



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
CIVIL

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS
PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LA ESTRUCTURA DE
ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO
PERIMÉTRICO, DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA
INICIAL 1392, ASENTAMIENTO HUMANO LAS
CAPULLANAS, DISTRITO VEINTISÉIS DE OCTUBRE,
PROVINCIA DE PIURA, REGIÓN PIURA, JULIO – 2016.

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL

AUTOR:

BACH. DUSTIN TIMOTEO ANGELDONIS

ASESOR:

MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS

PIURA – PERÚ

2016

Hoja de firma de Jurado y asesor

Mgtr. Carmen Chilón Muñoz
Presidente

Mgtr. Miguel Ángel Chan Heredia
Secretario

Ing. Wilmer Oswaldo Córdova Córdova
Miembro

Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria

Agradecimiento

En primer lugar, doy gracias a Dios por protegerme y permitirme vivir cada día, guiándome por el buen camino, gracias a mi universidad por permitirme lograr ser un profesional es lo que más me apasiona, gracias a mi familia que nunca dudaron de mi capacidad y siempre estuvieron apoyándome y creyendo en mí.

Finalmente, gracias a quienes puedan utilizar mi tesis en sus futuras investigaciones, les agradezco y hago presente mi sincero afecto hacia ustedes.

Dedicatoria

A mi padre, quien siempre confió en mí, a mi madre quien con sus enseñanzas me permitieron siempre ir por el buen camino.

A mis hermanos, quienes confiaron en mí y a todos los que nunca dudaron que podía alcanzar este logro en mi vida profesional.

Resumen y Abstract

Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo general: La determinación y evaluación de las patologías del concreto en la estructura de albañilería confinada del cerco perimétrico, de la institución educativa Inicial 1392, Asentamiento Humano las Capullanas, distrito Veintiséis de Octubre, provincia de Piura, región Piura, a partir de la ubicación de las patologías que dicha infraestructura presenta. En este sentido, la metodología utilizada en la investigación fue de tipo descriptivo, tomando como técnica la observación visual, el nivel cualitativo y el diseño no experimental, cuyo universo o población estuvo conformado por toda la infraestructura del colegio inicial 1392, Veintiséis de Octubre, provincia de Piura, región Piura, y toda la estructura de albañilería confinada del cerco perimétrico como nuestra muestra. Finalmente, se utilizó fichas técnicas de evaluación para la recopilación, desarrollo, análisis y procesamiento de la información, por cada unidad de muestra desarrollada teniendo como resultado final que la patología más predominante en toda la muestra es la erosión cuyo resultado fue el 31.39%, así como también el nivel de severidad total de la muestra es leve teniendo como resultado el 15.93% de área afectada.

Palabras clave: patología del concreto, determinación de patologías de concreto, patología del concreto en cerco perimétrico.

Abstract

The present investigation had as general objective: The determination and evaluation of the pathologies of the concrete in the confined masonry structure of the perimetral fence, of the educational institution Initial 1392, Human Settlement las Capullanas, District Twenty-sixth of October, Province of Piura, Piura Region, based on the location of the pathologies that this infrastructure presents. In this sense, the methodology used in the research was descriptive type, qualitative level and non-experimental design, whose universe or population was made up of all the infrastructure of the initial school 1392, Twenty-sixth of October, Province of Piura, Piura Region, and the entire confined masonry structure of the perimeter fence as our sample. Finally, evaluation data sheets were used for the collection, development, analysis and processing of information, for each sample unit developed with the final result that the most predominant pathology in the whole sample is erosion, which resulted in 31.39% As well as the total severity level of the sample is slight resulting in 15.93% of affected area.

Key words: concrete pathologies, Determination of concrete pathologies, pathology of concrete in perimeter fence.

