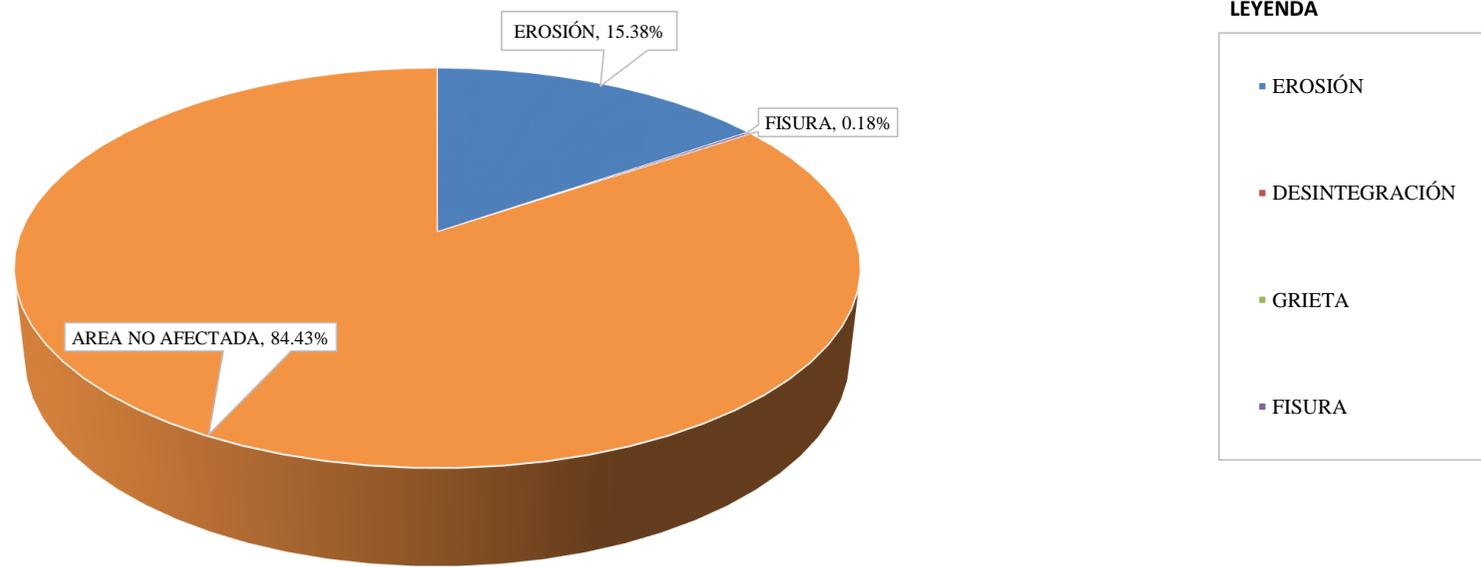
| PATOLOGIAS | % en Unidad de Muestra | SEVERIDAD |
|----------------|------------------------|-----------|
| EROSIÓN | 15.38% | MODERADO |
| DESINTEGRACIÓN | 0.00% | ninguna |
| GRIETA | 0.00% | ninguna |
| FISURA | 0.18% | LEVE |

Fuente: Elaboracion propia 2018

**RESULTADOS DE LA FICHA TECNICA, EVALUACION Y DIAGNOSTICO DE LAS PATOLOGÍAS
EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°02**

GRAFICO N° 06

PORCENTAJES DE PATOLOGIAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°02



Fuente: Elaboracion propia 2018

| CUADRO N°03: RECOLECCIÓN DE DATOS EN CAMPO DE LA UM-03 | | | | | | | |
|--|-------------------|-----------|-----------|-----------|------------------|---------------|--------------------|
| Elemento | Patología | Largo (m) | Ancho (m) | Área (m2) | Profundidad (cm) | Abertura (mm) | Nivel de Severidad |
| VIGA | A: Erosión | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | B: Desintegración | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | C: Grieta | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | D: fisura | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| COLUMNA | A: Erosión | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | B: Desintegración | 0.43 | 0.16 | 0.07 | | | LEVE |
| | C: Grieta | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | D: fisura | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| MURO | A: Erosión | 1.10 | 3.00 | 3.30 | 2.60 | | MODERADO |
| | | 0.60 | 3.00 | 1.80 | 2.40 | | MODERADO |
| | B: Desintegración | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | C: Grieta | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | D: fisura | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |

Fuente: Elaboración propia 2018

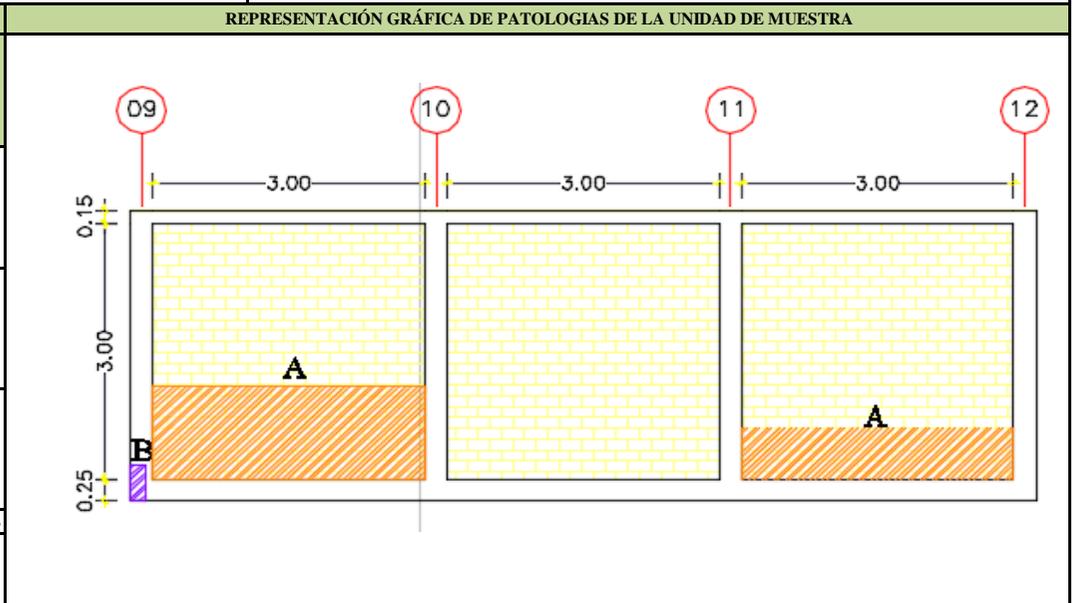
FICHA N°03: FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE LA UM-03

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA INTEGRADA N°20793 LIBERTADOR DON JOSE DE SAN MARTIN, DISTRITO DE HUARAL, PROVINCIA DE HUARAL, DEPARTAMENTO DE LIMA, MARZO - 2018

| DATOS | | | | | | | |
|---------------|--------|----------------------|---------------------------------|--------------|----------|-----------|---------------|
| Departamento: | Lima | Evaluador: | Llanque Cantaro Maribel Liset | Muestra: | UM-03 | Paños: | 3.00 unidades |
| Provincia: | Huaral | Asesor: | León De Los Ríos Gonzalo Miguel | Lado: | Exterior | Columnas: | 4.00 unidades |
| Distrito: | Huaral | Fecha de Evaluación: | Marzo, 2018 | Area UM (m2) | 34.00 | Vigas: | 3.00 unidades |

| TIPOS DE PATOLOGÍAS | DATOS DE INTERES | UBICACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA | FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA | | | | | | | | | | |
|---|---|-----------------------------------|--------------------------|---|---|------|---|----------|---|--------|---|--|--|
| Erosión Desintegración Grieta Fisura | <table border="1"> <tr><td>A</td></tr> <tr><td>B</td></tr> <tr><td>C</td></tr> <tr><td>D</td></tr> </table> <p>Antigüedad de la Muestra Año de construcción: 1995 Antigüedad Aproximada 23 Años</p> <p>NIVELES DE SEVERIDAD</p> <table border="1"> <tr><td>LEVE</td><td>1</td></tr> <tr><td>MODERADO</td><td>2</td></tr> <tr><td>SEVERA</td><td>3</td></tr> </table> | A | B | C | D | LEVE | 1 | MODERADO | 2 | SEVERA | 3 | | |
| A | | | | | | | | | | | | | |
| B | | | | | | | | | | | | | |
| C | | | | | | | | | | | | | |
| D | | | | | | | | | | | | | |
| LEVE | 1 | | | | | | | | | | | | |
| MODERADO | 2 | | | | | | | | | | | | |
| SEVERA | 3 | | | | | | | | | | | | |

| EVALUACION | | | | | | | | |
|--------------|-----------|-----------|--------------------|--------------------|-----------------------|---------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|
| Elemento | Area (m2) | Patología | Nivel de Severidad | Área Afectada (m2) | Área NO Afectada (m2) | Porcentaje de Área Afectada (%) | Severidad del Área Afectada | Porcentaje de Área NO Afectada (%) |
| VIGA | 1.35 | - | | 0.00 | 1.35 | 0.00% | Ninguno | 100.00% |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| COLUMNA | 3.4 | B | 1 | 0.07 | 3.33 | 2.06% | LEVE | 97.94% |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| MURO | 29.25 | A | 2 | 5.10 | 24.15 | 17.44% | MODERADO | 82.56% |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| TOTAL | 34 | | 2 | 5.17 | 28.83 | 15.21% | | 84.79% |



| RESULTADO DE LA MUESTRA | UM-03 | VIGA | COLUMNA | MURO |
|-------------------------|----------|------|---------|------|
| | MODERADO | 0 | 1 | 2 |

**RESULTADOS DE LA FICHA TECNICA, EVALUACION Y DIAGNOSTICO DE LAS PATOLOGÍAS
EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°03**

TABLA N° 11

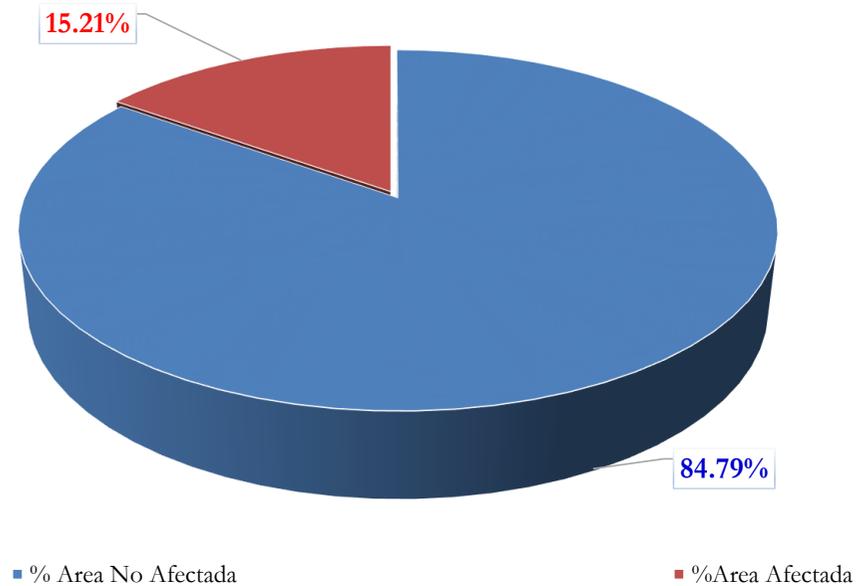
PORCENTAJES DE ÁREAS DE AFECTACIÓN EN LA UNIDAD DE MUESTRA Y SUS ELEMENTOS: VIGA, COLUMNA Y MURO

| Descripción | | Area (m2) | % Area No Afectada | %Area Afectada |
|--------------------------------|---------|--------------|--------------------|----------------|
| UNIDAD DE MUESTRA UM-03 | | 34.00 | 84.79% | 15.21% |
| VIGA | 3 und | 1.35 | 100.00% | 0.00% |
| COLUMNA | 4 und | 3.40 | 97.94% | 2.06% |
| MURO | 3 paños | 29.25 | 82.56% | 17.44% |

Fuente: Elaboracion propia 2018

GRAFICO N° 07

PORCENTAJE DE AFECTACION Y NO AFECTACION EN LA MUESTRA N°03

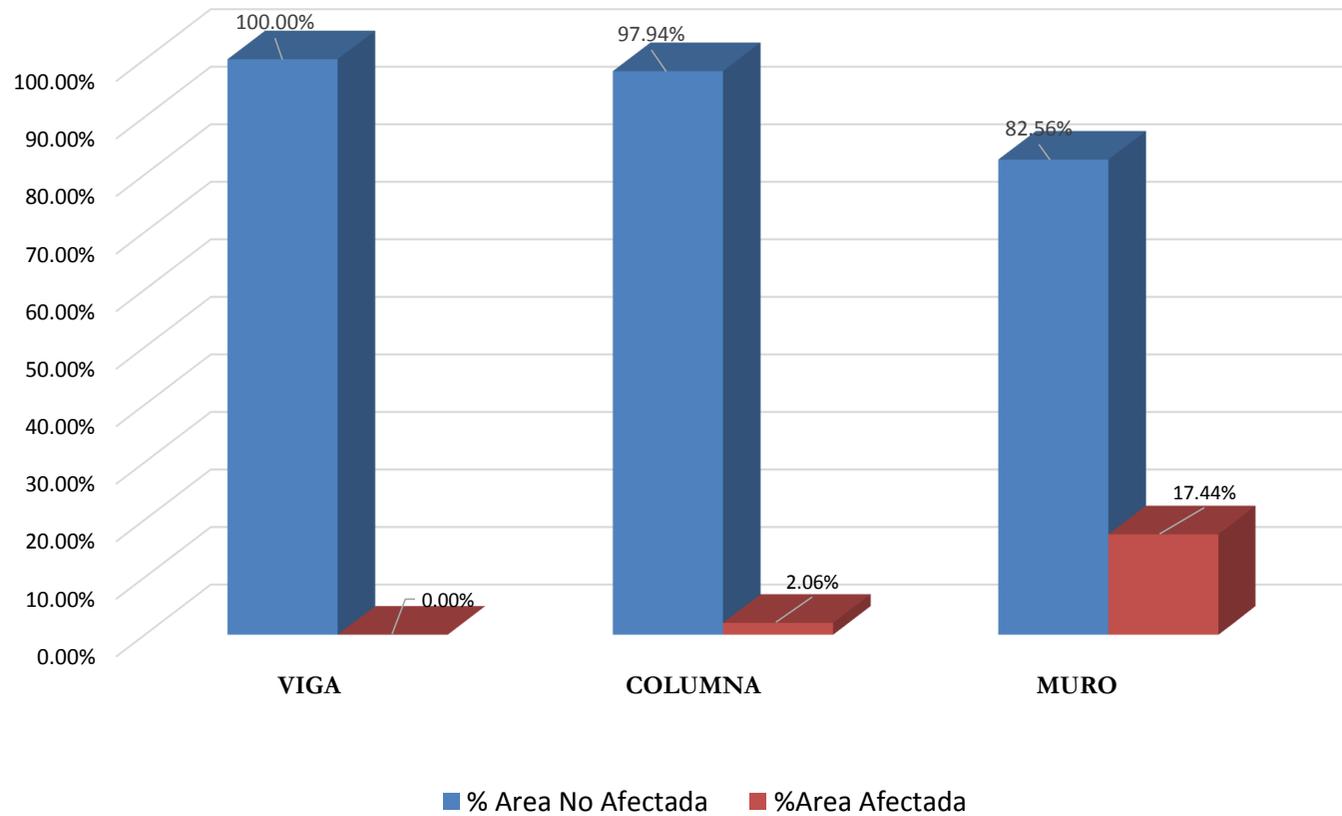


Fuente: Elaboracion propia 2018

RESULTADOS DE LA FICHA TECNICA, EVALUACION Y DIAGNOSTICO DE LAS PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°03

GRAFICO N° 08

PORCENTAJE DE AFECTACION Y NO AFECTACION EN VIGA, COLUMNA Y MURO DE LA MUESTRA N° 03



Fuente: Elaboracion propia 2018

**RESULTADOS DE LA FICHA TECNICA, EVALUACION Y DIAGNOSTICO DE LAS PATOLOGÍAS
EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°03**

TABLA N° 12

PORCENTAJES DE PATOLOGIAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°03

| PATOLOGIAS ENCONTRADAS | <i>Símbolo</i> | Area (m2) Afectada UNI. MUESTRA | UNIDAD DE MUESTRA | Area (m2) Afectada VIGA | % Afectación VIGA | Area (m2) Afectada COLUMNA | % Afectación COLUMNA | Area (m2) Afectada MURO | % Afectación MURO |
|-------------------------|----------------|---------------------------------------|----------------------|-------------------------------|----------------------|----------------------------------|-------------------------|-------------------------------|----------------------|
| EROSIÓN | <i>A</i> | 5.10 | 15.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 5.10 | 17.44% |
| DESINTEGRACIÓN | <i>B</i> | 0.07 | 0.21% | 0.00 | 0.00% | 0.07 | 2.06% | 0.00 | 0.00% |
| GRIETA | <i>C</i> | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% |
| FISURA | <i>D</i> | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% |
| AREA NO AFECTADA | | 28.83 | 84.79% | 1.35 | 100.00% | 3.33 | 97.94% | 24.15 | 82.56% |
| AREA AFECTADA | | 5.17 | 15.21% | 0.00 | 0.00% | 0.07 | 2.06% | 5.10 | 17.44% |

Fuente: Elaboracion propia 2018

TABLA N° 13

SEVERIDAD DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA

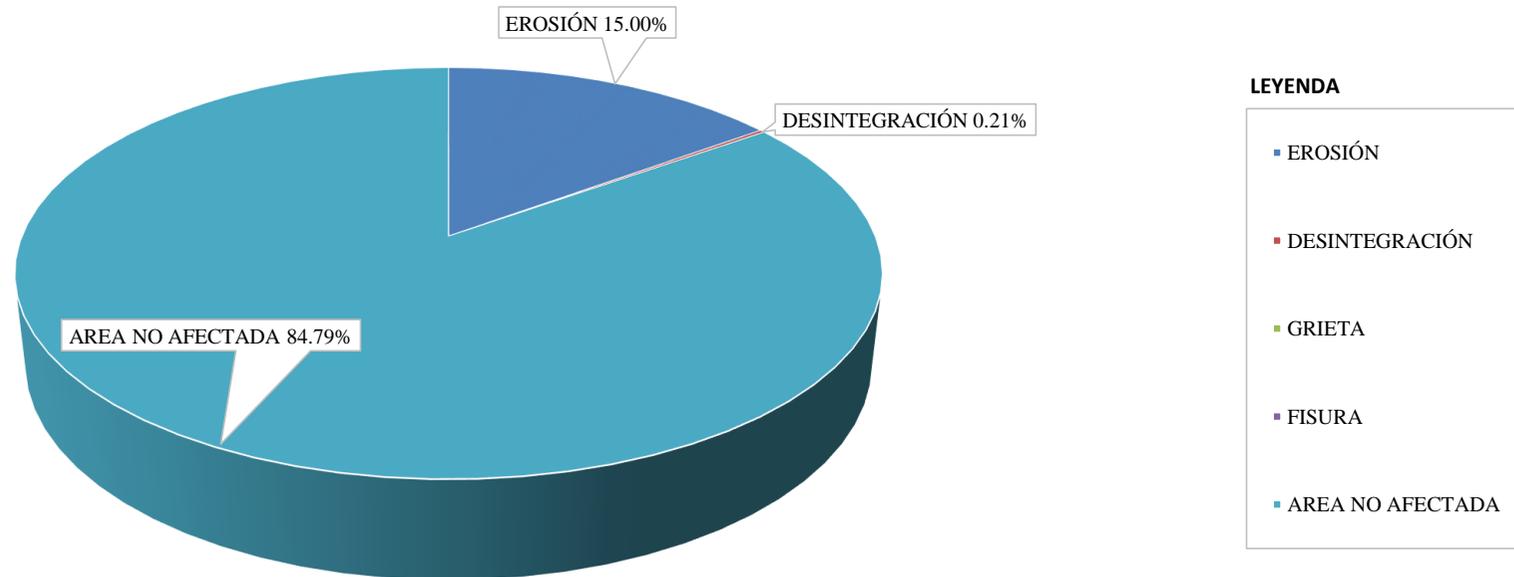
| PATOLOGIAS | % en Unidad de Muestra | SEVERIDAD |
|----------------|------------------------|-----------|
| EROSIÓN | 15.00% | MODERADO |
| DESINTEGRACIÓN | 0.21% | LEVE |
| GRIETA | 0.00% | ninguna |
| FISURA | 0.00% | ninguna |

Fuente: Elaboracion propia 2018

**RESULTADOS DE LA FICHA TECNICA, EVALUACION Y DIAGNOSTICO DE LAS PATOLOGÍAS
EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°03**

GRAFICO N° 09

PORCENTAJES DE PATOLOGIAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°03



Fuente: Elaboracion propia 2018

| CUADRO N°04: RECOLECCIÓN DE DATOS EN CAMPO DE LA UM-04 | | | | | | | |
|--|-------------------|-----------|-----------|-----------|------------------|---------------|--------------------|
| Elemento | Patología | Largo (m) | Ancho (m) | Área (m2) | Profundidad (cm) | Abertura (mm) | Nivel de Severidad |
| VIGA | A: Erosión | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | B: Desintegración | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | C: Grieta | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | D: fisura | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| COLUMNA | A: Erosión | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | B: Desintegración | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | C: Grieta | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | D: fisura | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| MURO | A: Erosión | 0.40 | 1.00 | 0.40 | 1.40 | | MODERADO |
| | | 0.50 | 1.70 | 0.85 | 1.60 | | MODERADO |
| | B: Desintegración | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | C: Grieta | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | D: fisura | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |

Fuente: Elaboración propia 2018

FICHA N°04: FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE LA UM-04

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA INTEGRADA N°20793 LIBERTADOR DON JOSE DE SAN MARTIN, DISTRITO DE HUARAL, PROVINCIA DE HUARAL, DEPARTAMENTO DE LIMA, MARZO - 2018

| DATOS | | | | | | | |
|---------------|--------|----------------------|---------------------------------|--------------|----------|-----------|---------------|
| Departamento: | Lima | Evaluador: | Llanque Cantaro Maribel Liset | Muestra: | UM-04 | Paños: | 2.00 unidades |
| Provincia: | Huaral | Asesor: | León De Los Rios Gonzalo Miguel | Lado: | Exterior | Columnas: | 3.00 unidades |
| Distrito: | Huaral | Fecha de Evaluación: | Marzo. 2018 | Area UM (m2) | 23.29 | Vigas: | 2.00 unidades |

| TIPOS DE PATOLOGIAS | DATOS DE INTERES | UBICACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA | FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA |
|---|--|-----------------------------------|--------------------------|
| Erosión Desintegración Grieta Fisura | A B C D | | |
| | Antigüedad de la Muestra Año de construcción: 1995 Antigüedad Aproximada 23 Años | | |
| | NIVELES DE SEVERIDAD LEVE 1 MODERADO 2 SEVERA 3 | | |

| EVALUACION | | | | | | | | |
|--------------|--------------|-----------|--------------------|--------------------|-----------------------|---------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|
| Elemento | Area (m2) | Patología | Nivel de Severidad | Área Afectada (m2) | Área NO Afectada (m2) | Porcentaje de Área Afectada (%) | Severidad del Área Afectada | Porcentaje de Área NO Afectada (%) |
| VIGA | 0.95 | - | | 0.00 | 0.95 | 0.00% | Ninguno | 100.00% |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| COLUMNA | 1.7 | - | | 0.00 | 1.7 | 0.00% | Ninguno | 100.00% |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| MURO | 20.64 | A | 2 | 1.25 | 19.39 | 6.06% | MODERADO | 93.94% |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| TOTAL | 23.29 | | 2 | 1.25 | 22.04 | 5.37% | | 94.63% |

| REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE PATOLOGIAS DE LA UNIDAD DE MUESTRA | |
|--|--|
| | |

| RESULTADO DE LA MUESTRA | UM-04 | VIGA | COLUMNA | MURO |
|-------------------------|----------|------|---------|------|
| | MODERADO | 0 | 0 | 2 |

**RESULTADOS DE LA FICHA TECNICA, EVALUACION Y DIAGNOSTICO DE LAS PATOLOGÍAS
EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°04**

TABLA N° 14

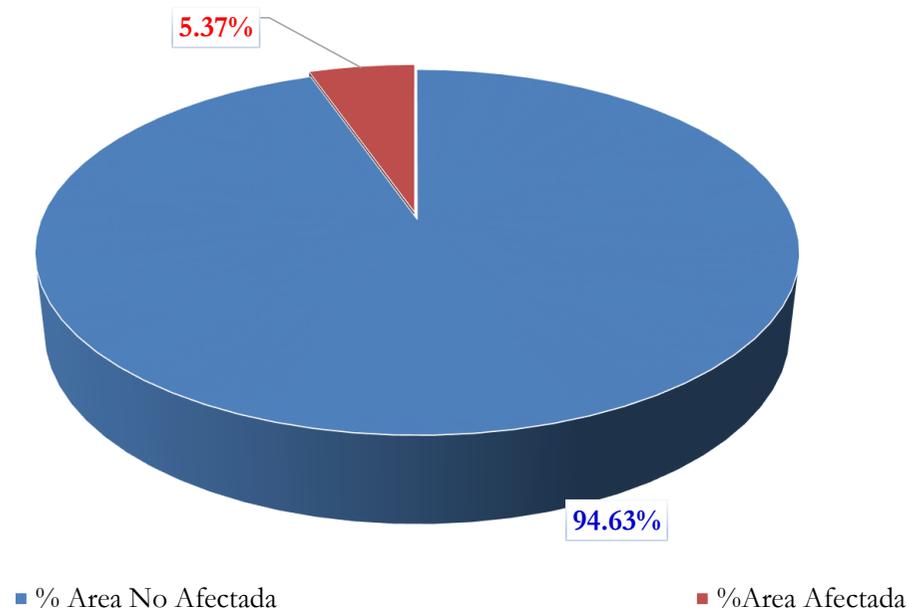
PORCENTAJES DE ÁREAS DE AFECTACIÓN EN LA UNIDAD DE MUESTRA Y SUS ELEMENTOS: VIGA, COLUMNA Y MURO

| Descripción | | Area (m2) | % Area No Afectada | %Area Afectada |
|--------------------------------|---------|--------------|--------------------|----------------|
| UNIDAD DE MUESTRA UM-04 | | 23.29 | 94.63% | 5.37% |
| VIGA | 2 und | 0.95 | 100.00% | 0.00% |
| COLUMNA | 3 und | 1.70 | 100.00% | 0.00% |
| MURO | 2 paños | 20.64 | 93.94% | 6.06% |

Fuente: Elaboracion propia 2018

GRAFICO N° 10

PORCENTAJE DE AFECTACION Y NO AFECTACION EN LA MUESTRA N°04

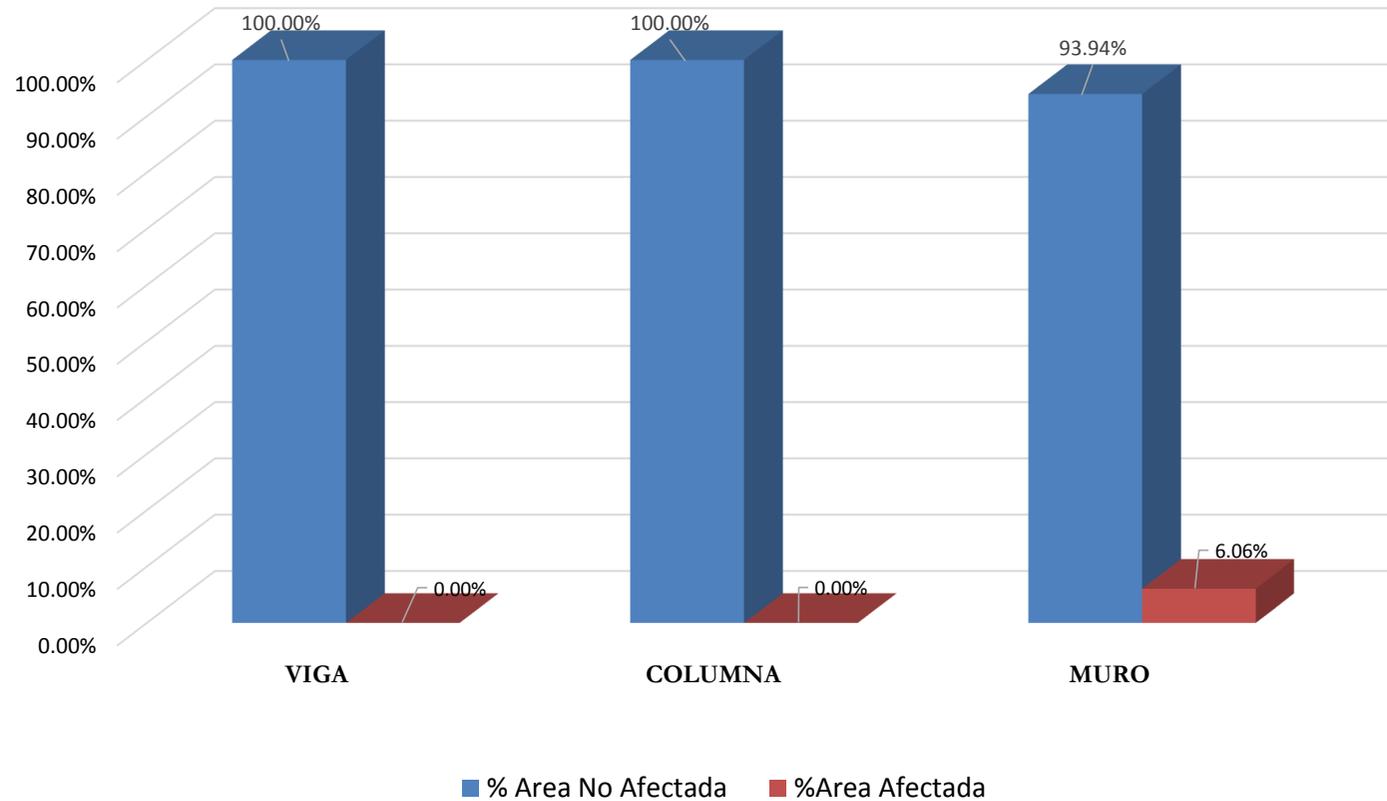


Fuente: Elaboracion propia 2018

RESULTADOS DE LA FICHA TECNICA, EVALUACION Y DIAGNOSTICO DE LAS PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°04

GRAFICO N° 11

PORCENTAJE DE AFECTACION Y NO AFECTACION EN VIGA, COLUMNA Y MURO DE LA MUESTRA N° 04



Fuente: Elaboracion propia 2018

**RESULTADOS DE LA FICHA TECNICA, EVALUACION Y DIAGNOSTICO DE LAS PATOLOGÍAS
EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°04**

TABLA N° 15

PORCENTAJES DE PATOLOGIAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°04

| PATOLOGIAS ENCONTRADAS | <i>Símbolo</i> | Area (m2) Afectada UNI. MUESTRA | UNIDAD DE MUESTRA | Area (m2) Afectada VIGA | % Afectación VIGA | Area (m2) Afectada COLUMNA | % Afectación COLUMNA | Area (m2) Afectada MURO | % Afectación MURO |
|-------------------------|----------------|---------------------------------------|----------------------|-------------------------------|----------------------|----------------------------------|-------------------------|-------------------------------|----------------------|
| EROSIÓN | <i>A</i> | 1.25 | 5.37% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 1.25 | 6.06% |
| DESINTEGRACIÓN | <i>B</i> | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% |
| GRIETA | <i>C</i> | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% |
| FISURA | <i>D</i> | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% |
| AREA NO AFECTADA | | 22.04 | 94.63% | 0.95 | 100.00% | 1.70 | 100.00% | 19.39 | 93.94% |
| AREA AFECTADA | | 1.25 | 5.37% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 1.25 | 6.06% |

Fuente: Elaboracion propia 2018

TABLA N° 16

SEVERIDAD DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA

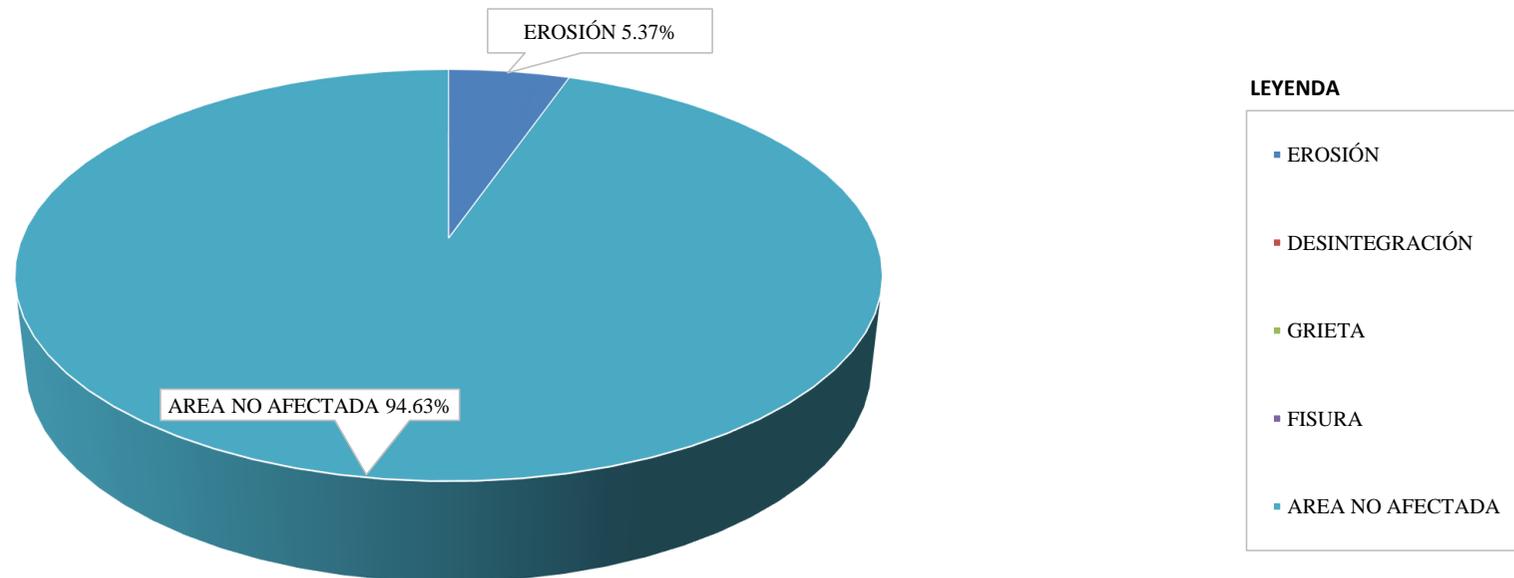
| PATOLOGIAS | % en Unidad de Muestra | SEVERIDAD |
|----------------|------------------------|-----------|
| EROSIÓN | 5.37% | MODERADO |
| DESINTEGRACIÓN | 0.00% | ninguna |
| GRIETA | 0.00% | ninguna |
| FISURA | 0.00% | ninguna |

Fuente: Elaboracion propia 2018

RESULTADOS DE LA FICHA TECNICA, EVALUACION Y DIAGNOSTICO DE LAS PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°04

GRAFICO N° 12

PORCENTAJES DE PATOLOGIAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°04



Fuente: Elaboracion propia 2018

| CUADRO N°05: RECOLECCIÓN DE DATOS EN CAMPO DE LA UM-05 | | | | | | | |
|--|-------------------|-----------|-----------|-----------|------------------|---------------|--------------------|
| Elemento | Patología | Largo (m) | Ancho (m) | Área (m2) | Profundidad (cm) | Abertura (mm) | Nivel de Severidad |
| VIGA | A: Erosión | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | B: Desintegración | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | C: Grieta | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | D: Fisura | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| COLUMNA | A: Erosión | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | B: Desintegración | 0.61 | 0.16 | 0.10 | | | LEVE |
| | C: Grieta | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | D: fisura | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| MURO | A: Erosión | 0.40 | 0.60 | 0.24 | 0.50 | | LEVE |
| | | 0.50 | 0.60 | 0.30 | 0.60 | | LEVE |
| | | 1.50 | 3.00 | 4.50 | 1.20 | | MODERADO |
| | B: Desintegración | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | C: Grieta | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | D: fisura | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |

Fuente: Elaboración propia 2018

FICHA N°05: FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE LA UM-05

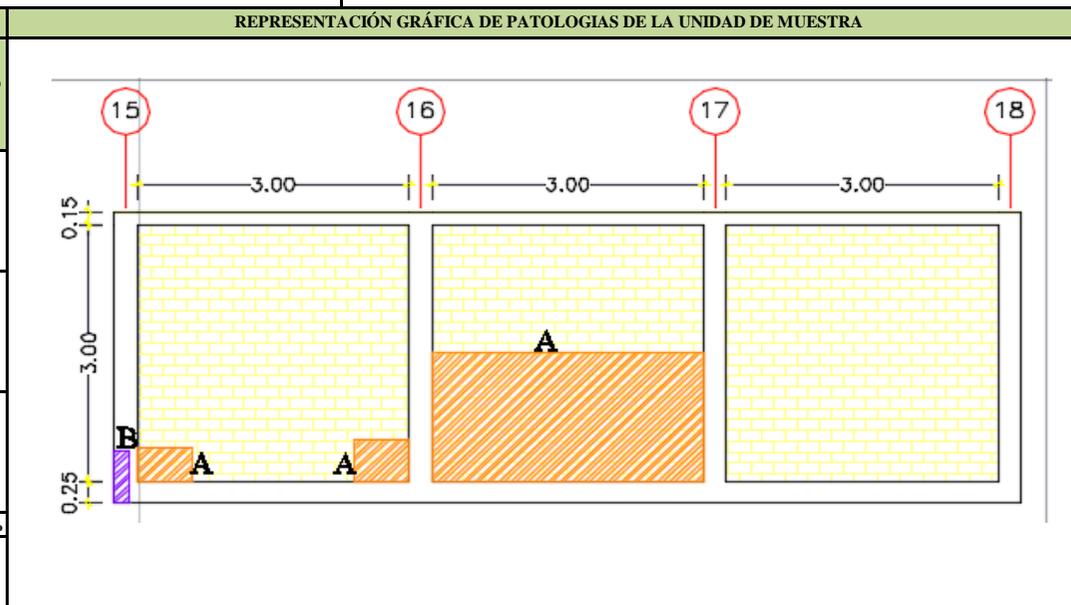
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA INTEGRADA N°20793 LIBERTADOR DON JOSE DE SAN MARTIN, DISTRITO DE HUARAL, PROVINCIA DE HUARAL, DEPARTAMENTO DE LIMA, MARZO - 2018

| DATOS | | | | | | | |
|---------------|--------|----------------------|---------------------------------|--------------|----------|-----------|---------------|
| Departamento: | Lima | Evaluador: | Llanque Cantaro Maribel Liset | Muestra: | UM-05 | Paños: | 3.00 unidades |
| Provincia: | Huaral | Asesor: | León De Los Ríos Gonzalo Miguel | Lado: | Exterior | Columnas: | 4.00 unidades |
| Distrito: | Huaral | Fecha de Evaluación: | Marzo, 2018 | Area UM (m2) | 34 | Vigas: | 3.00 unidades |

| TIPOS DE PATOLOGÍAS | DATOS DE INTERES | UBICACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA | FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA |
|---|------------------|-----------------------------------|--------------------------|
| Erosión | A | | |
| Desintegración | B | | |
| Grieta | C | | |
| Fisura | D | | |
| NIVELES DE SEVERIDAD LEVE 1 MODERADO 2 SEVERA 3 | | | |

| EVALUACION | | | | | | | | |
|--------------|-----------|-----------|--------------------|--------------------|-----------------------|---------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|
| Elemento | Area (m2) | Patología | Nivel de Severidad | Área Afectada (m2) | Área NO Afectada (m2) | Porcentaje de Área Afectada (%) | Severidad del Área Afectada | Porcentaje de Área NO Afectada (%) |
| VIGA | 1.35 | - | | 0.00 | 1.35 | 0.00% | Ninguno | 100.00% |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| COLUMNA | 3.4 | B | 1 | 0.10 | 3.3 | 2.94% | LEVE | 97.06% |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| MURO | 29.25 | A | 1 | 5.04 | 24.21 | 17.23% | LEVE | 82.77% |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| TOTAL | 34 | | 1 | 5.14 | 28.86 | 15.12% | | 84.88% |

| RESULTADO DE LA MUESTRA | UM-05 | VIGA | COLUMNA | MURO |
|-------------------------|-------|------|---------|------|
| | LEVE | 0 | 1 | 1 |



**RESULTADOS DE LA FICHA TECNICA, EVALUACION Y DIAGNOSTICO DE LAS PATOLOGÍAS
EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°05**

TABLA N° 17

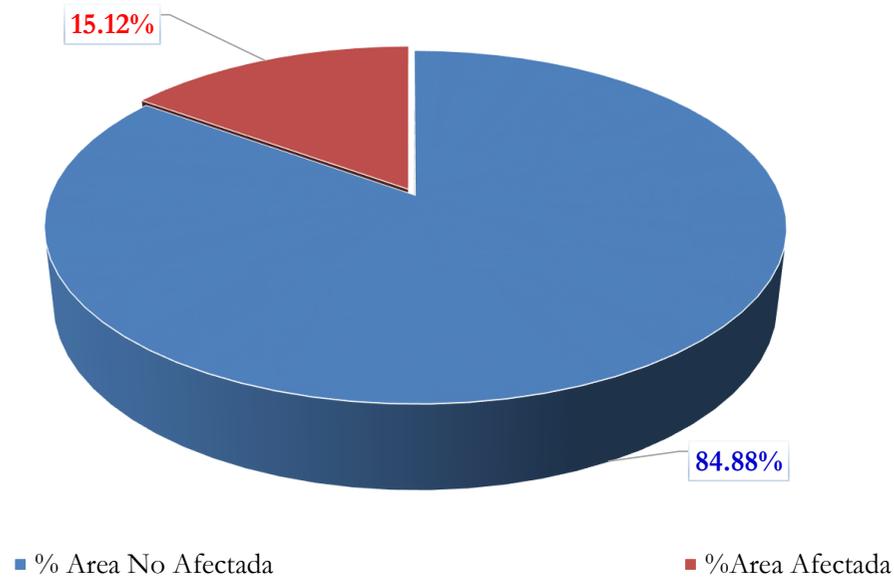
PORCENTAJES DE ÁREAS DE AFECTACIÓN EN LA UNIDAD DE MUESTRA Y SUS ELEMENTOS: VIGA, COLUMNA Y MURO

| Descripción | | Area (m2) | % Area No Afectada | %Area Afectada |
|--------------------------------|---------|--------------|--------------------|----------------|
| UNIDAD DE MUESTRA UM-05 | | 34.00 | 84.88% | 15.12% |
| VIGA | 3 und | 1.35 | 100.00% | 0.00% |
| COLUMNA | 4 und | 3.40 | 97.06% | 2.94% |
| MURO | 3 paños | 29.25 | 82.77% | 17.23% |

Fuente: Elaboracion propia 2018

GRAFICO N° 13

PORCENTAJE DE AFECTACION Y NO AFECTACION EN LA MUESTRA N°05

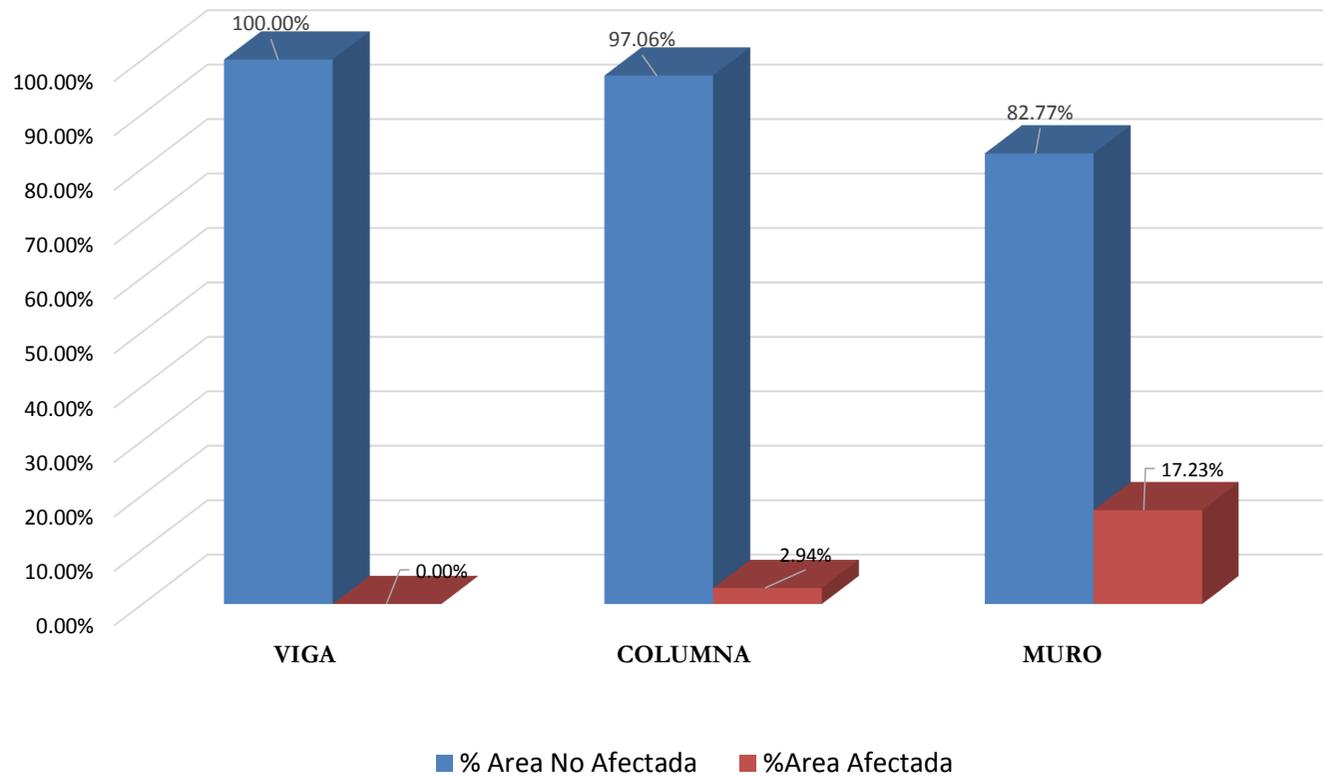


Fuente: Elaboracion propia 2018

**RESULTADOS DE LA FICHA TECNICA, EVALUACION Y DIAGNOSTICO DE LAS PATOLOGÍAS
EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°05**

GRAFICO N° 14

**PORCENTAJE DE AFECTACION Y NO AFECTACION EN VIGA, COLUMNA Y MURO DE LA MUESTRA
N° 05**



Fuente: Elaboracion propia 2018

**RESULTADOS DE LA FICHA TECNICA, EVALUACION Y DIAGNOSTICO DE LAS PATOLOGÍAS
EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°05**

TABLA N° 18

PORCENTAJES DE PATOLOGIAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°05

| PATOLOGIAS ENCONTRADAS | <i>Símbolo</i> | Area (m2) Afectada UNI. MUESTRA | UNIDAD DE MUESTRA | Area (m2) Afectada VIGA | % Afectación VIGA | Area (m2) Afectada COLUMNA | % Afectación COLUMNA | Area (m2) Afectada MURO | % Afectación MURO |
|-------------------------|----------------|---------------------------------------|----------------------|-------------------------------|----------------------|----------------------------------|-------------------------|-------------------------------|----------------------|
| EROSIÓN | A | 5.04 | 14.82% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 5.04 | 17.23% |
| DESINTEGRACIÓN | B | 0.10 | 0.29% | 0.00 | 0.00% | 0.10 | 2.94% | 0.00 | 0.00% |
| GRIETA | C | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% |
| FISURA | D | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% |
| AREA NO AFECTADA | | 28.86 | 84.88% | 1.35 | 100.00% | 3.30 | 97.06% | 24.21 | 82.77% |
| AREA AFECTADA | | 5.14 | 15.12% | 0.00 | 0.00% | 0.10 | 2.94% | 5.04 | 17.23% |