Contenido

1. Título de la tesis	i
2. Hoja de firma de Jurado y asesor	ii
3. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria	iii
4. Resumen y Abstract	v
5. Contenido	vii
6. Índice de gráficos, tablas y cuadros:	ix
I. Introducción	19
II. Revisión de la Literatura	21
2.1. Antecedentes	21
2.1.1. Antecedentes Internacionales.....	21
2.1.2. Antecedentes Nacionales	29
2.1.3 .Antecedentes Locales	29
2.2. Bases Teóricas de la investigación.....	31
2.2.1. Institución Educativa.	31
2.2.2. Albañilería	32
2.2.2.1 Tipos de Albañilería:.....	32
2.2.3. Mezclado, transporte ,colocación y curado del concreto.....	37
2.2.4. Patología	37
2.2.4.1. Patología del Concreto	38
2.2.4.2. Patología del Concreto en Albañilería	38
2.2.4.3. Patología del Concreto según su origen.	39
2.2.4.4. Patologías principales:	40
2.2.5. Cerco Perimétrico	54

2.2.6. Elementos estructurales de confinamiento	54
2.2.6.1 Columna de confinamiento	54
2.2.6.2 Viga de confinamiento	54
2.2.6.3 Sobrecimiento	55
III. Metodología	58
3.1. Diseño de la Investigación	58
3.2. El Universo y Muestra	58
3.3. Definición y Operacionalización de las Variables	59
3.4. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos	60
3.5. Plan de Análisis.....	60
3.6 Matriz de Consistencia.....	61
3.7. Principios Éticos.....	62
IV. Resultados	63
4.1. Resultados	63
4.2 Análisis de Resultados.....	187
V. Conclusiones	192
Aspectos Complementarios	193
Recomendaciones.....	193
Alternativas de solución.....	194
Referencias Bibliográficas.....	197
Anexos	202

6. Índice de gráficos, tablas y cuadros:

Índice de gráficos:

Figura 1: Fisura en muro de albañilería	42
Figura 2: Grieta en muro de Albañilería.	43
Figura 3: Erosión en muro de Albañilería.	45
Figura 4: Suciedad en muro de Albañilería	46
Figura 5: Picadura en muro de albañilería	48
Figura 6: Oxidación en acero.....	49
Figura 7: Eflorescencia en muro de albañilería	50
Figura 8: Corrosión en columna	52
Figura 9: humedad en muro.	54
Figura 10: Diagrama de desarrollo del proyecto	58
Figura 11: Unidad de muestra 01 – Ficha Técnica de Evaluación.	65
Figura 12: Unidad de Muestra 01–Resumen de Patologías en Columna.....	66
Figura 13: Unidad de Muestra 01–Resumen de Patologías en Viga	66
Figura 14: Unidad de Muestra 01 – Resumen de Patologías en Muro	67
Figura 15: Unidad de Muestra 01 –Patologías por Elemento de Estudio.....	67
Figura 16: Unidad de Muestra 01 – Resumen general de Patologías	68
Figura 17: Unidad de Muestra 01 – Área Afectada y no Afectada.....	69
Figura 18: Unidad de Muestra 01 –Índice de Severidad	69
Figura 19: Unidad de muestra 02 – Ficha Técnica de evaluación.	71
Figura 20: Unidad de Muestra 02 – Resumen de Patologías en Columna	72
Figura 21: Unidad de Muestra 02 – Resumen de Patologías en Viga	72
Figura 22: Unidad de Muestra 02 – Resumen de Patologías en Muro	73

Figura 23: Unidad de Muestra 02 –Patologías por Elemento de Estudio.....	73
Figura 24: Unidad de Muestra 02 – Resumen General de Patologías	74
Figura 25: Unidad de Muestra 02 – Área Afectada y no Afectada.....	75
Figura 26: Unidad de Muestra 02 –Índice de Severidad	75
Figura 27: Unidad de muestra 03 – Ficha Técnica de Evaluación.	77
Figura 28: Unidad de Muestra 03 – Resumen de Patologías en Columna	78
Figura 29: Unidad de Muestra 03 – Resumen de Patologías en Viga	78
Figura 30: Unidad de Muestra 03 – Resumen de Patologías en Muro	79
Figura 31: Unidad de Muestra 03 –Patologías por Elemento de Estudio.....	79
Figura 32: Unidad de Muestra 03 – Resumen General de Patologías	80
Figura 33: Unidad de Muestra 03 – Área afectada y no Afectada.....	81
Figura 34: Unidad de Muestra 03 –Índice de Severidad	81
Figura 35: Unidad de muestra 04 – Ficha Técnica de Evaluación.	83
Figura 36: Unidad de Muestra 04 – Resumen de Patologías en Columna	84
Figura 37: Unidad de Muestra 04 – Resumen de Patologías en Viga	84
Figura 38: Unidad de Muestra 04 – Resumen de Patologías en Muro	85
Figura 39: Unidad de Muestra 04 – Patologías por Elemento de Estudio.....	85
Figura 40: Unidad de Muestra 04 – Resumen General de Patologías	86
Figura 41: Unidad de Muestra 04 – Área Afectada y no Afectada.....	87
Figura 42: Unidad de Muestra 04 –Índice de Severidad	87
Figura 43: Unidad de muestra 05 – Ficha Técnica de Evaluación.	89
Figura 44: Unidad de Muestra 05 – Resumen de Patologías en Columna	90
Figura 45: Unidad de Muestra 05 – Resumen de Patologías en Viga	90
Figura 46: Unidad de Muestra 05 – Resumen de Patologías en Muro	91