Fuente: Elaboracion propia 2018

TABLA N° 19

SEVERIDAD DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA

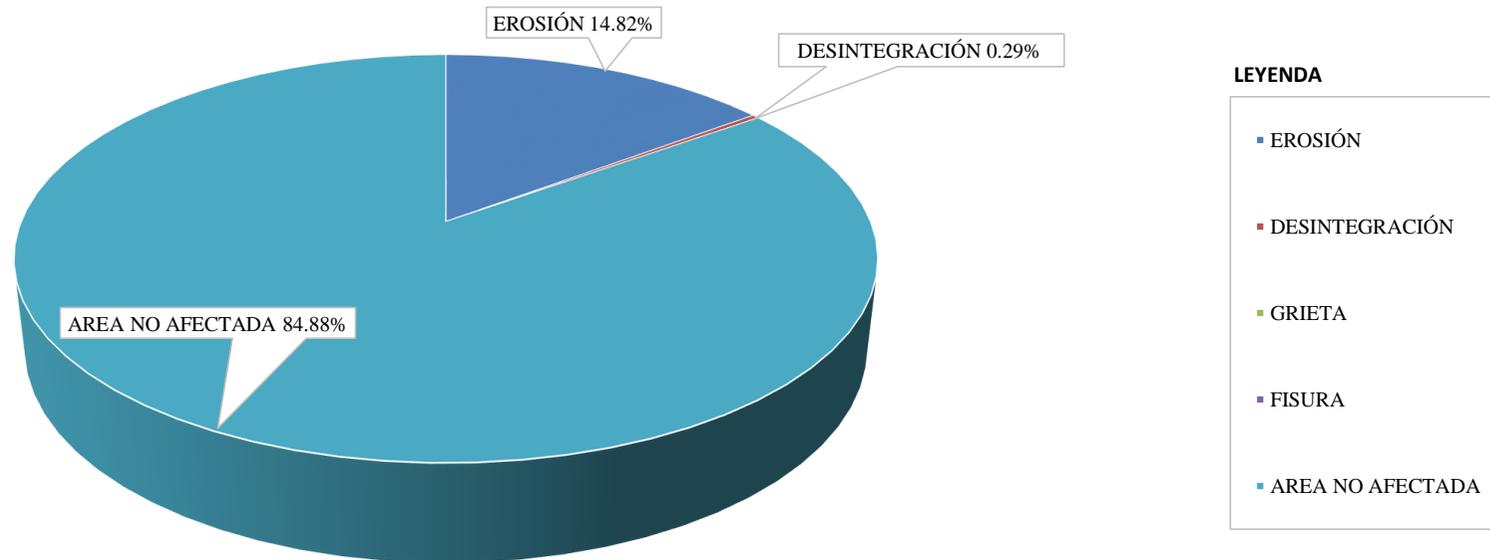
| PATOLOGIAS | % en Unidad de Muestra | SEVERIDAD |
|----------------|------------------------|-----------|
| EROSIÓN | 14.82% | LEVE |
| DESINTEGRACIÓN | 0.29% | LEVE |
| GRIETA | 0.00% | ninguna |
| FISURA | 0.00% | ninguna |

Fuente: Elaboracion propia 2018

**RESULTADOS DE LA FICHA TECNICA, EVALUACION Y DIAGNOSTICO DE LAS PATOLOGÍAS
EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°05**

GRAFICO N° 15

PORCENTAJES DE PATOLOGIAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°05



Fuente: Elaboracion propia 2018

| CUADRO N°06: RECOLECCIÓN DE DATOS EN CAMPO DE LA UM-06 | | | | | | | |
|--|-------------------|-----------|-----------|-----------|------------------|---------------|--------------------|
| Elemento | Patología | Largo (m) | Ancho (m) | Área (m2) | Profundidad (cm) | Abertura (mm) | Nivel de Severidad |
| VIGA | A: Erosión | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | B: Desintegración | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | C: Grieta | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | D: fisura | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| COLUMNA | A: Erosión | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | B: Desintegración | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | C: Grieta | 0.47 | 0.25 | 0.12 | | 5.00 | MODERADO |
| | D: fisura | 0.25 | 0.14 | 0.03 | | 1.00 | LEVE |
| MURO | A: Erosión | 0.25 | 0.17 | 0.04 | | | - |
| | B: Desintegración | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | C: Grieta | 0.25 | 0.17 | 0.04 | | 5.00 | MODERADO |
| | | 0.56 | 0.25 | 0.14 | | 5.00 | MODERADO |
| | D: fisura | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |

Fuente: Elaboración propia 2018

FICHA N°06: FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE LA UM-06

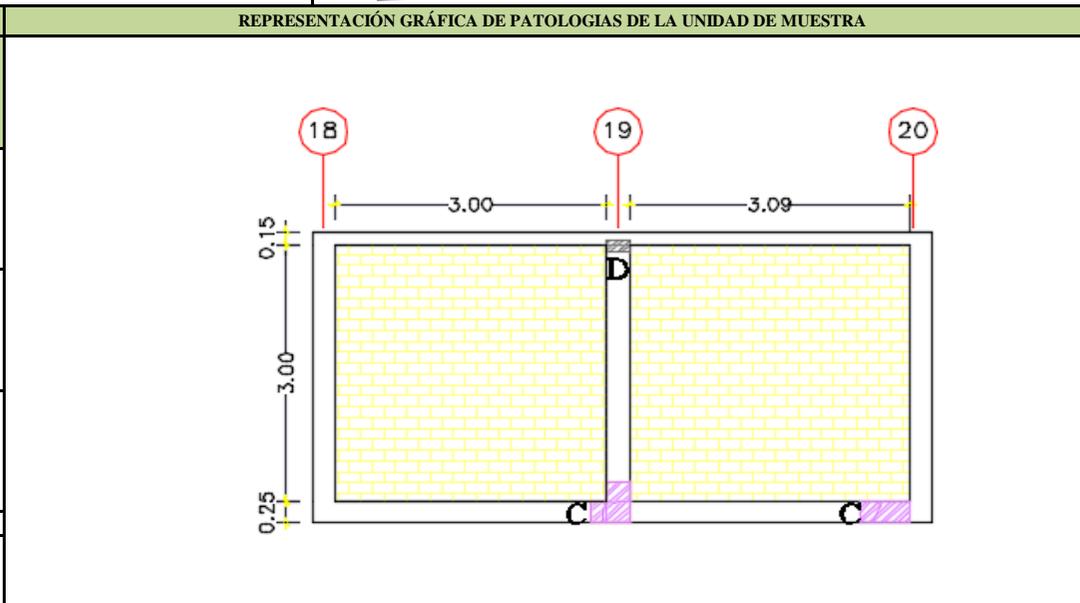
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA INTEGRADA N°20793 LIBERTADOR DON JOSE DE SAN MARTIN, DISTRITO DE HUARAL, PROVINCIA DE HUARAL, DEPARTAMENTO DE LIMA, MARZO - 2018

| DATOS | | | | | |
|---------------|--------|----------------------|---------------------------------|--------------|---------------|
| Departamento: | Lima | Evaluador: | Llanque Cantaro Maribel Liset | Muestra: | UM-06 |
| Provincia: | Huaral | Asesor: | León De Los Ríos Gonzalo Miguel | Lado: | Exterior |
| Distrito: | Huaral | Fecha de Evaluación: | Marzo, 2018 | Columnas: | 3.00 unidades |
| | | | | Vigas: | 2.00 unidades |
| | | | | Area UM (m2) | 22.4 |

| TIPOS DE PATOLOGIAS | DATOS DE INTERES | UBICACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA | FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA |
|---|---|-----------------------------------|--------------------------|
| Erosión Desintegración Grieta Fisura | Antigüedad de la Muestra Año de construcción: 1995 Antigüedad Aproximada: 23 Años | | |
| | NIVELES DE SEVERIDAD LEVE 1 MODERADO 2 SEVERA 3 | | |

| EVALUACION | | | | | | | | |
|--------------|-------------|-----------|--------------------|--------------------|-----------------------|---------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|
| Elemento | Area (m2) | Patología | Nivel de Severidad | Área Afectada (m2) | Área NO Afectada (m2) | Porcentaje de Área Afectada (%) | Severidad del Área Afectada | Porcentaje de Área NO Afectada (%) |
| VIGA | 0.91 | - | | 0.00 | 0.91 | 0.00% | Ninguno | 100.00% |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| COLUMNA | 1.7 | C | 2 | 0.12 | 1.55 | 7.06% | MODERADO | 91.18% |
| | | D | 1 | 0.03 | | 1.76% | LEVE | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| MURO | 19.79 | C | 2 | 0.18 | 19.61 | 0.91% | MODERADO | 99.09% |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| TOTAL | 22.4 | | 2 | 0.33 | 22.07 | 1.47% | | 98.53% |

| RESULTADO DE LA MUESTRA | UM-06 | VIGA | COLUMNA | MURO |
|-------------------------|----------|------|---------|------|
| | MODERADO | 0 | 2 | 2 |



**RESULTADOS DE LA FICHA TECNICA, EVALUACION Y DIAGNOSTICO DE LAS PATOLOGÍAS
EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°06**

TABLA N° 20

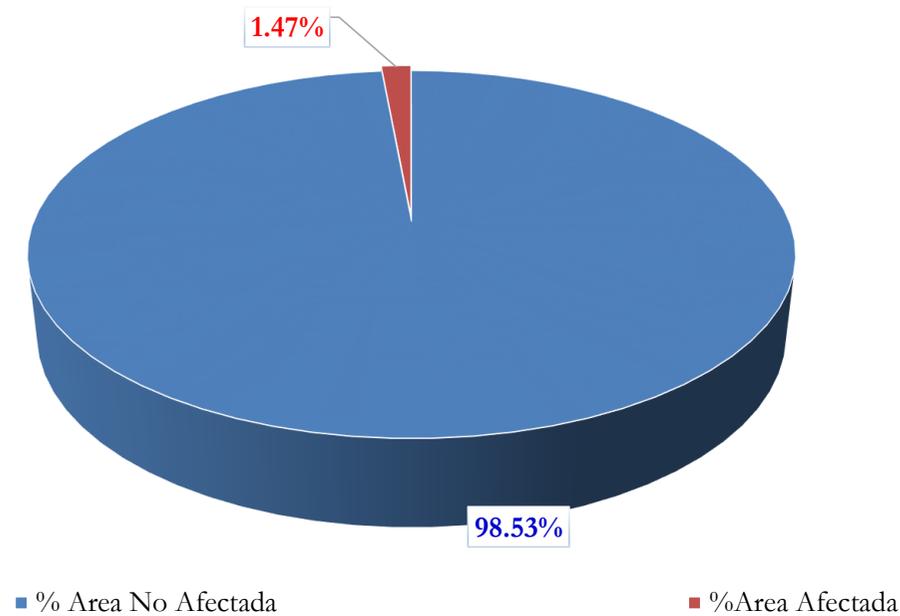
PORCENTAJES DE ÁREAS DE AFECTACIÓN EN LA UNIDAD DE MUESTRA Y SUS ELEMENTOS: VIGA, COLUMNA Y MURO

| Descripción | | Area (m2) | % Area No Afectada | %Area Afectada |
|--------------------------------|---------|--------------|--------------------|----------------|
| UNIDAD DE MUESTRA UM-06 | | 22.40 | 98.53% | 1.47% |
| VIGA | 2 und | 0.91 | 100.00% | 0.00% |
| COLUMNA | 3 und | 1.70 | 91.18% | 8.82% |
| MURO | 2 paños | 19.79 | 99.09% | 0.91% |

Fuente: Elaboracion propia 2018

GRAFICO N° 16

PORCENTAJE DE AFECTACION Y NO AFECTACION EN LA MUESTRA N°06

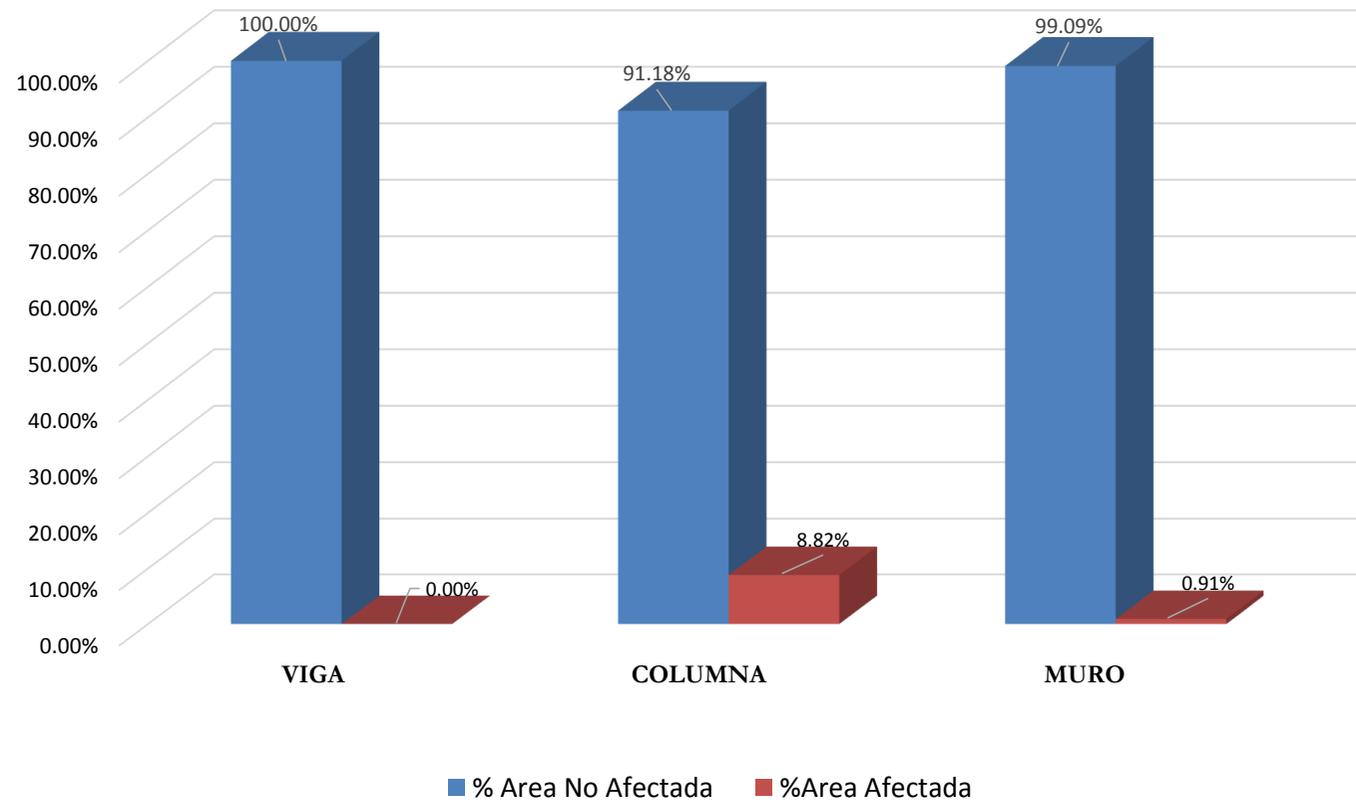


Fuente: Elaboracion propia 2018

**RESULTADOS DE LA FICHA TECNICA, EVALUACION Y DIAGNOSTICO DE LAS PATOLOGÍAS
EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°06**

GRAFICO N° 17

**PORCENTAJE DE AFECTACION Y NO AFECTACION EN VIGA, COLUMNA Y MURO DE LA MUESTRA
N° 06**



**RESULTADOS DE LA FICHA TECNICA, EVALUACION Y DIAGNOSTICO DE LAS PATOLOGÍAS
EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°06**

Fuente: Elaboracion propia 2018

TABLA N° 21 PORCENTAJES DE PATOLOGIAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°06

| PATOLOGIAS ENCONTRADAS | <i>Símbolo</i> | Area (m2) Afectada UNI. MUESTRA | UNIDAD DE MUESTRA | Area (m2) Afectada VIGA | % Afectación VIGA | Area (m2) Afectada COLUMNA | % Afectación COLUMNA | Area (m2) Afectada MURO | % Afectación MURO |
|-------------------------|----------------|---------------------------------------|----------------------|-------------------------------|----------------------|----------------------------------|-------------------------|-------------------------------|----------------------|
| EROSIÓN | <i>A</i> | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% |
| DESINTEGRACIÓN | <i>B</i> | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% |
| GRIETA | <i>C</i> | 0.30 | 1.34% | 0.00 | 0.00% | 0.12 | 7.06% | 0.18 | 0.91% |
| FISURA | <i>D</i> | 0.03 | 0.13% | 0.00 | 0.00% | 0.03 | 1.76% | 0.00 | 0.00% |
| AREA NO AFECTADA | | 22.07 | 98.53% | 0.91 | 100.00% | 1.55 | 91.18% | 19.61 | 99.09% |
| AREA AFECTADA | | 0.33 | 1.47% | 0.00 | 0.00% | 0.15 | 8.82% | 0.18 | 0.91% |

Fuente: Elaboracion propia 2018

TABLA N° 22 SEVERIDAD DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA

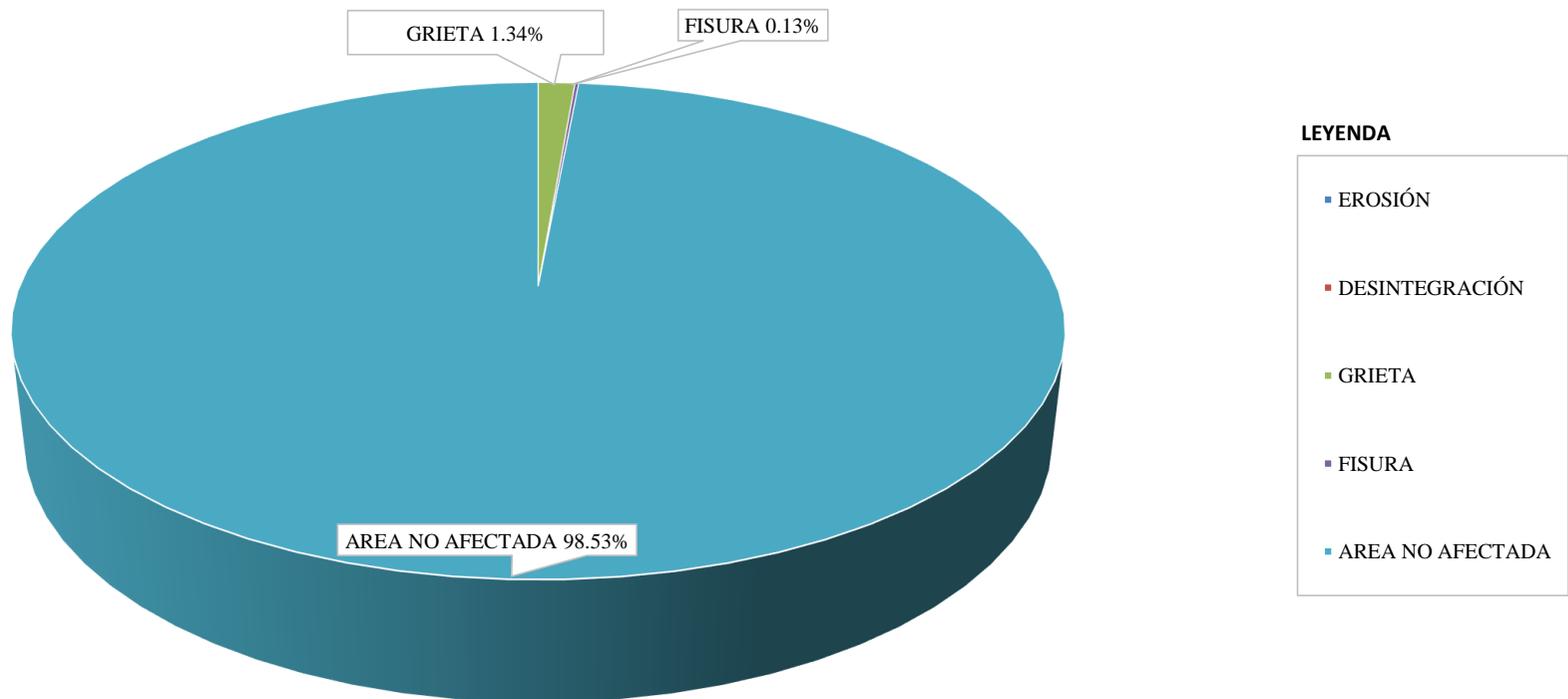
| PATOLOGIAS | % en Unidad de Muestra | SEVERIDAD |
|----------------|------------------------|-----------|
| EROSIÓN | 0.00% | ninguna |
| DESINTEGRACIÓN | 0.00% | ninguna |
| GRIETA | 1.34% | MODERADO |
| FISURA | 0.13% | LEVE |

Fuente: Elaboracion propia 2018

**RESULTADOS DE LA FICHA TECNICA, EVALUACION Y DIAGNOSTICO DE LAS PATOLOGÍAS
EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°06**

GRAFICO N° 18

PORCENTAJES DE PATOLOGIAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°06



Fuente: Elaboracion propia 2018

| CUADRO N°07: RECOLECCIÓN DE DATOS EN CAMPO DE LA UM-07 | | | | | | | |
|--|-------------------|-----------|-----------|-----------|------------------|---------------|--------------------|
| Elemento | Patología | Largo (m) | Ancho (m) | Área (m2) | Profundidad (cm) | Abertura (mm) | Nivel de Severidad |
| VIGA | A: Erosión | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | B: Desintegración | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | C: Grieta | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | D: Fisura | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| COLUMNA | A: Erosión | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | B: Desintegración | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | C: Grieta | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | D: Fisura | 0.25 | 0.25 | 0.06 | | 1.00 | LEVE |
| MURO | A: Erosión | 0.72 | 0.27 | 0.19 | 1.30 | | MODERADO |
| | B: Desintegración | 2.27 | 0.09 | 0.21 | | | LEVE |
| | C: Grieta | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | D: Fisura | 0.56 | 0.25 | 0.14 | | 1.60 | MODERADO |

Fuente: Elaboración propia 2018

FICHA N°07: FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE LA UM-07

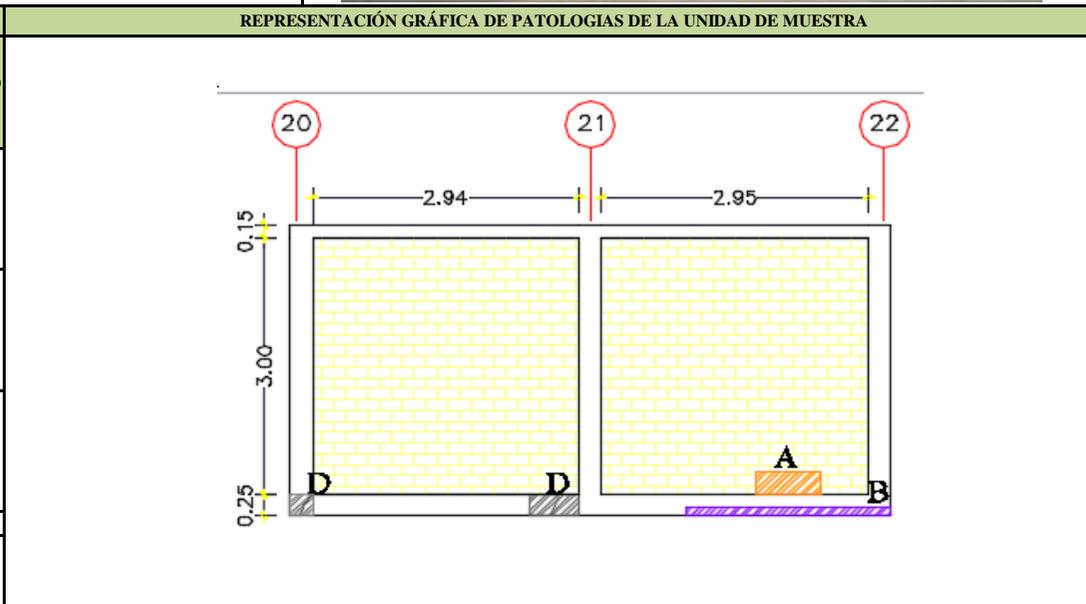
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA INTEGRADA N°20793 LIBERTADOR DON JOSE DE SAN MARTIN, DISTRITO DE HUARAL, PROVINCIA DE HUARAL, DEPARTAMENTO DE LIMA, MARZO - 2018

| DATOS | | | | | | | |
|---------------|--------|----------------------|---------------------------------|------------|----------|-----------|---------------|
| Departamento: | Lima | Evaluador: | Llanque Cantaro Maribel Liset | Muestra: | UM-07 | Paños: | 2.00 unidades |
| Provincia: | Huaral | Asesor: | León De Los Ríos Gonzalo Miguel | Lado: | Exterior | Columnas: | 3.00 unidades |
| Distrito: | Huaral | Fecha de Evaluación: | Marzo, 2018 | Area UM (m | 21.73 | Vigas: | 2.00 unidades |

| TIPOS DE PATOLOGIAS | DATOS DE INTERES | UBICACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA | FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA |
|---|------------------|-----------------------------------|--------------------------|
| Erosión | A | | |
| Desintegración | B | | |
| Grieta | C | | |
| Fisura | D | | |
| NIVELES DE SEVERIDAD LEVE 1 MODERADO 2 SEVERA 3 | | | |

| EVALUACION | | | | | | | | |
|--------------|--------------|-----------|--------------------|--------------------|-----------------------|---------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|
| Elemento | Area (m2) | Patología | Nivel de Severidad | Área Afectada (m2) | Área NO Afectada (m2) | Porcentaje de Área Afectada (%) | Severidad del Área Afectada | Porcentaje de Área NO Afectada (%) |
| VIGA | 0.88 | - | | 0.00 | 0.88 | 0.00% | Ninguno | 100.00% |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| COLUMNA | 1.7 | D | 1 | 0.06 | 1.64 | 3.53% | LEVE | 96.47% |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| MURO | 19.15 | A | 2 | 0.19 | 18.61 | 0.99% | MODERADO | 97.18% |
| | | B | 1 | 0.21 | | 1.10% | LEVE | |
| | | D | 2 | 0.14 | | 0.73% | MODERADO | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| TOTAL | 21.73 | | 2 | 0.6 | 21.13 | 2.76% | | 97.24% |

| RESULTADO DE LA MUESTRA | UM-07 | VIGA | COLUMNA | MURO |
|-------------------------|----------|------|---------|------|
| | MODERADO | 0 | 1 | 2 |



**RESULTADOS DE LA FICHA TECNICA, EVALUACION Y DIAGNOSTICO DE LAS PATOLOGÍAS
EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°07**

TABLA N° 23

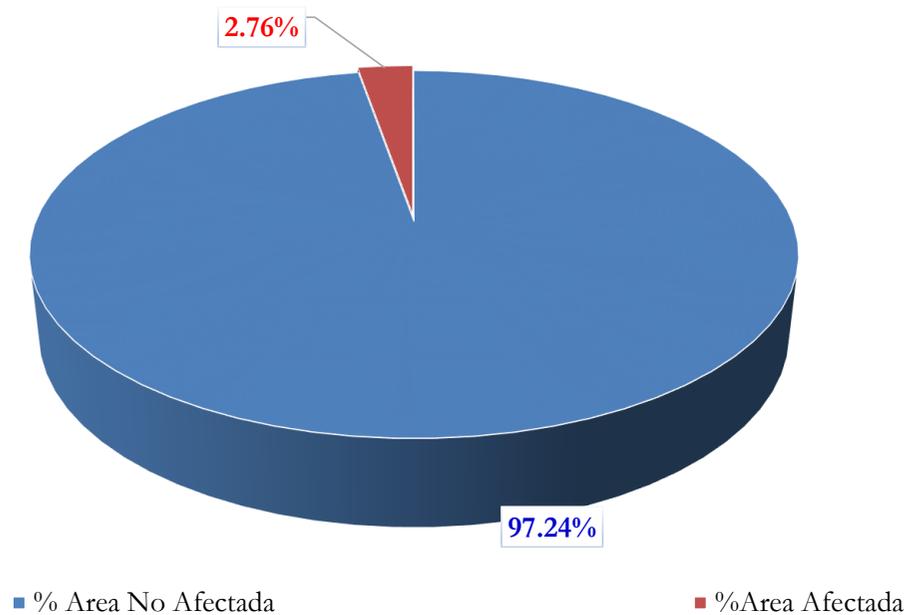
PORCENTAJES DE ÁREAS DE AFECTACIÓN EN LA UNIDAD DE MUESTRA Y SUS ELEMENTOS: VIGA, COLUMNA Y MURO

| Descripción | | Area (m2) | % Area No Afectada | %Area Afectada |
|--------------------------------|---------|--------------|--------------------|----------------|
| UNIDAD DE MUESTRA UM-07 | | 21.73 | 97.24% | 2.76% |
| VIGA | 2 und | 0.88 | 100.00% | 0.00% |
| COLUMNA | 3 und | 1.70 | 96.47% | 3.53% |
| MURO | 2 paños | 19.15 | 97.18% | 2.82% |

Fuente: Elaboracion propia 2018

GRAFICO N° 19

PORCENTAJE DE AFECTACION Y NO AFECTACION EN LA MUESTRA N°07

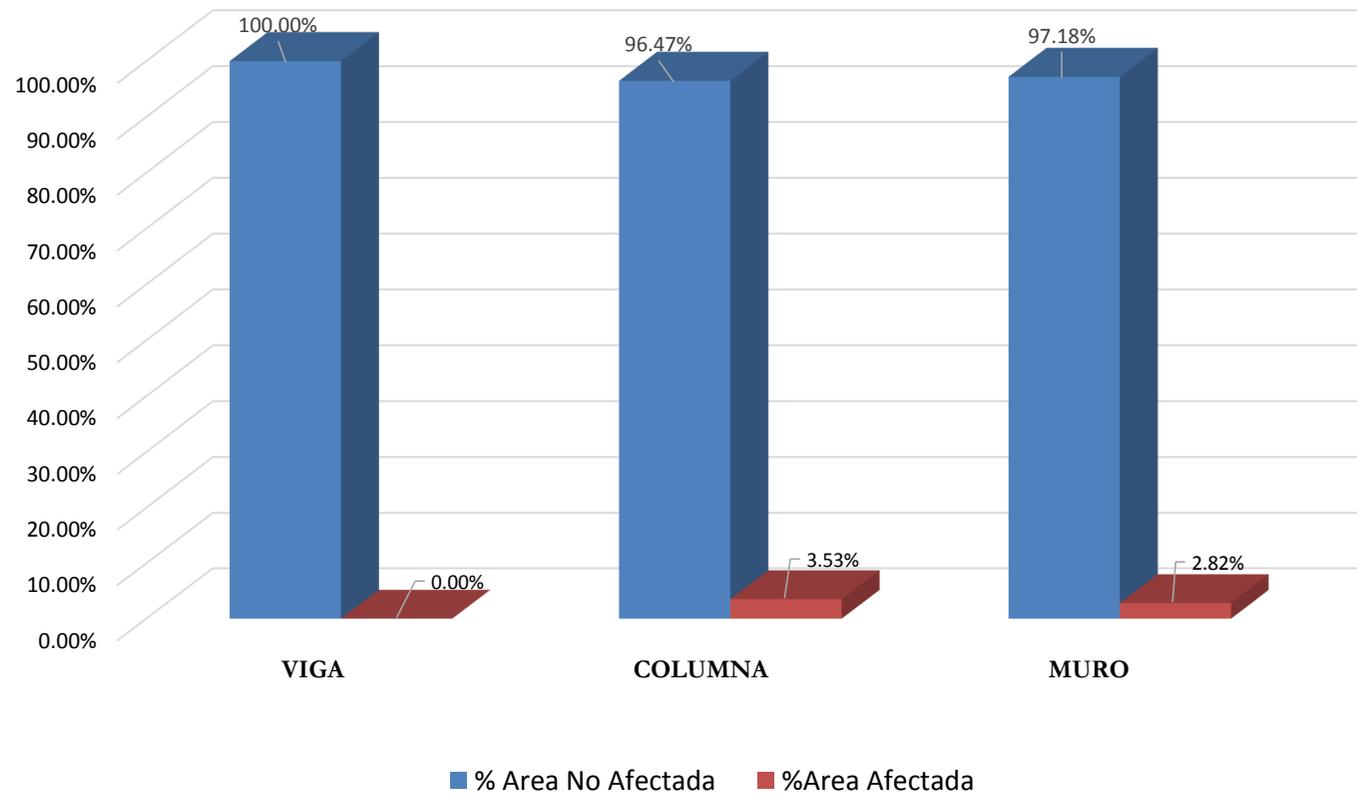


Fuente: Elaboracion propia 2018

RESULTADOS DE LA FICHA TECNICA, EVALUACION Y DIAGNOSTICO DE LAS PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°07

GRAFICO N° 20

PORCENTAJE DE AFECTACION Y NO AFECTACION EN VIGA, COLUMNA Y MURO DE LA MUESTRA N° 07



Fuente: Elaboracion propia 2018

**RESULTADOS DE LA FICHA TECNICA, EVALUACION Y DIAGNOSTICO DE LAS PATOLOGÍAS
EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°07**

TABLA N° 24

PORCENTAJES DE PATOLOGIAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°07

| PATOLOGIAS ENCONTRADAS | <i>Símbolo</i> | Area (m2) Afectada UNI. MUESTRA | UNIDAD DE MUESTRA | Area (m2) Afectada VIGA | % Afectación VIGA | Area (m2) Afectada COLUMNA | % Afectación COLUMNA | Area (m2) Afectada MURO | % Afectación MURO |
|-------------------------|----------------|---------------------------------------|----------------------|-------------------------------|----------------------|----------------------------------|-------------------------|-------------------------------|----------------------|
| EROSIÓN | <i>A</i> | 0.19 | 0.87% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.19 | 0.99% |
| DESINTEGRACIÓN | <i>B</i> | 0.21 | 0.97% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.21 | 1.10% |
| GRIETA | <i>C</i> | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% |
| FISURA | <i>D</i> | 0.20 | 0.92% | 0.00 | 0.00% | 0.06 | 3.53% | 0.14 | 0.73% |
| AREA NO AFECTADA | | 21.13 | 97.24% | 0.88 | 100.00% | 1.64 | 96.47% | 18.61 | 97.18% |
| AREA AFECTADA | | 0.60 | 2.76% | 0.00 | 0.00% | 0.06 | 3.53% | 0.54 | 2.82% |

Fuente: Elaboracion propia 2018

TABLA N° 25

SEVERIDAD DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA

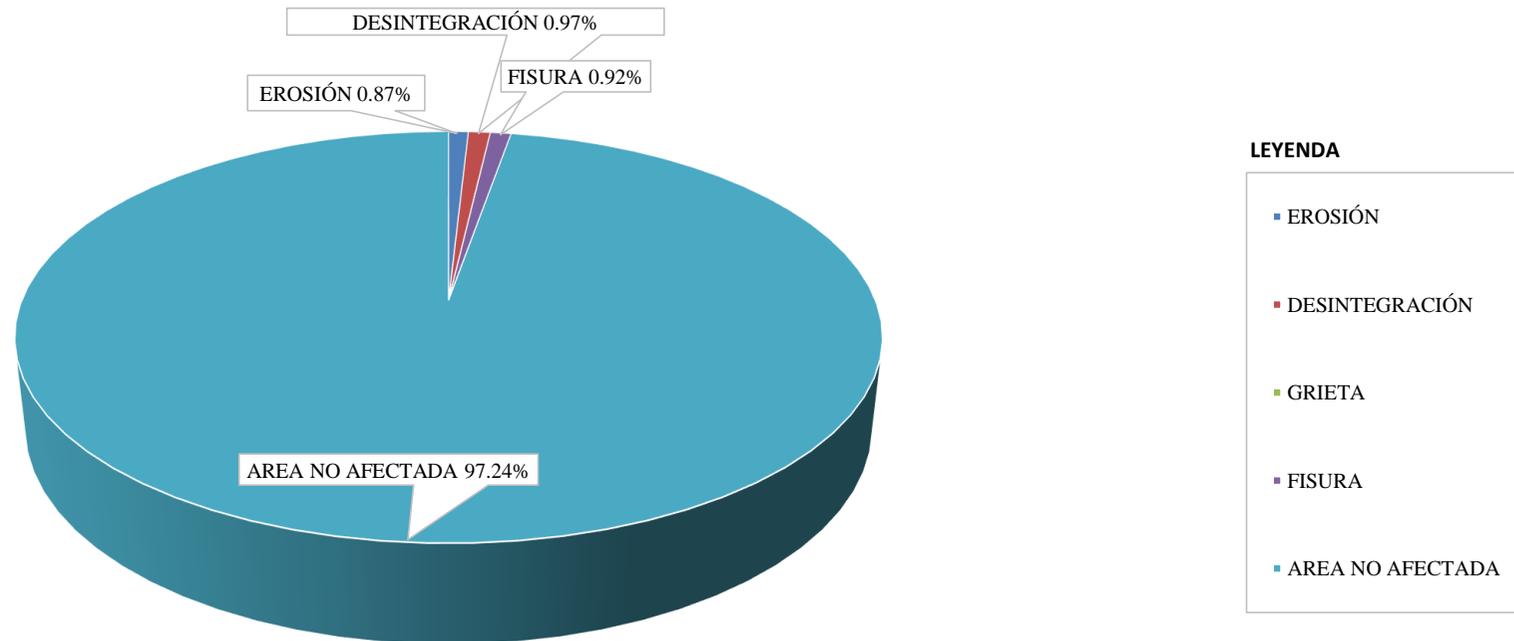
| PATOLOGIAS | % en Unidad de Muestra | SEVERIDAD |
|----------------|------------------------|-----------|
| EROSIÓN | 0.87% | MODERADO |
| DESINTEGRACIÓN | 0.97% | LEVE |
| GRIETA | 0.00% | ninguna |
| FISURA | 0.92% | ninguna |

Fuente: Elaboracion propia 2018

**RESULTADOS DE LA FICHA TECNICA, EVALUACION Y DIAGNOSTICO DE LAS PATOLOGÍAS
EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°07**

GRAFICO N° 21

PORCENTAJES DE PATOLOGIAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°07



Fuente: Elaboracion propia 2018

| CUADRO N°08: RECOLECCIÓN DE DATOS EN CAMPO DE LA UM-08 | | | | | | | |
|--|-------------------|-----------|-----------|-----------|------------------|---------------|--------------------|
| Elemento | Patología | Largo (m) | Ancho (m) | Área (m2) | Profundidad (cm) | Abertura (mm) | Nivel de Severidad |
| VIGA | A: Erosión | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | B: Desintegración | 0.55 | 0.15 | 0.08 | | | LEVE |
| | C: Grieta | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | D: fisura | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| COLUMNA | A: Erosión | 0.40 | 0.25 | 0.10 | 1.50 | | MODERADO |
| | | 0.40 | 0.25 | 0.10 | 1.30 | | MODERADO |
| | | 0.40 | 0.25 | 0.10 | 1.50 | | MODERADO |
| | B: Desintegración | 0.50 | 0.25 | 0.12 | | | LEVE |
| | | 2.26 | 0.13 | 0.28 | | | LEVE |
| | | 0.64 | 0.25 | 0.16 | | | LEVE |
| | | 0.79 | 0.25 | 0.20 | | | LEVE |
| | | 1.56 | 0.25 | 0.39 | | | LEVE |
| | C: Grieta | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | D: fisura | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| MURO | A: Erosión | 0.60 | 3.07 | 1.84 | 0.60 | | LEVE |
| | | 0.25 | 2.80 | 0.70 | 0.50 | | LEVE |
| | | 1.51 | 1.31 | 1.98 | 0.40 | | LEVE |
| | B: Desintegración | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | C: Grieta | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | D: fisura | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |

Fuente: Elaboración propia 2018

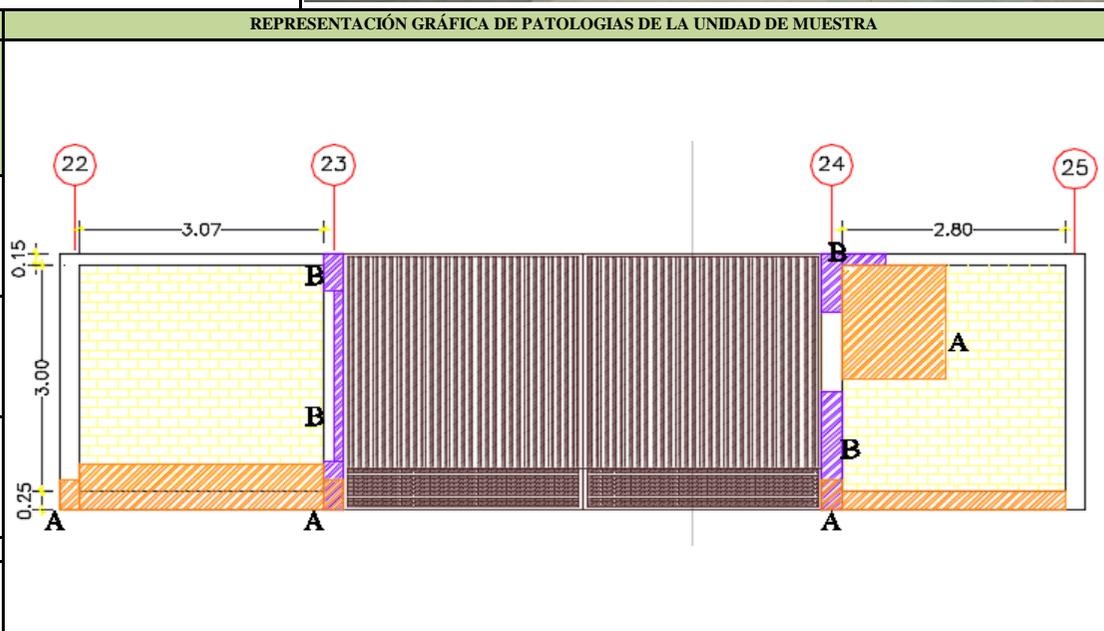
FICHA N°08: FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE LA UM-08

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA INTEGRADA N°20793 LIBERTADOR DON JOSE DE SAN MARTIN, DISTRITO DE HUARAL, PROVINCIA DE HUARAL, DEPARTAMENTO DE LIMA, MARZO - 2018

| DATOS | | | | | | | |
|---------------|--------|----------------------|---------------------------------|--------------|----------|-----------|---------------|
| Departamento: | Lima | Evaluador: | Llanque Cantaro Maribel Liset | Muestra: | UM-08 | Paños: | 2.00 unidades |
| Provincia: | Huaral | Asesor: | León De Los Ríos Gonzalo Miguel | Lado: | Exterior | Columnas: | 4.00 unidades |
| Distrito: | Huaral | Fecha de Evaluación: | Marzo, 2018 | Area UM (m2) | 22.51 | Vigas: | 2.00 unidades |

| TIPOS DE PATOLOGÍAS | DATOS DE INTERES | UBICACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA | FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA |
|---|------------------|-----------------------------------|--------------------------|
| Erosión | A | | |
| Desintegración | B | | |
| Grieta | C | | |
| Fisura | D | | |
| NIVELES DE SEVERIDAD LEVE 1 MODERADO 2 SEVERA 3 | | | |

| EVALUACION | | | | | | | | |
|--------------|--------------|-----------|--------------------|--------------------|-----------------------|---------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|
| Elemento | Area (m2) | Patología | Nivel de Severidad | Área Afectada (m2) | Área NO Afectada (m2) | Porcentaje de Área Afectada (%) | Severidad del Área Afectada | Porcentaje de Área NO Afectada (%) |
| VIGA | 0.88 | B | 1 | 0.08 | 0.8 | 9.09% | LEVE | 90.91% |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| COLUMNA | 2.55 | A | 2 | 0.30 | 1.1 | 11.76% | MODERADO | 43.14% |
| | | B | 1 | 1.15 | | 45.10% | LEVE | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| MURO | 19.08 | A | 1 | 4.52 | 14.56 | 23.69% | LEVE | 76.31% |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| TOTAL | 22.51 | | 1 | 6.05 | 16.46 | 26.88% | | 73.12% |



| RESULTADO DE LA MUESTRA | UM-08 | VIGA | COLUMNA | MURO |
|-------------------------|-------|------|---------|------|
| | LEVE | 1 | 2 | 1 |

**RESULTADOS DE LA FICHA TECNICA, EVALUACION Y DIAGNOSTICO DE LAS PATOLOGÍAS
EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°08**

TABLA N° 26

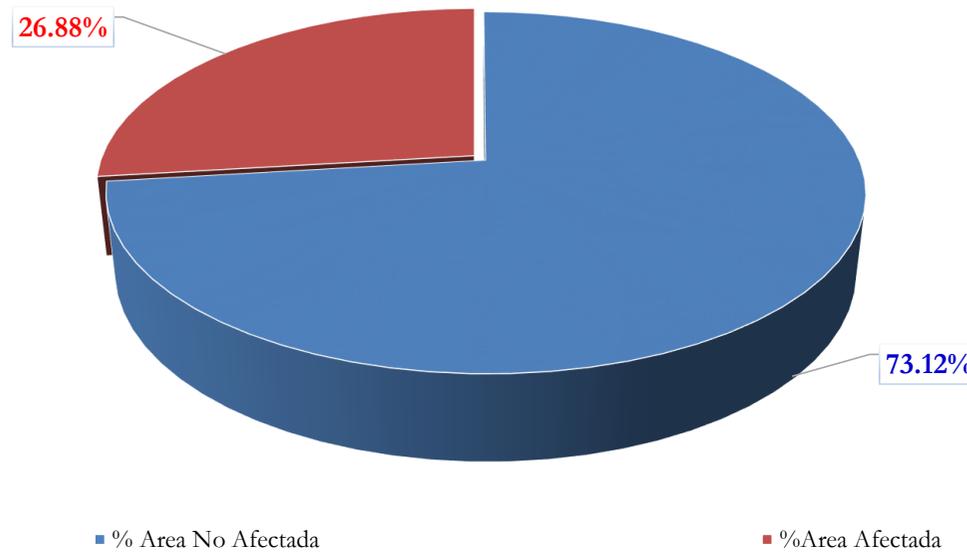
PORCENTAJES DE ÁREAS DE AFECTACIÓN EN LA UNIDAD DE MUESTRA Y SUS ELEMENTOS: VIGA, COLUMNA Y MURO

| Descripción | | Area (m2) | % Area No Afectada | %Area Afectada |
|--------------------------------|---------|--------------|--------------------|----------------|
| UNIDAD DE MUESTRA UM-08 | | 22.51 | 73.12% | 26.88% |
| VIGA | 2 und | 0.88 | 90.91% | 9.09% |
| COLUMNA | 4 und | 2.55 | 43.14% | 56.86% |
| MURO | 2 paños | 19.08 | 76.31% | 23.69% |

Fuente: Elaboracion propia 2018

GRAFICO N° 22

PORCENTAJE DE AFECTACION Y NO AFECTACION EN LA MUESTRA N°08

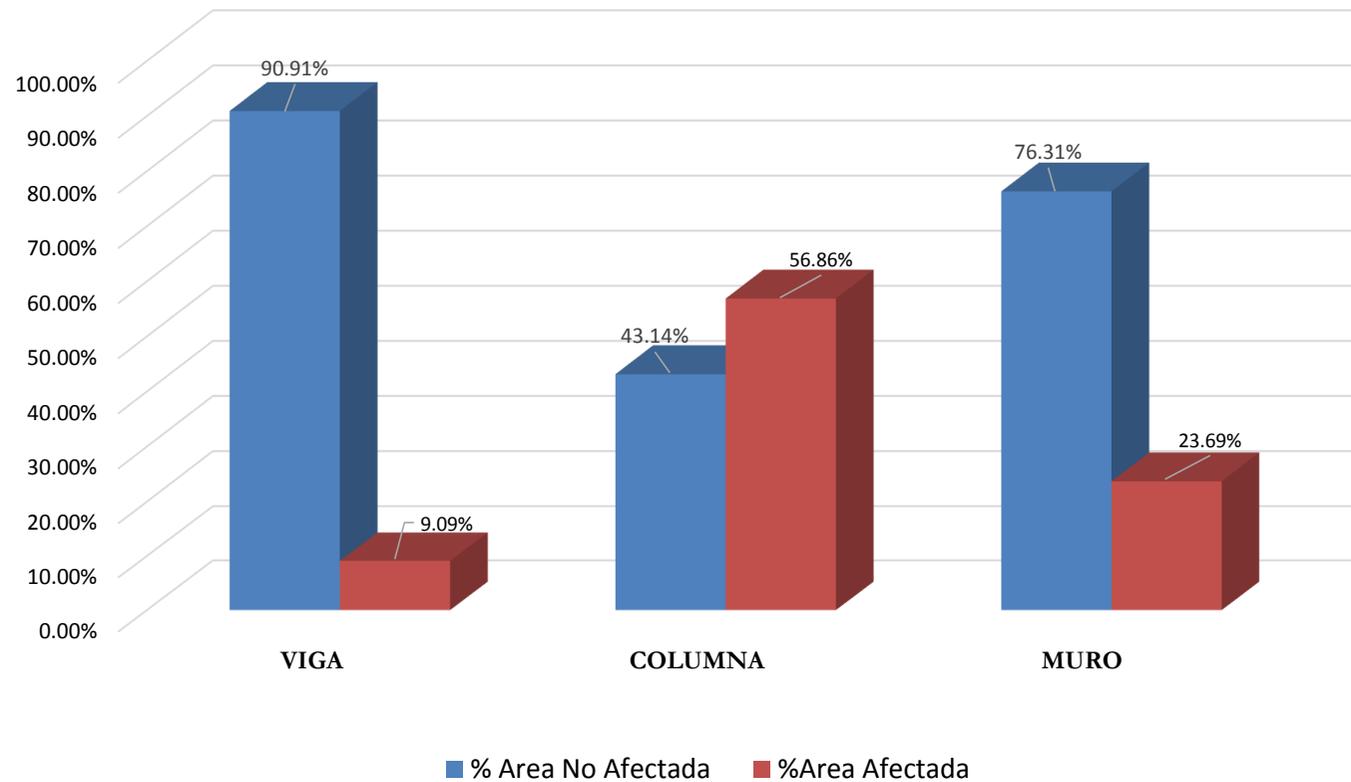


Fuente: Elaboracion propia 2018

RESULTADOS DE LA FICHA TECNICA, EVALUACION Y DIAGNOSTICO DE LAS PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°08

GRAFICO N° 23

PORCENTAJE DE AFECTACION Y NO AFECTACION EN VIGA, COLUMNA Y MURO DE LA MUESTRA N° 08



Fuente: Elaboracion propia 2018

**RESULTADOS DE LA FICHA TECNICA, EVALUACION Y DIAGNOSTICO DE LAS PATOLOGÍAS
EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°08**

TABLA N° 27

PORCENTAJES DE PATOLOGIAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°08

| PATOLOGIAS ENCONTRADAS | <i>Símbolo</i> | Area (m2) Afectada UNI. MUESTRA | UNIDAD DE MUESTRA | Area (m2) Afectada VIGA | % Afectación VIGA | Area (m2) Afectada COLUMNA | % Afectación COLUMNA | Area (m2) Afectada MURO | % Afectación MURO |
|-------------------------|----------------|---------------------------------------|----------------------|-------------------------------|----------------------|----------------------------------|-------------------------|-------------------------------|----------------------|
| EROSIÓN | <i>A</i> | 4.82 | 21.41% | 0.00 | 0.00% | 0.30 | 11.76% | 4.52 | 23.69% |
| DESINTEGRACIÓN | <i>B</i> | 1.23 | 5.46% | 0.08 | 9.09% | 1.15 | 45.10% | 0.00 | 0.00% |
| GRIETA | <i>C</i> | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% |
| FISURA | <i>D</i> | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% |
| AREA NO AFECTADA | | 16.46 | 73.12% | 0.80 | 90.91% | 1.10 | 43.14% | 14.56 | 76.31% |
| AREA AFECTADA | | 6.05 | 26.88% | 0.08 | 9.09% | 1.45 | 56.86% | 4.52 | 23.69% |

Fuente: Elaboracion propia 2018

TABLA N° 28

SEVERIDAD DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA

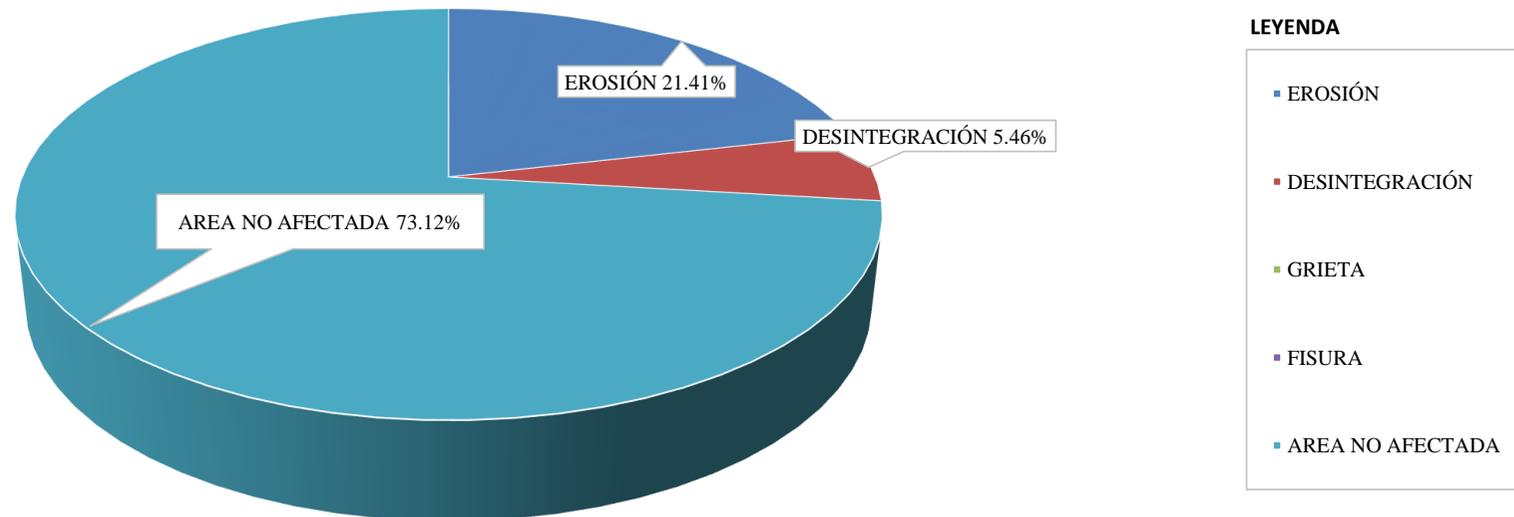
| PATOLOGIAS | % en Unidad de Muestra | SEVERIDAD |
|----------------|------------------------|-----------|
| EROSIÓN | 21.41% | MODERADO |
| DESINTEGRACIÓN | 5.46% | LEVE |
| GRIETA | 0.00% | ninguna |
| FISURA | 0.00% | ninguna |

Fuente: Elaboracion propia 2018

**RESULTADOS DE LA FICHA TECNICA, EVALUACION Y DIAGNOSTICO DE LAS PATOLOGÍAS
EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°08**

GRAFICO N° 24

PORCENTAJES DE PATOLOGIAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°08



Fuente: Elaboracion propia 2018

| CUADRO N°09: RECOLECCIÓN DE DATOS EN CAMPO DE LA UM-09 | | | | | | | |
|--|-------------------|-----------|-----------|-----------|------------------|---------------|--------------------|
| Elemento | Patología | Largo (m) | Ancho (m) | Área (m2) | Profundidad (cm) | Abertura (mm) | Nivel de Severidad |
| VIGA | A: Erosión | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | B: Desintegración | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | C: Grieta | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | D: fisura | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| COLUMNA | A: Erosión | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | B: Desintegración | 0.15 | 0.25 | 0.04 | | | LEVE |
| | | 0.15 | 0.25 | 0.04 | | | LEVE |
| | | 0.15 | 0.25 | 0.04 | | | LEVE |
| | C: Grieta | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| D: Fisura | 0.43 | 0.25 | 0.11 | | 1.00 | LEVE | |
| MURO | A: Erosión | 0.70 | 3.52 | 2.46 | 3.20 | | SEVERO |
| | | 0.70 | 3.53 | 2.47 | 3.80 | | SEVERO |
| | B: Desintegración | 0.15 | 3.52 | 0.53 | | | LEVE |
| | | 0.15 | 3.53 | 0.53 | | | LEVE |
| | C: Grieta | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | D: fisura | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |

Fuente: Elaboración propia 2018

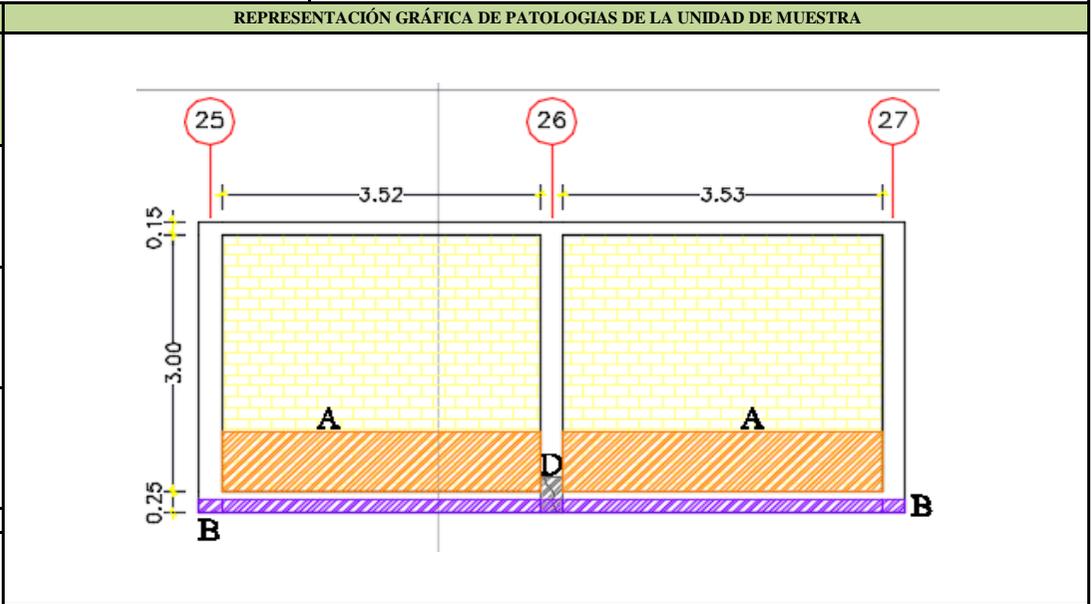
FICHA N°09: FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE LA UM-09

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA INTEGRADA N°20793 LIBERTADOR DON JOSE DE SAN MARTIN, DISTRITO DE HUARAL, PROVINCIA DE HUARAL, DEPARTAMENTO DE LIMA, MARZO - 2018

| DATOS | | | | | | | |
|---------------|--------|----------------------|---------------------------------|--------------|----------|-----------|---------------|
| Departamento: | Lima | Evaluador: | Llanque Cantaro Maribel Liset | Muestra: | UM-09 | Paños: | 2.00 unidades |
| Provincia: | Huaral | Asesor: | León De Los Rios Gonzalo Miguel | Lado: | Exterior | Columnas: | 3.00 unidades |
| Distrito: | Huaral | Fecha de Evaluación: | Marzo. 2018 | Area UM (m2) | 25.67 | Vigas: | 2.00 unidades |

| TIPOS DE PATOLOGIAS | DATOS DE INTERES | UBICACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA | FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA | | | | | | | | | | | | |
|---|--|-----------------------------------|--------------------------|---|---|----------------------|--|------|---|----------|---|--------|---|--|--|
| Erosión Desintegración Grieta Fisura | <table border="1"> <tr><td>A</td></tr> <tr><td>B</td></tr> <tr><td>C</td></tr> <tr><td>D</td></tr> </table> <p>Antigüedad de la Muestra Año de construcción: 1995 Antigüedad Aproximada: 23 Años</p> <table border="1"> <tr><th colspan="2">NIVELES DE SEVERIDAD</th></tr> <tr><td>LEVE</td><td>1</td></tr> <tr><td>MODERADO</td><td>2</td></tr> <tr><td>SEVERA</td><td>3</td></tr> </table> | A | B | C | D | NIVELES DE SEVERIDAD | | LEVE | 1 | MODERADO | 2 | SEVERA | 3 | | |
| A | | | | | | | | | | | | | | | |
| B | | | | | | | | | | | | | | | |
| C | | | | | | | | | | | | | | | |
| D | | | | | | | | | | | | | | | |
| NIVELES DE SEVERIDAD | | | | | | | | | | | | | | | |
| LEVE | 1 | | | | | | | | | | | | | | |
| MODERADO | 2 | | | | | | | | | | | | | | |
| SEVERA | 3 | | | | | | | | | | | | | | |

| EVALUACION | | | | | | | | |
|--------------|--------------|-----------|--------------------|--------------------|-----------------------|---------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|
| Elemento | Area (m2) | Patologia | Nivel de Severidad | Área Afectada (m2) | Área NO Afectada (m2) | Porcentaje de Área Afectada (%) | Severidad del Área Afectada | Porcentaje de Área NO Afectada (%) |
| VIGA | 1.06 | - | | 0.00 | 1.06 | 0.00% | Ninguno | 100.00% |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| COLUMNA | 1.70 | - | | 0.00 | 1.47 | 0.00% | Ninguno | 86.47% |
| | | B | 1 | 0.12 | | 7.06% | LEVE | |
| | | D | 1 | 0.11 | | 6.47% | LEVE | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| MURO | 22.91 | - | | 0.00 | 16.91 | 0.00% | Ninguno | 73.81% |
| | | A | 3 | 4.94 | | 21.56% | SEVERO | |
| | | B | 1 | 1.06 | | 4.63% | LEVE | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| TOTAL | 25.67 | | 2 | 6.23 | 19.44 | 24.27% | | 75.73% |



| RESULTADO DE LA MUESTRA | UM-09 | VIGA | COLUMNA | MURO |
|-------------------------|----------|------|---------|------|
| | MODERADO | 0 | 0 | 2 |

**RESULTADOS DE LA FICHA TECNICA, EVALUACION Y DIAGNOSTICO DE LAS PATOLOGÍAS
EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°09**

TABLA N° 29

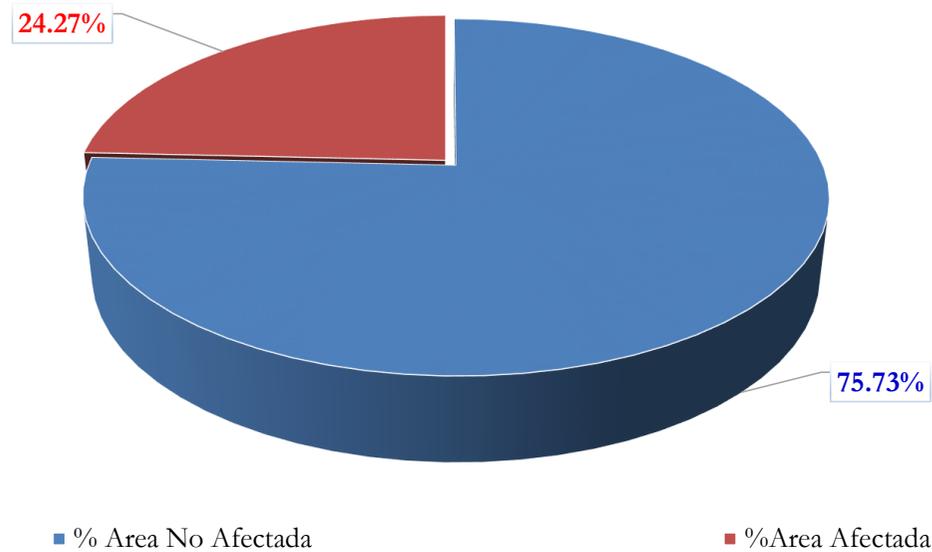
PORCENTAJES DE ÁREAS DE AFECTACIÓN EN LA UNIDAD DE MUESTRA Y SUS ELEMENTOS: VIGA, COLUMNA Y MURO

| Descripción | | Area (m2) | % Area No Afectada | %Area Afectada |
|--------------------------------|---------|--------------|--------------------|----------------|
| UNIDAD DE MUESTRA UM-09 | | 25.67 | 75.73% | 24.27% |
| VIGA | 2 und | 1.06 | 100.00% | 0.00% |
| COLUMNA | 3 und | 1.70 | 86.47% | 13.53% |
| MURO | 2 paños | 22.91 | 73.81% | 26.19% |

Fuente: Elaboracion propia 2018

GRAFICO N° 25

PORCENTAJE DE AFECTACION Y NO AFECTACION EN LA MUESTRA N°09

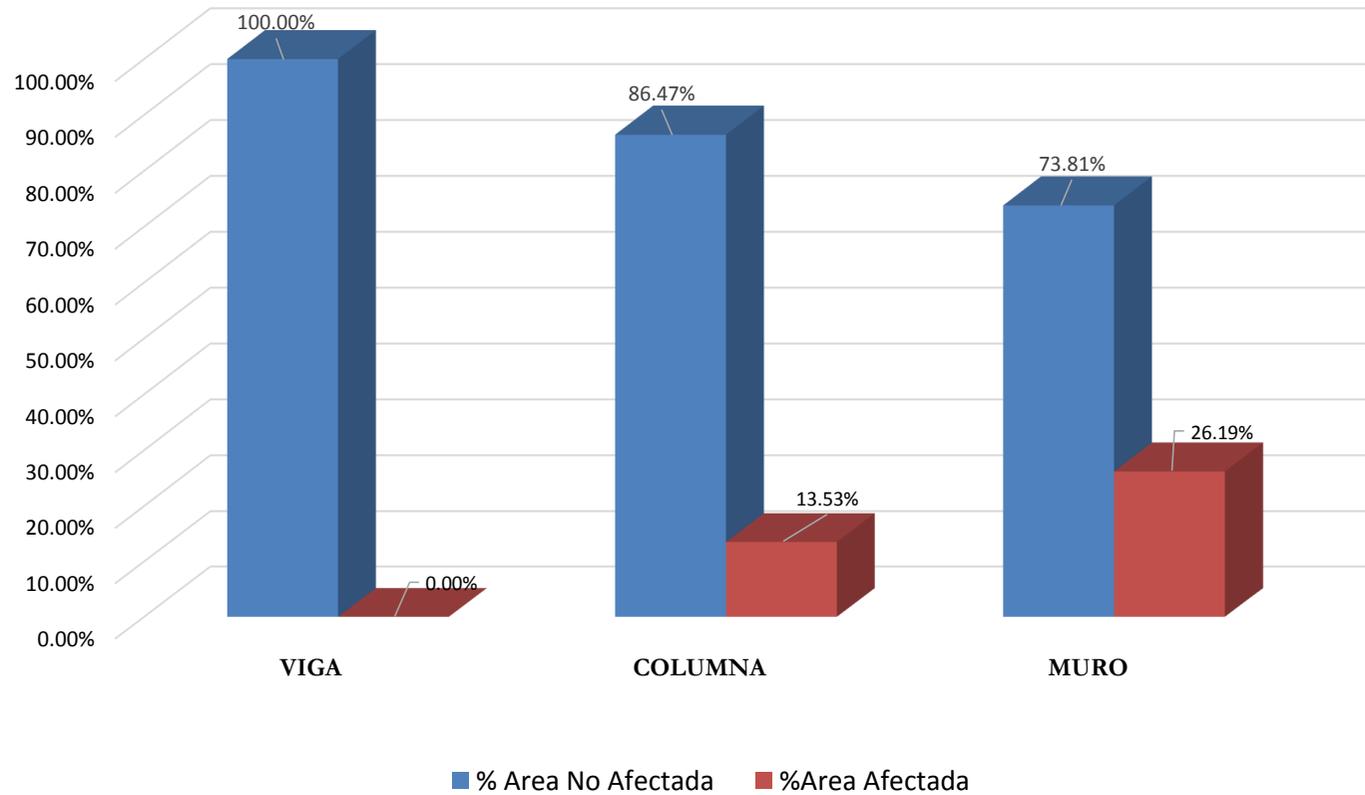


Fuente: Elaboracion propia 2018

RESULTADOS DE LA FICHA TECNICA, EVALUACION Y DIAGNOSTICO DE LAS PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°09

GRAFICO N° 26

PORCENTAJE DE AFECTACION Y NO AFECTACION EN VIGA, COLUMNA Y MURO DE LA MUESTRA N° 09



Fuente: Elaboracion propia 2018

**RESULTADOS DE LA FICHA TECNICA, EVALUACION Y DIAGNOSTICO DE LAS PATOLOGÍAS
EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°09**

TABLA N° 30

PORCENTAJES DE PATOLOGIAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°09

| PATOLOGIAS ENCONTRADAS | <i>Símbolo</i> | Area (m2) Afectada UNI. MUESTRA | UNIDAD DE MUESTRA | Area (m2) Afectada VIGA | % Afectación VIGA | Area (m2) Afectada COLUMNA | % Afectación COLUMNA | Area (m2) Afectada MURO | % Afectación MURO |
|-------------------------|----------------|---------------------------------------|----------------------|-------------------------------|----------------------|----------------------------------|-------------------------|-------------------------------|----------------------|
| EROSIÓN | A | 4.94 | 19.24% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 4.94 | 21.56% |
| DESINTEGRACIÓN | B | 1.18 | 4.60% | 0.00 | 0.00% | 0.12 | 7.06% | 1.06 | 4.63% |
| GRIETA | C | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% |
| FISURA | D | 0.11 | 0.43% | 0.00 | 0.00% | 0.11 | 6.47% | 0.00 | 0.00% |
| AREA NO AFECTADA | | 19.44 | 75.73% | 1.06 | 100.00% | 1.47 | 86.47% | 16.91 | 73.81% |
| AREA AFECTADA | | 6.23 | 24.27% | 0.00 | 0.00% | 0.23 | 13.53% | 6.00 | 26.19% |

Fuente: Elaboracion propia 2018

TABLA N° 31

SEVERIDAD DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA

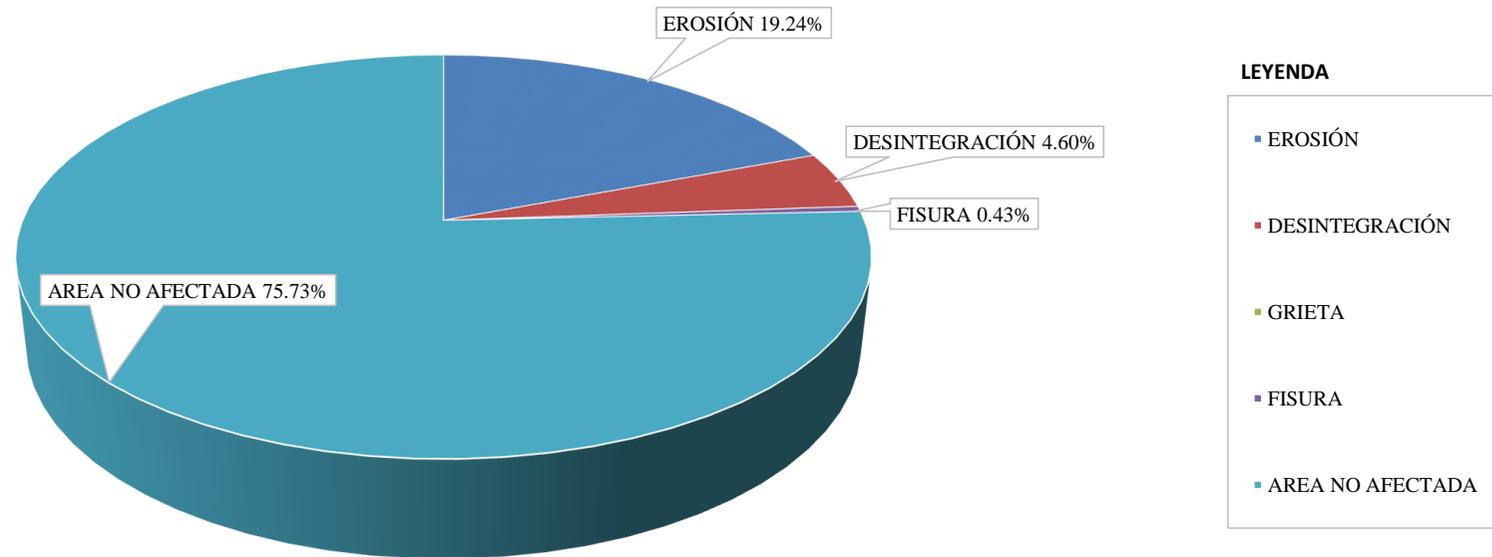
| PATOLOGIAS | % en Unidad de Muestra | SEVERIDAD |
|----------------|------------------------|-----------|
| EROSIÓN | 19.24% | SEVERO |
| DESINTEGRACIÓN | 4.60% | LEVE |
| GRIETA | 0.00% | ninguna |
| FISURA | 0.43% | LEVE |

Fuente: Elaboracion propia 2018

**RESULTADOS DE LA FICHA TECNICA, EVALUACION Y DIAGNOSTICO DE LAS PATOLOGÍAS
EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°09**

GRAFICO N° 27

PORCENTAJES DE PATOLOGIAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°09



Fuente: Elaboracion propia 2018

| CUADRO N°10: RECOLECCIÓN DE DATOS EN CAMPO DE LA UM-10 | | | | | | | |
|--|-------------------|-----------|-----------|-----------|------------------|---------------|--------------------|
| Elemento | Patología | Largo (m) | Ancho (m) | Área (m2) | Profundidad (cm) | Abertura (mm) | Nivel de Severidad |
| VIGA | A: Erosión | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | B: Desintegración | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | C: Grieta | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | D: Fisura | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| COLUMNA | A: Erosión | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | B: Desintegración | 1.01 | 0.13 | 0.13 | | | LEVE |
| | C: Grieta | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | D: Fisura | 0.37 | 0.25 | 0.09 | | 1.00 | LEVE |
| | | 0.49 | 0.25 | 0.12 | | 1.00 | LEVE |
| MURO | A: Erosión | 0.90 | 0.80 | 0.72 | 2.50 | | MODERADO |
| | | 1.10 | 3.00 | 3.30 | 2.10 | | MODERADO |
| | B: Desintegración | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | C: Grieta | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | D: Fisura | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |

Fuente: Elaboración propia 2018

FICHA N°10: FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE LA UM-10

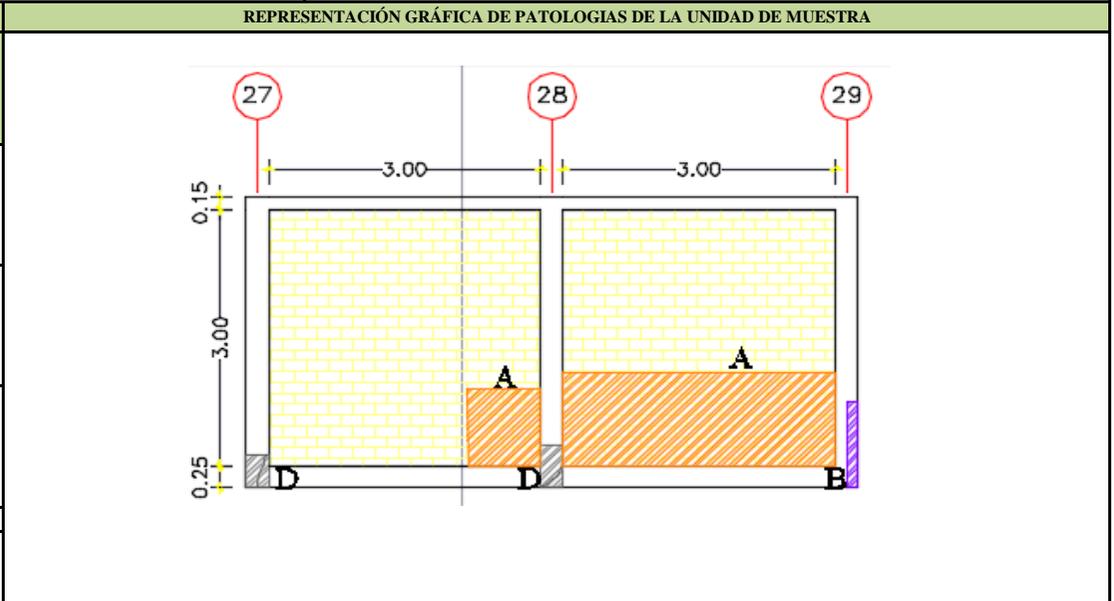
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA INTEGRADA N°20793 LIBERTADOR DON JOSE DE SAN MARTIN, DISTRITO DE HUARAL, PROVINCIA DE HUARAL, DEPARTAMENTO DE LIMA, MARZO - 2018

| DATOS | | | | | | | |
|---------------|--------|----------------------|---------------------------------|--------------|----------|-----------|---------------|
| Departamento: | Lima | Evaluador: | Llanque Cantaro Maribel Liset | Muestra: | UM-10 | Paños: | 2.00 unidades |
| Provincia: | Huaral | Asesor: | León De Los Rios Gonzalo Miguel | Lado: | Exterior | Columnas: | 3.00 unidades |
| Distrito: | Huaral | Fecha de Evaluación: | Marzo. 2018 | Area UM (m2) | 22.1 | Vigas: | 2.00 unidades |

| TIPOS DE PATOLOGÍAS | DATOS DE INTERES | UBICACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA | FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA |
|---|----------------------------------|-----------------------------------|--------------------------|
| Erosión | Antigüedad de la Muestra | | |
| Desintegración | Año de construcción: 1995 | | |
| Grieta | Antigüedad Aproximada | | |
| Fisura | 23 Años | | |
| NIVELES DE SEVERIDAD LEVE 1 MODERADO 2 SEVERA 3 | | | |

| EVALUACION | | | | | | | | |
|--------------|-------------|-----------|--------------------|--------------------|-----------------------|---------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|
| Elemento | Area (m2) | Patología | Nivel de Severidad | Área Afectada (m2) | Área NO Afectada (m2) | Porcentaje de Área Afectada (%) | Severidad del Área Afectada | Porcentaje de Área NO Afectada (%) |
| VIGA | 0.90 | - | | 0.00 | 0.9 | 0.00% | Ninguno | 100.00% |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| COLUMNA | 1.70 | B | 1 | 0.13 | 1.36 | 7.65% | LEVE | 80.00% |
| | | D | 1 | 0.21 | | 12.35% | LEVE | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| MURO | 19.50 | A | 2 | 4.02 | 15.48 | 20.62% | MODERADO | 79.38% |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| TOTAL | 22.1 | | 1 | 4.36 | 17.74 | 19.73% | | 80.27% |

| RESULTADO DE LA MUESTRA | UM-10 | VIGA | COLUMNA | MURO |
|-------------------------|-------|------|---------|------|
| LEVE | | 0 | 1 | 2 |



**RESULTADOS DE LA FICHA TECNICA, EVALUACION Y DIAGNOSTICO DE LAS PATOLOGÍAS
EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°10**

TABLA N° 32

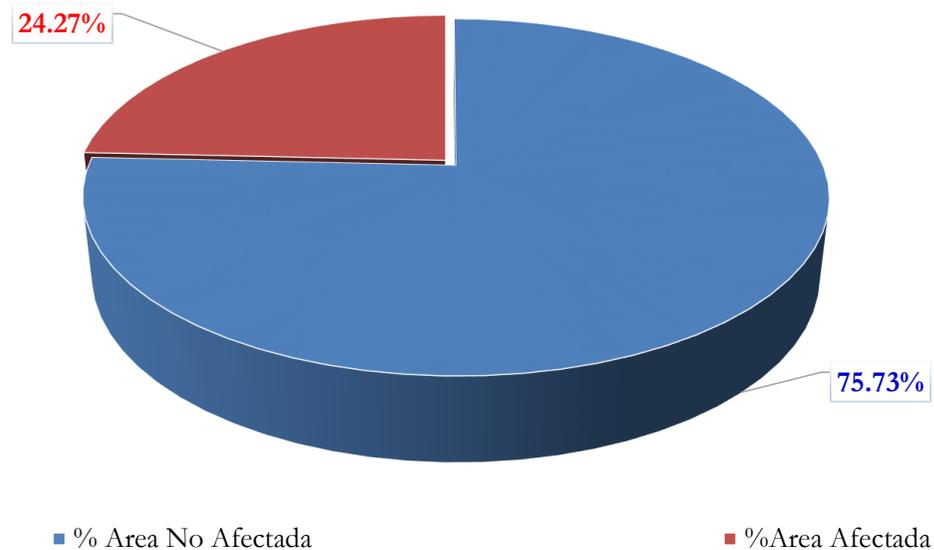
PORCENTAJES DE ÁREAS DE AFECTACIÓN EN LA UNIDAD DE MUESTRA Y SUS ELEMENTOS: VIGA, COLUMNA Y MURO

| Descripción | | Area (m2) | % Area No Afectada | %Area Afectada |
|--------------------------------|---------|--------------|--------------------|----------------|
| UNIDAD DE MUESTRA UM-10 | | 25.67 | 75.73% | 24.27% |
| VIGA | 2 und | 1.06 | 100.00% | 0.00% |
| COLUMNA | 3 und | 1.70 | 86.47% | 13.53% |
| MURO | 2 paños | 22.91 | 73.81% | 26.19% |

Fuente: Elaboracion propia 2018

GRAFICO N° 28

PORCENTAJE DE AFECTACION Y NO AFECTACION EN LA MUESTRA N°10

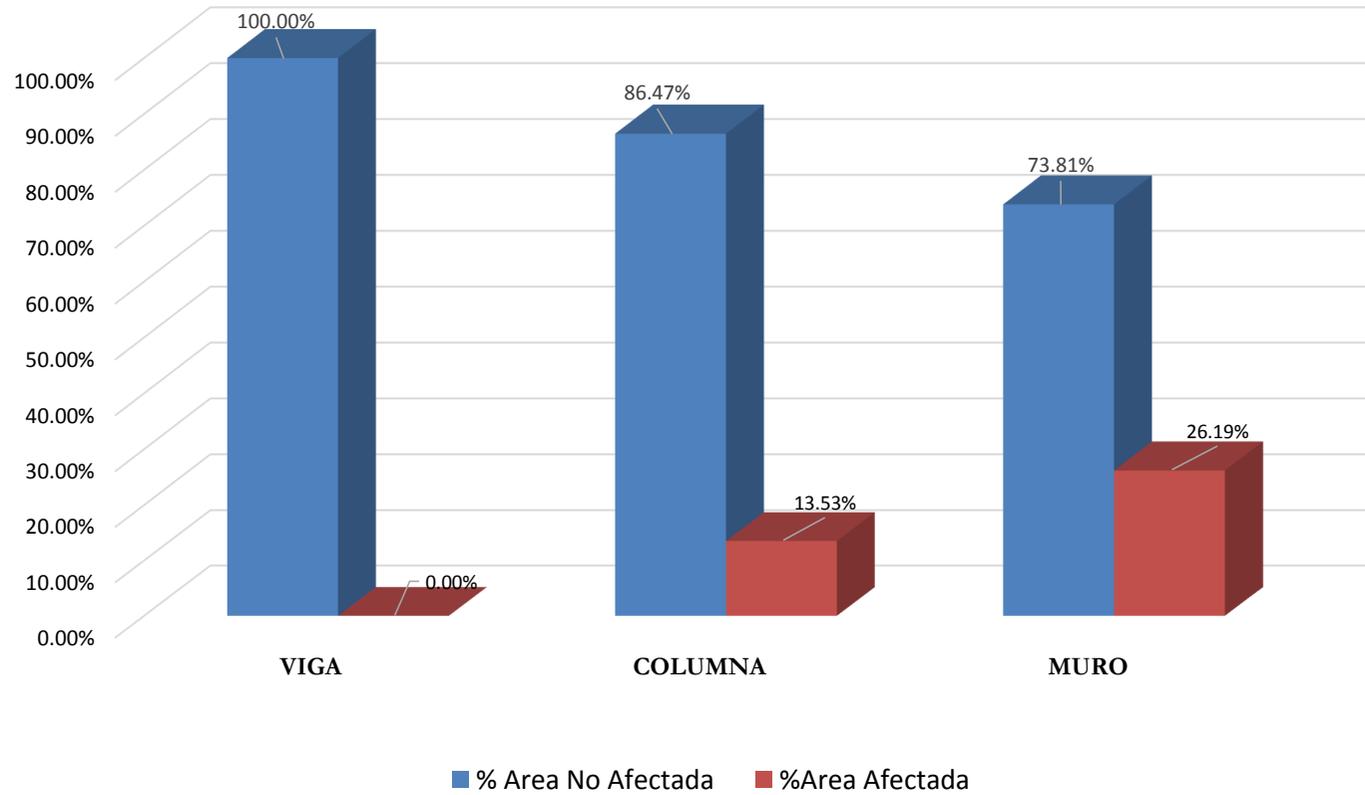


Fuente: Elaboracion propia 2018

RESULTADOS DE LA FICHA TECNICA, EVALUACION Y DIAGNOSTICO DE LAS PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°10

GRAFICO N° 29

PORCENTAJE DE AFECTACION Y NO AFECTACION EN VIGA, COLUMNA Y MURO DE LA MUESTRA N° 10



Fuente: Elaboracion propia 2018

**RESULTADOS DE LA FICHA TECNICA, EVALUACION Y DIAGNOSTICO DE LAS PATOLOGÍAS
EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°10**

TABLA N° 33

PORCENTAJES DE PATOLOGIAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°10

| PATOLOGIAS ENCONTRADAS | <i>Símbolo</i> | Area (m2) Afectada UNI. MUESTRA | UNIDAD DE MUESTRA | Area (m2) Afectada VIGA | % Afectación VIGA | Area (m2) Afectada COLUMNA | % Afectación COLUMNA | Area (m2) Afectada MURO | % Afectación MURO |
|-------------------------|----------------|---------------------------------------|----------------------|-------------------------------|----------------------|----------------------------------|-------------------------|-------------------------------|----------------------|
| EROSIÓN | A | 4.02 | 15.66% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 4.02 | 17.55% |
| DESINTEGRACIÓN | B | 0.13 | 0.51% | 0.00 | 0.00% | 0.13 | 7.65% | 0.00 | 0.00% |
| GRIETA | C | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% |
| FISURA | D | 0.21 | 0.82% | 0.00 | 0.00% | 0.21 | 12.35% | 0.00 | 0.00% |
| AREA NO AFECTADA | | 21.31 | 83.02% | 1.06 | 100.00% | 1.36 | 80.00% | 18.89 | 82.45% |
| AREA AFECTADA | | 4.36 | 16.98% | 0.00 | 0.00% | 0.34 | 20.00% | 4.02 | 17.55% |

Fuente: Elaboracion propia 2018

TABLA N° 34

SEVERIDAD DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA

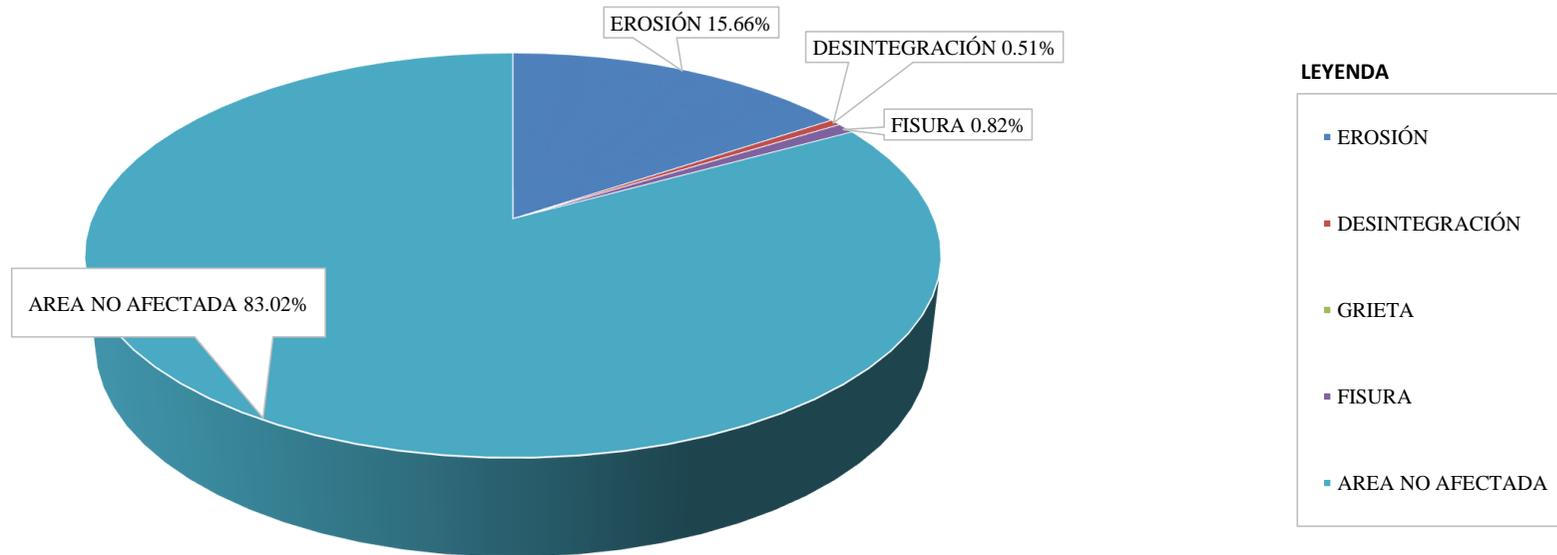
| PATOLOGIAS | % en Unidad de Muestra | SEVERIDAD |
|----------------|------------------------|-----------|
| EROSIÓN | 15.66% | MODERADO |
| DESINTEGRACIÓN | 0.51% | LEVE |
| GRIETA | 0.00% | ninguna |
| FISURA | 0.82% | LEVE |

Fuente: Elaboracion propia 2018

**RESULTADOS DE LA FICHA TECNICA, EVALUACION Y DIAGNOSTICO DE LAS PATOLOGÍAS
EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°10**

GRAFICO N° 30

PORCENTAJES DE PATOLOGIAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°10



Fuente: Elaboracion propia 2018

| CUADRO N°11: RECOLECCIÓN DE DATOS EN CAMPO DE LA UM-11 | | | | | | | |
|--|-------------------|-----------|-----------|-----------|------------------|---------------|--------------------|
| Elemento | Patología | Largo (m) | Ancho (m) | Área (m2) | Profundidad (cm) | Abertura (mm) | Nivel de Severidad |
| VIGA | A: Erosión | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | B: Desintegración | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | C: Grieta | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | D: fisura | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| COLUMNA | A: Erosión | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | B: Desintegración | 0.15 | 0.25 | 0.04 | | | LEVE |
| | | 0.15 | 0.25 | 0.04 | | | LEVE |
| | | 0.15 | 0.25 | 0.04 | | | LEVE |
| | | 0.15 | 0.25 | 0.04 | | | LEVE |
| | C: Grieta | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| D: fisura | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - | |
| MURO | A: Erosión | 0.43 | 0.92 | 0.40 | 2.80 | | SEVERO |
| | | 1.10 | 2.90 | 3.19 | 3.00 | | SEVERO |
| | | 1.10 | 3.00 | 3.30 | 4.40 | | SEVERO |
| | B: Desintegración | 0.15 | 2.90 | 0.44 | | | LEVE |
| | | 0.15 | 2.90 | 0.44 | | | LEVE |
| | | 0.15 | 3.00 | 0.45 | | | LEVE |
| | C: Grieta | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | D: fisura | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |

Fuente: Elaboración propia 2018

FICHA N°11: FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE LA UM-11

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA INTEGRADA N°20793 LIBERTADOR DON JOSE DE SAN MARTIN, DISTRITO DE HUARAL, PROVINCIA DE HUARAL, DEPARTAMENTO DE LIMA, MARZO - 2018

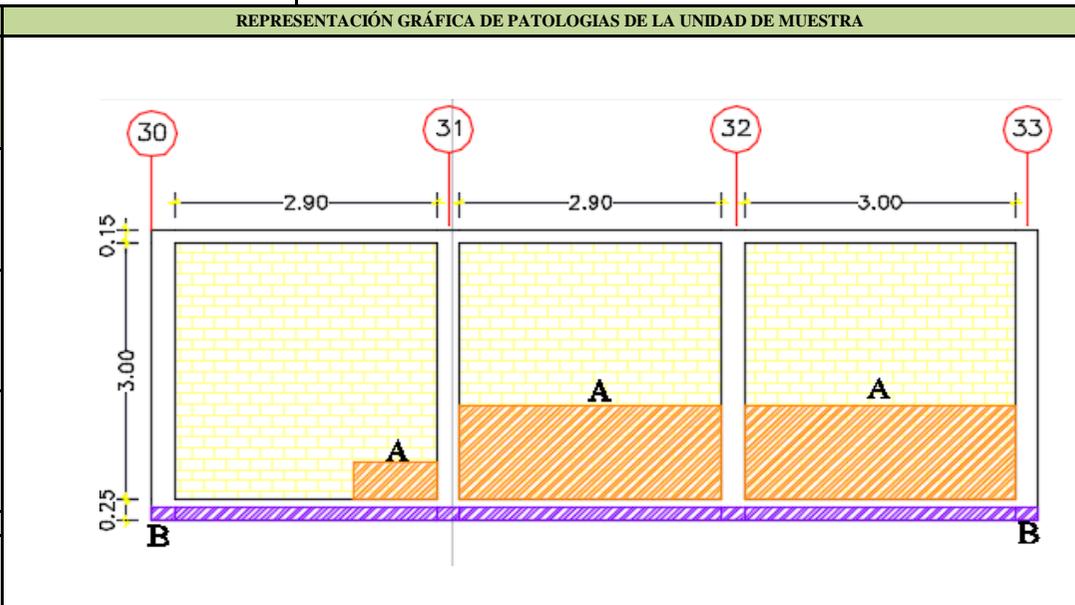
DATOS

| | | | | | | | |
|----------------------|--------|-----------------------------|---------------------------------|---------------------|----------|------------------|---------------|
| Departamento: | Lima | Evaluador: | Llanque Cantaro Maribel Liset | Muestra: | UM-11 | Paños: | 3.00 unidades |
| Provincia: | Huamal | Asesor: | León De Los Ríos Gonzalo Miguel | Lado: | Exterior | Columnas: | 4.00 unidades |
| Distrito: | Huamal | Fecha de Evaluación: | Marzo. 2018 | Area UM (m2) | 33.32 | Vigas: | 3.00 unidades |

| TIPOS DE PATOLOGÍAS | DATOS DE INTERES | UBICACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA | FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA |
|---|------------------|-----------------------------------|--------------------------|
| Erosión | A | | |
| Desintegración | B | | |
| Grieta | C | | |
| Fisura | D | | |
| NIVELES DE SEVERIDAD LEVE 1 MODERADO 2 SEVERA 3 | | | |

| EVALUACION | | | | | | | | |
|--------------|--------------|-----------|--------------------|--------------------|-----------------------|---------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|
| Elemento | Area (m2) | Patología | Nivel de Severidad | Área Afectada (m2) | Área NO Afectada (m2) | Porcentaje de Área Afectada (%) | Severidad del Área Afectada | Porcentaje de Área NO Afectada (%) |
| VIGA | 1.32 | - | | 0.00 | 1.32 | 0.00% | Ninguno | 100.00% |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| COLUMNA | 3.40 | B | 1 | 0.16 | 3.24 | 4.71% | LEVE | 95.29% |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| MURO | 28.60 | A | 3 | 6.89 | 20.39 | 24.09% | SEVERO | 71.29% |
| | | B | 1 | 1.32 | | 4.62% | LEVE | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| TOTAL | 33.32 | | 2 | 8.37 | 24.95 | 25.12% | | 74.88% |

| RESULTADO DE LA MUESTRA | UM-11 | VIGA | COLUMNA | MURO |
|-------------------------|----------|------|---------|------|
| | MODERADO | 0 | 1 | 2 |



**RESULTADOS DE LA FICHA TECNICA, EVALUACION Y DIAGNOSTICO DE LAS PATOLOGÍAS
EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°11**

TABLA N° 35

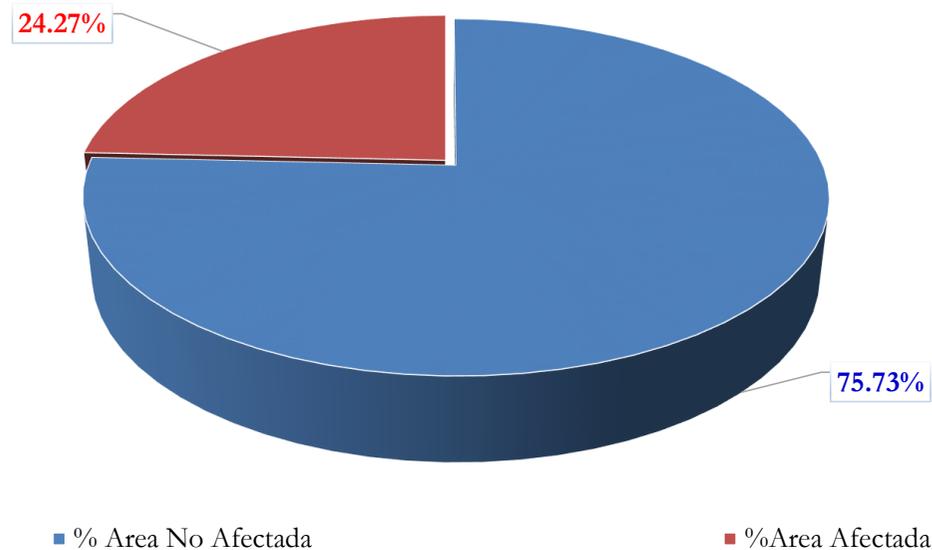
PORCENTAJES DE ÁREAS DE AFECTACIÓN EN LA UNIDAD DE MUESTRA Y SUS ELEMENTOS: VIGA, COLUMNA Y MURO

| Descripción | | Area (m2) | % Area No Afectada | %Area Afectada |
|--------------------------------|---------|--------------|--------------------|----------------|
| UNIDAD DE MUESTRA UM-11 | | 25.67 | 75.73% | 24.27% |
| VIGA | 3 und | 1.06 | 100.00% | 0.00% |
| COLUMNA | 4 und | 1.70 | 86.47% | 13.53% |
| MURO | 3 paños | 22.91 | 73.81% | 26.19% |