Figura 47: Unidad de Muestra 05 –Patologías por Elemento de Estudio.....	91
Figura 48: Unidad de Muestra 05 – Resumen General de Patologías	92
Figura 49: Unidad de Muestra 05 – Área Afectada y no Afectada.....	93
Figura 50: Unidad de Muestra 05 –Índice de Severidad	93
Figura 51: Unidad de muestra 06 – Ficha Técnica de Evaluación.	95
Figura 52: Unidad de Muestra 06 – Resumen de Patologías en Columna	96
Figura 53: Unidad de Muestra 06 – Resumen de Patologías en Viga	96
Figura 54: Unidad de Muestra 06 – Resumen de Patologías en Muro	97
Figura 55: Unidad de Muestra 06 –Patologías por Elemento de Estudio.....	97
Figura 56: Unidad de Muestra 06 – Resumen General de Patologías	98
Figura 57: Unidad de Muestra 06 – Área afectada y no Afectada.....	99
Figura 58: Unidad de Muestra 06 – Índice de Severidad	99
Figura 59: Unidad de muestra 07 – Ficha Técnica de Evaluación.	101
Figura 60: Unidad de Muestra 07 – Resumen de Patologías en Columna	102
Figura 61: Unidad de Muestra 07 – Resumen de Patologías en Viga	102
Figura 62: Unidad de Muestra 07 – Resumen de Patologías en Muro	103
Figura 63: Unidad de Muestra 07 –Patologías por Elemento de Estudio.....	103
Figura 64: Unidad de Muestra 07 – Resumen General de Patologías	104
Figura 65: Unidad de Muestra 07 – Área Afectada y no Afectada.....	105
Figura 66: Unidad de Muestra 07 – Índice de Severidad	105
Figura 67: Unidad de muestra 08 – Ficha Técnica de Evaluación.	107
Figura 68: Unidad de Muestra 08 – Resumen de Patologías en Columna	108
Figura 69: Unidad de Muestra 08 – Resumen de Patologías en Viga	108
Figura 70: Unidad de Muestra 08 – Resumen de Patologías en Muro	109

Figura 71: Unidad de Muestra 08 –Patologías por Elemento de Estudio.....	109
Figura 72: Unidad de Muestra 08 – Resumen General de Patologías	110
Figura 73: Unidad de Muestra 08 – Área Afectada y no Afectada.....	111
Figura 74: Unidad de Muestra 08 – Índice de Severidad	111
Figura 75: Unidad de muestra 09 – Ficha Técnica de Evaluación.	113
Figura 76: Unidad de Muestra 09 – Resumen de Patologías en Columna	114
Figura 77: Unidad de Muestra 09 – Resumen de Patologías en Viga	114
Figura 78: Unidad de Muestra 09 – Resumen de Patologías en Muro	115
Figura 79: Unidad de Muestra 09 –Patologías por Elemento de Estudio.....	115
Figura 80: Unidad de Muestra 09 – Resumen General de Patologías	116
Figura 81: Unidad de Muestra 09 – Área Afectada y no Afectada.....	117
Figura 82: Unidad de Muestra 09 – Índice de Severidad	117
Figura 83: Unidad de muestra 10 – Ficha Técnica de Evaluación.	119
Figura 84: Unidad de Muestra 10 – Resumen de Patologías en Columna	120
Figura 85: Unidad de Muestra 10 – Resumen de Patologías en Viga	120
Figura 86: Unidad de Muestra 10 – Resumen de Patologías en Muro	121
Figura 87: Unidad de Muestra 10 –Patologías por Elemento de Estudio.....	121
Figura 88: Unidad de Muestra 10 – Resumen General de Patologías	122
Figura 89: Unidad de Muestra 10 – Área Afectada y no Afectada.....	123
Figura 90: Unidad de Muestra 10 – Índice de Severidad	123
Figura 91: Unidad de muestra 11 – Ficha Técnica de Evaluación.	125
Figura 92: Unidad de Muestra 11 – Resumen de Patologías en Columna	126
Figura 93: Unidad de Muestra 11 – Resumen de Patologías en Viga	126
Figura 94: Unidad de Muestra 11 – Resumen de Patologías en Muro	127