Fuente: Elaboracion propia 2018

GRAFICO N° 31

PORCENTAJE DE AFECTACION Y NO AFECTACION EN LA MUESTRA N°11

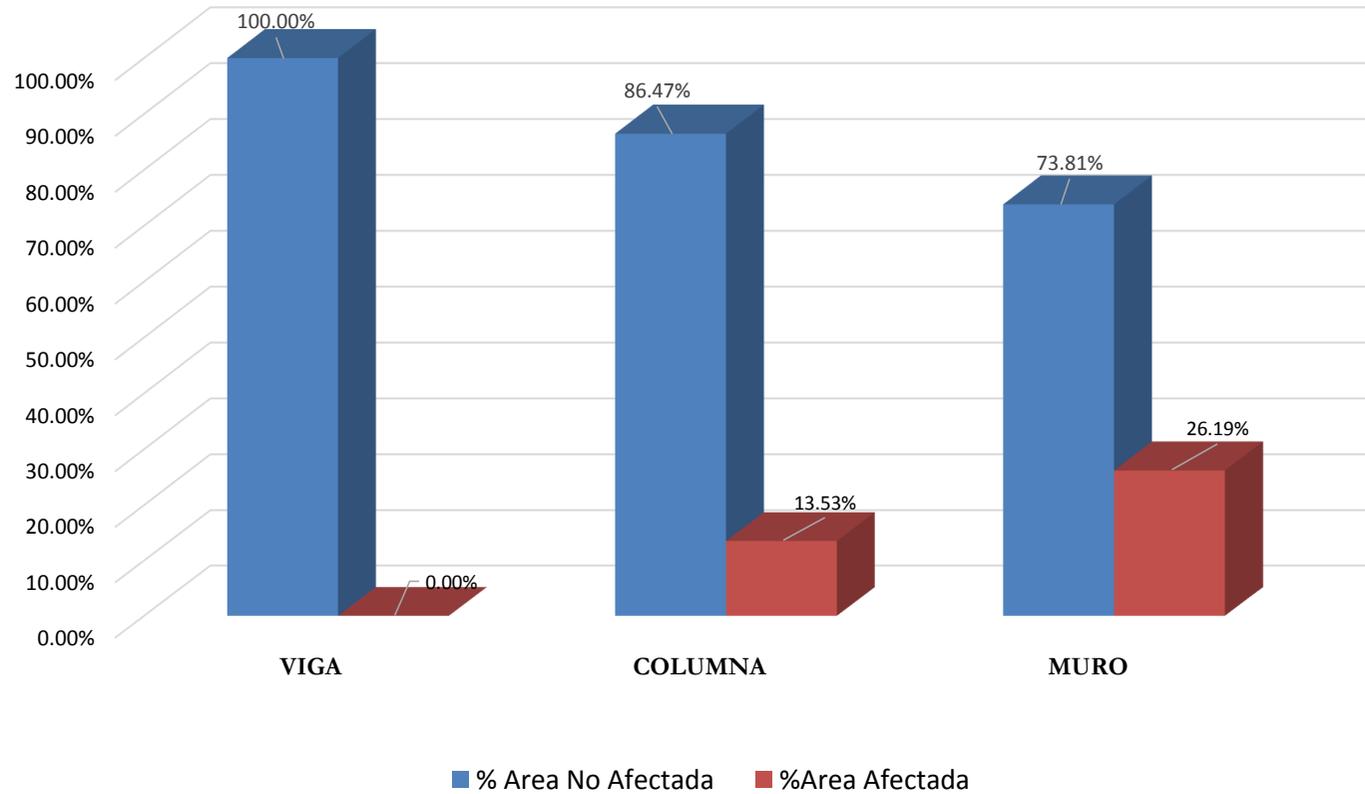


Fuente: Elaboracion propia 2018

RESULTADOS DE LA FICHA TECNICA, EVALUACION Y DIAGNOSTICO DE LAS PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°11

GRAFICO N° 32

PORCENTAJE DE AFECTACION Y NO AFECTACION EN VIGA, COLUMNA Y MURO DE LA MUESTRA N° 11



Fuente: Elaboracion propia 2018

**RESULTADOS DE LA FICHA TECNICA, EVALUACION Y DIAGNOSTICO DE LAS PATOLOGÍAS
EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°11**

TABLA N° 36

PORCENTAJES DE PATOLOGIAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°11

| PATOLOGIAS ENCONTRADAS | <i>Símbolo</i> | Area (m2) Afectada UNI. MUESTRA | UNIDAD DE MUESTRA | Area (m2) Afectada VIGA | % Afectación VIGA | Area (m2) Afectada COLUMNA | % Afectación COLUMNA | Area (m2) Afectada MURO | % Afectación MURO |
|-------------------------|----------------|---------------------------------------|----------------------|-------------------------------|----------------------|----------------------------------|-------------------------|-------------------------------|----------------------|
| EROSIÓN | A | 6.89 | 26.84% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 6.89 | 30.07% |
| DESINTEGRACIÓN | B | 1.48 | 5.77% | 0.00 | 0.00% | 0.16 | 9.41% | 1.32 | 5.76% |
| GRIETA | C | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% |
| FISURA | D | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% |
| AREA NO AFECTADA | | 17.30 | 67.39% | 1.06 | 100.00% | 1.54 | 90.59% | 14.70 | 64.16% |
| AREA AFECTADA | | 8.37 | 32.61% | 0.00 | 0.00% | 0.16 | 9.41% | 8.21 | 35.84% |

Fuente: Elaboracion propia 2018

TABLA N° 37

SEVERIDAD DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA

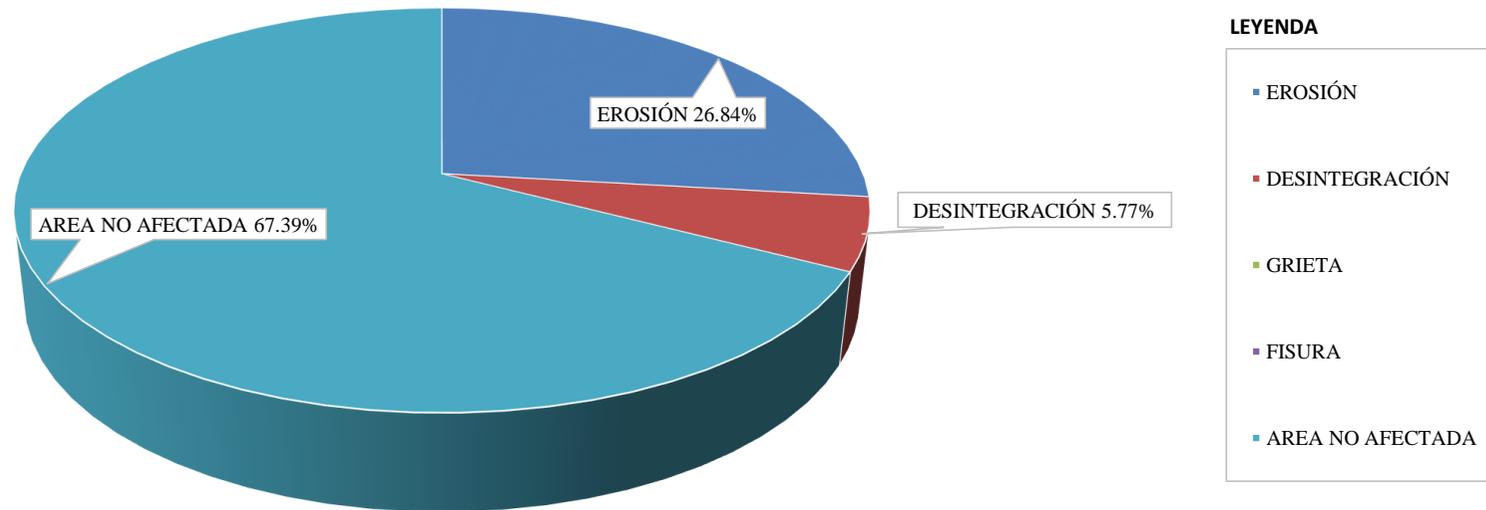
| PATOLOGIAS | % en Unidad de Muestra | SEVERIDAD |
|----------------|------------------------|-----------|
| EROSIÓN | 26.84% | SEVERO |
| DESINTEGRACIÓN | 5.77% | LEVE |
| GRIETA | 0.00% | ninguna |
| FISURA | 0.00% | ninguna |

Fuente: Elaboracion propia 2018

**RESULTADOS DE LA FICHA TECNICA, EVALUACION Y DIAGNOSTICO DE LAS PATOLOGÍAS
EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°11**

GRAFICO N° 33

PORCENTAJES DE PATOLOGIAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°11



Fuente: Elaboracion propia 2018

| CUADRO N°12: RECOLECCIÓN DE DATOS EN CAMPO DE LA UM-12 | | | | | | | |
|--|-------------------|-----------|-----------|-----------|------------------|---------------|--------------------|
| Elemento | Patología | Largo (m) | Ancho (m) | Área (m2) | Profundidad (cm) | Abertura (mm) | Nivel de Severidad |
| VIGA | A: Erosión | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | B: Desintegración | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | C: Grieta | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | D: fisura | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| COLUMNA | A: Erosión | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | B: Desintegración | 0.15 | 0.25 | 0.04 | | | LEVE |
| | | 0.15 | 0.25 | 0.04 | | | LEVE |
| | | 0.15 | 0.25 | 0.04 | | | LEVE |
| | C: Grieta | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| D: fisura | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - | |
| MURO | A: Erosión | 0.38 | 1.03 | 0.39 | 3.20 | | SEVERO |
| | | 1.20 | 3.00 | 3.60 | 3.80 | | SEVERO |
| | B: Desintegración | 0.15 | 3.00 | 0.45 | | | LEVE |
| | | 0.15 | 3.00 | 0.45 | | | LEVE |
| | C: Grieta | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| D: fisura | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - | |

Fuente: Elaboración propia 2018

FICHA N°12: FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE LA UM-12

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA INTEGRADA N°20793 LIBERTADOR DON JOSE DE SAN MARTIN, DISTRITO DE HUARAL, PROVINCIA DE HUARAL, DEPARTAMENTO DE LIMA, MARZO - 2018

| DATOS | | | | | |
|---------------|--------|----------------------|---------------------------------|--------------|---------------|
| Departamento: | Lima | Evaluador: | Llanque Cantaro Maribel Liset | Muestra: | UM-12 |
| Provincia: | Huaval | Asesor: | León De Los Ríos Gonzalo Miguel | Lado: | Exterior |
| Distrito: | Huaval | Fecha de Evaluación: | Marzo, 2018 | Paños: | 2.00 unidades |
| | | | | Columnas: | 3.00 unidades |
| | | | | Vigas: | 2.00 unidades |
| | | | | Area UM (m2) | 22.1 |

| TIPOS DE PATOLOGÍAS | DATOS DE INTERES | UBICACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA | FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA |
|---------------------|----------------------------------|-----------------------------------|--------------------------|
| Erosión | Antigüedad de la Muestra | | |
| Desintegración | Año de construcción: 1995 | | |
| Grieta | Antigüedad Aproximada | | |
| Fisura | 23 Años | | |
| | NIVELES DE SEVERIDAD | | |
| | LEVE | 1 | |
| | MODERADO | 2 | |
| | SEVERA | 3 | |

| EVALUACION | | | | | | | | |
|--------------|-------------|-----------|--------------------|--------------------|-----------------------|---------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|
| Elemento | Area (m2) | Patología | Nivel de Severidad | Área Afectada (m2) | Área NO Afectada (m2) | Porcentaje de Área Afectada (%) | Severidad del Área Afectada | Porcentaje de Área NO Afectada (%) |
| VIGA | 0.90 | - | | 0.00 | 0.9 | 0.00% | Ninguno | 100.00% |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| COLUMNA | 1.70 | B | 1 | 0.12 | 1.58 | 7.06% | LEVE | 92.94% |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| MURO | 19.50 | A | 3 | 3.99 | 14.61 | 20.46% | SEVERO | 74.92% |
| | | B | 1 | 0.90 | | 4.62% | LEVE | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| TOTAL | 22.1 | | 2 | 5.01 | 17.09 | 22.67% | | 77.33% |

| REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE PATOLOGÍAS DE LA UNIDAD DE MUESTRA | |
|--|--|
| | |

| RESULTADO DE LA MUESTRA | UM-12 | VIGA | COLUMNA | MURO |
|-------------------------|----------|------|---------|------|
| | MODERADO | 0 | 1 | 2 |

**RESULTADOS DE LA FICHA TECNICA, EVALUACION Y DIAGNOSTICO DE LAS PATOLOGÍAS
EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°12**

TABLA N° 38

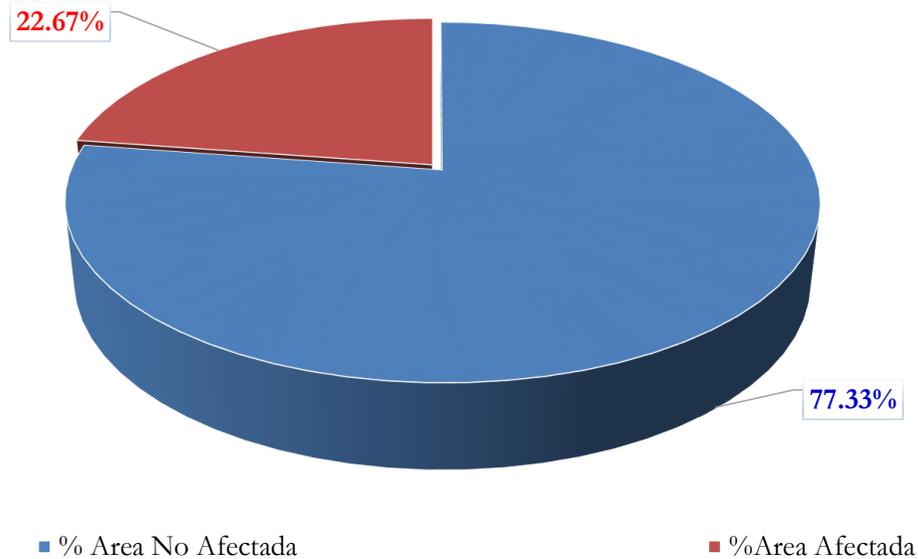
PORCENTAJES DE ÁREAS DE AFECTACIÓN EN LA UNIDAD DE MUESTRA Y SUS ELEMENTOS: VIGA, COLUMNA Y MURO

| Descripción | | Area (m2) | % Area No Afectada | %Area Afectada |
|--------------------------------|---------|--------------|--------------------|----------------|
| UNIDAD DE MUESTRA UM-12 | | 22.10 | 77.33% | 22.67% |
| VIGA | 2 und | 0.90 | 100.00% | 0.00% |
| COLUMNA | 3 und | 1.70 | 92.94% | 7.06% |
| MURO | 2 paños | 19.50 | 74.92% | 25.08% |

Fuente: Elaboracion propia 2018

GRAFICO N° 34

PORCENTAJE DE AFECTACION Y NO AFECTACION EN LA MUESTRA N°12

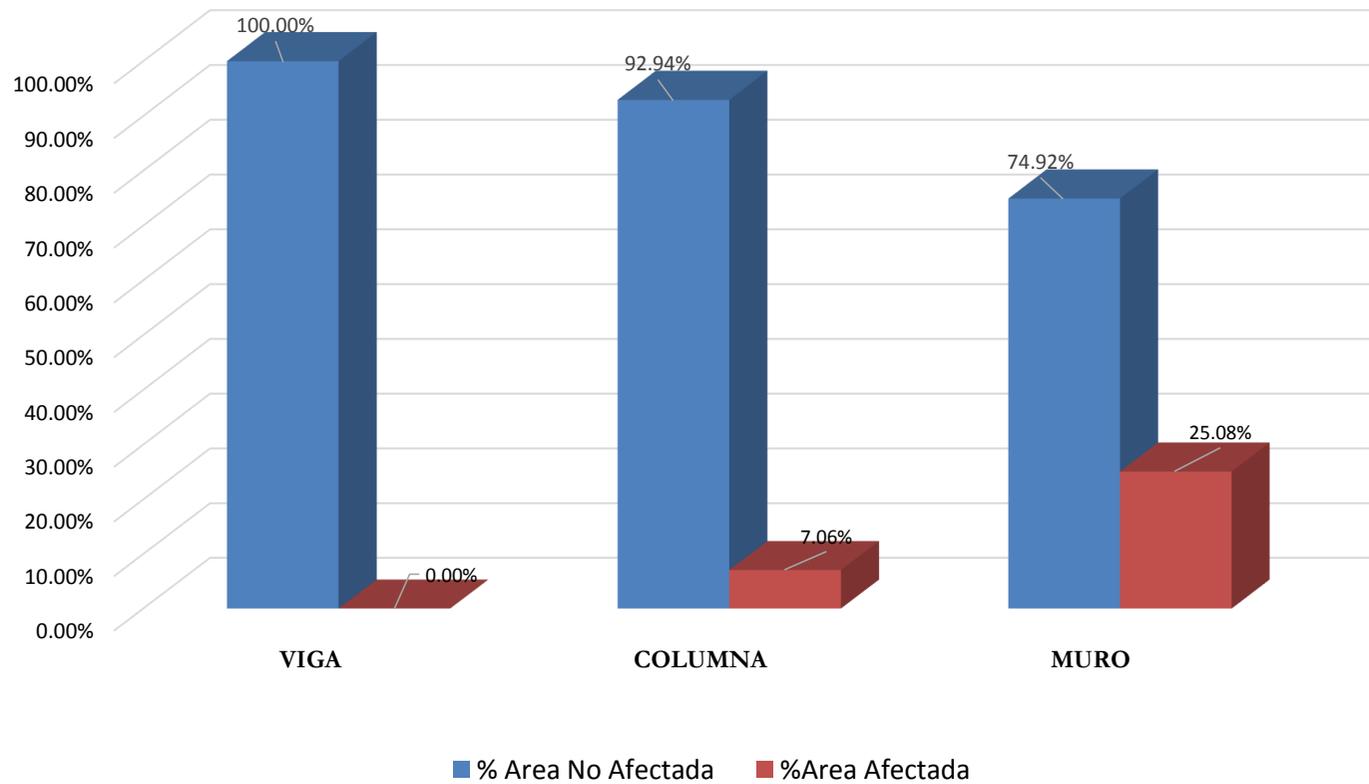


Fuente: Elaboracion propia 2018

RESULTADOS DE LA FICHA TECNICA, EVALUACION Y DIAGNOSTICO DE LAS PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°12

GRAFICO N° 35

PORCENTAJE DE AFECTACION Y NO AFECTACION EN VIGA, COLUMNA Y MURO DE LA MUESTRA N° 12



Fuente: Elaboracion propia 2018

**RESULTADOS DE LA FICHA TECNICA, EVALUACION Y DIAGNOSTICO DE LAS PATOLOGÍAS
EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°12**

TABLA N° 39

PORCENTAJES DE PATOLOGIAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°12

| PATOLOGIAS ENCONTRADAS | <i>Símbolo</i> | Area (m2) Afectada UNI. MUESTRA | UNIDAD DE MUESTRA | Area (m2) Afectada VIGA | % Afectación VIGA | Area (m2) Afectada COLUMNA | % Afectación COLUMNA | Area (m2) Afectada MURO | % Afectación MURO |
|-------------------------|----------------|---------------------------------------|----------------------|-------------------------------|----------------------|----------------------------------|-------------------------|-------------------------------|----------------------|
| EROSIÓN | A | 3.99 | 18.05% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 3.99 | 20.46% |
| DESINTEGRACIÓN | B | 1.02 | 4.62% | 0.00 | 0.00% | 0.12 | 7.06% | 0.90 | 4.62% |
| GRIETA | C | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% |
| FISURA | D | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% |
| AREA NO AFECTADA | | 17.09 | 77.33% | 0.90 | 100.00% | 1.58 | 92.94% | 14.61 | 74.92% |
| AREA AFECTADA | | 5.01 | 22.67% | 0.00 | 0.00% | 0.12 | 7.06% | 4.89 | 25.08% |

Fuente: Elaboracion propia 2018

TABLA N° 40

SEVERIDAD DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA

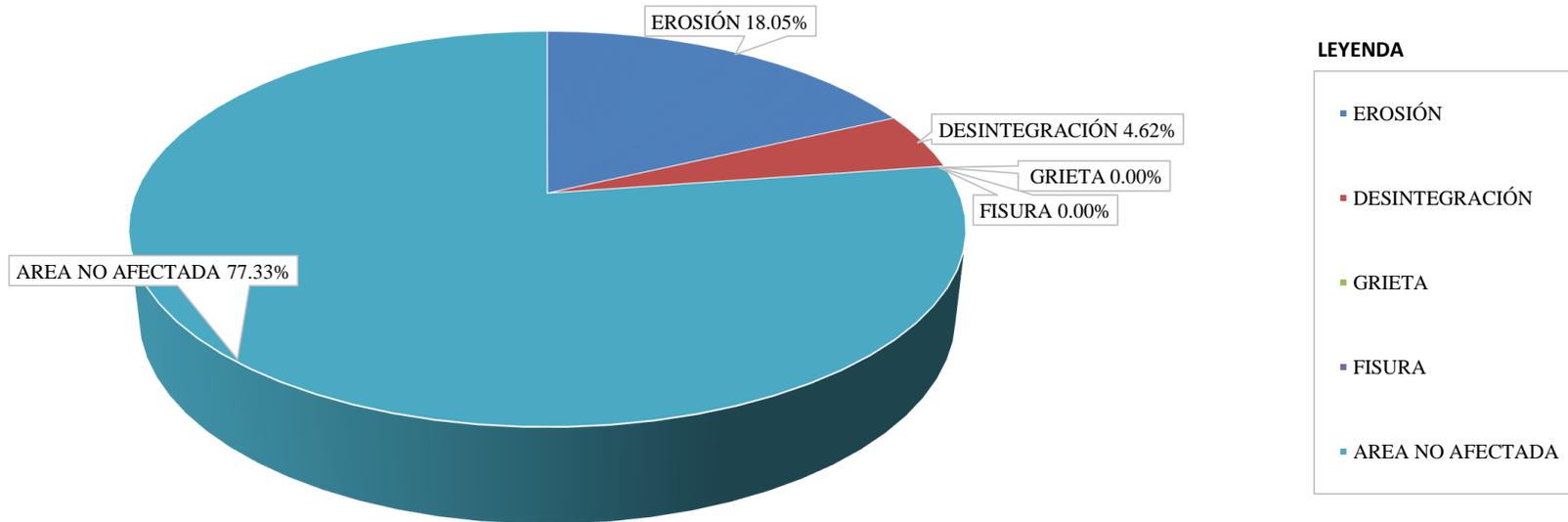
| PATOLOGIAS | % en Unidad de Muestra | SEVERIDAD |
|----------------|------------------------|-----------|
| EROSIÓN | 18.05% | SEVERO |
| DESINTEGRACIÓN | 4.62% | LEVE |
| GRIETA | 0.00% | ninguna |
| FISURA | 0.00% | ninguna |

Fuente: Elaboracion propia 2018

**RESULTADOS DE LA FICHA TECNICA, EVALUACION Y DIAGNOSTICO DE LAS PATOLOGÍAS
EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°12**

GRAFICO N° 36

PORCENTAJES DE PATOLOGIAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°12



Fuente: Elaboracion propia 2018

| CUADRO N°13: RECOLECCIÓN DE DATOS EN CAMPO DE LA UM-13 | | | | | | | |
|--|-------------------|-----------|-----------|-----------|------------------|---------------|--------------------|
| Elemento | Patología | Largo (m) | Ancho (m) | Área (m2) | Profundidad (cm) | Abertura (mm) | Nivel de Severidad |
| VIGA | A: Erosión | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | B: Desintegración | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | C: Grieta | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | D: Fisura | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| COLUMNA | A: Erosión | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | B: Desintegración | 0.41 | 0.18 | 0.07 | | | LEVE |
| | C: Grieta | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | D: Fisura | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| MURO | A: Erosión | 1.20 | 2.80 | 3.36 | 3.50 | | SEVERO |
| | | 1.20 | 2.80 | 3.36 | 3.80 | | SEVERO |
| | | 0.80 | 2.80 | 2.24 | 4.20 | | SEVERO |
| | B: Desintegración | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | C: Grieta | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | D: Fisura | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |

Fuente: Elaboración propia 2018

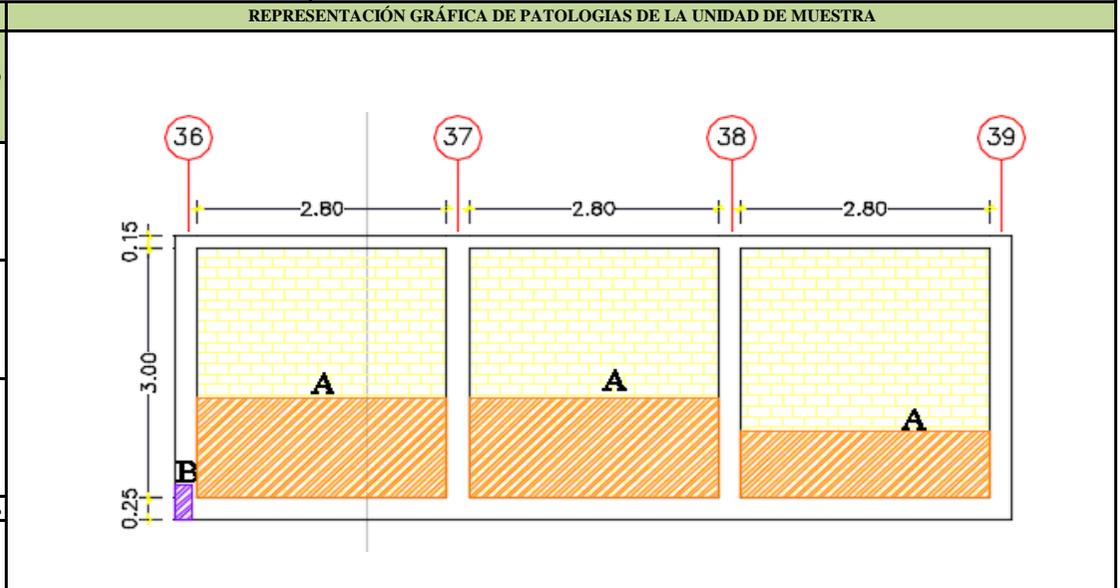
FICHA N°13: FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE LA UM-13

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA INTEGRADA N°20793 LIBERTADOR DON JOSE DE SAN MARTIN, DISTRITO DE HUARAL, PROVINCIA DE HUARAL, DEPARTAMENTO DE LIMA, MARZO - 2018

| DATOS | | | | | | | |
|---------------|--------|----------------------|---------------------------------|---------------------------|----------|-----------|---------------|
| Departamento: | Lima | Evaluador: | Llanque Cantaro Maribel Liset | Muestra: | UM-13 | Paños: | 3.00 unidades |
| Provincia: | Huaral | Asesor: | León De Los Ríos Gonzalo Miguel | Lado: | Exterior | Columnas: | 4.00 unidades |
| Distrito: | Huaral | Fecha de Evaluación: | Marzo, 2018 | Área UM (m ²) | 31.96 | Vigas: | 3.00 unidades |

| TIPOS DE PATOLOGÍAS | DATOS DE INTERES | UBICACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA | FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA |
|---|------------------|-----------------------------------|--------------------------|
| Erosión | A | | |
| Desintegración | B | | |
| Grieta | C | | |
| Fisura | D | | |
| NIVELES DE SEVERIDAD LEVE 1 MODERADO 2 SEVERA 3 | | | |
| Antigüedad de la Muestra Año de construcción: 1995 Antigüedad Aproximada: 23 Años | | | |

| EVALUACION | | | | | | | | |
|--------------|------------------------|-----------|--------------------|---------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|
| Elemento | Área (m ²) | Patología | Nivel de Severidad | Área Afectada (m ²) | Área NO Afectada (m ²) | Porcentaje de Área Afectada (%) | Severidad del Área Afectada | Porcentaje de Área NO Afectada (%) |
| VIGA | 1.26 | - | | 0.00 | 1.26 | 0.00% | Ninguno | 100.00% |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| COLUMNA | 3.40 | B | 1 | 0.07 | 3.33 | 2.06% | LEVE | 97.94% |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| MURO | 27.30 | A | 3 | 8.96 | 18.34 | 32.82% | SEVERO | 67.18% |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| TOTAL | 31.96 | | 2 | 9.03 | 22.93 | 28.25% | | 71.75% |



| RESULTADO DE LA MUESTRA | UM-13 | VIGA | COLUMNA | MURO |
|-------------------------|-----------------|----------|----------|----------|
| | MODERADO | 0 | 1 | 3 |

**RESULTADOS DE LA FICHA TECNICA, EVALUACION Y DIAGNOSTICO DE LAS PATOLOGÍAS
EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°13**

TABLA N° 41

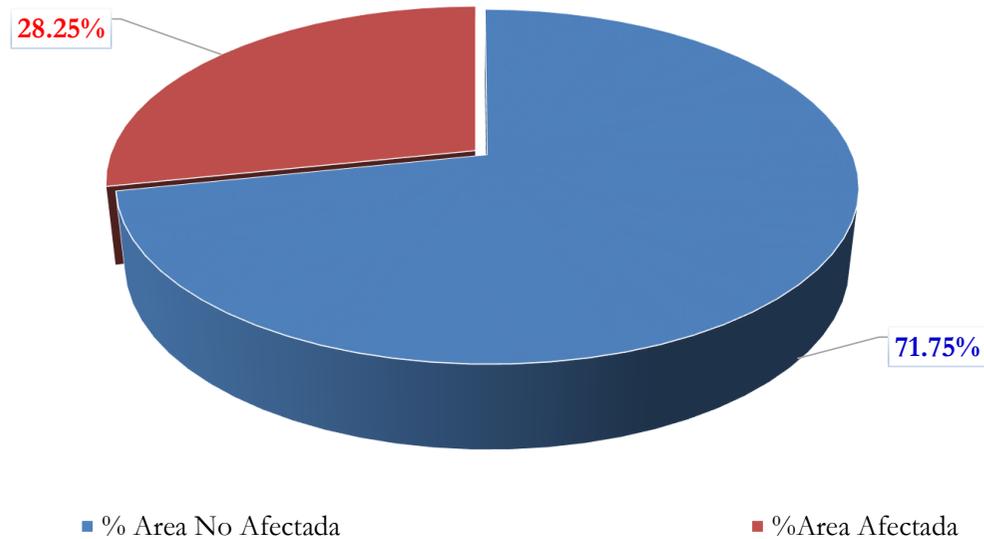
PORCENTAJES DE ÁREAS DE AFECTACIÓN EN LA UNIDAD DE MUESTRA Y SUS ELEMENTOS: VIGA, COLUMNA Y MURO

| Descripción | | Area (m2) | % Area No Afectada | %Area Afectada |
|--------------------------------|---------|--------------|--------------------|----------------|
| UNIDAD DE MUESTRA UM-13 | | 31.96 | 71.75% | 28.25% |
| VIGA | 3 und | 1.26 | 100.00% | 0.00% |
| COLUMNA | 4 und | 3.40 | 97.94% | 2.06% |
| MURO | 3 paños | 27.30 | 67.18% | 32.82% |

Fuente: Elaboracion propia 2018

GRAFICO N° 37

PORCENTAJE DE AFECTACION Y NO AFECTACION EN LA MUESTRA N°13

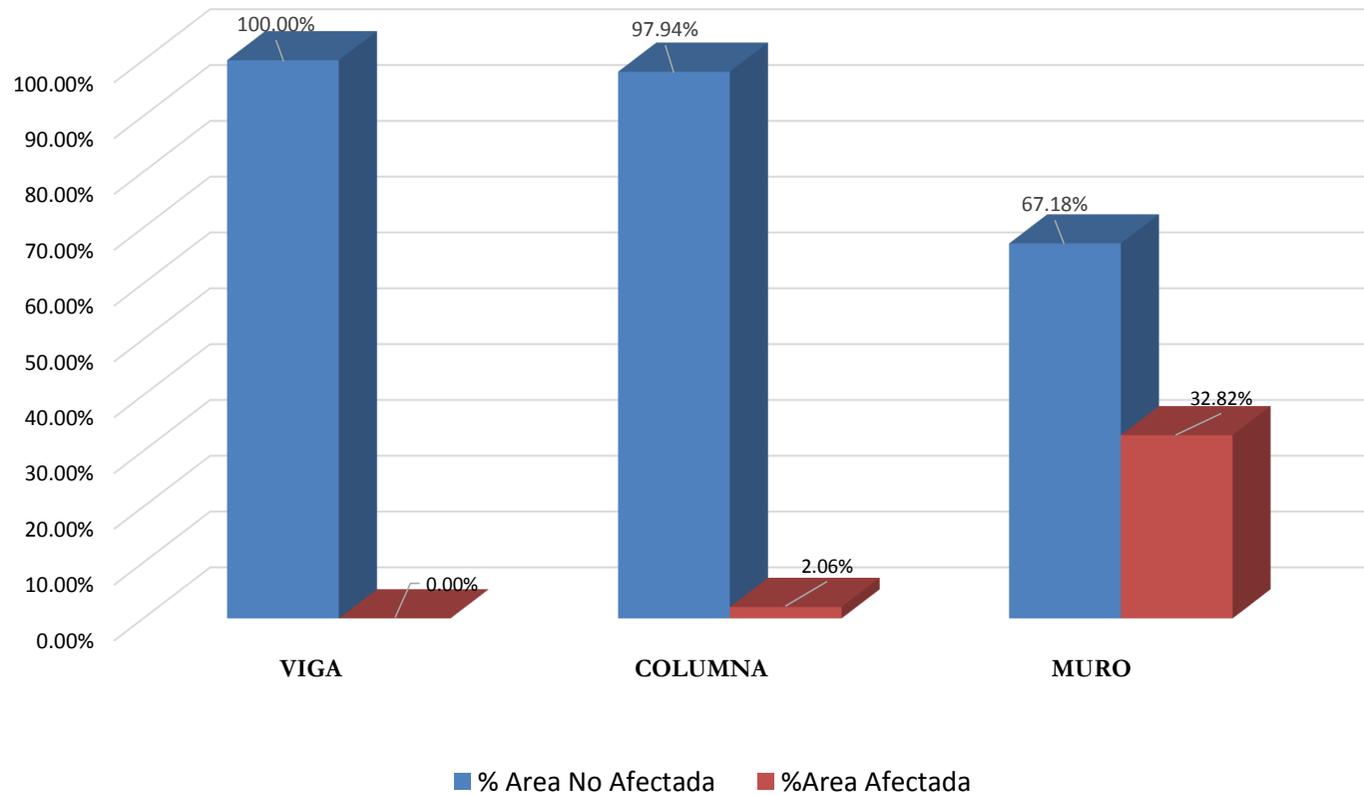


Fuente: Elaboracion propia 2018

**RESULTADOS DE LA FICHA TECNICA, EVALUACION Y DIAGNOSTICO DE LAS PATOLOGÍAS
EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°13**

GRAFICO N° 38

**PORCENTAJE DE AFECTACION Y NO AFECTACION EN VIGA, COLUMNA Y MURO DE LA MUESTRA N°
13**



Fuente: Elaboracion propia 2018

**RESULTADOS DE LA FICHA TECNICA, EVALUACION Y DIAGNOSTICO DE LAS PATOLOGÍAS
EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°13**

TABLA N° 42

PORCENTAJES DE PATOLOGIAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°13

| PATOLOGIAS ENCONTRADAS | <i>Símbolo</i> | Area (m2) Afectada UNI. MUESTRA | UNIDAD DE MUESTRA | Area (m2) Afectada VIGA | % Afectación VIGA | Area (m2) Afectada COLUMNA | % Afectación COLUMNA | Area (m2) Afectada MURO | % Afectación MURO |
|-------------------------|----------------|---------------------------------------|----------------------|-------------------------------|----------------------|----------------------------------|-------------------------|-------------------------------|----------------------|
| EROSIÓN | A | 8.96 | 28.04% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 8.96 | 32.82% |
| DESINTEGRACIÓN | B | 0.07 | 0.22% | 0.00 | 0.00% | 0.07 | 2.06% | 0.00 | 0.00% |
| GRIETA | C | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% |
| FISURA | D | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% |
| AREA NO AFECTADA | | 22.93 | 71.75% | 1.26 | 100.00% | 3.33 | 97.94% | 18.34 | 67.18% |
| AREA AFECTADA | | 9.03 | 28.25% | 0.00 | 0.00% | 0.07 | 2.06% | 8.96 | 32.82% |

Fuente: Elaboracion propia 2018

TABLA N° 43

SEVERIDAD DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA

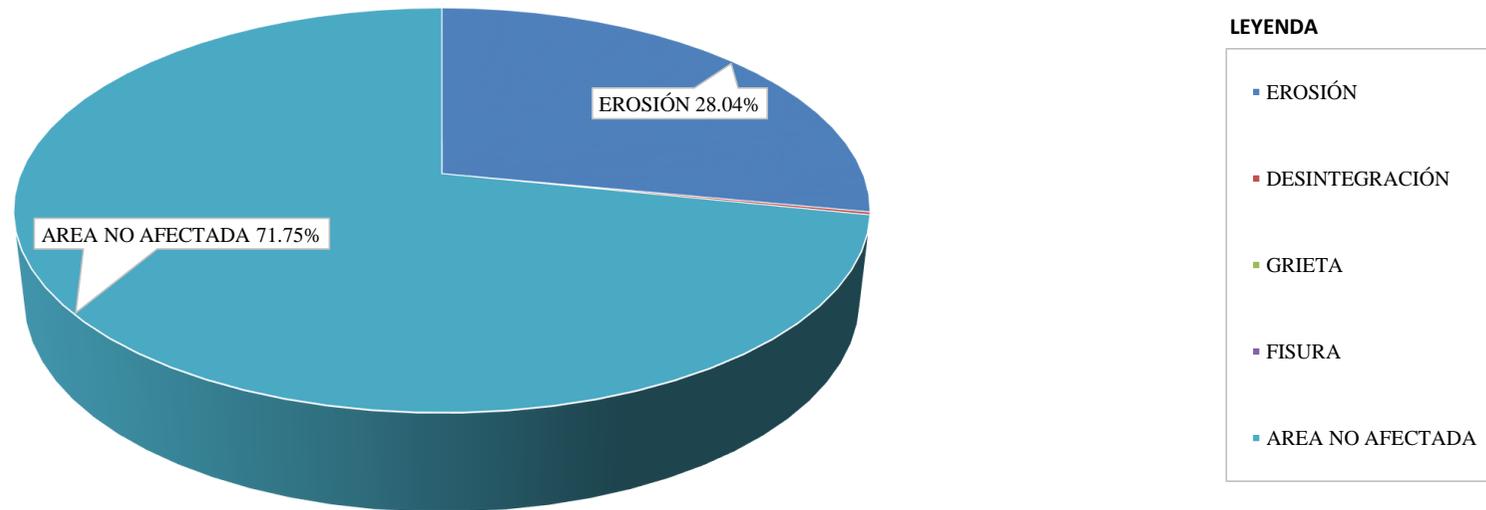
| PATOLOGIAS | % en Unidad de Muestra | SEVERIDAD |
|----------------|------------------------|-----------|
| EROSIÓN | 28.04% | SEVERO |
| DESINTEGRACIÓN | 0.22% | LEVE |
| GRIETA | 0.00% | ninguna |
| FISURA | 0.00% | ninguna |

Fuente: Elaboracion propia 2018

**RESULTADOS DE LA FICHA TECNICA, EVALUACION Y DIAGNOSTICO DE LAS PATOLOGÍAS
EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°13**

GRAFICO N° 39

PORCENTAJES DE PATOLOGIAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°13



Fuente: Elaboracion propia 2018

| CUADRO N°14: RECOLECCIÓN DE DATOS EN CAMPO DE LA UM-14 | | | | | | | |
|--|-------------------|-----------|-----------|-----------|------------------|---------------|--------------------|
| Elemento | Patología | Largo (m) | Ancho (m) | Área (m2) | Profundidad (cm) | Abertura (mm) | Nivel de Severidad |
| VIGA | A: Erosión | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | B: Desintegración | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | C: Grieta | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | D: fisura | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| COLUMNA | A: Erosión | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | B: Desintegración | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | C: Grieta | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | D: Fisura | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| MURO | A: Erosión | 0.60 | 2.68 | 1.61 | 5.00 | | SEVERO |
| | | 0.60 | 2.67 | 1.60 | 4.00 | | SEVERO |
| | B: Desintegración | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | C: Grieta | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | D: Fisura | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |

Fuente: Elaboración propia 2018

FICHA N°14: FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE LA UM-14

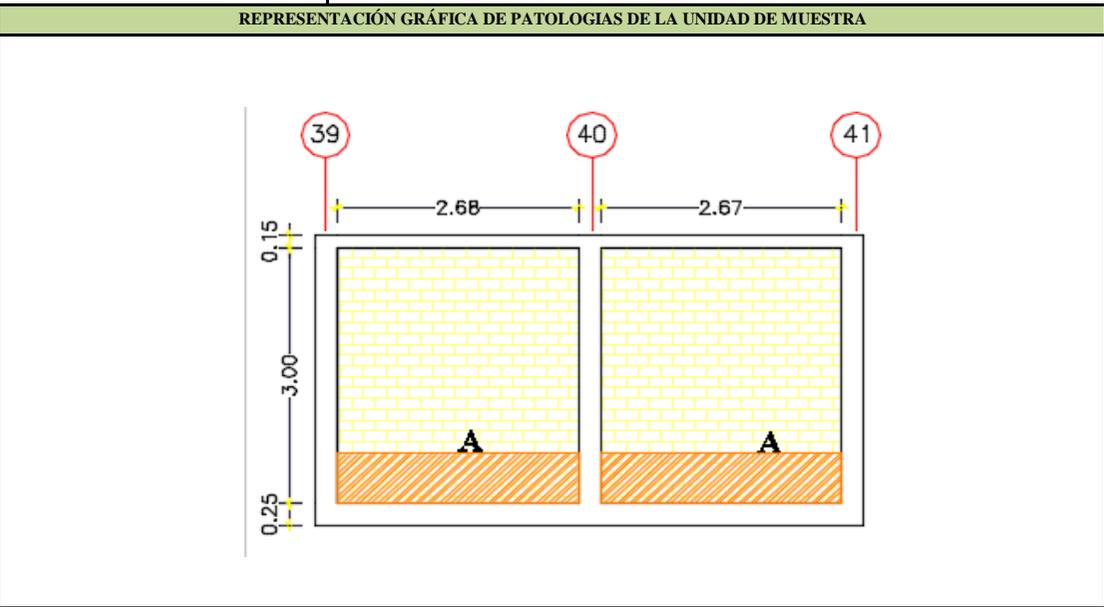
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA INTEGRADA N°20793 LIBERTADOR DON JOSE DE SAN MARTIN, DISTRITO DE HUARAL, PROVINCIA DE HUARAL, DEPARTAMENTO DE LIMA, MARZO - 2018

| DATOS | | | | | | | |
|---------------|--------|----------------------|---------------------------------|--------------|----------|-----------|---------------|
| Departamento: | Lima | Evaluador: | Llanque Cantaro Maribel Liset | Muestra: | UM-14 | Paños: | 2.00 unidades |
| Provincia: | Huaral | Asesor: | León De Los Ríos Gonzalo Miguel | Lado: | Exterior | Columnas: | 3.00 unidades |
| Distrito: | Huaral | Fecha de Evaluación: | Marzo, 2018 | Area UM (m2) | 19.89 | Vigas: | 2.00 unidades |

| TIPOS DE PATOLOGÍAS | DATOS DE INTERES | UBICACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA | FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA |
|---|------------------|-----------------------------------|--------------------------|
| Erosión | A | | |
| Desintegración | B | | |
| Grieta | C | | |
| Fisura | D | | |
| NIVELES DE SEVERIDAD LEVE 1 MODERADO 2 SEVERA 3 | | | |

| EVALUACION | | | | | | | | |
|--------------|--------------|-----------|--------------------|--------------------|-----------------------|---------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|
| Elemento | Area (m2) | Patología | Nivel de Severidad | Área Afectada (m2) | Área NO Afectada (m2) | Porcentaje de Área Afectada (%) | Severidad del Área Afectada | Porcentaje de Área NO Afectada (%) |
| VIGA | 0.80 | - | | 0.00 | 0.8 | 0.00% | Ninguno | 100.00% |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| COLUMNA | 1.70 | - | | 0.00 | 1.7 | 0.00% | Ninguno | 100.00% |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| MURO | 17.39 | A | 3 | 3.21 | 14.18 | 18.46% | SEVERO | 81.54% |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| TOTAL | 19.89 | | 3 | 3.21 | 16.68 | 16.14% | | 83.86% |

| RESULTADO DE LA MUESTRA | UM-14 | VIGA | COLUMNA | MURO |
|-------------------------|--------|------|---------|------|
| | SEVERA | 0 | 0 | 3 |



**RESULTADOS DE LA FICHA TECNICA, EVALUACION Y DIAGNOSTICO DE LAS PATOLOGÍAS
EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°14**

TABLA N° 44

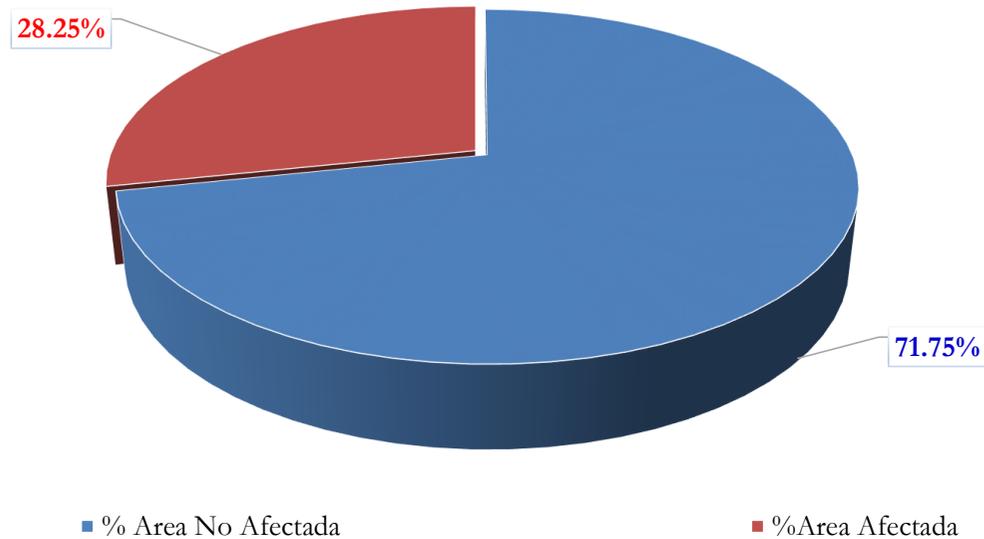
PORCENTAJES DE ÁREAS DE AFECTACIÓN EN LA UNIDAD DE MUESTRA Y SUS ELEMENTOS: VIGA, COLUMNA Y MURO

| Descripción | | Area (m2) | % Area No Afectada | %Area Afectada |
|--------------------------------|---------|--------------|--------------------|----------------|
| UNIDAD DE MUESTRA UM-14 | | 31.96 | 71.75% | 28.25% |
| VIGA | 2 und | 1.26 | 100.00% | 0.00% |
| COLUMNA | 3 und | 3.40 | 97.94% | 2.06% |
| MURO | 2 paños | 27.30 | 67.18% | 32.82% |

Fuente: Elaboracion propia 2018

GRAFICO N° 40

PORCENTAJE DE AFECTACION Y NO AFECTACION EN LA MUESTRA N°14

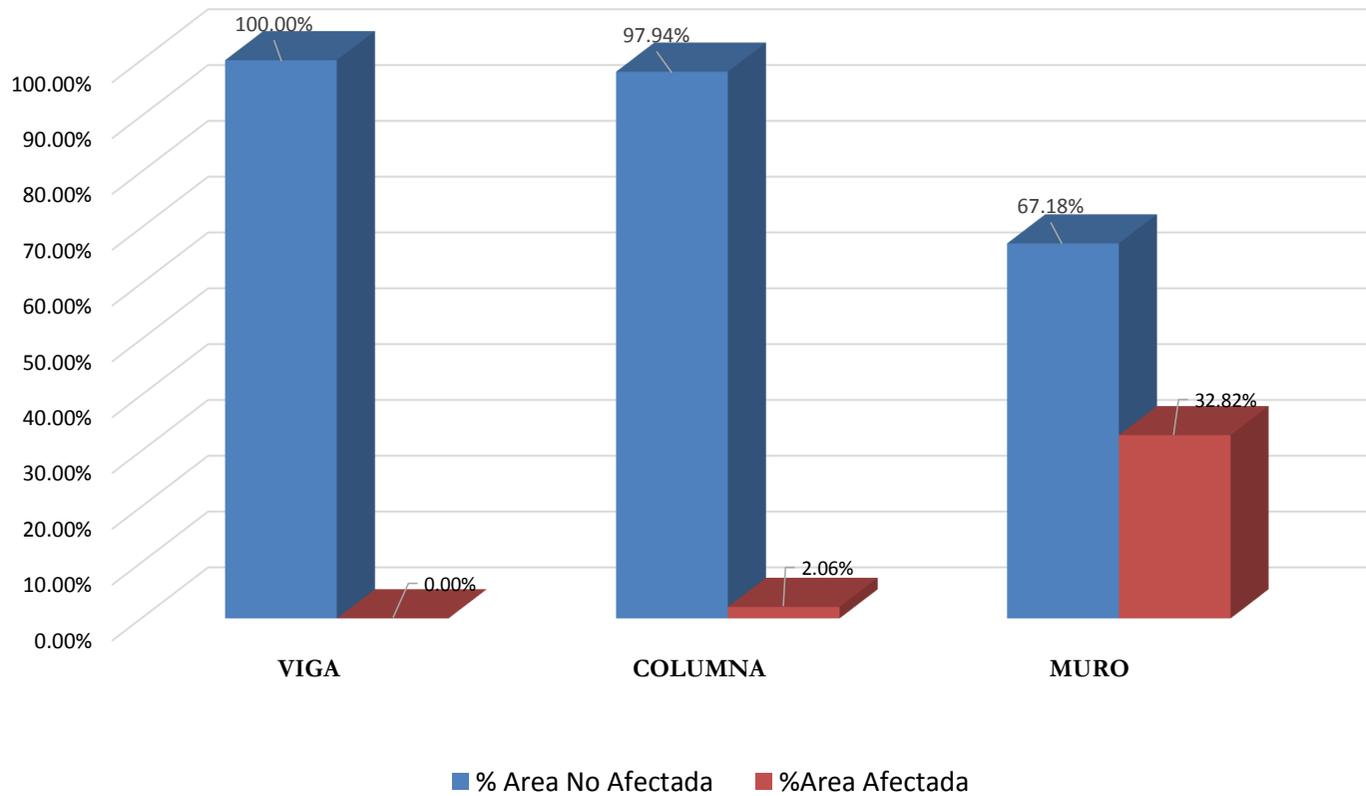


Fuente: Elaboracion propia 2018

RESULTADOS DE LA FICHA TECNICA, EVALUACION Y DIAGNOSTICO DE LAS PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°14

GRAFICO N° 41

PORCENTAJE DE AFECTACION Y NO AFECTACION EN VIGA, COLUMNA Y MURO DE LA MUESTRA N° 14



Fuente: Elaboracion propia 2018

**RESULTADOS DE LA FICHA TECNICA, EVALUACION Y DIAGNOSTICO DE LAS PATOLOGÍAS
EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°14**

TABLA N° 45

PORCENTAJES DE PATOLOGIAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°14

| PATOLOGIAS ENCONTRADAS | <i>Símbolo</i> | Area (m2) Afectada UNI. MUESTRA | UNIDAD DE MUESTRA | Area (m2) Afectada VIGA | % Afectación VIGA | Area (m2) Afectada COLUMNA | % Afectación COLUMNA | Area (m2) Afectada MURO | % Afectación MURO |
|-------------------------|----------------|---------------------------------------|----------------------|-------------------------------|----------------------|----------------------------------|-------------------------|-------------------------------|----------------------|
| EROSIÓN | A | 3.21 | 10.04% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 3.21 | 11.76% |
| DESINTEGRACIÓN | B | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% |
| GRIETA | C | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% |
| FISURA | D | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% |
| AREA NO AFECTADA | | 28.75 | 89.96% | 1.26 | 100.00% | 3.40 | 100.00% | 24.09 | 88.24% |
| AREA AFECTADA | | 3.21 | 10.04% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 3.21 | 11.76% |

Fuente: Elaboracion propia 2018

TABLA N° 46

SEVERIDAD DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA

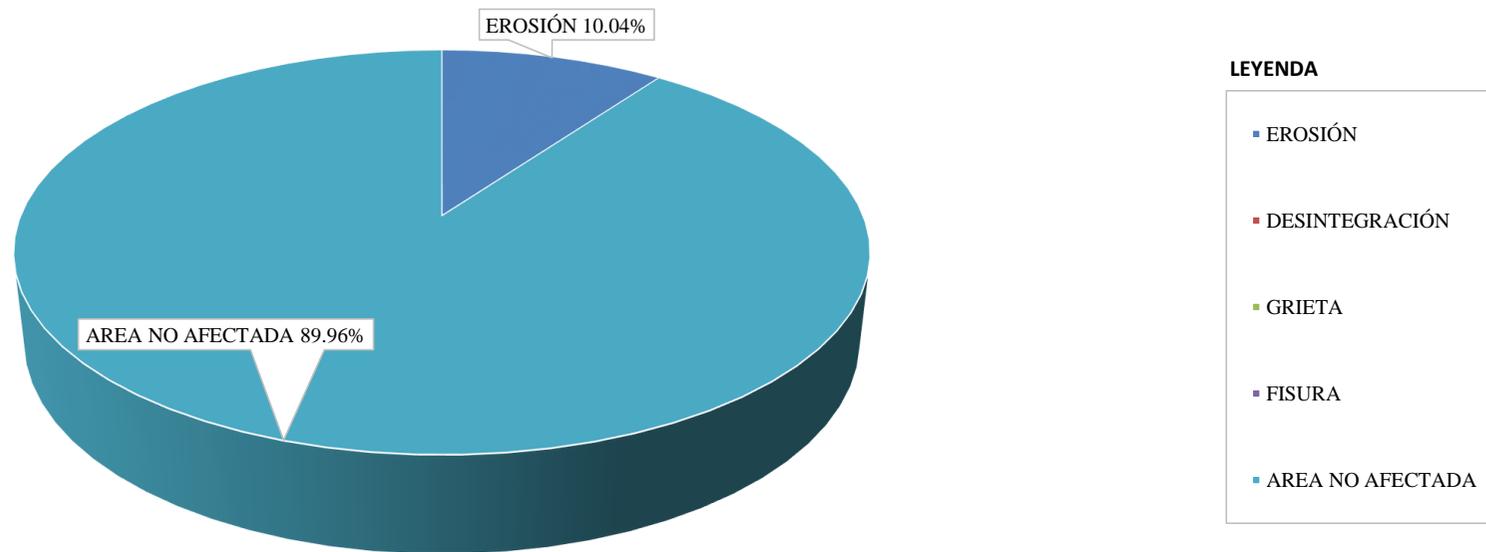
| PATOLOGIAS | % en Unidad de Muestra | SEVERIDAD |
|----------------|------------------------|-----------|
| EROSIÓN | 10.04% | SEVERO |
| DESINTEGRACIÓN | 0.00% | ninguna |
| GRIETA | 0.00% | ninguna |
| FISURA | 0.00% | ninguna |

Fuente: Elaboracion propia 2016

**RESULTADOS DE LA FICHA TECNICA, EVALUACION Y DIAGNOSTICO DE LAS PATOLOGÍAS
EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°14**

GRAFICO N° 42

PORCENTAJES DE PATOLOGIAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°14



Fuente: Elaboracion propia 2018

| CUADRO N°15: RECOLECCIÓN DE DATOS EN CAMPO DE LA UM-15 | | | | | | | |
|--|-------------------|-----------|-----------|-----------|------------------|---------------|--------------------|
| Elemento | Patología | Largo (m) | Ancho (m) | Área (m2) | Profundidad (cm) | Abertura (mm) | Nivel de Severidad |
| VIGA | A: Erosión | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | B: Desintegración | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | C: Grieta | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | D: fisura | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| COLUMNA | A: Erosión | 0.34 | 0.25 | 0.09 | 1.30 | | MODERADO |
| | | 0.34 | 0.25 | 0.09 | 1.20 | | MODERADO |
| | | 0.34 | 0.25 | 0.09 | 1.20 | | MODERADO |
| | B: Desintegración | 0.45 | 0.25 | 0.11 | | | LEVE |
| | | 0.72 | 0.25 | 0.18 | | | LEVE |
| | | 0.73 | 0.25 | 0.18 | | | LEVE |
| | C: Grieta | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| D: fisura | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - | |
| MURO | A: Erosión | 0.34 | 3.00 | 1.02 | 1.10 | | MODERADO |
| | | 0.34 | 3.00 | 1.02 | 1.20 | | MODERADO |
| | B: Desintegración | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | C: Grieta | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| D: fisura | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - | |

Fuente: Elaboración propia 2018

FICHA N°15: FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE LA UM-15

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA INTEGRADA N°20793 LIBERTADOR DON JOSE DE SAN MARTIN, DISTRITO DE HUARAL, PROVINCIA DE HUARAL, DEPARTAMENTO DE LIMA, MARZO - 2018

| DATOS | | | | | |
|---------------|--------|----------------------|---------------------------------|--------------|---------------|
| Departamento: | Lima | Evaluador: | Llanque Cantaro Maribel Liset | Muestra: | UM-15 |
| Provincia: | Huaral | Asesor: | León De Los Ríos Gonzalo Miguel | Lado: | Exterior |
| Distrito: | Huaral | Fecha de Evaluación: | Marzo, 2018 | Paños: | 2.00 unidades |
| | | | | Columnas: | 3.00 unidades |
| | | | | Vigas: | 2.00 unidades |
| | | | | Area UM (m2) | 22.95 |

| TIPOS DE PATOLOGÍAS | DATOS DE INTERES | UBICACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA | FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA |
|---|------------------|-----------------------------------|--------------------------|
| Erosión | A | | |
| Desintegración | B | | |
| Grieta | C | | |
| Fisura | D | | |
| NIVELES DE SEVERIDAD LEVE 1 MODERADO 2 SEVERA 3 | | | |

| EVALUACION | | | | | | | | | REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE PATOLOGÍAS DE LA UNIDAD DE MUESTRA | | |
|--------------|--------------|-----------|--------------------|--------------------|-----------------------|---------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|--|--|--|
| Elemento | Area (m2) | Patología | Nivel de Severidad | Área Afectada (m2) | Área NO Afectada (m2) | Porcentaje de Área Afectada (%) | Severidad del Área Afectada | Porcentaje de Área NO Afectada (%) | | | |
| VIGA | 0.90 | - | | 0.00 | 0.9 | 0.00% | Ninguno | 100.00% | | | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | | | | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | | | | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | | | | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | | | | |
| COLUMNA | 2.55 | A | 2 | 0.26 | 1.82 | 10.20% | MODERADO | 71.37% | | | |
| | | B | 1 | 0.47 | | 18.43% | LEVE | | | | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | | | | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | | | | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | | | | |
| MURO | 19.50 | A | 2 | 2.04 | 17.46 | 10.46% | MODERADO | 89.54% | | | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | | | | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | | | | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | | | | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | | | | |
| TOTAL | 22.95 | | 2 | 2.77 | 20.18 | 12.07% | | 87.93% | | | |

| RESULTADO DE LA MUESTRA | UM-15 | VIGA | COLUMNA | MURO |
|-------------------------|----------|------|---------|------|
| | MODERADO | 0 | 2 | 2 |

**RESULTADOS DE LA FICHA TECNICA, EVALUACION Y DIAGNOSTICO DE LAS PATOLOGÍAS
EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°15**

TABLA N° 47

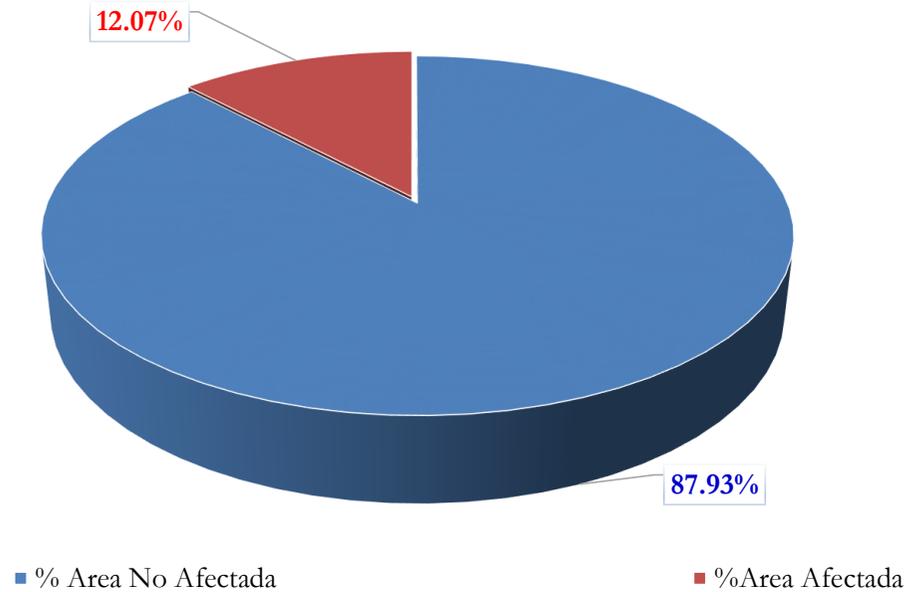
PORCENTAJES DE ÁREAS DE AFECTACIÓN EN LA UNIDAD DE MUESTRA Y SUS ELEMENTOS: VIGA, COLUMNA Y MURO

| Descripción | | Area (m2) | % Area No Afectada | %Area Afectada |
|--------------------------------|---------|--------------|--------------------|----------------|
| UNIDAD DE MUESTRA UM-15 | | 22.95 | 87.93% | 12.07% |
| VIGA | 2 und | 0.90 | 100.00% | 0.00% |
| COLUMNA | 3 und | 2.55 | 71.37% | 28.63% |
| MURO | 2 paños | 19.50 | 89.54% | 10.46% |

Fuente: Elaboracion propia 2018

GRAFICO N° 43

PORCENTAJE DE AFECTACION Y NO AFECTACION EN LA MUESTRA N°15

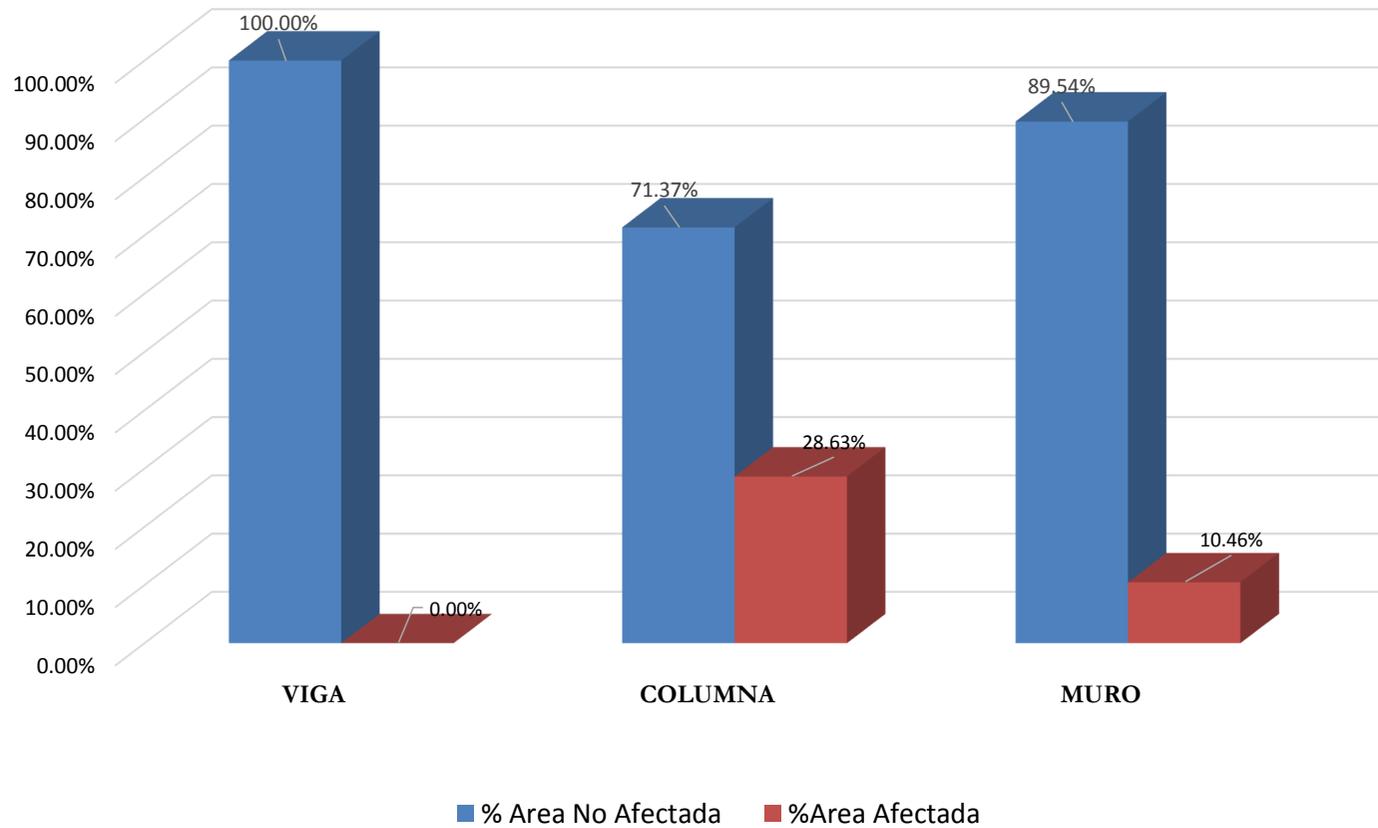


Fuente: Elaboracion propia 2018

RESULTADOS DE LA FICHA TECNICA, EVALUACION Y DIAGNOSTICO DE LAS PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°15

GRAFICO N° 44

PORCENTAJE DE AFECTACION Y NO AFECTACION EN VIGA, COLUMNA Y MURO DE LA MUESTRA N° 15



Fuente: Elaboracion propia 2018

**RESULTADOS DE LA FICHA TECNICA, EVALUACION Y DIAGNOSTICO DE LAS PATOLOGÍAS
EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°15**

TABLA N° 48

PORCENTAJES DE PATOLOGIAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°15

| PATOLOGIAS ENCONTRADAS | <i>Símbolo</i> | Area (m2) Afectada UNI. MUESTRA | UNIDAD DE MUESTRA | Area (m2) Afectada VIGA | % Afectación VIGA | Area (m2) Afectada COLUMNA | % Afectación COLUMNA | Area (m2) Afectada MURO | % Afectación MURO |
|-------------------------|----------------|---------------------------------------|----------------------|-------------------------------|----------------------|----------------------------------|-------------------------|-------------------------------|----------------------|
| EROSIÓN | <i>A</i> | 2.30 | 10.02% | 0.00 | 0.00% | 0.26 | 10.20% | 2.04 | 10.46% |
| DESINTEGRACIÓN | <i>B</i> | 0.47 | 2.05% | 0.00 | 0.00% | 0.47 | 18.43% | 0.00 | 0.00% |
| GRIETA | <i>C</i> | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% |
| FISURA | <i>D</i> | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% |
| AREA NO AFECTADA | | 20.18 | 87.93% | 0.90 | 100.00% | 1.82 | 71.37% | 17.46 | 89.54% |
| AREA AFECTADA | | 2.77 | 12.07% | 0.00 | 0.00% | 0.73 | 28.63% | 2.04 | 10.46% |

Fuente: Elaboracion propia 2018

TABLA N° 49

SEVERIDAD DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA

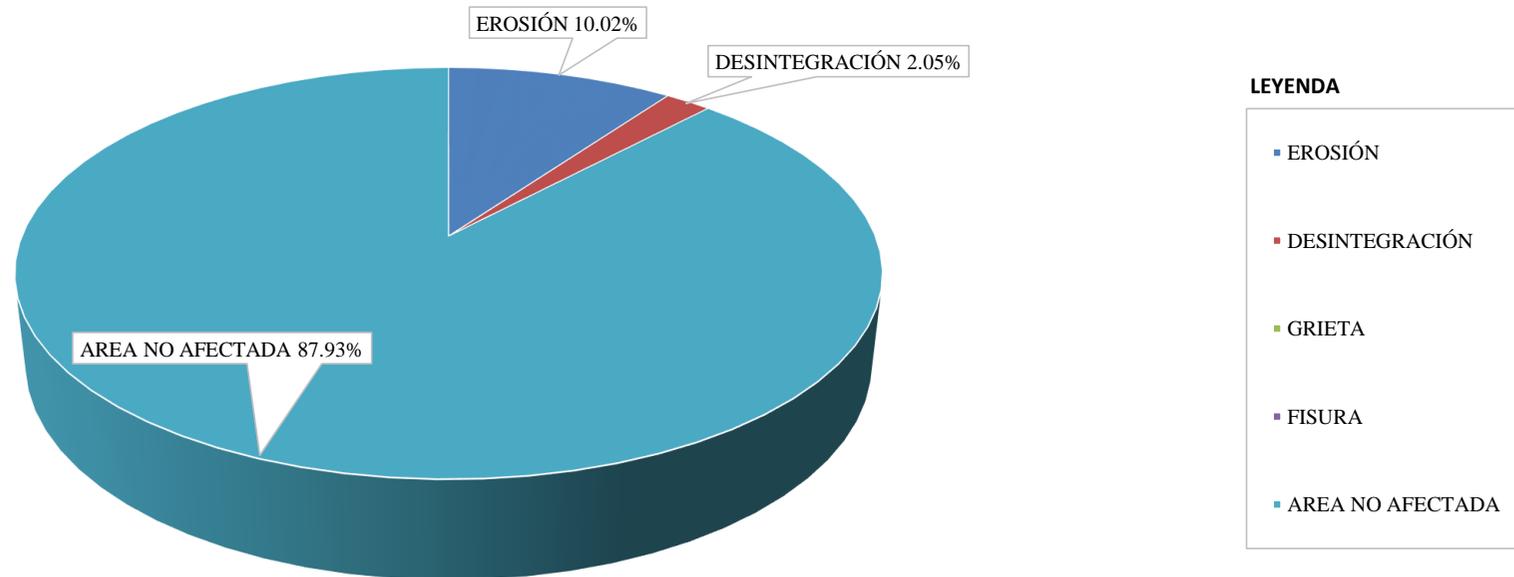
| PATOLOGIAS | % en Unidad de Muestra | SEVERIDAD |
|----------------|------------------------|-----------|
| EROSIÓN | 10.02% | MODERADO |
| DESINTEGRACIÓN | 2.05% | LEVE |
| GRIETA | 0.00% | ninguna |
| FISURA | 0.00% | ninguna |

Fuente: Elaboracion propia 2018

**RESULTADOS DE LA FICHA TECNICA, EVALUACION Y DIAGNOSTICO DE LAS PATOLOGÍAS
EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°15**

GRAFICO N° 45

PORCENTAJES DE PATOLOGIAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°15



Fuente: Elaboracion propia 2018

| CUADRO N°16: RECOLECCIÓN DE DATOS EN CAMPO DE LA UM-16 | | | | | | | |
|--|-------------------|-----------|-----------|-----------|------------------|---------------|--------------------|
| Elemento | Patología | Largo (m) | Ancho (m) | Área (m2) | Profundidad (cm) | Abertura (mm) | Nivel de Severidad |
| VIGA | A: Erosión | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | B: Desintegración | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | C: Grieta | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | D: Fisura | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| COLUMNA | A: Erosión | 0.60 | 0.25 | 0.15 | 0.90 | | MODERADO |
| | | 0.60 | 0.25 | 0.15 | 1.20 | | MODERADO |
| | | 0.60 | 0.25 | 0.15 | 1.40 | | MODERADO |
| | | 0.60 | 0.25 | 0.15 | 0.80 | | MODERADO |
| | B: Desintegración | 0.72 | 0.25 | 0.18 | | | LEVE |
| | | 0.81 | 0.25 | 0.20 | | | LEVE |
| | | 0.81 | 0.25 | 0.20 | | | LEVE |
| | | 1.01 | 0.25 | 0.25 | | | LEVE |
| | C: Grieta | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | D: Fisura | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| MURO | A: Erosión | 0.60 | 3.00 | 1.80 | 0.80 | | MODERADO |
| | | 0.60 | 3.00 | 1.80 | 1.10 | | MODERADO |
| | | 0.60 | 3.00 | 1.80 | 1.30 | | MODERADO |
| | B: Desintegración | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | C: Grieta | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | D: Fisura | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |

Fuente: Elaboración propia 2018

FICHA N°16: FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE LA UM-16

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA INTEGRADA N°20793 LIBERTADOR DON JOSE DE SAN MARTIN, DISTRITO DE HUARAL, PROVINCIA DE HUARAL, DEPARTAMENTO DE LIMA, MARZO - 2018

DATOS

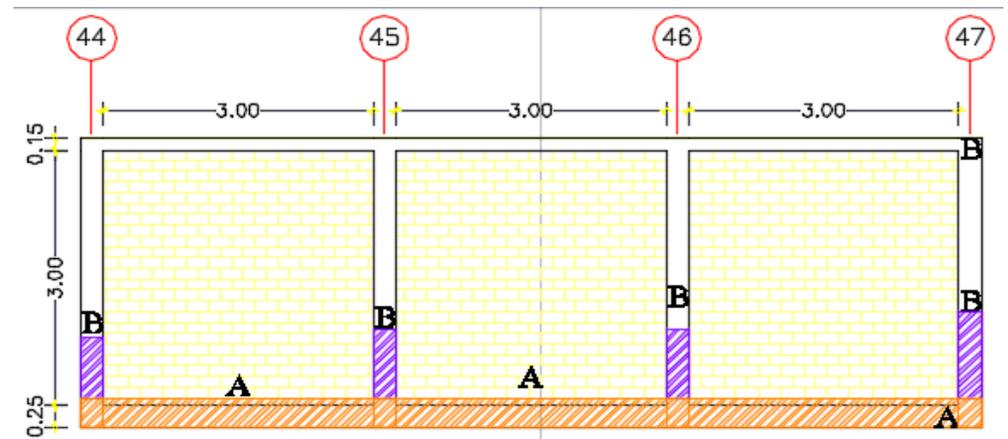
| | | | | | | | |
|----------------------|--------|-----------------------------|---------------------------------|---------------------|----------|------------------|---------------|
| Departamento: | Lima | Evaluador: | Llanque Cantaro Maribel Liset | Muestra: | UM-16 | Paños: | 3.00 unidades |
| Provincia: | Huaral | Asesor: | León De Los Ríos Gonzalo Miguel | Lado: | Exterior | Columnas: | 4.00 unidades |
| Distrito: | Huaral | Fecha de Evaluación: | Marzo. 2018 | Area UM (m2) | 33.15 | Vigas: | 3.00 unidades |

| TIPOS DE PATOLOGIAS | DATOS DE INTERES | UBICACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA | FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA |
|---|------------------|-----------------------------------|--------------------------|
| Erosión | A | | |
| Desintegración | B | | |
| Grieta | C | | |
| Fisura | D | | |
| NIVELES DE SEVERIDAD LEVE 1 MODERADO 2 SEVERA 3 | | | |

EVALUACION REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE PATOLOGIAS DE LA UNIDAD DE MUESTRA

| Elemento | Area (m2) | Patología | Nivel de Severidad | Área Afectada (m2) | Área NO Afectada (m2) | Porcentaje de Área Afectada (%) | Severidad del Área Afectada | Porcentaje de Área NO Afectada (%) |
|--------------|--------------|-----------|--------------------|--------------------|-----------------------|---------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|
| VIGA | 1.35 | - | | 0.00 | 1.35 | 0.00% | Ninguno | 100.00% |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| COLUMNA | 2.55 | A | 2 | 0.60 | 1.12 | 23.53% | MODERADO | 43.92% |
| | | B | 1 | 0.83 | | 32.55% | LEVE | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| MURO | 29.25 | A | 2 | 5.40 | 23.85 | 18.46% | MODERADO | 81.54% |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| TOTAL | 33.15 | | 2 | 6.83 | 26.32 | 20.60% | | 79.40% |

| | | | | |
|--------------------------------|-----------------|-------------|----------------|-------------|
| RESULTADO DE LA MUESTRA | UM-16 | VIGA | COLUMNA | MURO |
| | MODERADO | 0 | 2 | 2 |



**RESULTADOS DE LA FICHA TECNICA, EVALUACION Y DIAGNOSTICO DE LAS PATOLOGÍAS
EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°16**

TABLA N° 50

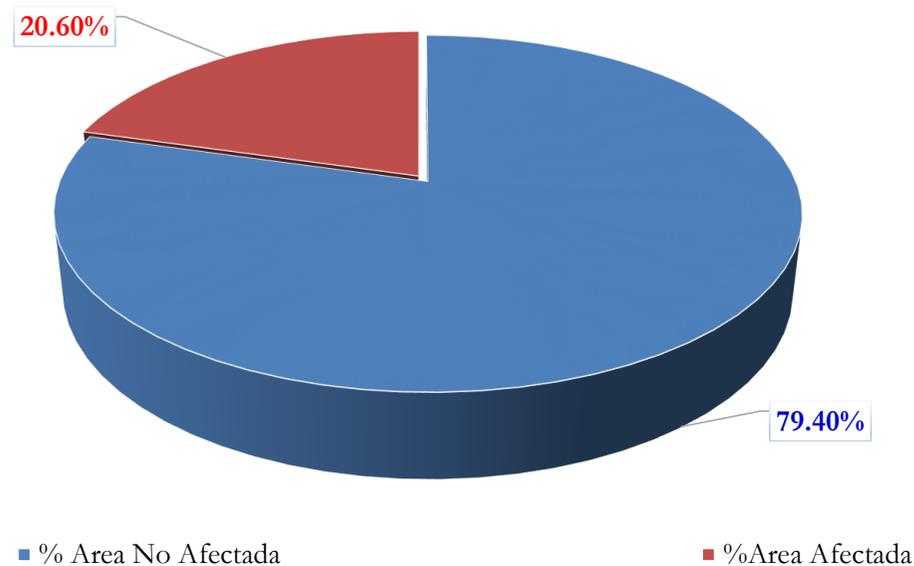
PORCENTAJES DE ÁREAS DE AFECTACIÓN EN LA UNIDAD DE MUESTRA Y SUS ELEMENTOS: VIGA, COLUMNA Y MURO

| Descripción | | Area (m2) | % Area No Afectada | %Area Afectada |
|--------------------------------|---------|--------------|--------------------|----------------|
| UNIDAD DE MUESTRA UM-16 | | 33.15 | 79.40% | 20.60% |
| VIGA | 3 und | 1.35 | 100.00% | 0.00% |
| COLUMNA | 4 und | 2.55 | 43.92% | 56.08% |
| MURO | 3 paños | 29.25 | 81.54% | 18.46% |

Fuente: Elaboracion propia 2018

GRAFICO N° 46

PORCENTAJE DE AFECTACION Y NO AFECTACION EN LA MUESTRA N°16

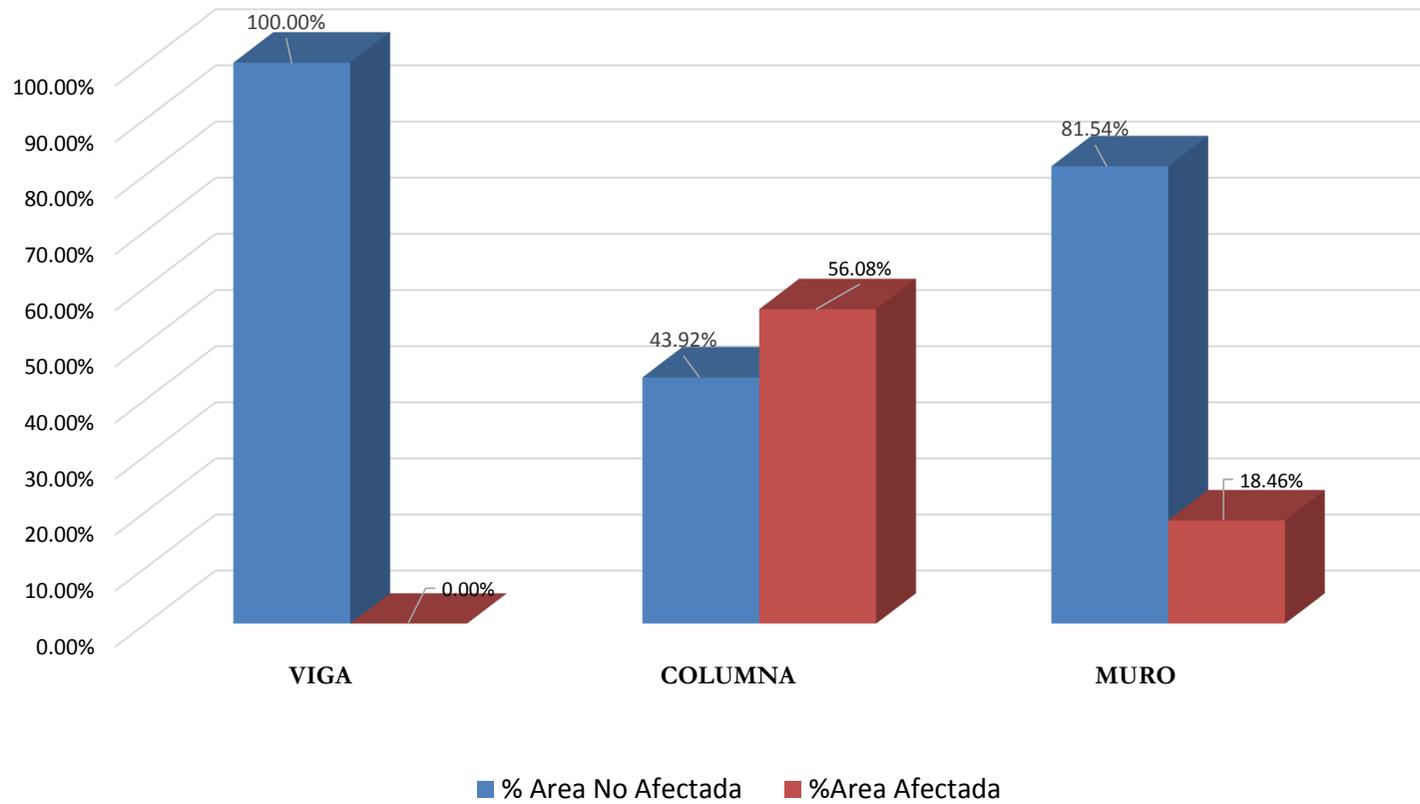


Fuente: Elaboracion propia 2018

RESULTADOS DE LA FICHA TECNICA, EVALUACION Y DIAGNOSTICO DE LAS PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°16

GRAFICO N° 47

PORCENTAJE DE AFECTACION Y NO AFECTACION EN VIGA, COLUMNA Y MURO DE LA MUESTRA N° 16



Fuente: Elaboracion propia 2018

**RESULTADOS DE LA FICHA TECNICA, EVALUACION Y DIAGNOSTICO DE LAS PATOLOGÍAS
EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°16**

TABLA N° 51

PORCENTAJES DE PATOLOGIAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°16

| PATOLOGIAS ENCONTRADAS | <i>Símbolo</i> | Area (m2) Afectada UNI. MUESTRA | UNIDAD DE MUESTRA | Area (m2) Afectada VIGA | % Afectación VIGA | Area (m2) Afectada COLUMNA | % Afectación COLUMNA | Area (m2) Afectada MURO | % Afectación MURO |
|-------------------------|----------------|---------------------------------------|----------------------|-------------------------------|----------------------|----------------------------------|-------------------------|-------------------------------|----------------------|
| EROSIÓN | <i>A</i> | 6.00 | 18.10% | 0.00 | 0.00% | 0.60 | 23.53% | 5.40 | 18.46% |
| DESINTEGRACIÓN | <i>B</i> | 0.83 | 2.50% | 0.00 | 0.00% | 0.83 | 32.55% | 0.00 | 0.00% |
| GRIETA | <i>C</i> | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% |
| FISURA | <i>D</i> | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% |
| AREA NO AFECTADA | | 26.32 | 79.40% | 1.35 | 100.00% | 1.12 | 43.92% | 23.85 | 81.54% |
| AREA AFECTADA | | 6.83 | 20.60% | 0.00 | 0.00% | 1.43 | 56.08% | 5.40 | 18.46% |

Fuente: Elaboracion propia 2018

TABLA N° 52

SEVERIDAD DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA

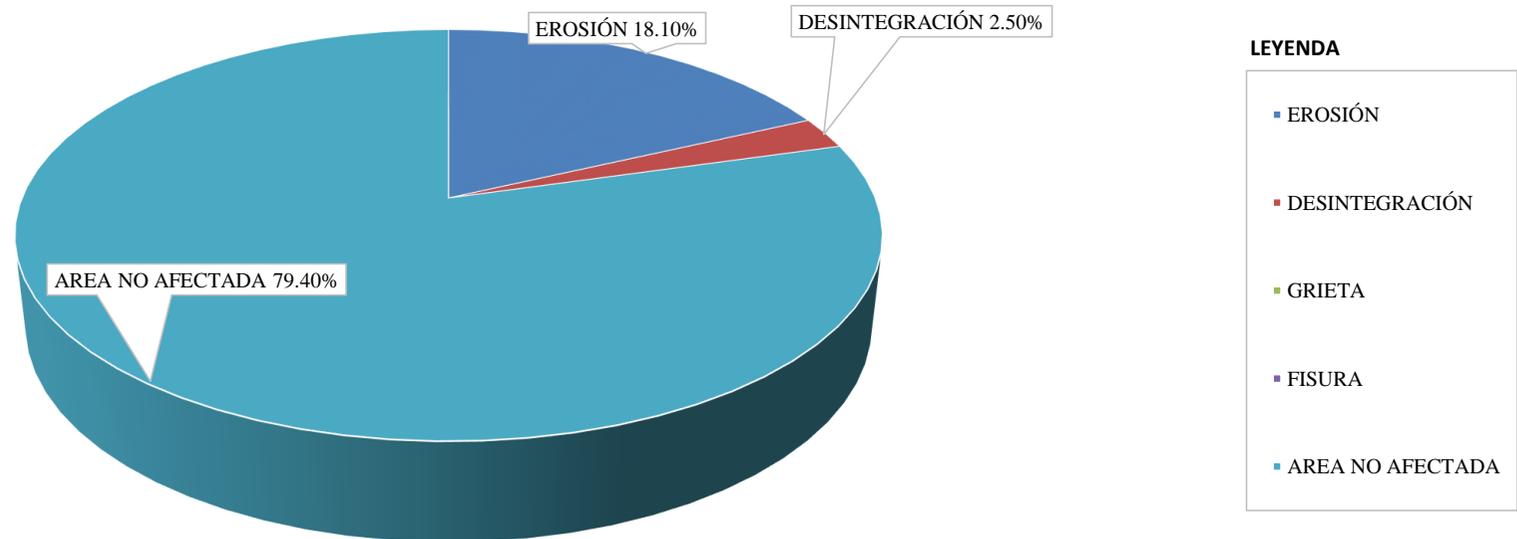
| PATOLOGIAS | % en Unidad de Muestra | SEVERIDAD |
|----------------|------------------------|-----------|
| EROSIÓN | 18.10% | MODERADO |
| DESINTEGRACIÓN | 2.50% | LEVE |
| GRIETA | 0.00% | ninguna |
| FISURA | 0.00% | ninguna |

Fuente: Elaboracion propia 2018

**RESULTADOS DE LA FICHA TECNICA, EVALUACION Y DIAGNOSTICO DE LAS PATOLOGÍAS
EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°16**

GRAFICO N° 48

PORCENTAJES DE PATOLOGIAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°16



Fuente: Elaboracion propia 2018

| CUADRO N°17: RECOLECCIÓN DE DATOS EN CAMPO DE LA UM-17 | | | | | | | |
|--|-------------------|-----------|-----------|-----------|------------------|---------------|--------------------|
| Elemento | Patología | Largo (m) | Ancho (m) | Área (m2) | Profundidad (cm) | Abertura (mm) | Nivel de Severidad |
| VIGA | A: Erosión | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | B: Desintegración | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | C: Grieta | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | D: Fisura | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| COLUMNA | A: Erosión | 0.34 | 0.25 | 0.08 | 1.00 | | MODERADO |
| | | 0.34 | 0.25 | 0.08 | 0.80 | | MODERADO |
| | | 0.34 | 0.25 | 0.08 | 1.40 | | MODERADO |
| | | 0.34 | 0.25 | 0.08 | 1.10 | | MODERADO |
| | B: Desintegración | 1.01 | 0.25 | 0.25 | | | LEVE |
| | | 1.39 | 0.25 | 0.35 | | | LEVE |
| | | 1.39 | 0.25 | 0.35 | | | LEVE |
| | | 1.01 | 0.25 | 0.25 | | | LEVE |
| | C: Grieta | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | D: Fisura | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| MURO | A: Erosión | 0.34 | 3.00 | 1.02 | 1.30 | | MODERADO |
| | | 0.34 | 3.00 | 1.02 | 1.20 | | MODERADO |
| | | 0.34 | 2.75 | 0.94 | 1.20 | | MODERADO |
| | C: Grieta | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| D: Fisura | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - | |

Fuente: Elaboración propia 2018

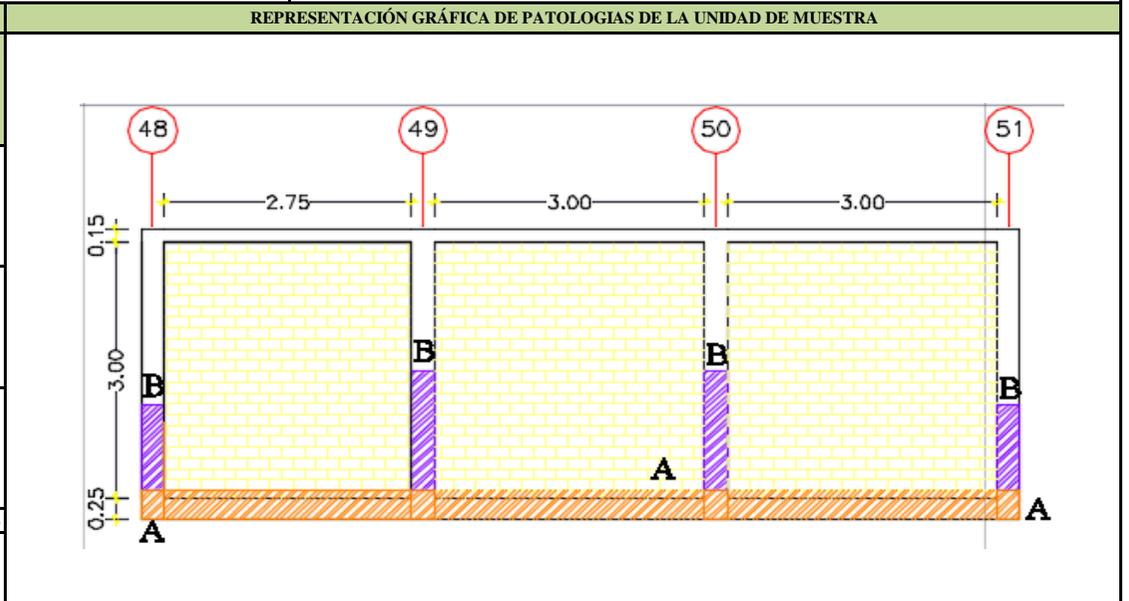
FICHA N°17: FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE LA UM-17

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA INTEGRADA N°20793 LIBERTADOR DON JOSE DE SAN MARTIN, PROVINCIA DE HUARAL, DEPARTAMENTO DE LIMA, MARZO - 2018

| DATOS | | | | | | | |
|---------------|--------|----------------------|---------------------------------|--------------|----------|-----------|---------------|
| Departamento: | Lima | Evaluador: | Llanque Cantaro Maribel Liset | Muestra: | UM-17 | Paños: | 3.00 unidades |
| Provincia: | Huaral | Asesor: | León De Los Ríos Gonzalo Miguel | Lado: | Exterior | Columnas: | 4.00 unidades |
| Distrito: | Huaral | Fecha de Evaluación: | Marzo, 2018 | Área UM (m2) | 33.15 | Vigas: | 3.00 unidades |

| TIPOS DE PATOLOGÍAS | DATOS DE INTERES | UBICACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA | FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA |
|---|------------------|-----------------------------------|--------------------------|
| Erosión | A | | |
| Desintegración | B | | |
| Grieta | C | | |
| Fisura | D | | |
| NIVELES DE SEVERIDAD LEVE 1 MODERADO 2 SEVERA 3 | | | |

| EVALUACION | | | | | | | | |
|--------------|--------------|-----------|--------------------|--------------------|-----------------------|---------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|
| Elemento | Area (m2) | Patología | Nivel de Severidad | Área Afectada (m2) | Área NO Afectada (m2) | Porcentaje de Área Afectada (%) | Severidad del Área Afectada | Porcentaje de Área NO Afectada (%) |
| VIGA | 1.31 | - | | 0.00 | 1.31 | 0.00% | Ninguno | 100.00% |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| COLUMNA | 3.40 | A | 2 | 0.34 | 1.86 | 10.00% | MODERADO | 54.71% |
| | | B | 1 | 1.20 | | 35.29% | LEVE | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| MURO | 28.44 | A | 2 | 1.94 | 26.5 | 6.82% | MODERADO | 93.18% |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| TOTAL | 33.15 | | 2 | 3.48 | 29.67 | 10.50% | | 89.50% |



| RESULTADO DE LA MUESTRA | UM-17 | VIGA | COLUMNA | MURO |
|-------------------------|----------|------|---------|------|
| | MODERADO | 0 | 2 | 2 |

**RESULTADOS DE LA FICHA TECNICA, EVALUACION Y DIAGNOSTICO DE LAS PATOLOGÍAS
EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°17**

TABLA N° 53

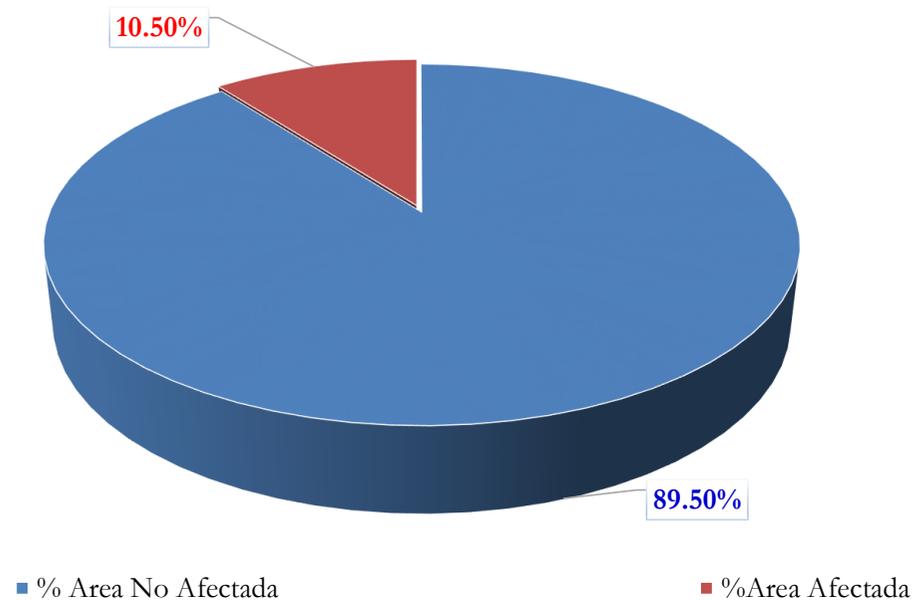
PORCENTAJES DE ÁREAS DE AFECTACIÓN EN LA UNIDAD DE MUESTRA Y SUS ELEMENTOS: VIGA, COLUMNA Y MURO

| Descripción | | Area (m2) | % Area No Afectada | %Area Afectada |
|--------------------------------|---------|--------------|--------------------|----------------|
| UNIDAD DE MUESTRA UM-17 | | 33.15 | 89.50% | 10.50% |
| VIGA | 3 und | 1.31 | 100.00% | 0.00% |
| COLUMNA | 4 und | 3.40 | 54.71% | 45.29% |
| MURO | 3 paños | 28.44 | 93.18% | 6.82% |

Fuente: Elaboracion propia 2018

GRAFICO N° 49

PORCENTAJE DE AFECTACION Y NO AFECTACION EN LA MUESTRA N°17

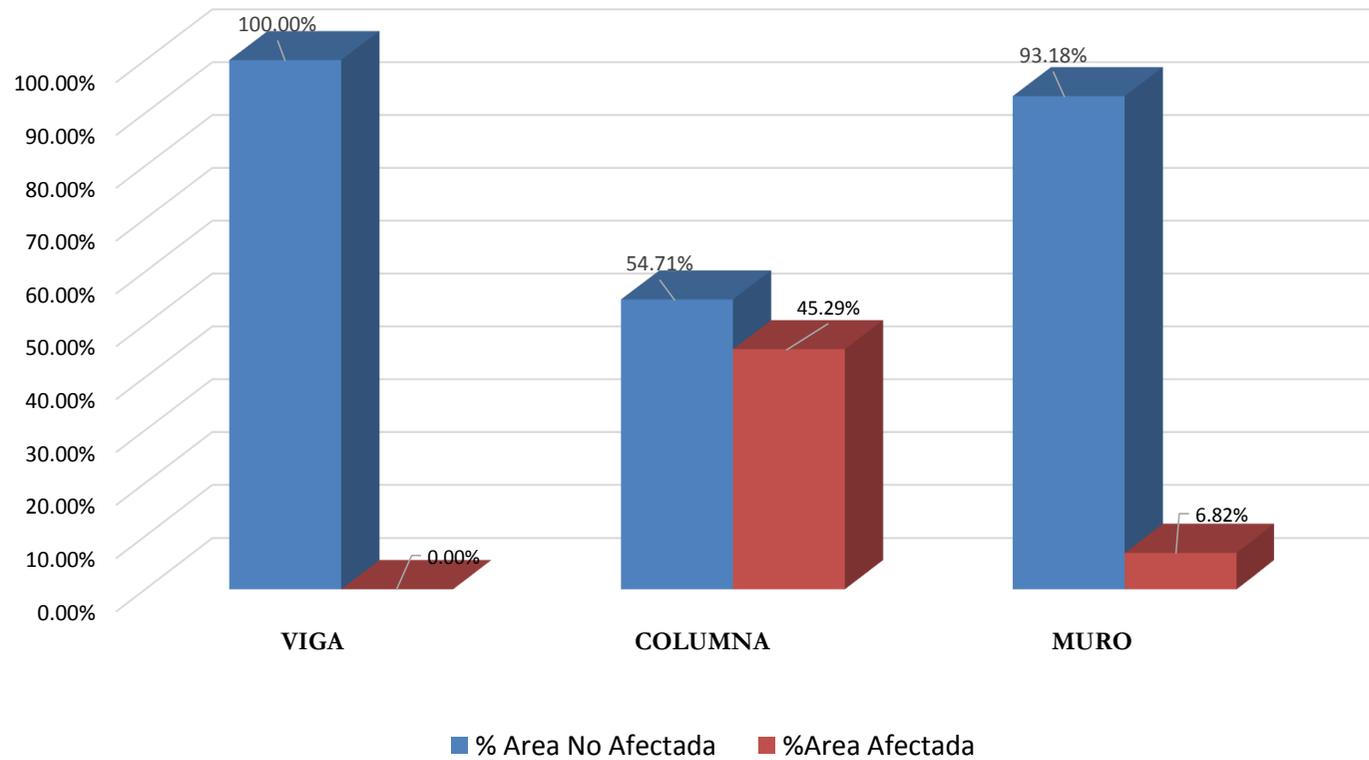


Fuente: Elaboracion propia 2018

RESULTADOS DE LA FICHA TECNICA, EVALUACION Y DIAGNOSTICO DE LAS PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°17