Figura 95: Unidad de Muestra 11 –Patologías por Elemento de Estudio.....	127
Figura 96: Unidad de Muestra 11 – Resumen General de Patologías	128
Figura 97: Unidad de Muestra 11 – Área Afectada y no Afectada.....	129
Figura 98: Unidad de Muestra 11 – Índice de Severidad	129
Figura 99: Unidad de muestra 12 – Ficha Técnica de Evaluación.	131
Figura 100: Unidad de Muestra 12 – Resumen de Patologías en Columna	132
Figura 101: Unidad de Muestra 12 – Resumen de Patologías en Viga	132
Figura 102: Unidad de Muestra 12 – Resumen de Patologías en Muro	133
Figura 103: Unidad de Muestra 12 –Patologías por Elemento de Estudio.....	133
Figura 104: Unidad de Muestra 12 – Resumen General de Patologías	134
Figura 105: Unidad de Muestra 12 – Área Afectada y no Afectada.....	135
Figura 106: Unidad de Muestra 12 – Índice de Severidad.....	135
Figura 107: Unidad de muestra 13 – Ficha Técnica de Evaluación.	137
Figura 108: Unidad de Muestra 13 – Resumen de Patologías en Columna	138
Figura 109: Unidad de Muestra 13 – Resumen de Patologías en Viga	138
Figura 110: Unidad de Muestra 13 – Resumen de Patologías en Muro	139
Figura 111: Unidad de Muestra 13 –Patologías por Elemento de Estudio.....	139
Figura 112: Unidad de Muestra 13 – Resumen General de Patologías	140
Figura 113: Unidad de Muestra 13 – Área Afectada y no Afectada.....	141
Figura 114: Unidad de Muestra 13 – Índice de Severidad.....	141
Figura 115: Unidad de muestra 14 – Ficha Técnica de Evaluación.	143
Figura 116: Unidad de Muestra 14 – Resumen de Patologías en Columna	144
Figura 117: Unidad de Muestra 14 – Resumen de Patologías en Viga	144
Figura 118: Unidad de Muestra 14 – Resumen de Patologías en Muro	145

Figura 119: Unidad de Muestra 14 –Patologías por Elemento de Estudio.....	145
Figura 120: Unidad de Muestra 14 – Resumen General de Patologías	146
Figura 121: Unidad de Muestra 14 – Área Afectada y no Afectada.....	147
Figura 122: Unidad de Muestra 14 – Índice de Severidad.....	147
Figura 123: Unidad de muestra 15 – Ficha Técnica de Evaluación.	149
Figura 124: Unidad de Muestra 15 – Resumen de Patologías en Columna	150
Figura 125: Unidad de Muestra 15 – Resumen de Patologías en Viga	150
Figura 126: Unidad de Muestra 15 – Resumen de Patologías en Muro	151
Figura 127: Unidad de Muestra 15 –Patologías por Elemento de Estudio.....	151
Figura 128: Unidad de Muestra 15 – Resumen General de Patologías	152
Figura 129: Unidad de Muestra 15 – Área Afectado y no Afectado	153
Figura 130: Unidad de Muestra 15 – Índice de Severidad.....	153
Figura 131: Unidad de muestra 16 – Ficha Técnica de Evaluación.	155
Figura 132: Unidad de Muestra 16 – Resumen de Patologías en Columna	156
Figura 133: Unidad de Muestra 16 – Resumen de Patologías en Viga	156
Figura 134: Unidad de Muestra 16 – Resumen de Patologías en Muro	157
Figura 135: Unidad de Muestra 16 –Patologías por Elemento de Estudio.....	157
Figura 136: Unidad de Muestra 16 – Resumen General de Patologías	158
Figura 137: Unidad de Muestra 16 – Área Afectada y no Afectada.....	159
Figura 138: Unidad de Muestra 16 – Índice de Severidad.....	159
Figura 139: Unidad de muestra 17 – Ficha Técnica de Evaluación.	161
Figura 140: Unidad de Muestra 17 – Resumen de Patologías en Columna	162
Figura 141: Unidad de Muestra 17 – Resumen de Patologías en Viga	162
Figura 142: Unidad de Muestra 17 – Resumen de Patologías en Muro	163