GRAFICO N° 50

PORCENTAJE DE AFECTACION Y NO AFECTACION EN VIGA, COLUMNA Y MURO DE LA MUESTRA N° 17



Fuente: Elaboracion propia 2018

**RESULTADOS DE LA FICHA TECNICA, EVALUACION Y DIAGNOSTICO DE LAS PATOLOGÍAS
EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°17**

TABLA N° 54

PORCENTAJES DE PATOLOGIAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°17

| PATOLOGIAS ENCONTRADAS | <i>Símbolo</i> | Area (m2) Afectada UNI. MUESTRA | UNIDAD DE MUESTRA | Area (m2) Afectada VIGA | % Afectación VIGA | Area (m2) Afectada COLUMNA | % Afectación COLUMNA | Area (m2) Afectada MURO | % Afectación MURO |
|-------------------------|----------------|---------------------------------------|----------------------|-------------------------------|----------------------|----------------------------------|-------------------------|-------------------------------|----------------------|
| EROSIÓN | <i>A</i> | 2.28 | 6.88% | 0.00 | 0.00% | 0.34 | 10.00% | 1.94 | 6.82% |
| DESINTEGRACIÓN | <i>B</i> | 1.20 | 3.62% | 0.00 | 0.00% | 1.20 | 35.29% | 0.00 | 0.00% |
| GRIETA | <i>C</i> | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% |
| FISURA | <i>D</i> | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% |
| AREA NO AFECTADA | | 29.67 | 89.50% | 1.31 | 100.00% | 1.86 | 54.71% | 26.50 | 93.18% |
| AREA AFECTADA | | 3.48 | 10.50% | 0.00 | 0.00% | 1.54 | 45.29% | 1.94 | 6.82% |

Fuente: Elaboracion propia 2018

TABLA N° 55

SEVERIDAD DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA

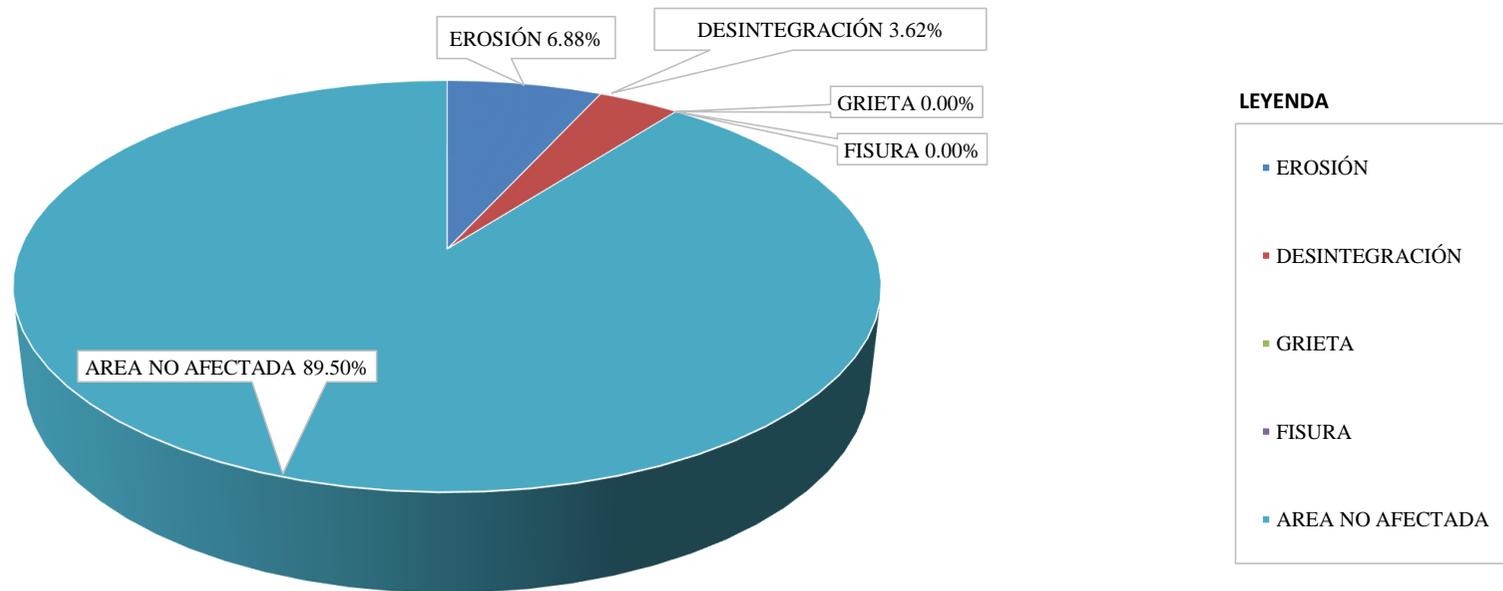
| PATOLOGIAS | % en Unidad de Muestra | SEVERIDAD |
|----------------|------------------------|-----------|
| EROSIÓN | 6.88% | MODERADO |
| DESINTEGRACIÓN | 3.62% | LEVE |
| GRIETA | 0.00% | ninguna |
| FISURA | 0.00% | ninguna |

Fuente: Elaboracion propia 2018

**RESULTADOS DE LA FICHA TECNICA, EVALUACION Y DIAGNOSTICO DE LAS PATOLOGÍAS
EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°17**

GRAFICO N° 51

PORCENTAJES DE PATOLOGIAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°17



Fuente: Elaboracion propia 2018

| CUADRO N°18: RECOLECCIÓN DE DATOS EN CAMPO DE LA UM-18 | | | | | | | |
|--|-------------------|-----------|-----------|-----------|------------------|---------------|--------------------|
| Elemento | Patología | Largo (m) | Ancho (m) | Área (m2) | Profundidad (cm) | Abertura (mm) | Nivel de Severidad |
| VIGA | A: Erosión | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | B: Desintegración | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | C: Grieta | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | D: Fisura | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| COLUMNA | A: Erosión | 0.34 | 0.25 | 0.08 | 0.90 | | MODERADO |
| | | 0.34 | 0.25 | 0.08 | 0.80 | | MODERADO |
| | | 0.34 | 0.25 | 0.08 | 0.70 | | MODERADO |
| | | 0.34 | 0.25 | 0.08 | 0.70 | | MODERADO |
| | B: Desintegración | 1.01 | 0.25 | 0.25 | | | LEVE |
| | | 1.01 | 0.25 | 0.25 | | | LEVE |
| | | 1.01 | 0.25 | 0.25 | | | LEVE |
| | | 1.01 | 0.25 | 0.25 | | | LEVE |
| | C: Grieta | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | D: Fisura | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| MURO | A: Erosión | 0.34 | 3.00 | 1.02 | 1.30 | | MODERADO |
| | | 0.34 | 3.00 | 1.02 | 1.40 | | MODERADO |
| | | 0.34 | 3.00 | 1.02 | 1.20 | | MODERADO |
| | | 0.90 | 0.60 | 0.54 | 0.50 | | LEVE |
| | B: Desintegración | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | C: Grieta | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | D: Fisura | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |

Fuente: Elaboración propia 2018

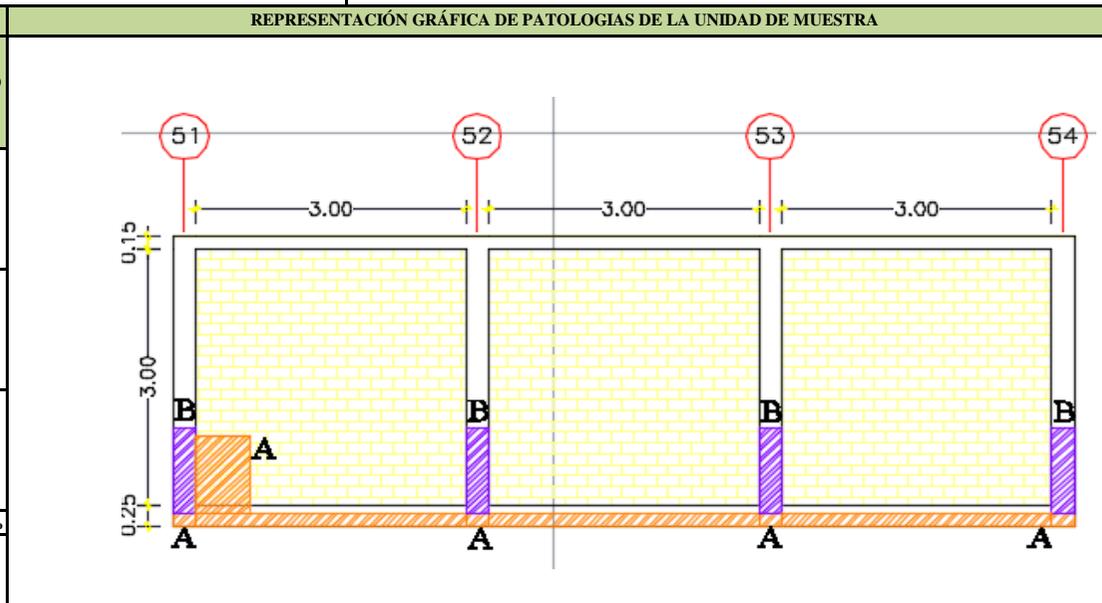
FICHA N°18: FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE LA UM-18

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA INTEGRADA N°20793 LIBERTADOR DON JOSE DE SAN MARTIN, PROVINCIA DE HUARAL, DEPARTAMENTO DE LIMA, MARZO - 2018

| DATOS | | | | | | | |
|---------------|--------|----------------------|---------------------------------|--------------|----------|-----------|---------------|
| Departamento: | Lima | Evaluador: | Llanque Cantaro Maribel Liset | Muestra: | UM-18 | Paños: | 3.00 unidades |
| Provincia: | Huaral | Asesor: | León De Los Ríos Gonzalo Miguel | Lado: | Exterior | Columnas: | 4.00 unidades |
| Distrito: | Huaral | Fecha de Evaluación: | Marzo. 2018 | Area UM (m2) | 33.15 | Vigas: | 3.00 unidades |

| TIPOS DE PATOLOGIAS | DATOS DE INTERES | UBICACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA | FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA |
|---|------------------|-----------------------------------|--------------------------|
| Erosión | A | | |
| Desintegración | B | | |
| Grieta | C | | |
| Fisura | D | | |
| NIVELES DE SEVERIDAD LEVE 1 MODERADO 2 SEVERA 3 | | | |

| EVALUACION | | | | | | | | |
|--------------|--------------|-----------|--------------------|--------------------|-----------------------|---------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|
| Elemento | Area (m2) | Patología | Nivel de Severidad | Área Afectada (m2) | Área NO Afectada (m2) | Porcentaje de Área Afectada (%) | Severidad del Área Afectada | Porcentaje de Área NO Afectada (%) |
| VIGA | 1.35 | - | | 0.00 | 1.35 | 0.00% | Ninguno | 100.00% |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| COLUMNA | 2.55 | A | 2 | 0.34 | 1.21 | 13.33% | MODERADO | 47.45% |
| | | B | 1 | 1.00 | | 39.22% | LEVE | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| MURO | 29.25 | A | 2 | 3.60 | 25.65 | 12.31% | MODERADO | 87.69% |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| TOTAL | 33.15 | | 2 | 4.94 | 28.21 | 14.90% | | 85.10% |



| RESULTADO DE LA MUESTRA | UM-18 | VIGA | COLUMNA | MURO |
|-------------------------|----------|------|---------|------|
| | MODERADO | 0 | 2 | 2 |

**RESULTADOS DE LA FICHA TECNICA, EVALUACION Y DIAGNOSTICO DE LAS PATOLOGÍAS
EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°18**

TABLA N° 56

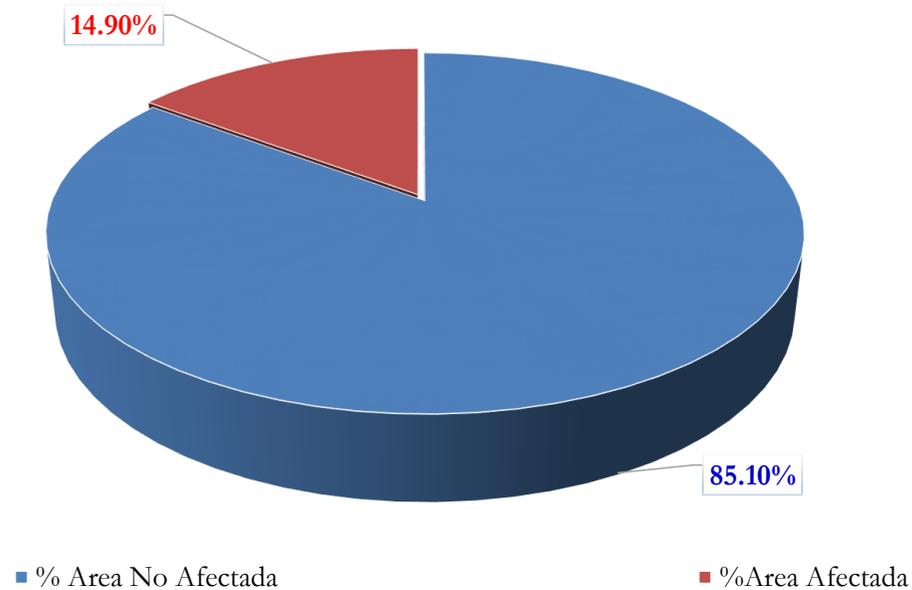
PORCENTAJES DE ÁREAS DE AFECTACIÓN EN LA UNIDAD DE MUESTRA Y SUS ELEMENTOS: VIGA, COLUMNA Y MURO

| Descripción | | Area (m2) | % Area No Afectada | %Area Afectada |
|--------------------------------|---------|--------------|--------------------|----------------|
| UNIDAD DE MUESTRA UM-18 | | 33.15 | 85.10% | 14.90% |
| VIGA | 3 und | 1.35 | 100.00% | 0.00% |
| COLUMNA | 4 und | 2.55 | 47.45% | 52.55% |
| MURO | 3 paños | 29.25 | 87.69% | 12.31% |

Fuente: Elaboracion propia 2018

GRAFICO N° 52

PORCENTAJE DE AFECTACION Y NO AFECTACION EN LA MUESTRA N°18

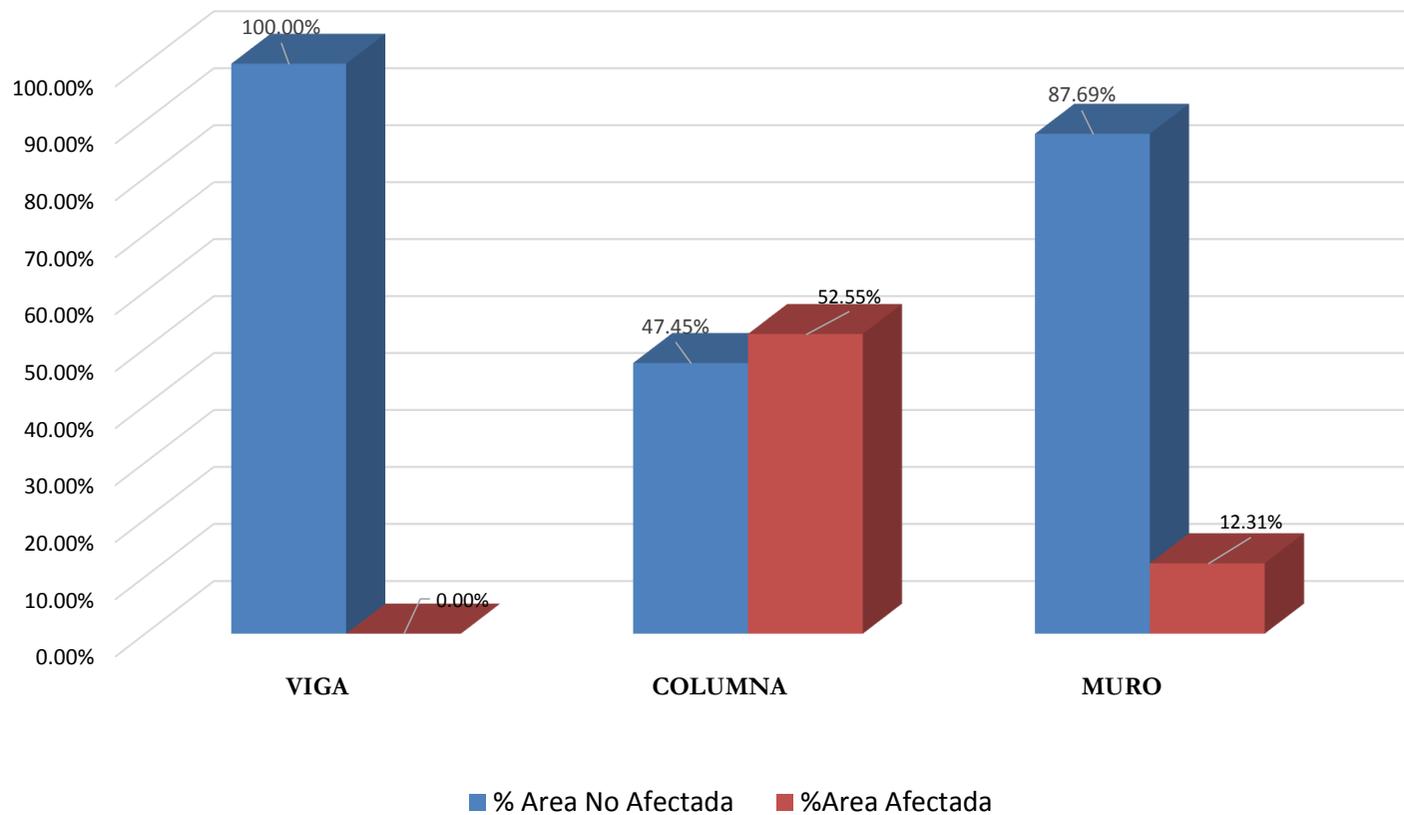


Fuente: Elaboracion propia 2018

RESULTADOS DE LA FICHA TECNICA, EVALUACION Y DIAGNOSTICO DE LAS PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°18

GRAFICO N° 53

PORCENTAJE DE AFECTACION Y NO AFECTACION EN VIGA, COLUMNA Y MURO DE LA MUESTRA N° 18



Fuente: Elaboracion propia 2018

**RESULTADOS DE LA FICHA TECNICA, EVALUACION Y DIAGNOSTICO DE LAS PATOLOGÍAS
EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°18**

TABLA N° 57

PORCENTAJES DE PATOLOGIAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°18

| PATOLOGIAS ENCONTRADAS | <i>Símbolo</i> | Area (m2) Afectada UNI. MUESTRA | UNIDAD DE MUESTRA | Area (m2) Afectada VIGA | % Afectación VIGA | Area (m2) Afectada COLUMNA | % Afectación COLUMNA | Area (m2) Afectada MURO | % Afectación MURO |
|-------------------------|----------------|---------------------------------------|----------------------|-------------------------------|----------------------|----------------------------------|-------------------------|-------------------------------|----------------------|
| EROSIÓN | <i>A</i> | 3.94 | 11.89% | 0.00 | 0.00% | 0.34 | 13.33% | 3.60 | 12.31% |
| DESINTEGRACIÓN | <i>B</i> | 1.00 | 3.02% | 0.00 | 0.00% | 1.00 | 39.22% | 0.00 | 0.00% |
| GRIETA | <i>C</i> | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% |
| FISURA | <i>D</i> | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% |
| AREA NO AFECTADA | | 28.21 | 85.10% | 1.35 | 100.00% | 1.21 | 47.45% | 25.65 | 87.69% |
| AREA AFECTADA | | 4.94 | 14.90% | 0.00 | 0.00% | 1.34 | 52.55% | 3.60 | 12.31% |

Fuente: Elaboracion propia 2018

TABLA N° 58

SEVERIDAD DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA

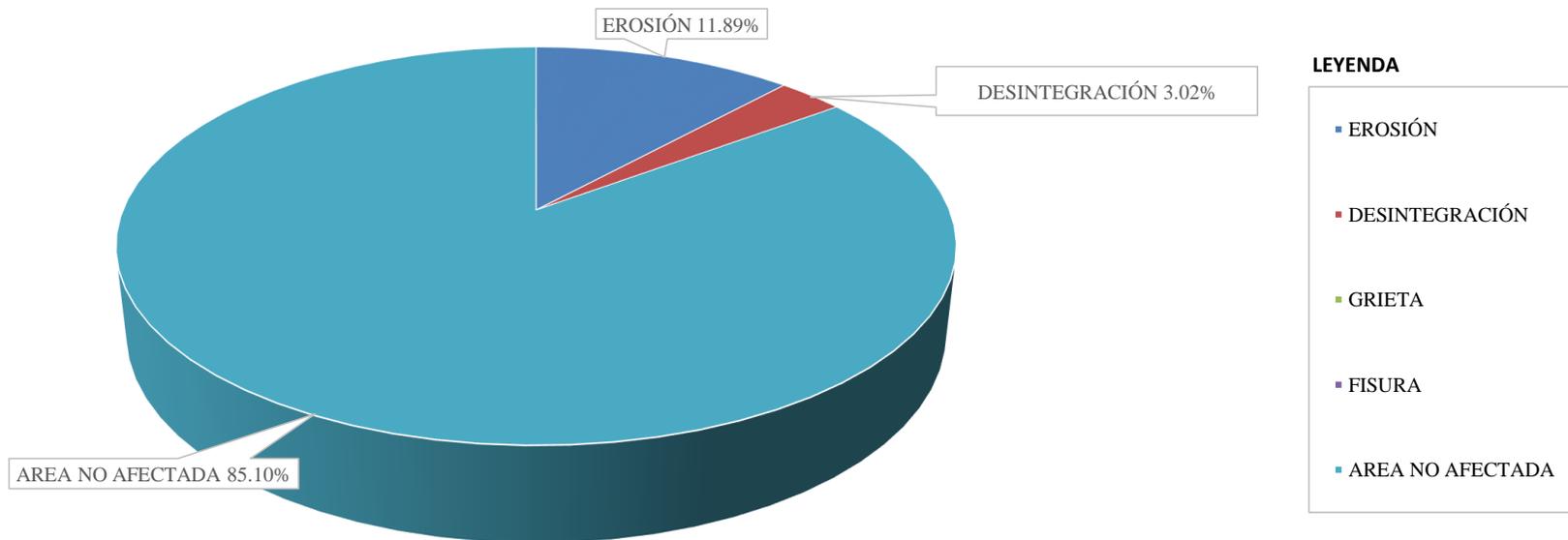
| PATOLOGIAS | % en Unidad de Muestra | SEVERIDAD |
|----------------|------------------------|-----------|
| EROSIÓN | 11.89% | MODERADO |
| DESINTEGRACIÓN | 3.02% | LEVE |
| GRIETA | 0.00% | ninguna |
| FISURA | 0.00% | ninguna |

Fuente: Elaboracion propia 2018

**RESULTADOS DE LA FICHA TECNICA, EVALUACION Y DIAGNOSTICO DE LAS PATOLOGÍAS
EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°18**

GRAFICO N° 54

PORCENTAJES DE PATOLOGIAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°18



Fuente: Elaboracion propia 2018

| CUADRO N°19: RECOLECCIÓN DE DATOS EN CAMPO DE LA UM-19 | | | | | | | |
|--|-------------------|-----------|-----------|-----------|------------------|---------------|--------------------|
| Elemento | Patología | Largo (m) | Ancho (m) | Área (m2) | Profundidad (cm) | Abertura (mm) | Nivel de Severidad |
| VIGA | A: Erosión | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | B: Desintegración | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | C: Grieta | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | D: Fisura | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| COLUMNA | A: Erosión | 0.34 | 0.25 | 0.09 | 1.30 | | MODERADO |
| | | 0.34 | 0.25 | 0.09 | 1.40 | | MODERADO |
| | | 0.34 | 0.25 | 0.09 | 1.60 | | MODERADO |
| | B: Desintegración | 1.20 | 0.25 | 0.30 | | | LEVE |
| | | 1.34 | 0.25 | 0.34 | | | LEVE |
| | | 1.34 | 0.25 | 0.34 | | | LEVE |
| | C: Grieta | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| D: Fisura | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - | |
| MURO | A: Erosión | 0.34 | 2.75 | 0.94 | 1.50 | | MODERADO |
| | | 0.34 | 3.00 | 1.02 | 1.20 | | MODERADO |
| | B: Desintegración | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | C: Grieta | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | D: Fisura | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |

Fuente: Elaboración propia 2018

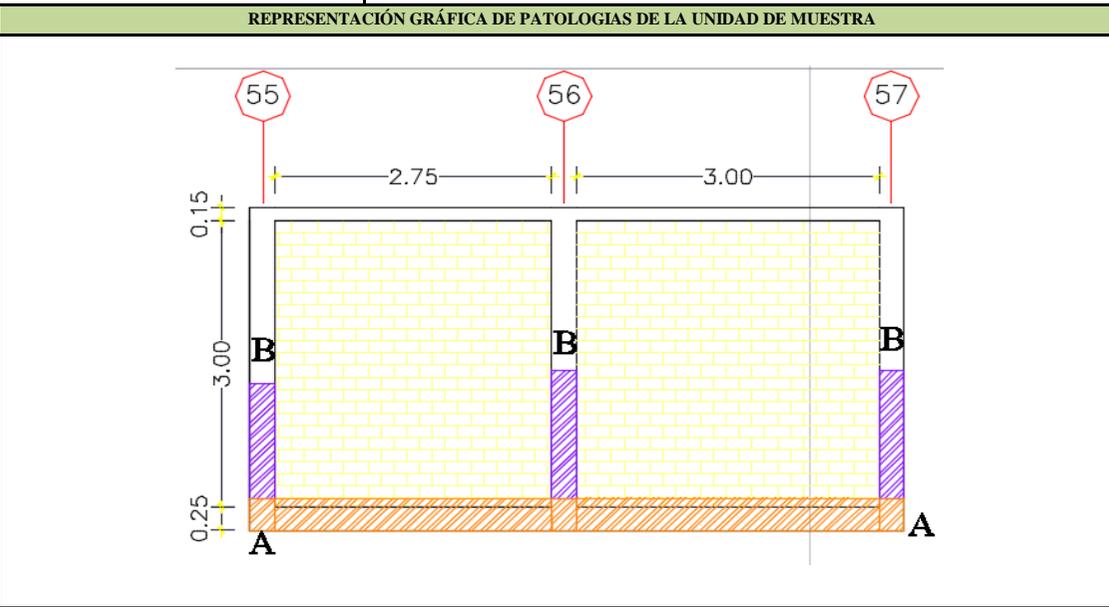
FICHA N°19: FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE LA UM-19

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA INTEGRADA N°20793 LIBERTADOR DON JOSE DE SAN MARTIN, PROVINCIA DE HUARAL, DEPARTAMENTO DE LIMA, MARZO - 2018

| DATOS | | | | | | | |
|---------------|--------|----------------------|---------------------------------|--------------|----------|-----------|---------------|
| Departamento: | Lima | Evaluador: | Llanque Cantaro Maribel Liset | Muestra: | UM-19 | Paños: | 2.00 unidades |
| Provincia: | Huaral | Asesor: | León De Los Ríos Gonzalo Miguel | Lado: | Exterior | Columnas: | 3.00 unidades |
| Distrito: | Huaral | Fecha de Evaluación: | Marzo. 2018 | Area UM (m2) | 22.1 | Vigas: | 2.00 unidades |

| TIPOS DE PATOLOGIAS | DATOS DE INTERES | UBICACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA | FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA |
|---|------------------|-----------------------------------|--------------------------|
| Erosión | A | | |
| Desintegración | B | | |
| Grieta | C | | |
| Fisura | D | | |
| NIVELES DE SEVERIDAD LEVE 1 MODERADO 2 SEVERA 3 | | | |

| EVALUACION | | | | | | | | |
|--------------|-------------|-----------|--------------------|--------------------|-----------------------|---------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|
| Elemento | Area (m2) | Patología | Nivel de Severidad | Área Afectada (m2) | Área NO Afectada (m2) | Porcentaje de Área Afectada (%) | Severidad del Área Afectada | Porcentaje de Área NO Afectada (%) |
| VIGA | 0.86 | - | | 0.00 | 0.86 | 0.00% | Ninguno | 100.00% |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| COLUMNA | 2.55 | A | 2 | 0.26 | 1.32 | 10.20% | MODERADO | 51.76% |
| | | B | 1 | 0.97 | | 38.04% | LEVE | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| MURO | 18.69 | A | 2 | 1.96 | 16.73 | 10.49% | MODERADO | 89.51% |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | |
| TOTAL | 22.1 | | 2 | 3.19 | 18.91 | 14.43% | | 85.57% |



| RESULTADO DE LA MUESTRA | UM-19 | VIGA | COLUMNA | MURO |
|-------------------------|----------|------|---------|------|
| | MODERADO | 0 | 2 | 2 |

**RESULTADOS DE LA FICHA TECNICA, EVALUACION Y DIAGNOSTICO DE LAS PATOLOGÍAS
EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°19**

TABLA N° 59

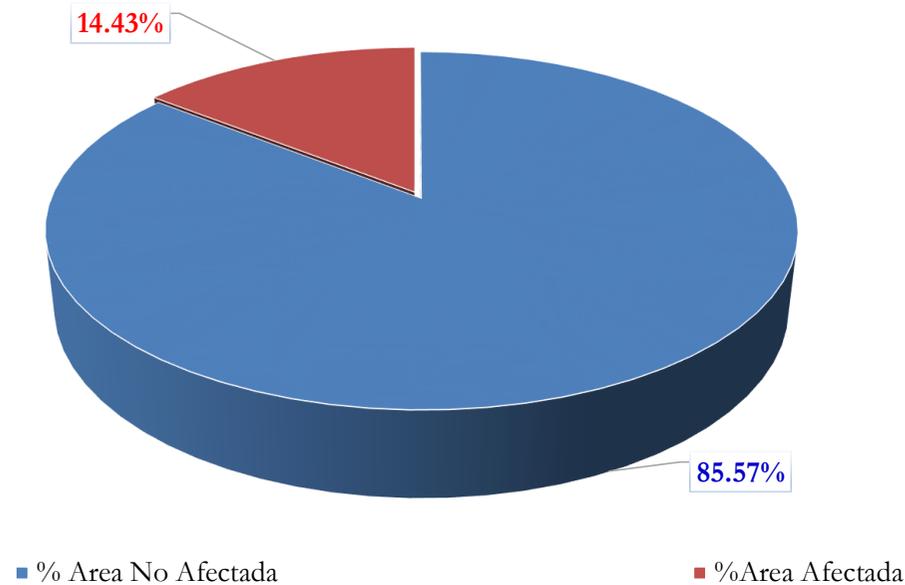
PORCENTAJES DE ÁREAS DE AFECTACIÓN EN LA UNIDAD DE MUESTRA Y SUS ELEMENTOS: VIGA, COLUMNA Y MURO

| Descripción | | Area (m2) | % Area No Afectada | %Area Afectada |
|--------------------------------|---------|--------------|--------------------|----------------|
| UNIDAD DE MUESTRA UM-19 | | 22.10 | 85.57% | 14.43% |
| VIGA | 2 und | 0.86 | 100.00% | 0.00% |
| COLUMNA | 3 und | 2.55 | 51.76% | 48.24% |
| MURO | 2 paños | 18.69 | 89.51% | 10.49% |

Fuente: Elaboracion propia 2018

GRAFICO N° 55

PORCENTAJE DE AFECTACION Y NO AFECTACION EN LA MUESTRA N°19

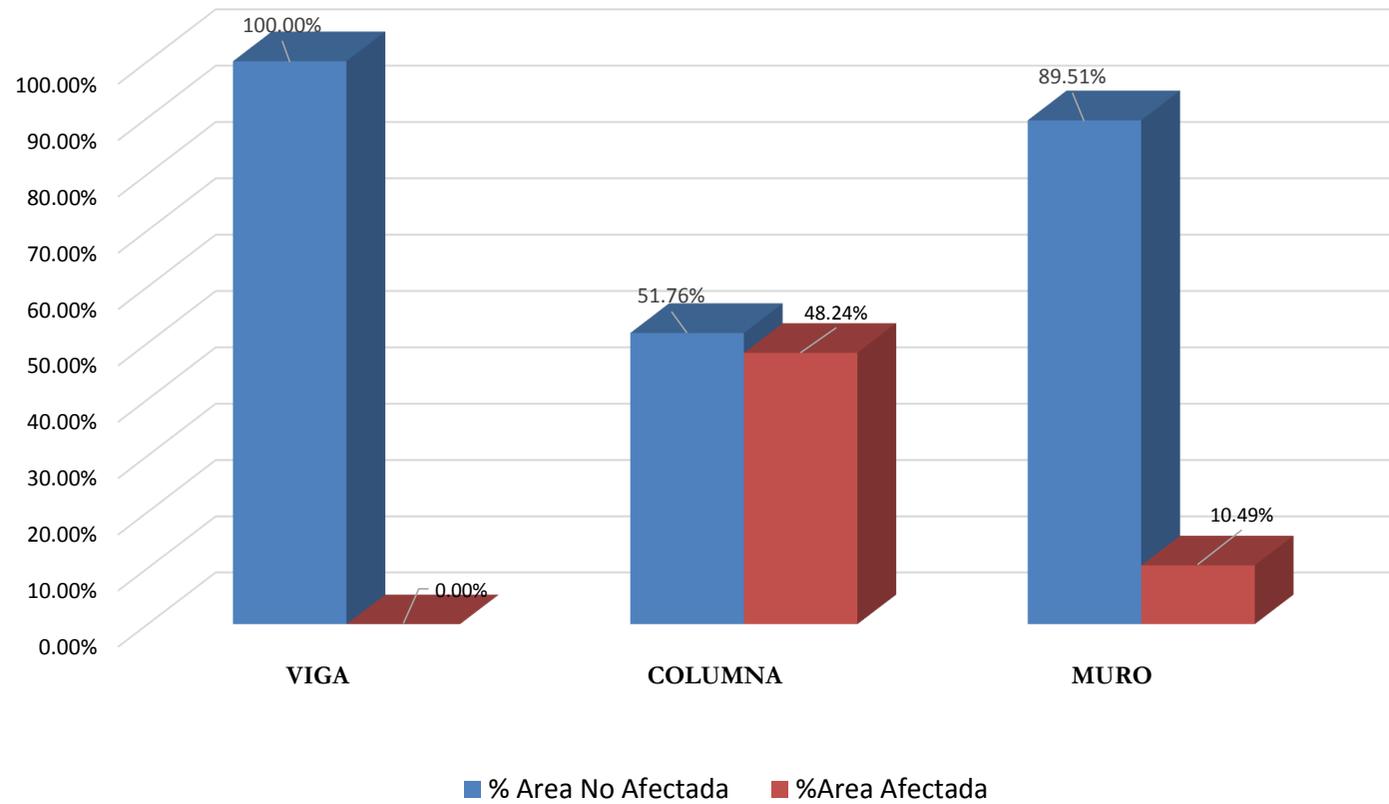


Fuente: Elaboracion propia 2018

RESULTADOS DE LA FICHA TECNICA, EVALUACION Y DIAGNOSTICO DE LAS PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°19

GRAFICO N° 56

PORCENTAJE DE AFECTACION Y NO AFECTACION EN VIGA, COLUMNA Y MURO DE LA MUESTRA N° 19



Fuente: Elaboracion propia 2018

**RESULTADOS DE LA FICHA TECNICA, EVALUACION Y DIAGNOSTICO DE LAS PATOLOGÍAS
EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°19**

TABLA N° 60

PORCENTAJES DE PATOLOGIAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°19

| PATOLOGIAS ENCONTRADAS | <i>Símbolo</i> | Area (m2) Afectada UNI. MUESTRA | UNIDAD DE MUESTRA | Area (m2) Afectada VIGA | % Afectación VIGA | Area (m2) Afectada COLUMNA | % Afectación COLUMNA | Area (m2) Afectada MURO | % Afectación MURO |
|-------------------------|----------------|---------------------------------------|----------------------|-------------------------------|----------------------|----------------------------------|-------------------------|-------------------------------|----------------------|
| EROSIÓN | <i>A</i> | 2.22 | 10.05% | 0.00 | 0.00% | 0.26 | 10.20% | 1.96 | 10.49% |
| DESINTEGRACIÓN | <i>B</i> | 0.97 | 4.39% | 0.00 | 0.00% | 0.97 | 38.04% | 0.00 | 0.00% |
| GRIETA | <i>C</i> | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% |
| FISURA | <i>D</i> | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% |
| AREA NO AFECTADA | | 18.91 | 85.57% | 0.86 | 100.00% | 1.32 | 51.76% | 16.73 | 89.51% |
| AREA AFECTADA | | 3.19 | 14.43% | 0.00 | 0.00% | 1.23 | 48.24% | 1.96 | 10.49% |

Fuente: Elaboracion propia 2018

TABLA N° 61

SEVERIDAD DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA

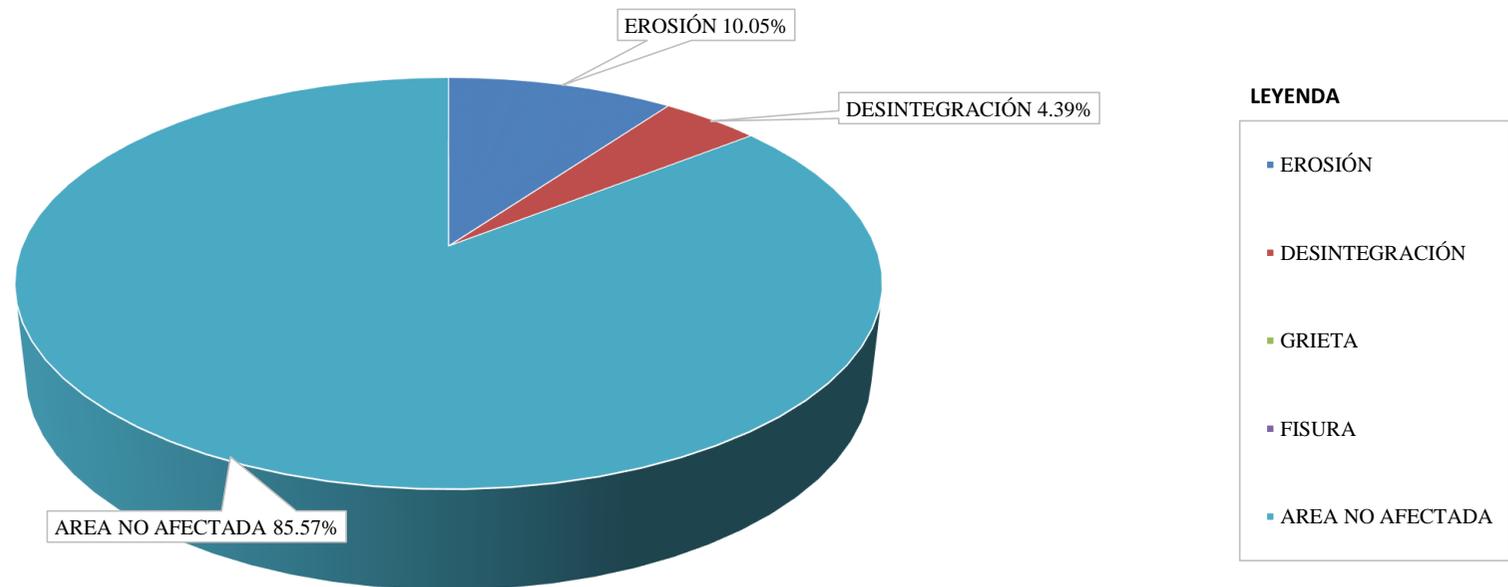
| PATOLOGIAS | % en Unidad de Muestra | SEVERIDAD |
|----------------|------------------------|-----------|
| EROSIÓN | 10.05% | MODERADO |
| DESINTEGRACIÓN | 4.39% | LEVE |
| GRIETA | 0.00% | ninguna |
| FISURA | 0.00% | ninguna |

Fuente: Elaboracion propia 2018

**RESULTADOS DE LA FICHA TECNICA, EVALUACION Y DIAGNOSTICO DE LAS PATOLOGÍAS
EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°19**

GRAFICO N° 57

PORCENTAJES DE PATOLOGIAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°19



Fuente: Elaboracion propia 2018

| CUADRO N°20: RECOLECCIÓN DE DATOS EN CAMPO DE LA UM-20 | | | | | | | |
|--|-------------------|-----------|-----------|-----------|------------------|---------------|--------------------|
| Elemento | Patología | Largo (m) | Ancho (m) | Área (m2) | Profundidad (cm) | Abertura (mm) | Nivel de Severidad |
| VIGA | A: Erosión | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | B: Desintegración | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | C: Grieta | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | D: Fisura | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| COLUMNA | A: Erosión | 0.34 | 0.25 | 0.09 | 1.20 | | MODERADO |
| | | 0.34 | 0.25 | 0.09 | 1.10 | | MODERADO |
| | | 0.34 | 0.25 | 0.09 | 1.50 | | MODERADO |
| | | 0.34 | 0.25 | 0.09 | 1.30 | | MODERADO |
| | B: Desintegración | 1.45 | 0.25 | 0.36 | | | LEVE |
| | | 1.45 | 0.25 | 0.36 | | | LEVE |
| | | 1.04 | 0.25 | 0.26 | | | LEVE |
| | | 1.04 | 0.25 | 0.26 | | | LEVE |
| | C: Grieta | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | D: Fisura | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| MURO | A: Erosión | 0.34 | 3.00 | 1.02 | 0.80 | | MODERADO |
| | | 0.34 | 3.00 | 1.02 | 0.90 | | MODERADO |
| | | 0.34 | 3.00 | 1.02 | 0.70 | | MODERADO |
| | | 1.50 | 3.00 | 4.50 | 0.60 | | LEVE |
| | B: Desintegración | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | C: Grieta | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |
| | D: Fisura | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | - |

Fuente: Elaboración propia 2018

FICHA N°20: FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE LA UM-20

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA INTEGRADA N°20793 LIBERTADOR DON JOSE DE SAN MARTIN, PROVINCIA DE HUARAL, DEPARTAMENTO DE LIMA, MARZO - 2018

| DATOS | | | | | | | |
|---------------|--------|----------------------|---------------------------------|--------------|----------|-----------|---------------|
| Departamento: | Lima | Evaluador: | Llanque Cantaro Maribel Liset | Muestra: | UM-20 | Paños: | 3.00 unidades |
| Provincia: | Huaral | Asesor: | León De Los Ríos Gonzalo Miguel | Lado: | Exterior | Columnas: | 4.00 unidades |
| Distrito: | Huaral | Fecha de Evaluación: | Marzo. 2018 | Area UM (m2) | 33.15 | Vigas: | 3.00 unidades |

| TIPOS DE PATOLOGIAS | DATOS DE INTERES | UBICACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA | FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA |
|---|------------------|-----------------------------------|--------------------------|
| Erosión | A | | |
| Desintegración | B | | |
| Grieta | C | | |
| Fisura | D | | |
| NIVELES DE SEVERIDAD LEVE 1 MODERADO 2 SEVERA 3 | | | |

| EVALUACION | | | | | | | | | REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE PATOLOGIAS DE LA UNIDAD DE MUESTRA | | | |
|--------------------------------|--------------|-----------------|--------------------|--------------------|-----------------------|---------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|--|--|--|--|
| Elemento | Area (m2) | Patología | Nivel de Severidad | Área Afectada (m2) | Área NO Afectada (m2) | Porcentaje de Área Afectada (%) | Severidad del Área Afectada | Porcentaje de Área NO Afectada (%) | | | | |
| VIGA | 1.35 | - | | 0.00 | 1.35 | 0.00% | Ninguno | 100.00% | | | | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | | | | | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | | | | | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | | | | | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | | | | | |
| COLUMNA | 2.55 | A | 2 | 0.34 | 0.96 | 13.33% | MODERADO | 37.65% | | | | |
| | | B | 1 | 1.25 | | 49.02% | LEVE | | | | | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | | | | | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | | | | | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | | | | | |
| MURO | 29.25 | A | 2 | 7.56 | 21.69 | 25.85% | MODERADO | 74.15% | | | | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | | | | | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | | | | | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | | | | | |
| | | - | | 0.00 | | 0.00% | Ninguno | | | | | |
| TOTAL | 33.15 | | 2 | 9.15 | 24 | 27.60% | | 72.40% | | | | |
| RESULTADO DE LA MUESTRA | UM-20 | MODERADO | VIGA | 0 | COLUMNA | 2 | MURO | 2 | | | | |

**RESULTADOS DE LA FICHA TECNICA, EVALUACION Y DIAGNOSTICO DE LAS PATOLOGÍAS
EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°20**

TABLA N° 62

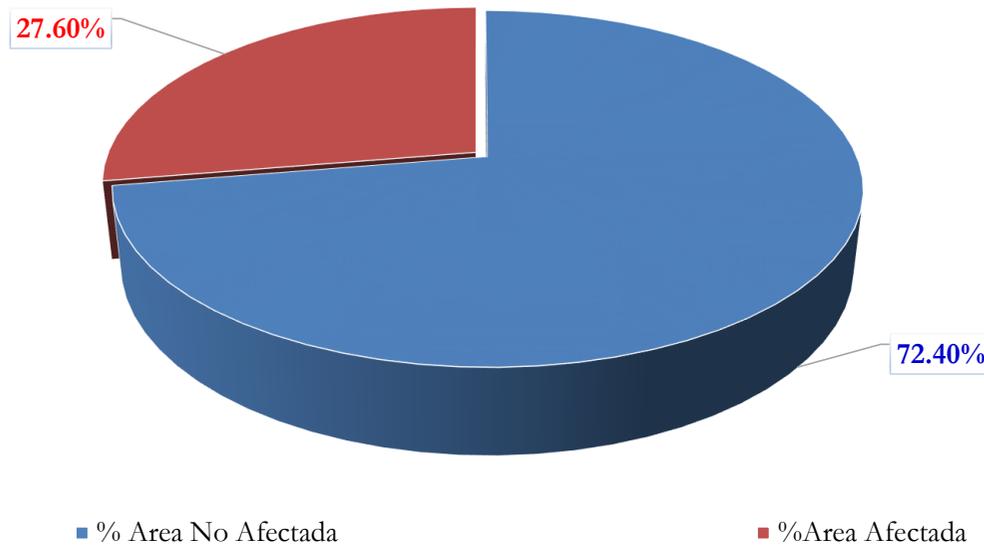
PORCENTAJES DE ÁREAS DE AFECTACIÓN EN LA UNIDAD DE MUESTRA Y SUS ELEMENTOS: VIGA, COLUMNA Y MURO

| Descripción | | Area (m2) | % Area No Afectada | %Area Afectada |
|--------------------------------|---------|--------------|--------------------|----------------|
| UNIDAD DE MUESTRA UM-20 | | 33.15 | 72.40% | 27.60% |
| VIGA | 3 und | 1.35 | 100.00% | 0.00% |
| COLUMNA | 4 und | 2.55 | 37.65% | 62.35% |
| MURO | 3 paños | 29.25 | 74.15% | 25.85% |

Fuente: Elaboracion propia 2018

GRAFICO N° 58

PORCENTAJE DE AFECTACION Y NO AFECTACION EN LA MUESTRA N°20

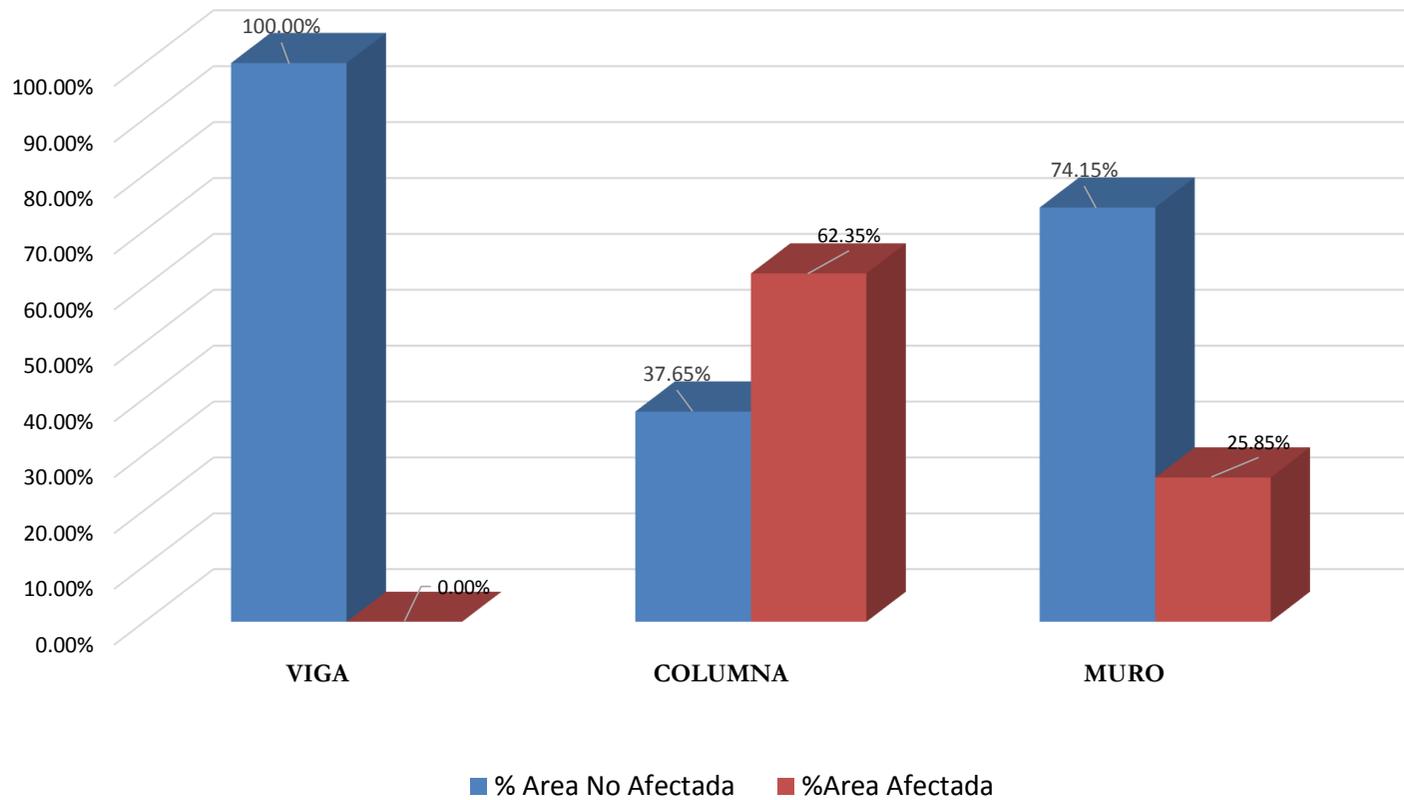


Fuente: Elaboracion propia 2018

RESULTADOS DE LA FICHA TECNICA, EVALUACION Y DIAGNOSTICO DE LAS PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°20

GRAFICO N° 59

PORCENTAJE DE AFECTACION Y NO AFECTACION EN VIGA, COLUMNA Y MURO DE LA MUESTRA N° 20



Fuente: Elaboracion propia 2018

**RESULTADOS DE LA FICHA TECNICA, EVALUACION Y DIAGNOSTICO DE LAS PATOLOGÍAS
EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°20**

TABLA N° 63

PORCENTAJES DE PATOLOGIAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°20

| PATOLOGIAS ENCONTRADAS | <i>Símbolo</i> | Area (m2) Afectada UNI. MUESTRA | UNIDAD DE MUESTRA | Area (m2) Afectada VIGA | % Afectación VIGA | Area (m2) Afectada COLUMNA | % Afectación COLUMNA | Area (m2) Afectada MURO | % Afectación MURO |
|-------------------------|----------------|---------------------------------------|----------------------|-------------------------------|----------------------|----------------------------------|-------------------------|-------------------------------|----------------------|
| EROSIÓN | <i>A</i> | 7.90 | 23.83% | 0.00 | 0.00% | 0.34 | 13.33% | 7.56 | 25.85% |
| DESINTEGRACIÓN | <i>B</i> | 1.25 | 3.77% | 0.00 | 0.00% | 1.25 | 49.02% | 0.00 | 0.00% |
| GRIETA | <i>C</i> | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% |
| FISURA | <i>D</i> | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% |
| AREA NO AFECTADA | | 24.00 | 72.40% | 1.35 | 100.00% | 0.96 | 37.65% | 21.69 | 74.15% |
| AREA AFECTADA | | 9.15 | 27.60% | 0.00 | 0.00% | 1.59 | 62.35% | 7.56 | 25.85% |

Fuente: Elaboracion propia 2018

TABLA N° 64

SEVERIDAD DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA

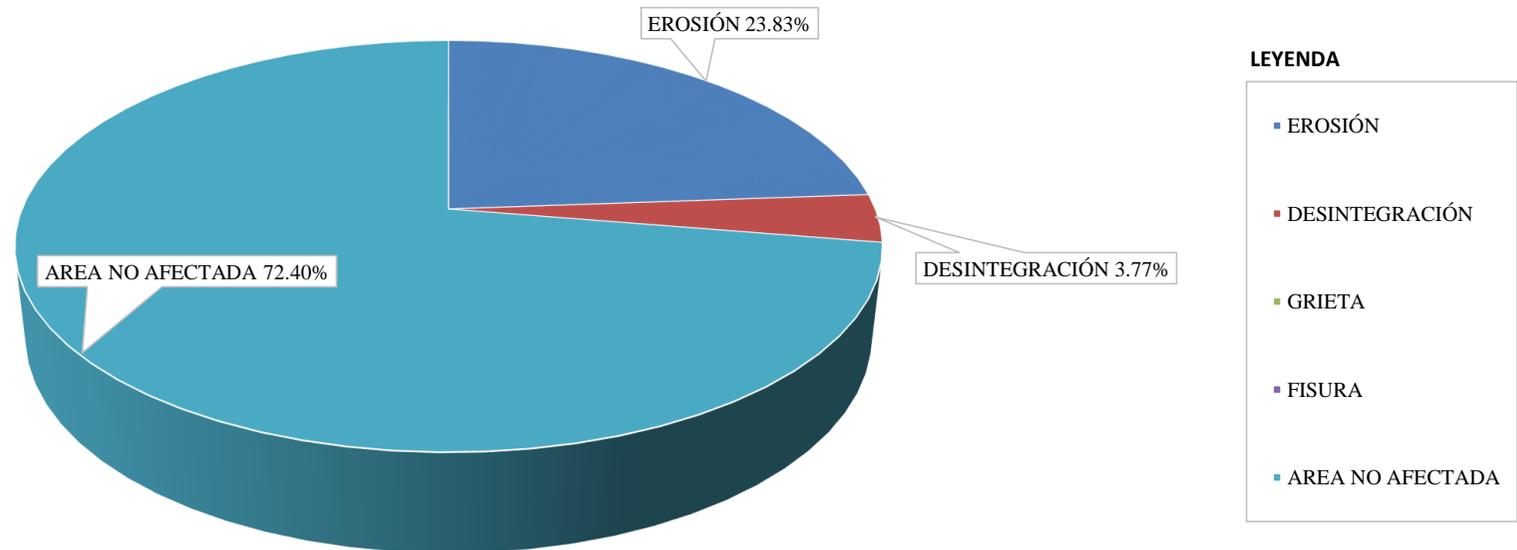
| PATOLOGIAS | % en Unidad de Muestra | SEVERIDAD |
|----------------|------------------------|-----------|
| EROSIÓN | 23.83% | MODERADO |
| DESINTEGRACIÓN | 3.77% | LEVE |
| GRIETA | 0.00% | ninguna |
| FISURA | 0.00% | ninguna |

Fuente: Elaboracion propia 2018

**RESULTADOS DE LA FICHA TECNICA, EVALUACION Y DIAGNOSTICO DE LAS PATOLOGÍAS
EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°20**

GRAFICO N° 60

PORCENTAJES DE PATOLOGIAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA N°20



Fuente: Elaboracion propia 2018

TABLA N° 65

RESUMEN DE FICHAS TÉCNICAS DE EVALUACIÓN DE TODAS LAS UNIDADES DE MUESTRA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA INTEGRADA N°20793 LIBERTADOR DON JOSE DE SAN MARTIN

| Muestras | Antigüedad Estructura Aproximada | MUESTRA | | | % Afectación | | PATOLOGÍAS DE LA MUESTRA | | | | Nivel de Severidad de la Afectacion | | | | Severidad Promedio de la Muestra |
|--------------|----------------------------------|-----------------|------------------|---------------|--------------------|-----------------|--------------------------|----------------|--------|--------|-------------------------------------|----------------|---------|---------|----------------------------------|
| | | Area la Muestra | Area No Afectada | Area Afectada | % Area No Afectada | % Area Afectada | Erosión | Desintegración | Grieta | Fisura | Erosión | Desintegración | Grieta | Fisura | |
| UM-01 | 23Años | 35.33 | 28.84 | 6.49 | 81.63% | 18.37% | 18.37% | 0.00% | 0.00% | 0.00% | MODERADO | ninguna | ninguna | ninguna | MODERADO |
| UM-02 | 23Años | 33.15 | 27.99 | 5.16 | 84.43% | 15.57% | 15.38% | 0.00% | 0.00% | 0.18% | MODERADO | ninguna | ninguna | ninguna | MODERADO |
| UM-03 | 23Años | 34 | 28.9 | 5.1 | 85.00% | 15.00% | 15.00% | 0.00% | 0.00% | 0.00% | MODERADO | ninguna | ninguna | ninguna | MODERADO |
| UM-04 | 23Años | 23.29 | 22.04 | 1.25 | 94.63% | 5.37% | 5.37% | 0.00% | 0.00% | 0.00% | MODERADO | ninguna | ninguna | ninguna | MODERADO |
| UM-05 | 23Años | 34 | 28.96 | 5.04 | 85.18% | 14.82% | 14.82% | 0.00% | 0.00% | 0.00% | LEVE | ninguna | ninguna | ninguna | LEVE |
| UM-06 | 23Años | 22.4 | 22.07 | 0.33 | 98.53% | 1.47% | 0.00% | 1.34% | 0.13% | 0.00% | ninguna | MODERADO | LEVE | LEVE | MODERADO |
| UM-07 | 23Años | 21.73 | 21.34 | 0.39 | 98.21% | 1.79% | 0.87% | 0.00% | 0.92% | 0.00% | MODERADO | ninguna | ninguna | ninguna | MODERADO |
| UM-08 | 23Años | 22.51 | 17.69 | 4.82 | 78.59% | 21.41% | 21.41% | 0.00% | 0.00% | 0.00% | MODERADO | ninguna | ninguna | ninguna | LEVE |
| UM-09 | 23Años | 25.67 | 20.62 | 5.05 | 80.33% | 19.67% | 19.24% | 0.00% | 0.43% | 0.00% | SEVERO | ninguna | LEVE | LEVE | MODERADO |
| UM-10 | 23Años | 25.67 | 21.44 | 4.23 | 83.52% | 16.48% | 15.66% | 0.00% | 0.82% | 0.00% | MODERADO | ninguna | LEVE | LEVE | LEVE |
| UM-11 | 23Años | 25.67 | 18.78 | 6.89 | 73.16% | 26.84% | 26.84% | 0.00% | 0.00% | 0.00% | SEVERO | ninguna | ninguna | ninguna | MODERADO |
| UM-12 | 23Años | 22.10 | 18.11 | 3.99 | 81.95% | 18.05% | 18.05% | 0.00% | 0.00% | 0.00% | SEVERO | ninguna | ninguna | ninguna | MODERADO |
| UM-13 | 23Años | 31.96 | 23 | 8.96 | 71.96% | 28.04% | 28.04% | 0.00% | 0.00% | 0.00% | SEVERO | ninguna | ninguna | ninguna | MODERADO |
| UM-14 | 23Años | 31.96 | 28.75 | 3.21 | 89.96% | 10.04% | 10.04% | 0.00% | 0.00% | 0.00% | SEVERO | ninguna | ninguna | ninguna | SEVERA |
| UM-15 | 23Años | 22.95 | 20.65 | 2.3 | 89.98% | 10.02% | 10.02% | 0.00% | 0.00% | 0.00% | MODERADO | ninguna | ninguna | ninguna | MODERADO |
| UM-16 | 23Años | 33.15 | 27.15 | 6 | 81.90% | 18.10% | 18.10% | 0.00% | 0.00% | 0.00% | MODERADO | ninguna | ninguna | ninguna | MODERADO |
| UM-17 | 23Años | 33.15 | 30.87 | 2.28 | 93.12% | 6.88% | 6.88% | 0.00% | 0.00% | 0.00% | MODERADO | ninguna | ninguna | ninguna | MODERADO |
| UM-18 | 23Años | 33.15 | 29.21 | 3.94 | 88.11% | 11.89% | 11.89% | 0.00% | 0.00% | 0.00% | MODERADO | ninguna | ninguna | ninguna | MODERADO |
| UM-19 | 23Años | 22.10 | 19.88 | 2.22 | 89.95% | 10.05% | 10.05% | 0.00% | 0.00% | 0.00% | MODERADO | ninguna | ninguna | ninguna | MODERADO |
| UM-20 | 23Años | 33.15 | 25.25 | 7.9 | 76.17% | 23.83% | 23.83% | 0.00% | 0.00% | 0.00% | MODERADO | ninguna | ninguna | ninguna | MODERADO |
| TOTAL | | 567.09 | 481.54 | 85.55 | | | | | | | | | | | MODERADO |

Fuente: Elaboracion propia 2018

RESULTADOS FINALES DE LAS FICHAS TÉCNICAS, EVALUACION Y DIAGNOSTICO DE LAS PATOLOGÍAS DE TODAS LAS UNIDADES DE MUESTRA DEL CERCO PERIMETRICO

TABLA N° 66

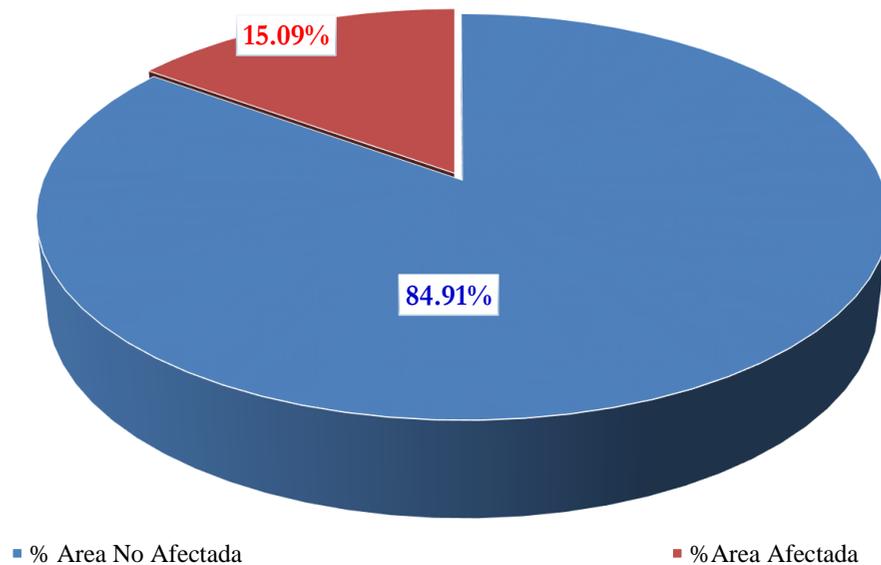
PORCENTAJES DE ÁREAS DE AFECTACIÓN EN TODAS LAS UNIDADES DE Y SUS ELEMENTOS: VIGA, COLUMNA Y MURO

| Descripción | Area (m2) | % Area No Afectada | %Area Afectada |
|--------------------------|---------------|--------------------|----------------|
| CERCO PERIMETRICO | 567.09 | 84.91% | 15.09% |
| VIGA | 22.76 | 99.65% | 0.00% |
| COLUMNA | 51.00 | 78.86% | 6.10% |
| MURO | 493.33 | 82.54% | 16.71% |

Fuente: Elaboracion propia 2018

GRAFICO N° 61

PORCENTAJE DE AFECTACION DEL TOTAL DE LAS MUESTRAS

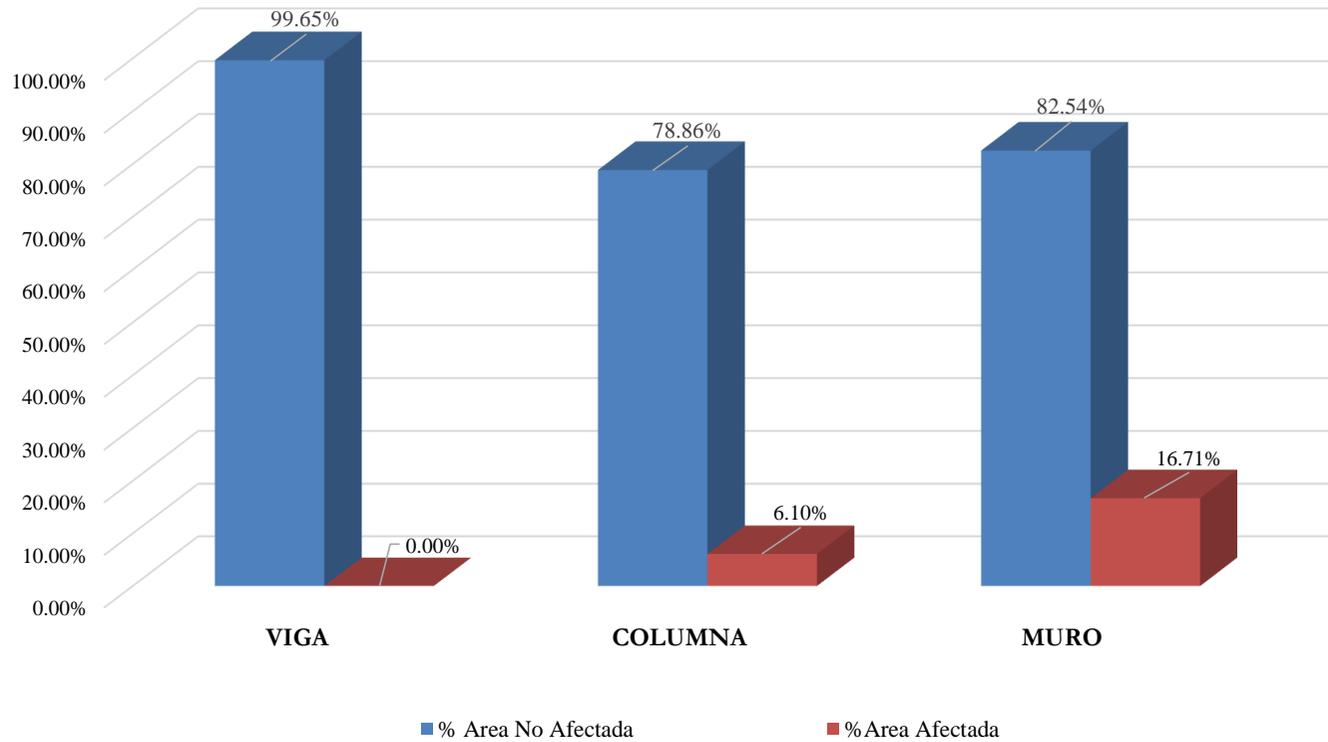


Fuente: Elaboracion propia 2018

RESULTADOS FINALES DE LAS FICHAS TÉCNICAS, EVALUACION Y DIAGNOSTICO DE LAS PATOLOGÍAS DE TODAS LAS UNIDADES DE MUESTRA DEL CERCO PERIMETRICO

GRAFICO N° 62

PORCENTAJE DE AFECTACION Y NO AFECTACION EN VIGA, COLUMNA Y MURO DE TOTAL DE LAS MUESTRAS



Fuente: Elaboracion propia 2018

**RESULTADOS FINALES DE LAS FICHAS TÉCNICAS, EVALUACION Y DIAGNOSTICO DE LAS PATOLOGÍAS
DE TODAS LAS UNIDADES DE MUESTRA DEL CERCO PERIMETRICO**

TABLA N° 67

PORCENTAJES DE PATOLOGIAS ENCONTRADAS EN EL CERCO PERIMETRICO Y SUS ELEMENTOS

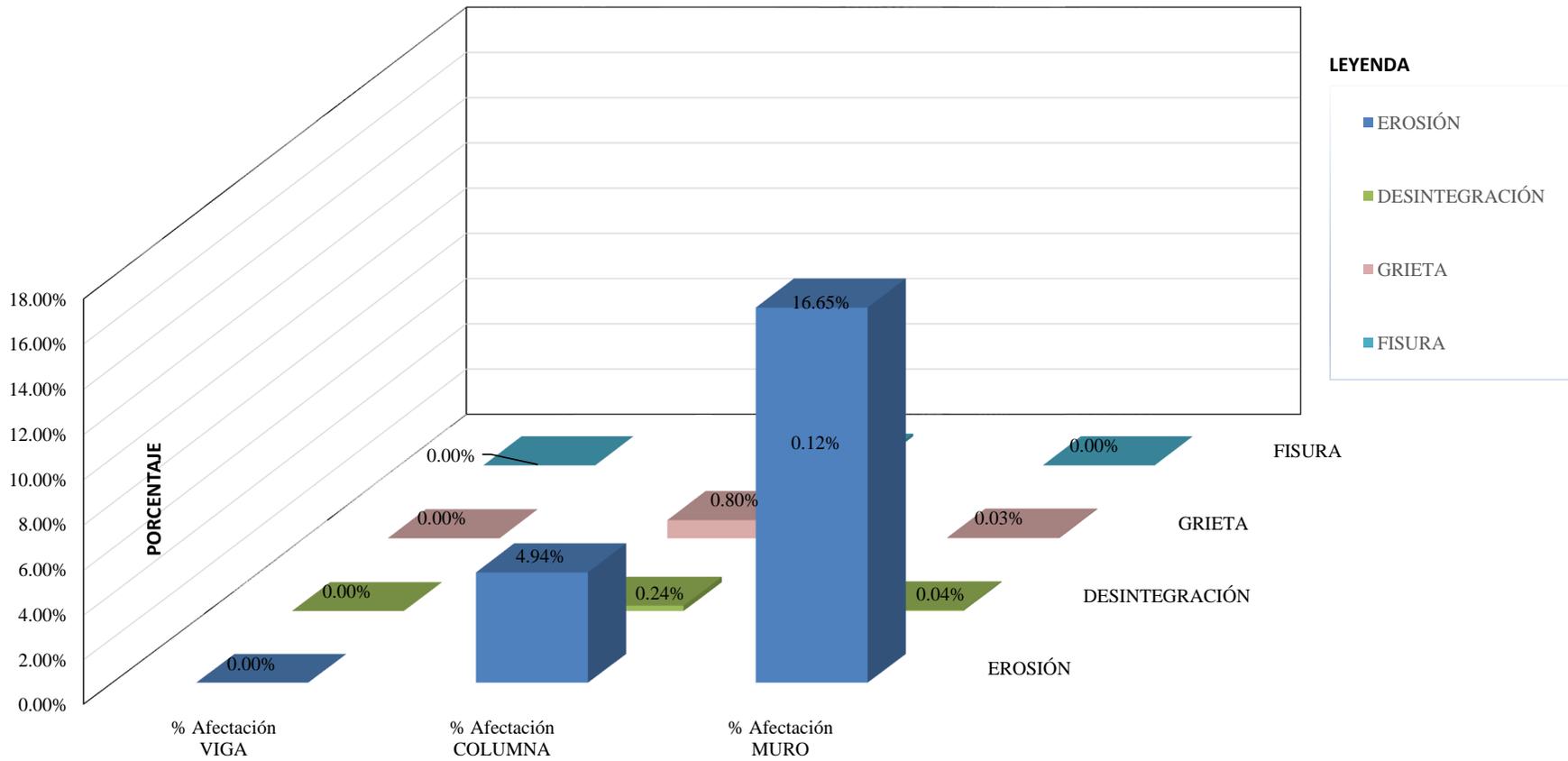
| PATOLOGIAS ENCONTRADAS | <i>Símbolo</i> | Area (m2) Afectada UNI. MUESTRA | UNIDAD DE MUESTRA | Area (m2) Afectada VIGA | % Afectación VIGA | Area (m2) Afectada COLUMNA | % Afectación COLUMNA | Area (m2) Afectada MURO | % Afectación MURO |
|-------------------------------|-----------------------|--|------------------------------|--|------------------------------|---|---------------------------------|--|------------------------------|
| EROSIÓN | <i>A</i> | 84.64 | 14.93% | 0.00 | 0.00% | 2.52 | 4.94% | 82.12 | 16.65% |
| DESINTEGRACIÓN | <i>B</i> | 0.30 | 0.05% | 0.00 | 0.00% | 0.12 | 0.24% | 0.18 | 0.04% |
| GRIETA | <i>C</i> | 0.55 | 0.10% | 0.00 | 0.00% | 0.41 | 0.80% | 0.14 | 0.03% |
| FISURA | <i>D</i> | 0.06 | 0.01% | 0.00 | 0.00% | 0.06 | 0.12% | 0.00 | 0.00% |
| AREA NO AFECTADA | | 481.54 | 84.91% | 22.76 | 100.00% | 47.89 | 93.90% | 410.89 | 83.29% |
| AREA AFECTADA | | 85.55 | 15.09% | 0.00 | 0.00% | 3.11 | 6.10% | 82.44 | 16.71% |

Fuente: Elaboracion propia 2018

RESULTADOS FINALES DE LAS FICHAS TÉCNICAS, EVALUACION Y DIAGNOSTICO DE LAS PATOLOGÍAS DE TODAS LAS UNIDADES DE MUESTRA DEL CERCO PERIMETRICO

GRAFICO N° 63

PORCENTAJE PATOLOGIAS EN LA AFECTACION DE VIGA, COLUMNA Y MURO DE TOTAL DE LAS MUESTRAS

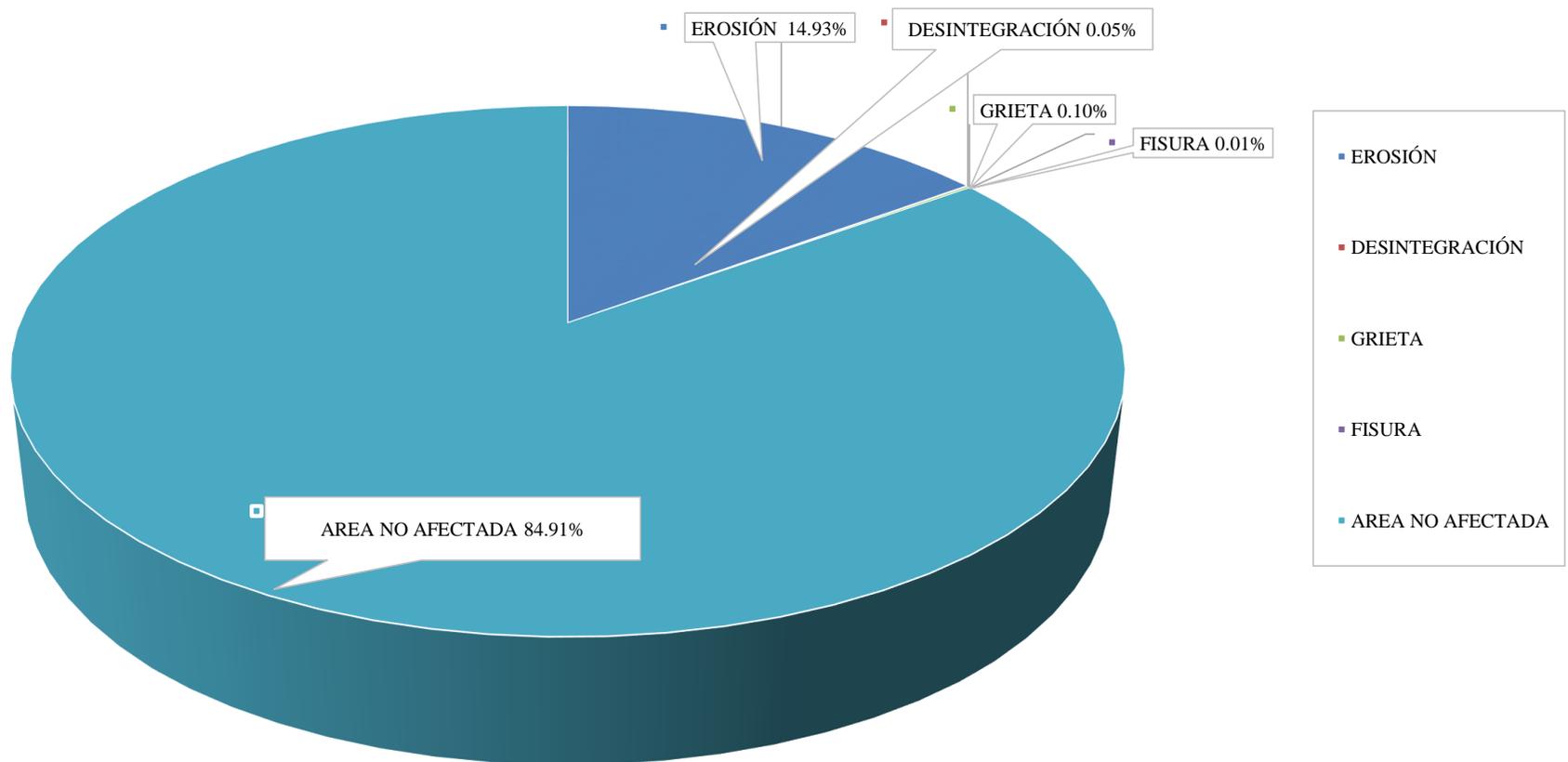


Fuente: Elaboracion propia 2018

RESULTADOS FINALES DE LAS FICHAS TÉCNICAS, EVALUACION Y DIAGNOSTICO DE LAS PATOLOGÍAS DE TODAS LAS UNIDADES DE MUESTRA DEL CERCO PERIMETRICO

GRAFICO N° 64

PORCENTAJES DE PATOLOGIAS ENCONTRADAS EN TODAS LAS UNIDADES DE MUESTRA



Fuente: Elaboracion propia 2018

5.2. Análisis de resultados

Al haber realizado las inspecciones visuales necesarias, así como también los estudios teóricos correspondientes de las patologías identificadas en la estructura de albañilería confinada del Cerco Perimétrico de la Institución Educativa Integrada N°20793 Libertador Don José de San Martín, Distrito de Huaral, Provincia de Huaral, Departamento de Lima. Se obtuvieron las patologías que afectan la estructura son cuatro, y de acuerdo a su porcentaje de afectación se logró determinar lo siguiente:

- La patología sobresaliente es Erosión, con un porcentaje de afectación de 14.93% del total de área analizada, siendo causada por la humedad existente en el entorno de la estructura, trayendo consigo las sales del suelo y activando las sales existentes en los materiales, estas sales se cristalizan y producen la erosión en la superficie de los materiales.
- En el segundo lugar se encuentra a la Grieta con un porcentaje de afectación de 0.10% del total de área analizada, es causada por los asentamientos diferenciales en las cimentaciones provocado por los sismos a través del tiempo, sumado a la ausencia de juntas de dilatación, provocaron movimientos y deformaciones en conjunto, de toda la estructura, por último, la ausencia de unidades de albañilería en algunos muros debido a la desintegración de ellas ha provocado problemas de estabilidad y por ende un agrietamiento en los muros.
- En el tercer lugar se encuentra la desintegración con un porcentaje de afectación de 0.05%, esta patología es producido por la humedad que hay en el subsuelo, esta va a activar las sales y por acción química hará que los componentes del cemento, pierdan sus propiedades, el cual hará que los componentes del mortero se separen y se desintegren, sin existir ningún componente del ladrillo.
- En el cuarto lugar se encuentra la fisura con un porcentaje de afectación de 0.01% el cual es causada por los cambios de temperatura que sufre el concreto, provocando la dilatación y contracción constante, causando fisuras superficiales en esa parte de la estructura. También las juntas frías que se dan en el encuentro de vigas y muros de albañilería han provocado fisuras el cual

se observan con el tarrajeo de algunas unidades de muestra, por otro lado, la corrosión del acero en su etapa inicial a generado que algunos elementos estructurales se fisuren.

- El nivel de severidad promedio en toda la muestra es **MODERADO**.
- El total de las unidades de muestra analizadas fue 567.09 m², de los cuales resulta un área con **patología de 85.55 m² correspondiente al 15.09 %** y un área sin patología de **481.54** correspondiente al **84.91 %**.

VI. Conclusiones

1. Se concluye que las patologías identificadas en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la Institución Educativa Integrada N°20793 Libertador “Don José de San Martín”, Distrito de Huaral, Provincia de Huaral, Departamento de Lima. Fueron: Erosión 14.93%, Desintegración 0.05%, Grieta 0.10% y Fisura 0.01%.
2. Llegando a la conclusión de análisis de las patologías identificadas en las muestras, el 15.09% estuvo afectado por patologías, la patología predominante fue la Erosión de origen físico con un 14.93%, se dio principalmente en los muros.
3. Se llegó a la conclusión que el nivel de severidad predominante obtenido luego de analizar las patologías identificadas en la muestra, fue MODERADO.

Aspectos complementarios

Recomendaciones

1. Se recomienda al director de la Institución Educativa Integrada N°20793 Libertador “Don José de San Martín” – Huaral, realizar mantenimiento periódico de la estructura del cerco perimétrico de la Institución para evitar mayor presencia de patologías.
2. Sabiendo que las patologías que más se presenta en la estructura del cerco perimétrico de la Institución Educativa, es la **Erosión**. Se recomienda realizar reparaciones de las áreas con presencia de estas patologías.
 - Erosión en albañilería se debe remover las juntas y los ladrillos afectados intercaladamente. Limpiar el polvo, partes sueltas o mal adheridas; luego aplicar aditivo para unir junta antigua con junta nuevo utilizando una brocha, rodillo o pulverizado. Después colocar los nuevos ladrillos de igual característica a los extraídos y rellenar las juntas con mortero y aditivo plastificante, para que tenga una mejor fluidez y que se acomode bien a los espacios de las juntas.
3. Sabiendo que el nivel de severidad de la estructura del cerco perimétrico de la Institución Educativa es **Moderado**, se recomienda realizar reparación y mantenimiento de las zonas afectadas de acuerdo a los tipos de patología que presenta.

Referencias bibliográficas

- (1) Bustamante y Castillo. Evaluación y Diagnóstico Patológico de la Iglesia Santo Toribio de Mogrovejo. [Trabajo de grado para optar el título de Ingeniero Civil]. Cartagena de Indias, Cartagena 2012. [citado 04 junio 2017]. Disponible en: <http://190.25.234.130:8080/jspui/bitstream/11227/236/1/Documento%20final%202002-10-12%20%281%29.pdf>
- (2) Cabrera T. Propuesta de rehabilitación estructural constructiva para la vivienda de la familia Plaza Aveldaño. [Tesis de pregrado] Cuenca - Ecuador: Universidad de Huanca; 2014; pp. 10-100. Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/19874/1/Tesis.%20pdf.pdf>
- (3) Parra B, Vásquez P. Patología, diagnóstico y propuestas de rehabilitación de la vivienda de la familia Bermeo Alarcón. [Tesis Post. Grado]. Ecuador: Universidad de Cuenca, 2014.
- (4) Cahuana M. Determinación y evaluación de las patologías en los elementos de concreto armado y muros de albañilería de la institución educativa inicial N° 751 villa vista, distrito de Pichari, provincia de la Convención, departamento de Cusco, febrero 2015. Vol. 1. Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2015.
- (5) 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, febrero - 2015. [Tesis de pregrado] Chimbote - Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2015: p. 34. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/268404686/Prototipo-Proyecto-Tesis-2015-i>
- (6) 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. Repositorio [seriado en línea] 2011 [citado 2018 Enero 10], Pág. 7-70-71 disponible en: <http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000020761>
- (7) Meneses C. Manual de construcción para maestros de obra, Slideshare [Internet] 2014. [Citado 2018 Enero 12] Pág. 6, disponible en:

<http://es.slideshare.net/ChristianFranciscoMe/manual-de-construccion-para-maestros-de-obra>

- (8) RNE. NORMA TÉCNICA E.070 ALBAÑILERÍA, urbanistasperu [Internet] 2006. [Citado 2018 Enero 12] Pág. 297, Disponible en: <http://www.urbanistasperu.org/rne/pdf/Reglamento%20Nacional%20de%20Edificaciones.pdf>
- (9) Gamarra R. Software para el diseño estructural de albañilería con fuerzas perpendiculares al muro [Tesis de Grado]. Piura; Perú: Universidad de Piura. [Seriada en línea] 2002. [Citado 2018 Enero 14]; p. 62. Disponible en: http://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/123456789/1358/ICI_080.pdf?sequence=1
- (10) Abanto F. Análisis y diseño de edificaciones de albañilería. Lima, Perú: San Marcos; 2005. p. 36, 37, 65.
- (11) Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. Reglamento Nacional de Edificaciones. Norma E.070. [Seriado en línea] 2006 [Citado 2018 Enero 14]; p. 297, 298, 299, 304. Disponible en: <http://www.construccion.org.pe/normas/rne2012/rne2006.htm>
- (12) Stoynic A. Manual de Albañilería Construyendo la Casa. 2a ed. Lima: SINCO editores. [Seriada en línea] 2009 [Citado 2018 Enero 15], p. 21, 25, 31, 32, 37, 43, 53. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/73653680/Manual-de-Albanileria-Construyendo-la-Casa-01>
- (13) Bazán J., Noriega C., Miyashiro J., Paso a Paso. Lima: Programa Urbano – Desco. [Seriado en línea] 2005 [Citado 2018 Enero 15]; p. 15. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/28864031/construccion-1>
- (14) Orihuela P. Orihuela J. Lazo C. y Ulloa K. Construye seguro Manual del maestro constructor. Lima: Corporación Aceros Arequipa S.A. [Seriada en línea] 2010 [Citado 2018 Enero 17]; p. 86-118. Disponible en: http://www.acerosarequipa.com/fileadmin/templates/AcerosCorporacion/PDF/MANUAL_MAESTRO_CONSTRUCOR.pdf

- (15) San Bartolomé Á. Comentarios a la Norma Técnica de Edificación E.070 “Albañilería”. [Seriada en línea] 2005 [Citado 2018 Enero 18]; p. 18, 21, 31, 34. Disponible en:
<http://www.slidediscover.com/comentarios-a-la-norma-tecnica-de-edificacion-e-070-albanileria-angel-san-bartolome-pdf>
- (16) Ramírez E. Patología de las Construcciones. [Internet] 2014. [Citado 2018 Enero 19], pág. 2, 3 y 4. disponible en:
<http://www.pcivilguerrero.gob.mx/pcgro/Pdf/Ing.estructural/Patolog%C3%ADas%20de%20las%20construcciones%20efrenra.pdf>.
- (17) Quispe J. Quispe J. Cimiento y Sobre cimiento. Prezi. [Internet] 2014 [Citado 2018 Enero 20], Disponible en:
<https://prezi.com/eokx00mh5drx/cimiento-y-sobrecimiento/>
- (18) 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 Enero 20]; p. 20. Disponible en:
<http://documents.tips/documents/trabajo-de-investigacion-perfil-civil.html>
- (19) Seminario R. Evaluación de las Patologías Más comunes en las viviendas de material noble de la Ups Villa San Luis I y II Etapa, de Nuevo Chimbote - 2013”. Scribd [Internet] 2013 [Citado 2018 Enero 22], Pág. 32, Disponible en:
<https://es.scribd.com/document/89102907/tesis-chimbote-2>
- (20) Castillo R. Manual de Construcción. Lima: Unión Andina de Cementos S.A.A. [Seriada en línea] 2013 [Citado 2018 Enero 22]; p. 41, 53. Disponible en:
<http://www.unacem.com.pe/wp-content/uploads/2014/12/MCons.pdf>
- (21) Astorga A., Rivero P. Patología en edificaciones módulo III-sección IV. Centro de investigación de gestión integral de riesgos. [Seriada en línea] 2009 [Citado 2018 Enero 24]; p. 3, 16. Disponible en:
http://chacao.gob.ve/eduriesgo/vulnerabilidad_archivos/04_patologias_en_las_edificaciones.pdf
- (22) Carreño J., Serrano R. Metodología de Evaluación en Patología Estructural. [Tesis de Grado] Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander. [Seriada

- en línea] 2005 [Citado 2018 Enero 25]; p. 40, 168, 215, 261, 288. Disponible en:
<http://repositorio.uis.edu.co/jspui/bitstream/123456789/1658/2/117020.pdf>
- (23) Linares G. Patología de Grietas y Fisuras en Paredes Arriostradas con Tubería de Perforación Recuperada en las Viviendas Suvi. [Tesis de Grado] Maracaibo, Venezuela: Universidad Rafael Urdaneta. [Seriada en línea] 2013 [Citado 2018 Enero 26]; p. 27, 29, 31, 81. Disponible en:
<http://200.35.84.131/portal/bases/marc/texto/2301-13-06159.pdf>
- (24) Flores F. Muros y tabiques de albañilería. Scribd [Internet] 2014 [Citado 2018 Enero 26]. Pág. 12, Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/209055722/3-MUROS-Y-TABIQUES-DE-ALBANILERIA>
- (25) Carranza F. Muros y Tabiques, Slideshare [Internet] 2015 [Citado 2018 Enero 28] Pág. 2, Disponible en: <http://es.slideshare.net/Fiocarranza/muros-y-tabiques>.
- (26) Puente G, Patología de la construcción en mampostería y hormigones, Repositorio [Internet] 2007 [Citado 2018 Enero 29] Pág. 9, Disponible en:
<http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/1633/1/T-ESPE-014821.pdf>
- (27) Rivva E. Durabilidad y Patología del Concreto, Asocem [Seriado en línea] 2014 [Citado 2018 Enero 30]. Pág. 3, disponible en:
<https://es.scribd.com/doc/216929690/Durabilidad-y-Patologia-del-Concreto-ENRIQUE-RIVVA-L>
- (28) Varela E. Zetien I. Evolución y Diagnóstico Patológico de la casa cural de la iglesia Santo Toribio de Mogrovejo de Cartagena de India. [Tesis de Grado]. Cartagena, Colombia: Universidad de Cartagena. [Seriada en línea] 2013. [Citado 2018 Enero 30]; p. 17.
- (29) Broto C. Enciclopedia Broto de Patologías de la construcción. Links international [Seriada en línea] 2005 [Citado 2018 Febrero 1]; p. 6-9,76, 131, 145, 1175, 1178. Disponible en:
https://higieneyseguridadlaboralcv.files.wordpress.com/2012/07/enciclopedia_broto_de_patologias_de_la_construccion.pdf
- (30) Arango S, Causa de Daños en el Concreto, Slideshare [Internet] 2013 [Citado 2018 Febrero 2]. Disponible en: <http://es.slideshare.net/SergioPap/patologia-del-concreto-causas-de-daos-en-el-concreto>

- (31) Enciclopedia Broto. “Patologías de la construcción”. [Internet] 2016 [Citado 2018 Febrero 3], Pág. 68, Disponible en:
https://higieneyseseguridadlaboralcv.files.wordpress.com/2012/07/enciclopedia_broto_de_patologias_de_la_construccion.pdf
- (32) Boldú M., Sánchez A, Gómez J, Amarral J. Proyecto de Rehabilitación y Cambio de uso de Viviendas Partiendo de un Proyecto Básico en Camarasa. [Seriada en línea] 2013. [Citado 2018 febrero 4]; p. 10, 13, 14, 17, 36, 122. Disponible en:
https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/19781/ANEJO_FIGURAS%20DE%20PATOLOG%c3%8das_DEFINITIVO.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- (33) Florentín M., Granada R. Patologías constructivas en los edificios prevenciones y soluciones. Cevuna. [Internet] 2009 [Citado 2018 Enero 8], Pág. 6-113, Disponible en: <http://www.cevuna.una.py/inovacion/articulos/05.pdf>
- (34) Paz R. Evaluación de las Patologías más comunes en las viviendas de material noble de la Ups Villa San Luis I y II Etapa, de Nuevo Chimbote - 2013”. Scribd [Internet] 2013 [Citado 2018 Febrero 4], Pág. 16-19-28, Disponible en:
<https://es.scribd.com/doc/177136916/Proyecto-de-Tesis-RP-Ultimo-2>
- (35) Caroca G, 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 – Chile. [Internet] 2012. [Citado 2018 Enero 9], Pág. 1-2, Disponible en:
http://dspace.otalca.cl/bitstream/1950/9216/2/caroca_gallardo.pdf
- (36) 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 febrero 4]; p. 7, 9. Disponible en:
<http://www.undp.org/content/dam/peru/docs/Preveni%C3%B3n%20y%20recuperaci%C3%B3n%20de%20crisis/ManualReparaciónAlbanileria1.pdf>
- (37) Chávez A., Unquén A. Método de evaluación de patologías en edificaciones de Hormigón Armado en Punta Arenas. [Tesis de Grado]. Punta Arenas, Chile: Universidad de Mallaganes. [Seriada en línea] 2008. [Citado 2018 febrero 6]; p. 65.

- Disponible en: http://www.umag.cl/biblioteca/tesis/chavez_godoy_2011.pdf
- (38) Muñoz. Patologías en las Estructuras del hormigón armado.2010. [Seriado en línea] 2005 [Citado 2018 Febrero 6]; [Disponible en: [file:///C:/Users/Misael/Downloads/PortoQuintian_JesusManuel_PFC_2005_01de5%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Misael/Downloads/PortoQuintian_JesusManuel_PFC_2005_01de5%20(1).pdf)].
- (39) Farbiarz J, Campos A, Arango J, Cardona O. Guía de patologías constructivas, estructurales y no estructurarles. 3ª ed. [Seriada en línea] 2011. [Citado 2018 febrero 6]; p. 49. Disponible en: http://www.elespectador.com/files/pdf_files/f938a83978ecae571b3713873fad1224.pdf
- (40) Avendaño E. Detección, Tratamiento y Prevención de Patologías en Sistemas de Concreto Estructural Utilizados en Infraestructura Industrial. [Tesis de Grado] San José, Costa Rica: Universidad de Costa Rica. [Seriada en línea] 2006 [Citado 2018 febrero 7]; p. 22, 30. Disponible en: <http://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr:8080/jspui/bitstream/123456789/936/1/27252.pdf>
- (41) Díaz P. Protocolo para los estudios de patología de la construcción en edificaciones de concreto reforzado en Colombia [Tesis de Grado]. Bogotá, Colombia: Pontificia Universidad Javerina; 2014.
- (42) Mayorga R. Proyecto técnico económico en cierre perimetral para vivienda unifamiliar. Universidad de Magallanes. Vicerrectoría Académica. Escuela Tecnológica. Técnico Universitario En Construcción Mención Obras Civiles. Proyecto de Aplicación. [Internet] 2010. [Citado 2018 Febrero 10], pág. 9, Disponible en: http://www.umag.cl/biblioteca/tesis/mayorga_villarroel_2010.pdf

Anexos:

Anexo N°01: Panel Fotográfico

Fotografía N°01. Vista principal panorámico Av. 3 de octubre con Av. Victoria



Fotografía N°02. Erosión en muros en la Unidad de Muestra N°13



Fotografía N°03. Desintegración en columnas en la Unidad de Muestra N°08



Desintegración en columnas en la Unidad de Muestra N°10



Fotografía N°04. Grietas en columnas en la Unidad de Muestra N°06.



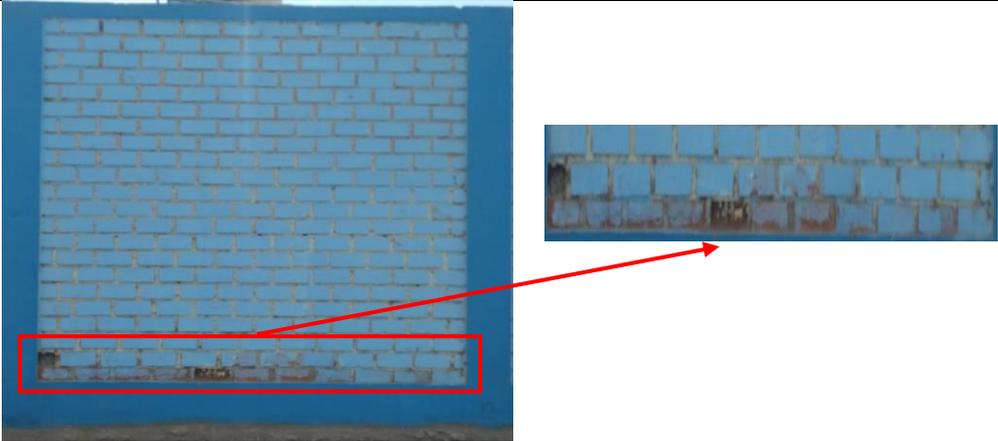
Fotografía N°05. Fisura en columna en la Unidad de Muestra N°10



Anexo N°02: Ficha Técnica de Evaluación

| FICHA N°01: FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE LA UM | | DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA INTEGRADA N°20793 LIBERTADOR DON JOSE DE SAN MARTIN, DISTRITO DE HUARAL, PROVINCIA DE HUARAL, DEPARTAMENTO DE LIMA, MARZO - 2018 | | | | | | |
|--|---------------|--|--|--|-----------------------|---|----------------------------------|------------------------------------|
| DATOS | | | | | | | | |
| Departamento: | <i>Lima</i> | Evaluador: | <i>Llanque Cantaro Maribel Liset</i> | | | Muestra: | Paños: | |
| Provincia: | <i>Huaral</i> | Asesor: | <i>León De Los Rios Gonzalo Miguel</i> | | | Lado: | Columnas: | |
| Distrito: | <i>Huaral</i> | Fecha de Evaluación: | <i>Marzo. 2018</i> | | | Area UM (m2) | Vigas: | |
| TIPOS DE PATOLOGIAS | | DATOS DE INTERES | | UBICACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA | | | FOTO GRAFIA DE LA MUESTRA | |
| Erosión | A | Antigüedad de la Muestra | | | | | | |
| Desintegración | B | Año de construcción: | | | | | | |
| Grieta | C | Antigüedad Aproximada | | | | | | |
| Fisura | D | | | | | | | |
| | | NIVELES DE SEVERIDAD | | | | | | |
| | | LEVE | 1 | | | | | |
| | | MODERADO | 2 | | | | | |
| | | SEVERA | 3 | | | | | |
| EVALUACION | | | | | | REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE PATOLOGIAS DE LA UNIDAD DE MUESTRA | | |
| Elemento | Area (m2) | Patología | Nivel de Severidad | Área Afectada (m2) | Área NO Afectada (m2) | Porcentaje de Área Afectada (%) | Severidad del Área Afectada | Porcentaje de Área NO Afectada (%) |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| TOTAL | | | | | | | | |
| RESULTADO DE LA MUESTRA | UM-00 | VIGA | COLUMNA | MURO | | | | |

Anexo N°03: Reparación de Patologías

| Patología: Erosión (Unidad de Muestra N° 01) | |
|--|---|
|  | |
| Descripción: | |
| | Se observa lesión por erosión en los muros de la estructura originando huecos, en un nivel de severidad Moderado; y se requiere mantenimiento de la estructura ya que es una de las patologías que más se presentan en el cerco perimétrico. |
| Posibles Causas: | |
| | - Agentes atmosféricos como la lluvia, el viento, la helada del agua infiltrada, los cambios de temperatura y la contaminación atmosférica. |
| Reparación: | |
| | Remover intercaladamente las juntas y los ladrillos afectados. Limpiar el polvo, partes sueltas o mal adheridas; luego aplicar aditivo para unir junta antigua con junta 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 tenga una mejor fluidez y que se acomode bien a los espacios de las juntas. Adicionalmente, aplicar revestimiento impermeabilizante sobre el área superficial. |
| Recomendación: | |
| | Utilizar un aditivo impermeable en el concreto de la cimentación y el sobrecimiento para impedir la humedad capilar ingrese a través de los poros del concreto. Otra solución también sería aislar la cimentación con geomembranas para protegerlo de las aguas del suelo. |

Fuente: Elaboración propia 2018.

Patología: Desintegración (Unidad de Muestra N° 08)



Descripción:

En la imagen se observa la lesión por desintegración en estado Moderado a la altura de la unión de columna y viga. Se puede verificar que toda la profundidad del revestimiento se desprendió del elemento de confinamiento.

Posibles Causas:

- Bases, sales absorbidas por el concreto.
- Acción del calor del sol.
- Golpes e impactos con otros objetos.

Reparación:

Picar la zona afectada hasta tener concreto rígido y limpiar la zona con escobilla de metal, colocar pintura epóxico y en seguida colocar mortero y luego pintar el área.

Fuente: Elaboración propia 2018.

Patología: Grieta (Unidad de Muestra N° 06)



Descripción:

En la imagen se observa la lesión por Grieta en dirección vertical y horizontal en la parte inferior de la columna, con nivel de severidad Moderado.

Posibles Causas:

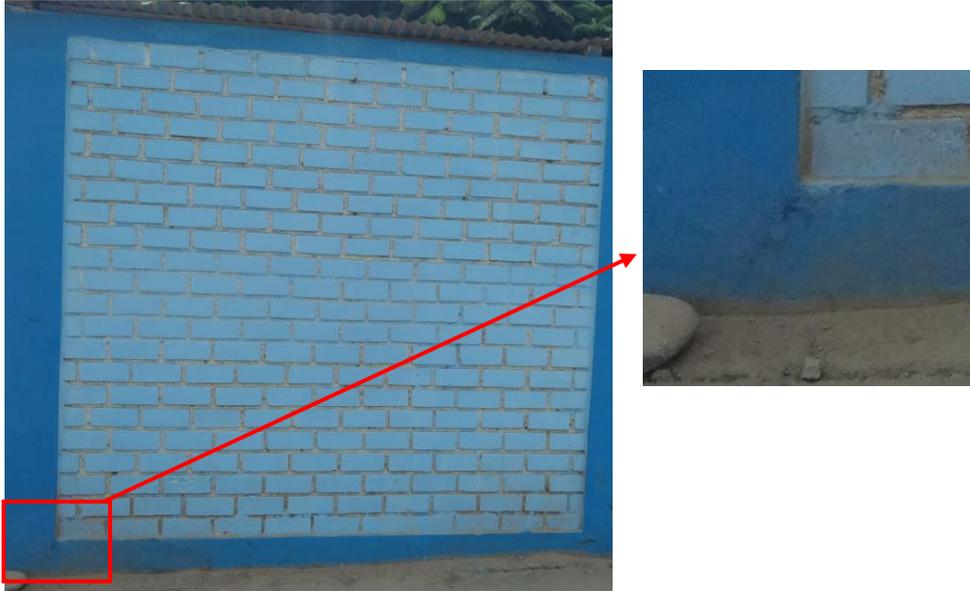
- Asentamientos diferenciales.
- Humedad y temperatura.
- Falla por corte horizontal, flexión y diagonal producido por el sismo.
- Falla por asentamiento diferencial del terreno de fundación.
- Empuje del terreno.

Reparación:

- Limpiar la grieta a tratar con agua a presión y/o aire comprimido.
- Fijar las cánulas o boquillas y sellar la grieta superficialmente con adhesivo.
- Consolidar los asentamientos y resanar la afectación limpiando el área con una escobilla de metal, si fuera el caso picar, y colocar pintura epóxico y enseguida colocar mortero y luego pintar el área.

Fuente: Elaboración propia 2018.

Patología: Fisura (Unidad de Muestra N° 10)



Descripción:

En la imagen observamos lesión por fisura en la columna y tiene una dirección diagonal, se aprecia que se encuentra en la base de la columna.

Posibles Causas:

- Humedad y temperatura.
- Falla por corte horizontal, flexión y diagonal producido por el sismo.
- Falla por asentamiento diferencial del terreno de fundación.
- Empuje del terreno.

Reparación:

Consolidar los asentamientos y resanar la afectación limpiando el área con una escobilla de metal, si fuera el caso picar, y colocar pintura epóxica y enseguida colocar mortero y luego pintar el área.

Fuente: Elaboración propia 2018.

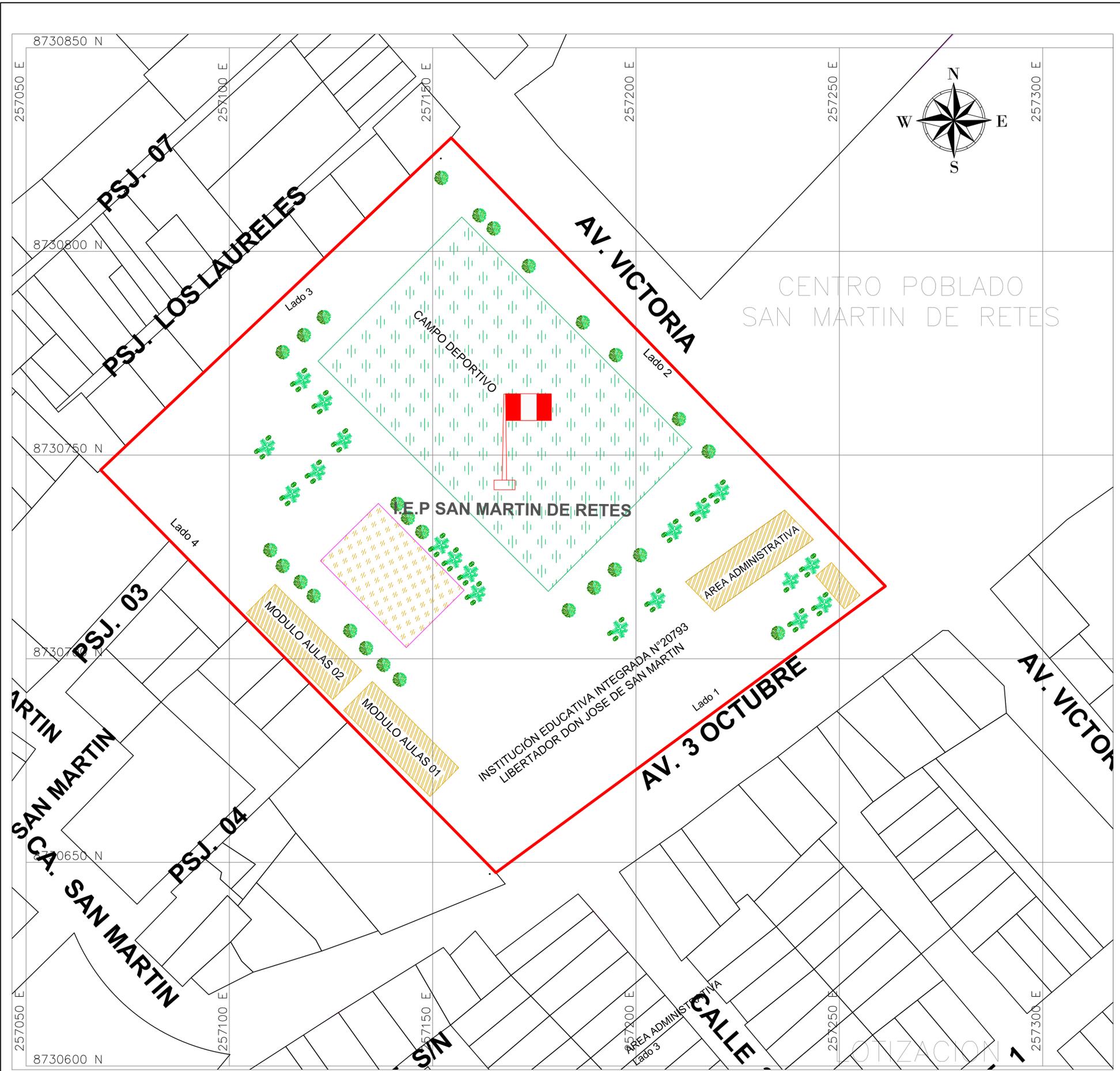
Anexo N°04: Planos

1.- Ubicación y Localización (UL-01)

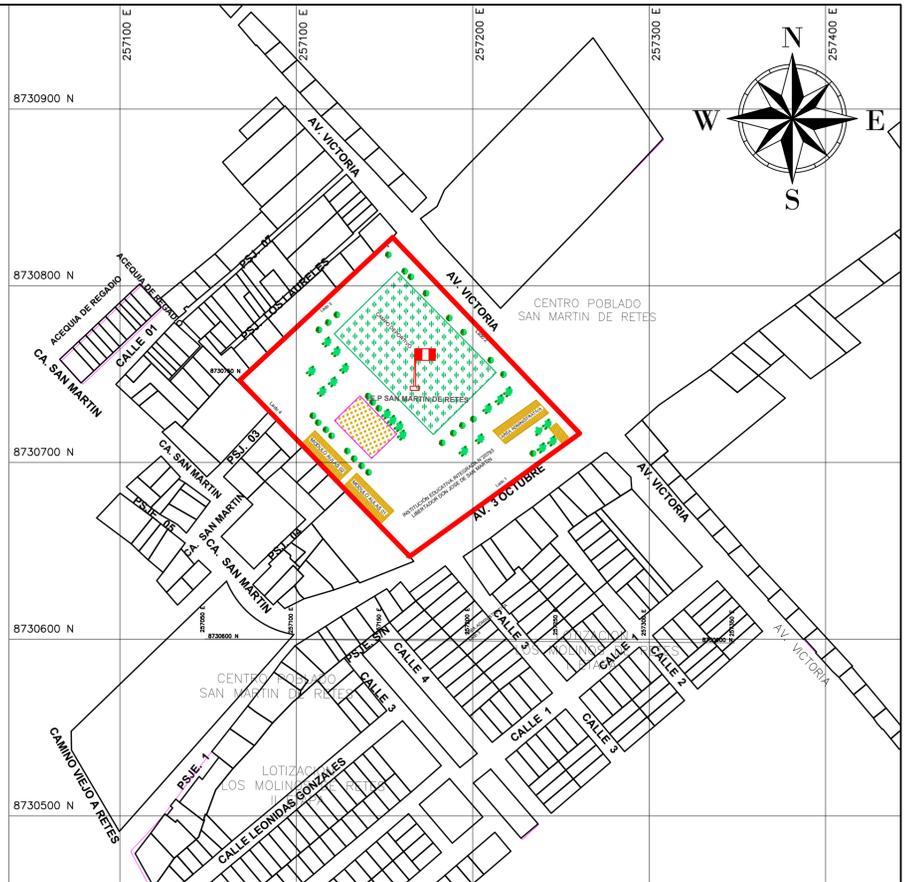
2.- En planta (PL-01)

3.- Unidades de Muestra (UM-01)

4.- Patologías (P-01 y P-02)



PLANO DE UBICACIÓN Esc. : 1:500



PLANO DE LOCALIZACIÓN
Esc. : 1:2,000

DEPARTAMENTO: LIMA
PROVINCIA: HUARAL
DISTRITO: HUARAL
CENTRO POBLADO: SAN MARTIN DE RETES

| COORDENADAS DEL CERCO PERIMETRICO | | | |
|-----------------------------------|------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| LADO # | DIRECCION | PUNTO INICIO | PUNTO FINAL |
| LADO 1 | N54° 07' 04.31"E | (257164.00 E, 8730647.00 N) | (257258.00 E, 8730715.00 N) |
| LADO 2 | N44° 27' 59.14"W | (257258.00 E, 8730715.00 N) | (257152.00 E, 8730823.00 N) |
| LADO 3 | S47° 04' 12.11"W | (257152.00 E, 8730823.00 N) | (257066.00 E, 8730743.00 N) |
| LADO 4 | S45° 35' 26.37"E | (257066.00 E, 8730743.00 N) | (257164.00 E, 8730647.00 N) |

**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
DE CHIMBOTE**

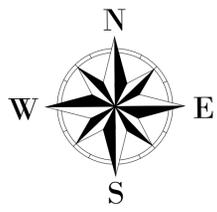
PROYECTO: "DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMETRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA INTEGRADA N°20793 LIBERTADOR DON JOSE DE SAN MARTIN, DISTRITO DE HUARAL, PROVINCIA DE HUARAL, DEPARTAMENTO DE LIMA, MARZO - 2018"

TÍTULO: CERCO PERIMETRICO DEL I.E.I. N°20793

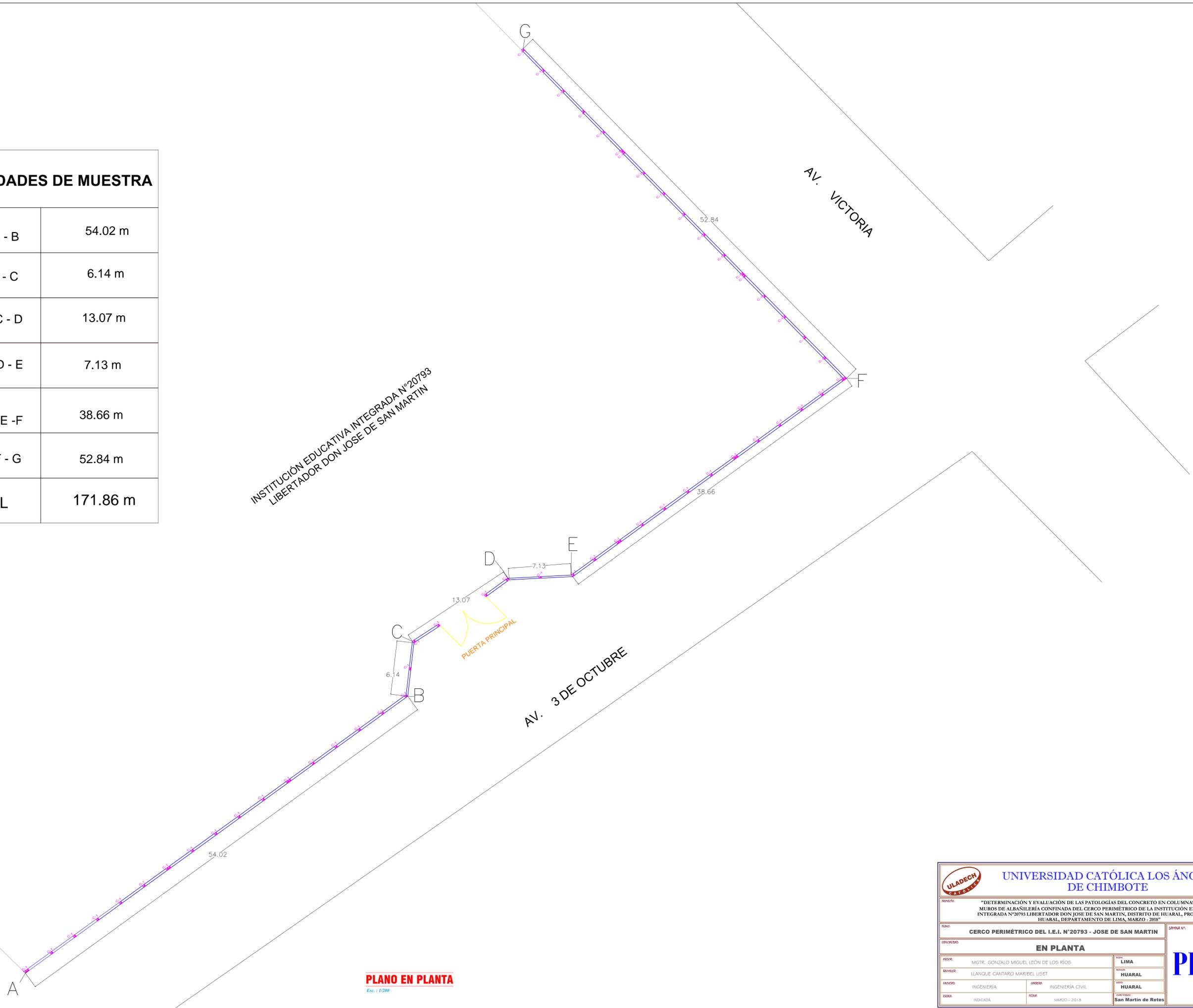
ESPESIFICACION: UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN

| | |
|---|--|
| <small>ARQUITECTO: MGR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS</small> | <small>LIMA</small> |
| <small>PROYECTISTA: LLANQUE CANTARO MARIBEL LISET</small> | <small>HUARAL</small> |
| <small>INGENIERO: INGENIERÍA</small> | <small>UBICADA: INGENIERÍA CIVIL</small> |
| <small>FECHA: INDICADA</small> | <small>FECHA: MARZO - 2018</small> |

UL-01



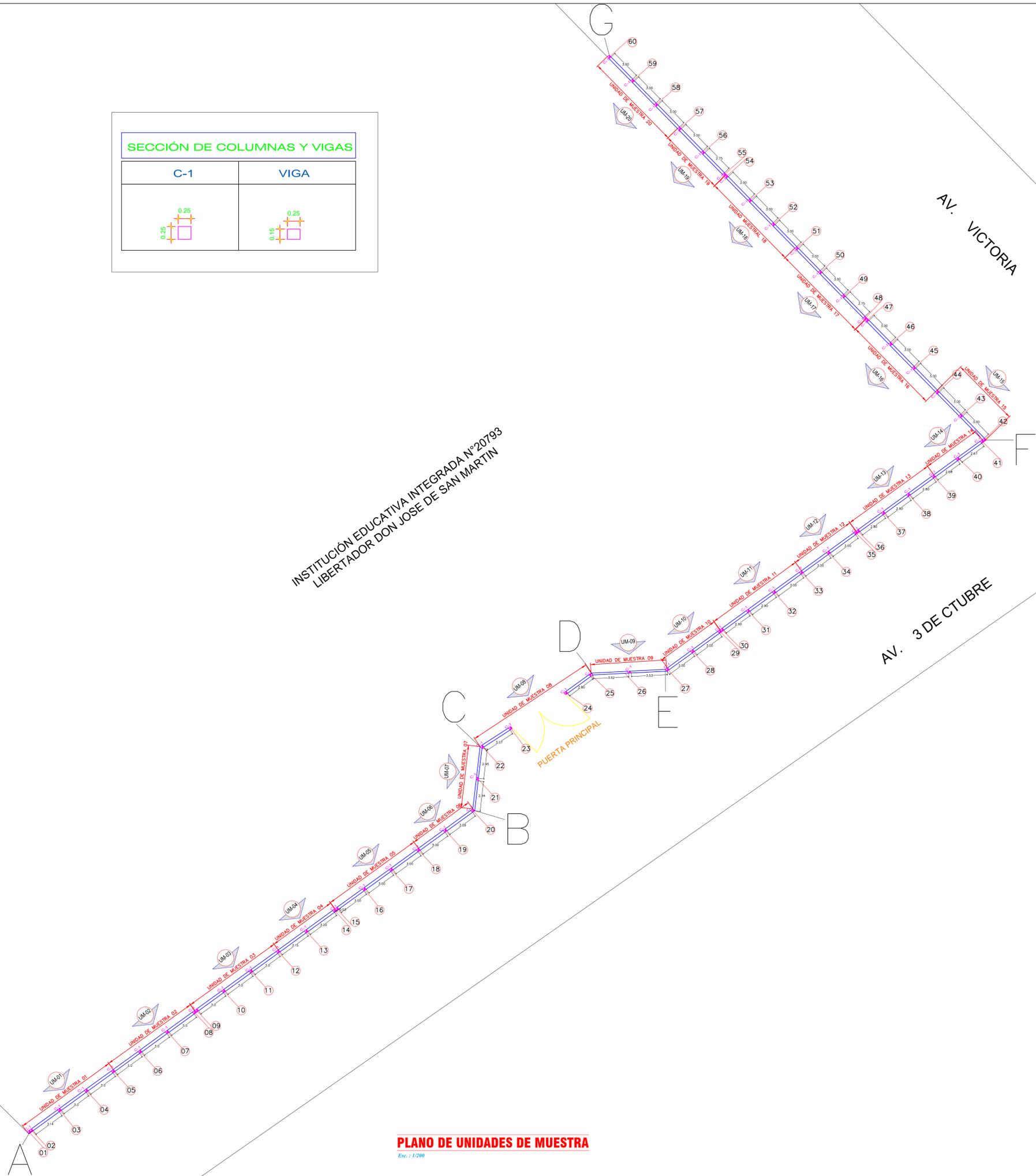
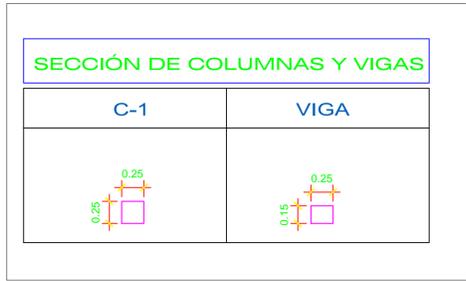
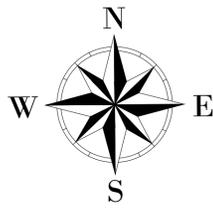
| LONGITUD DE UNIDADES DE MUESTRA | |
|---------------------------------|-----------------|
| LONGITUD A - B | 54.02 m |
| LONGITUD B - C | 6.14 m |
| LONGITUD C - D | 13.07 m |
| LONGITUD D - E | 7.13 m |
| LONGITUD E - F | 38.66 m |
| LONGITUD F - G | 52.84 m |
| TOTAL | 171.86 m |



PLANO EN PLANTA
Esc: 1/200

| | | | |
|---|--------------------------------------|---|---------------------|
| | | UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE | |
| <small>TÍTULO: "DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA INTEGRADA N°20793 LIBERTADOR DON JOSE DE SAN MARTIN, DISTRITO DE HUARAL, PROVINCIA DE HUARAL, DEPARTAMENTO DE LIMA, MARZO - 2018"</small> | | | |
| <small>PROYECTO:</small> CERCO PERIMÉTRICO DEL I.E.I. N°20793 - JOSE DE SAN MARTIN | | <small>PLANO N°:</small> | |
| EN PLANTA | | | |
| <small>PROYECTISTA:</small> | MGR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS | <small>CITY:</small> | LIMA |
| <small>DISEÑADOR:</small> | LLANGUE CANTARO MARIBEL USET | <small>PROVINCIA:</small> | HUARAL |
| <small>PROFESIÓN:</small> | INGENIERÍA | <small>CARRERA:</small> | INGENIERÍA CIVIL |
| <small>UBICACIÓN:</small> | INDICADA | <small>FECHA:</small> | MARZO - 2018 |
| | | <small>INSTITUCIÓN:</small> | San Martín de Retes |

PL-01



INSTITUCIÓN EDUCATIVA INTEGRADA N° 20793
LIBERTADOR DON JOSE DE SAN MARTIN

AV. VICTORIA

AV. 3 DE OCTUBRE

PUERTA PRINCIPAL

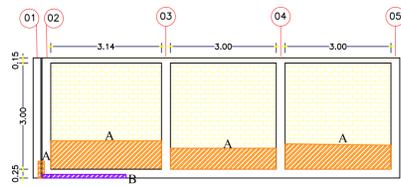
PLANO DE UNIDADES DE MUESTRA

Esc: 1/200

| | | | |
|-------------------------------|--------------------------------------|--|---------------------|
| | | UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE | |
| | | <small> TÍTULO: "DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA INTEGRADA N° 20793 LIBERTADOR DON JOSE DE SAN MARTIN, DISTRITO DE HUARAL, PROVINCIA DE HUARAL, DEPARTAMENTO DE LIMA, MARZO - 2018" </small> | |
| <small>OBJETO:</small> | | <small>FORMA N°:</small> | |
| <small>FECHA:</small> | | <small>UNIDAD N°:</small> | |
| <small>ESPECIFICIDAD:</small> | | UNIDADES DE MUESTRA | |
| <small>PROFESOR:</small> | MGR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS | <small>CIUDAD:</small> | LIMA |
| <small>INSTITUTO:</small> | LLANGUE CANTARO MARIBEL USET | <small>PROVINCIA:</small> | HUARAL |
| <small>FASE:</small> | INGENIERÍA | <small>ESPECIALIDAD:</small> | INGENIERÍA CIVIL |
| <small>FECHA:</small> | INDICADA | <small>FECHA:</small> | MARZO - 2018 |
| <small>UBICACIÓN:</small> | | <small>INSTITUCIÓN:</small> | San Martín de Retes |

UM-01

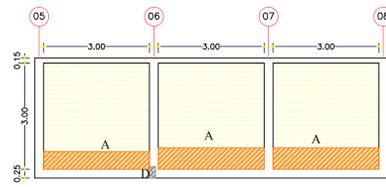
CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA INTEGRADA N°20793 LIBERTADOR DON JOSE DE SAN MARTIN



UNIDAD DE MUESTRA-01
ESCALA 1:100

PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS
AREA TOTAL U.M. (m2)=35.33

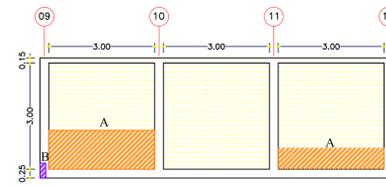
| PATOLOGÍAS | VIGAS | | COLUMNA | | MURO | |
|------------|-----------------|--------------------|-----------------|--------------------|-----------------|--------------------|
| | Área total (m²) | Área afectada (m²) | Área total (m²) | Área afectada (m²) | Área total (m²) | Área afectada (m²) |
| A | 1.37 | 0.03 | 4.25 | 0.03 | 29.71 | 6.41 |
| B | NS | NS | NS | NS | NS | 0.21 |
| C | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| D | NS | NS | NS | NS | NS | NS |



UNIDAD DE MUESTRA-02
ESCALA 1:100

PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS
AREA TOTAL U.M. (m2)=33.15

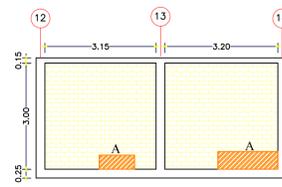
| PATOLOGÍAS | VIGAS | | COLUMNA | | MURO | |
|------------|-----------------|--------------------|-----------------|--------------------|-----------------|--------------------|
| | Área total (m²) | Área afectada (m²) | Área total (m²) | Área afectada (m²) | Área total (m²) | Área afectada (m²) |
| A | 1.35 | NS | 2.55 | NS | 29.25 | 5.10 |
| B | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| C | NS | NS | NS | NS | NS | 0.06 |
| D | NS | NS | NS | NS | NS | NS |



UNIDAD DE MUESTRA-03
ESCALA 1:100

PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS
AREA TOTAL U.M. (m2)=34.00

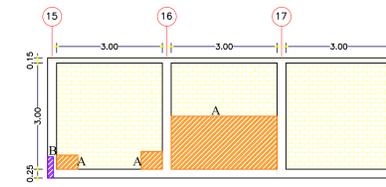
| PATOLOGÍAS | VIGAS | | COLUMNA | | MURO | |
|------------|-----------------|--------------------|-----------------|--------------------|-----------------|--------------------|
| | Área total (m²) | Área afectada (m²) | Área total (m²) | Área afectada (m²) | Área total (m²) | Área afectada (m²) |
| A | 1.35 | NS | 3.40 | NS | 29.25 | 5.10 |
| B | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| C | NS | NS | NS | NS | NS | 0.07 |
| D | NS | NS | NS | NS | NS | NS |



UNIDAD DE MUESTRA-04
ESCALA 1:100

PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS
AREA TOTAL U.M. (m2)=34.00

| PATOLOGÍAS | VIGAS | | COLUMNA | | MURO | |
|------------|-----------------|--------------------|-----------------|--------------------|-----------------|--------------------|
| | Área total (m²) | Área afectada (m²) | Área total (m²) | Área afectada (m²) | Área total (m²) | Área afectada (m²) |
| A | 0.95 | NS | 1.70 | NS | 20.64 | 1.25 |
| B | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| C | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| D | NS | NS | NS | NS | NS | NS |

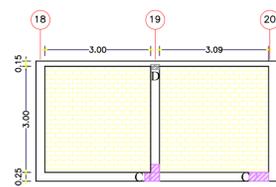


UNIDAD DE MUESTRA-05
ESCALA 1:100

PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS
AREA TOTAL U.M. (m2)=34.00

| PATOLOGÍAS | VIGAS | | COLUMNA | | MURO | |
|------------|-----------------|--------------------|-----------------|--------------------|-----------------|--------------------|
| | Área total (m²) | Área afectada (m²) | Área total (m²) | Área afectada (m²) | Área total (m²) | Área afectada (m²) |
| A | 1.35 | NS | 3.40 | NS | 29.25 | 5.04 |
| B | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| C | NS | NS | NS | NS | NS | 0.10 |
| D | NS | NS | NS | NS | NS | NS |

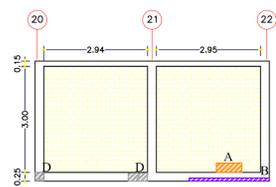
| PATOLOGÍAS ENCONTRADAS | |
|------------------------|---------|
| PATOLOGÍA | SÍMBOLO |
| Erosión | A |
| Desintegración | B |
| Grieta | C |
| Fisura | D |



UNIDAD DE MUESTRA-06
ESCALA 1:100

PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS
AREA TOTAL U.M. (m2)=22.40

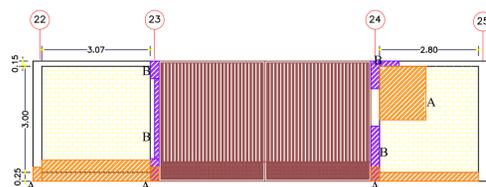
| PATOLOGÍAS | VIGAS | | COLUMNA | | MURO | |
|------------|-----------------|--------------------|-----------------|--------------------|-----------------|--------------------|
| | Área total (m²) | Área afectada (m²) | Área total (m²) | Área afectada (m²) | Área total (m²) | Área afectada (m²) |
| A | 0.91 | NS | 1.70 | NS | 19.79 | 0.19 |
| B | NS | NS | NS | NS | NS | 0.21 |
| C | NS | NS | NS | NS | NS | 0.12 |
| D | NS | NS | NS | NS | NS | 0.03 |



UNIDAD DE MUESTRA-07
ESCALA 1:100

PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS
AREA TOTAL U.M. (m2)=21.73

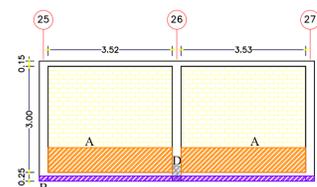
| PATOLOGÍAS | VIGAS | | COLUMNA | | MURO | |
|------------|-----------------|--------------------|-----------------|--------------------|-----------------|--------------------|
| | Área total (m²) | Área afectada (m²) | Área total (m²) | Área afectada (m²) | Área total (m²) | Área afectada (m²) |
| A | 0.88 | NS | 1.70 | NS | 19.15 | 0.19 |
| B | NS | NS | NS | NS | NS | 0.21 |
| C | NS | NS | NS | NS | NS | 0.12 |
| D | NS | NS | NS | NS | NS | 0.06 |



UNIDAD DE MUESTRA-08
ESCALA 1:100

PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS
AREA TOTAL U.M. (m2)=22.51

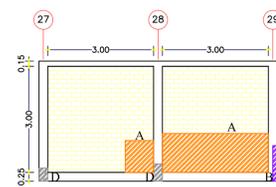
| PATOLOGÍAS | VIGAS | | COLUMNA | | MURO | |
|------------|-----------------|--------------------|-----------------|--------------------|-----------------|--------------------|
| | Área total (m²) | Área afectada (m²) | Área total (m²) | Área afectada (m²) | Área total (m²) | Área afectada (m²) |
| A | 0.88 | NS | 2.55 | NS | 19.08 | 0.30 |
| B | NS | NS | NS | NS | NS | 1.15 |
| C | NS | NS | NS | NS | NS | 4.52 |
| D | NS | NS | NS | NS | NS | NS |



UNIDAD DE MUESTRA-09
ESCALA 1:100

PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS
AREA TOTAL U.M. (m2)=25.67

| PATOLOGÍAS | VIGAS | | COLUMNA | | MURO | |
|------------|-----------------|--------------------|-----------------|--------------------|-----------------|--------------------|
| | Área total (m²) | Área afectada (m²) | Área total (m²) | Área afectada (m²) | Área total (m²) | Área afectada (m²) |
| A | 1.06 | NS | 1.70 | NS | 22.91 | 4.94 |
| B | NS | NS | NS | NS | NS | 0.12 |
| C | NS | NS | NS | NS | NS | 1.06 |
| D | NS | NS | NS | NS | NS | 0.11 |

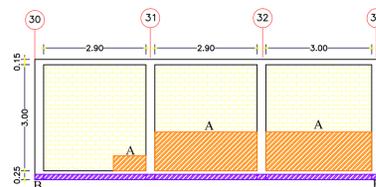


UNIDAD DE MUESTRA-10
ESCALA 1:100

PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS
AREA TOTAL U.M. (m2)=22.10

| PATOLOGÍAS | VIGAS | | COLUMNA | | MURO | |
|------------|-----------------|--------------------|-----------------|--------------------|-----------------|--------------------|
| | Área total (m²) | Área afectada (m²) | Área total (m²) | Área afectada (m²) | Área total (m²) | Área afectada (m²) |
| A | 0.80 | NS | 1.70 | NS | 19.50 | 4.02 |
| B | NS | NS | NS | NS | NS | 0.13 |
| C | NS | NS | NS | NS | NS | 0.21 |
| D | NS | NS | NS | NS | NS | NS |

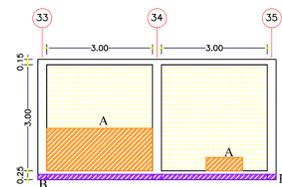
| NIVELES DE SEVERIDAD (NS) | |
|---------------------------|---------|
| CONDICIONES | SÍMBOLO |
| LEVE | L |
| MODERADO | M |
| SEVERA | S |



UNIDAD DE MUESTRA-11
ESCALA 1:100

PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS
AREA TOTAL U.M. (m2)=33.32

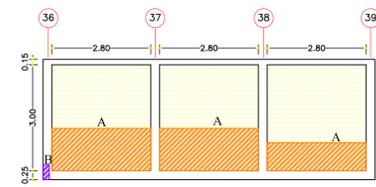
| PATOLOGÍAS | VIGAS | | COLUMNA | | MURO | |
|------------|-----------------|--------------------|-----------------|--------------------|-----------------|--------------------|
| | Área total (m²) | Área afectada (m²) | Área total (m²) | Área afectada (m²) | Área total (m²) | Área afectada (m²) |
| A | 1.32 | NS | 3.40 | NS | 28.60 | 6.89 |
| B | NS | NS | NS | NS | NS | 1.32 |
| C | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| D | NS | NS | NS | NS | NS | NS |



UNIDAD DE MUESTRA-12
ESCALA 1:100

PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS
AREA TOTAL U.M. (m2)=22.10

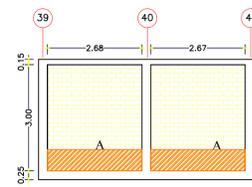
| PATOLOGÍAS | VIGAS | | COLUMNA | | MURO | |
|------------|-----------------|--------------------|-----------------|--------------------|-----------------|--------------------|
| | Área total (m²) | Área afectada (m²) | Área total (m²) | Área afectada (m²) | Área total (m²) | Área afectada (m²) |
| A | 0.90 | NS | 1.70 | NS | 19.50 | 3.99 |
| B | NS | NS | NS | NS | NS | 0.90 |
| C | NS | NS | NS | NS | NS | 0.12 |
| D | NS | NS | NS | NS | NS | NS |



UNIDAD DE MUESTRA-13
ESCALA 1:100

PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS
AREA TOTAL U.M. (m2)=31.96

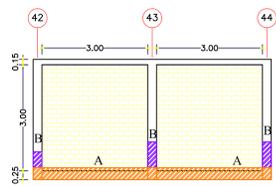
| PATOLOGÍAS | VIGAS | | COLUMNA | | MURO | |
|------------|-----------------|--------------------|-----------------|--------------------|-----------------|--------------------|
| | Área total (m²) | Área afectada (m²) | Área total (m²) | Área afectada (m²) | Área total (m²) | Área afectada (m²) |
| A | 1.26 | NS | 3.40 | NS | 27.30 | 8.96 |
| B | NS | NS | NS | NS | NS | 0.07 |
| C | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| D | NS | NS | NS | NS | NS | NS |



UNIDAD DE MUESTRA-14
ESCALA 1:100

PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS
AREA TOTAL U.M. (m2)=19.89

| PATOLOGÍAS | VIGAS | | COLUMNA | | MURO | |
|------------|-----------------|--------------------|-----------------|--------------------|-----------------|--------------------|
| | Área total (m²) | Área afectada (m²) | Área total (m²) | Área afectada (m²) | Área total (m²) | Área afectada (m²) |
| A | 0.80 | NS | 1.70 | NS | 17.39 | 3.21 |
| B | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| C | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| D | NS | NS | NS | NS | NS | NS |



UNIDAD DE MUESTRA-15
ESCALA 1:100

PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS
AREA TOTAL U.M. (m2)=22.95

| PATOLOGÍAS | VIGAS | | COLUMNA | | MURO | |
|------------|-----------------|--------------------|-----------------|--------------------|-----------------|--------------------|
| | Área total (m²) | Área afectada (m²) | Área total (m²) | Área afectada (m²) | Área total (m²) | Área afectada (m²) |
| A | 0.90 | NS | 2.55 | NS | 19.50 | 3.26 |
| B | NS | NS | NS | NS | NS | 3.47 |
| C | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| D | NS | NS | NS | NS | NS | NS |

| DESCRIPCIÓN DE PATOLOGÍAS | | |
|---------------------------|--------|--|
| PATOLOGÍA | IMAGEN | DESCRIPCIÓN |
| Erosión | | Pérdida o transformación superficial de un material, y puede ser total o parcial. |
| Desintegración | | Reducción a fragmentos pequeños y posteriormente a partículas del hormigón endurecido. |
| Grieta | | Una separación completa, ya sea de hormigón o mampostería, en dos o mas partes. |
| Fisura | | Una separación incompleta, de hormigón o mampostería, en dos o mas partes. |



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE

PROYECTO: "DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA INTEGRADA N°20793 LIBERTADOR DON JOSE DE SAN MARTIN, DISTRITO DE HUARAL, PROVINCIA DE HUARAL, DEPARTAMENTO DE LIMA, MARZO - 2018"

CERCO PERIMÉTRICO DEL I.E.I. N°20793 - JOSE DE SAN MARTIN

PATOLOGÍAS

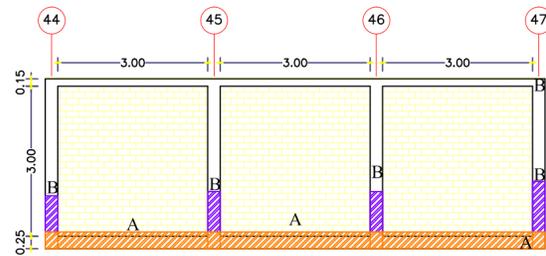
| | | | |
|---------|---------------------------------------|--------|--------------|
| ASOC: | MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS | DIR: | LIMA |
| BACHEL: | LUANQUE CANTARO MARIBEL UISET | DIR: | HUARAL |
| FACTOR: | INGENIERÍA | DIR: | HUARAL |
| ESCALA: | 1/10 | FECHA: | MARZO - 2018 |

P-01

LAP/PM Nº. _____

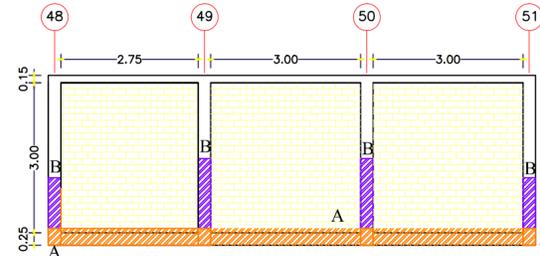
San Martín de Rates

CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA INTEGRADA N°20793 LIBERTADOR DON JOSE DE SAN MARTIN



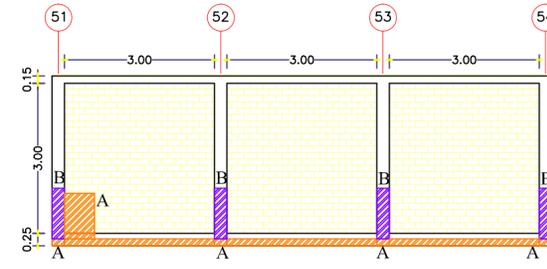
UNIDAD DE MUESTRA-16
ESCALA 1:100

| PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS | | | | | | |
|----------------------------|-----------------|----|-----------------|----|-----------------|----|
| AREA TOTAL U.M. (m2)=33.15 | | | | | | |
| PATOLOGÍAS | VIGAS | | COLUMNA | | MURO | |
| | Area total (m²) | NS | Area total (m²) | NS | Area total (m²) | NS |
| A | - | - | 0.60 | M | 5.40 | M |
| B | - | - | 0.83 | L | - | - |
| C | - | - | - | - | - | - |
| D | - | - | - | - | - | - |



UNIDAD DE MUESTRA-17
ESCALA 1:100

| PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS | | | | | | |
|----------------------------|-----------------|----|-----------------|----|-----------------|----|
| AREA TOTAL U.M. (m2)=33.15 | | | | | | |
| PATOLOGÍAS | VIGAS | | COLUMNA | | MURO | |
| | Area total (m²) | NS | Area total (m²) | NS | Area total (m²) | NS |
| A | - | - | 0.32 | M | 1.96 | M |
| B | - | - | 1.20 | L | - | - |
| C | - | - | - | - | - | - |
| D | - | - | - | - | - | - |



UNIDAD DE MUESTRA-18
ESCALA 1:100

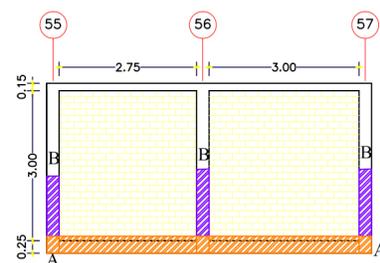
| PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS | | | | | | |
|----------------------------|-----------------|----|-----------------|----|-----------------|----|
| AREA TOTAL U.M. (m2)=33.15 | | | | | | |
| PATOLOGÍAS | VIGAS | | COLUMNA | | MURO | |
| | Area total (m²) | NS | Area total (m²) | NS | Area total (m²) | NS |
| A | - | - | 0.34 | M | 3.60 | M |
| B | - | - | 1.00 | L | - | - |
| C | - | - | - | - | - | - |
| D | - | - | - | - | - | - |

PATOLOGÍAS ENCONTRADAS

| PATOLOGÍA | SÍMBOLO |
|----------------|---------|
| Erosión | A |
| Desintegración | B |
| Grieta | C |
| Fisura | D |

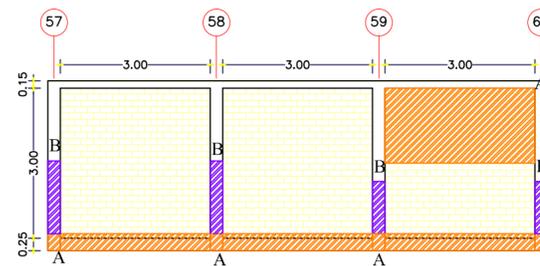
| NIVELES DE SEVERIDAD (NS) | |
|---------------------------|---------|
| CONDICIONES | SÍMBOLO |
| LEVE | L |
| MODERADO | M |
| SEVERA | S |

| DESCRIPCIÓN DE PATOLOGÍAS | | |
|---------------------------|--------|--|
| PATOLOGÍA | IMAGEN | DESCRIPCIÓN |
| Erosión | | Pérdida o transformación superficial de un material, y puede ser total o parcial. |
| Desintegración | | Reducción a fragmentos pequeños y posteriormente a partículas del hormigón endurecido. |
| Grieta | | Una separación completa, ya sea de hormigón o mampostería, en dos o mas partes. |
| Fisura | | Una separación incompleta, de hormigón o mampostería, en dos o mas partes. |



UNIDAD DE MUESTRA-19
ESCALA 1:100

| PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS | | | | | | |
|----------------------------|-----------------|----|-----------------|----|-----------------|----|
| AREA TOTAL U.M. (m2)=22.10 | | | | | | |
| PATOLOGÍAS | VIGAS | | COLUMNA | | MURO | |
| | Area total (m²) | NS | Area total (m²) | NS | Area total (m²) | NS |
| A | - | - | 0.26 | M | 1.96 | M |
| B | - | - | 0.97 | L | - | - |
| C | - | - | - | - | - | - |
| D | - | - | - | - | - | - |



UNIDAD DE MUESTRA-20
ESCALA 1:100

| PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS | | | | | | |
|----------------------------|-----------------|----|-----------------|----|-----------------|----|
| AREA TOTAL U.M. (m2)=33.15 | | | | | | |
| PATOLOGÍAS | VIGAS | | COLUMNA | | MURO | |
| | Area total (m²) | NS | Area total (m²) | NS | Area total (m²) | NS |
| A | - | - | 0.34 | M | 7.56 | M |
| B | - | - | 1.25 | L | - | - |
| C | - | - | - | - | - | - |
| D | - | - | - | - | - | - |
| E | - | - | - | - | - | - |

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE

TÍTULO: "DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA INTEGRADA N°20793 LIBERTADOR DON JOSE DE SAN MARTIN, DISTRITO DE HUARAL, PROVINCIA DE HUARAL, DEPARTAMENTO DE LIMA, MARZO - 2018"

JUNIO: CERCO PERIMÉTRICO DEL I.E.I. N°20793 - JOSE DE SAN MARTIN

| PATOLOGÍAS | | | |
|------------|--------------------------------------|--------|------------------|
| REDE: | MGR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS | CITY: | LIMA |
| BARRIO: | LLANGUE CANTARO MARIBEL LISET | CITY: | HUARAL |
| PAQUETE: | INGENIERÍA | ORDEN: | INGENIERÍA CIVIL |
| CITY: | HUARAL | CITY: | HUARAL |
| UBICACIÓN: | San Martín de Retes | CITY: | HUARAL |
| FECHA: | MARZO - 2018 | CITY: | HUARAL |

P-02