Figura 143: Unidad de Muestra 17 –Patologías por Elemento de Estudio.....	163
Figura 144: Unidad de Muestra 17 – Resumen General de Patologías	164
Figura 145: Unidad de Muestra 17 – Área Afectada y no afectada.....	165
Figura 146: Unidad de Muestra 17 – Índice de Severidad.....	165
Figura 147: Unidad de muestra 18 – Ficha Técnica de Evaluación.	167
Figura 148: Unidad de Muestra 18 – Resumen de Patologías en Columna	168
Figura 149: Unidad de Muestra 18 – Resumen de Patologías en Viga	168
Figura 150: Unidad de Muestra 18 – Resumen de Patologías en Muro	169
Figura 151: Unidad de Muestra 18 – Patologías por Elemento de Estudio.....	169
Figura 152: Unidad de Muestra 18 – Resumen General de Patologías	170
Figura 153: Unidad de Muestra 18 – Área Afectada y no Afectada.....	171
Figura 154: Unidad de Muestra 18 – Índice de Severidad.....	171
Figura 155: Unidad de muestra 19 – Ficha Técnica de Evaluación.	173
Figura 156: Unidad de Muestra 19 – Resumen de Patologías en Columna	174
Figura 157: Unidad de Muestra 19 – Resumen de Patologías en Viga	174
Figura 158: Unidad de Muestra 19 – Resumen de Patologías en Muro	175
Figura 159: Unidad de Muestra 19 –Patologías por Elemento de Estudio.....	175
Figura 160: Unidad de Muestra 19 – Resumen General de Patologías	176
Figura 161: Unidad de Muestra 19 – Área Afectada y no Afectada.....	177
Figura 162: Unidad de Muestra 19 – Índice de Severidad.....	177
Figura 163: Resumen de Área Afectada y no Afectada de la Muestra.....	183
Figura 164: Resumen de Patologías en Cada Elemento de Estudio	184
Figura 165: Resumen de Patologías Total de la Muestra	185
Figura 166: Severidad de la muestra.....	186

Figura 167: Foto panorámica del cerco perimétrico de la Institución Educativa Inicial 1392, Asentamiento Humano Las Capullanas, Distrito Veintiséis de Octubre, Provincia de Piura, Región Piura, Julio-2016.....	203
Figura 168: Foto panorámica del cerco perimétrico de la Institución Educativa Inicial 1392, calle1.....	204
Figura 169: Fotografía donde se identifica la patología de erosión y oxidación	205
Figura 170: Fotografía donde se identifica la patología erosión.....	206
Figura 171: Fotografía donde se identifica la patología erosión derivada de la humedad.....	207
Figura 172: Fotografía donde se identifica la patología corrosión	208
Figura 173: Erosión en muro y columna	209
Figura 174: Grieta en viga	210
Figura 175: Humedad en muro de albañilería.....	211
Figura 176: Oxidación del acero.....	212

Índice de tablas:

Tabla 1: Resumen de Área Afectada y no Afectada de la Muestra	179
Tabla 2: Incidencia de Patologías en los Elementos de Estudio.....	180
Tabla 3: Resumen de Patologías en Toda la Muestra.....	181
Tabla 4: Resumen General de Patologías	182

Índice de cuadros:

Cuadro 1: Patologías	56
Cuadro 2: Patologías según su origen	56
Cuadro 3: Determinación del nivel de severidad de las patologías	57
Cuadro 4: Cuadro de operacionalización de variables.....	59
Cuadro 5: Elaboración de la matriz de consistencia.	61
Cuadro 6: Unidad de Muestra 01 – Resumen General de Patologías	68
Cuadro 7: Unidad de Muestra 02 – Resumen General de Patologías	74
Cuadro 8: Unidad de Muestra 03 – Resumen General de Patologías	80
Cuadro 9: Unidad de Muestra 04 – Resumen General de Patologías	86
Cuadro 10: Unidad de Muestra 05 – Resumen General de Patologías	92
Cuadro 11: Unidad de Muestra 06 – Resumen General de Patologías	98
Cuadro 12: Unidad de Muestra 07 – Resumen General de Patologías	104
Cuadro 13: Unidad de Muestra 08 – Resumen General de Patologías	110
Cuadro 14: Unidad de Muestra 09 – Resumen General de Patologías	116
Cuadro 15: Unidad de Muestra 10 – Resumen General de Patologías	122
Cuadro 16: Unidad de Muestra 11 – Resumen General de Patologías	128
Cuadro 17: Unidad de Muestra 12 – Resumen General de Patologías	134
Cuadro 18: Unidad de Muestra 13 – Resumen General de Patologías	140
Cuadro 19: Unidad de Muestra 14 – Resumen General de Patologías	146
Cuadro 20: Unidad de Muestra 15 – Resumen General de Patologías	152
Cuadro 21: Unidad de Muestra 16 – Resumen General de Patologías	158
Cuadro 22: Unidad de Muestra 17 – Resumen General de Patologías	164
Cuadro 23: Unidad de Muestra 18 – Resumen General de Patologías	170

Cuadro 24: Unidad de Muestra 19 – Resumen General de Patologías	176
Cuadro 25: Causas y soluciones de la patología erosión.	209
Cuadro 26: Causas y soluciones de la patología grieta.....	210
Cuadro 27: Causas y soluciones de la patología humedad	211
Cuadro 28: Causas y soluciones de la patología oxidación	212

I. Introducción

La presente investigación, llevo a determinar y evaluar los diferentes tipos de patologías del concreto en la estructura de albañilería confinada del cerco perimétrico, de la institución educativa Inicial 1392, Asentamiento Humano las Capullanas, distrito Veintiséis de Octubre, provincia de Piura, región Piura, el cual se encuentra ubicado en la costa norte del Perú, sector oeste cuya ubicación es: Asentamiento humano Las Capullanas manzana M lote 1. El distrito Veintiséis de Octubre se encuentra ubicado en un clima tropical, con temperaturas medianamente altas, esto conlleva a que pueda ser perjudicial para el concreto. La carencia de buenos estudios técnicos, de recursos y mano de obra calificada, así como también la no adecuada supervisión de las mismas, ofrecen un panorama preocupante respecto a que si cumple la función para la cual va hacer diseñada. Tomando en cuenta lo antes mencionado, así como también tener presente los antecedentes históricos de la misma, el cual permita tener un conocimiento del tema de estudio para el desarrollo de la investigación, tuvimos como ejemplo el siguiente antecedente nacional, el proyecto de investigación de (Pérez, Yauri)⁷ cuyo proyecto se denominó: Estudio analítico para contrarrestar las patologías en estructuras de concreto armado y contribuir en la vida útil de las edificaciones de centros de salud en la ciudad de Huaraz, Perú – 2014. El cual concluyo que las patologías encontradas en los elementos de soporte y protección como son las losas vigas y columnas causan fisuras y grietas debiéndose hacer reparaciones, para que estos elementos estructurales cumplan su vida útil para los cuales fueron diseñados. Siendo las patologías factores incidentes en el deterioro del concreto, ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en la estructura de albañilería confinada del cerco perimétrico, de la Institución Educativa Inicial 1392, Asentamiento Humano las Capullanas, distrito Veintiséis de Octubre, provincia de

Piura, región Piura, permitirá obtener el índice de severidad en que se encuentra dicha infraestructura? Asimismo, se definió como objetivo general la determinación y Evaluación de las Patologías del concreto en la estructura de albañilería confinada del cerco perimétrico, de la institución educativa Inicial 1392, Asentamiento Humano las Capullanas, Distrito Veintiséis de Octubre, Provincia de Piura, Región Piura, a partir de la ubicación de las patologías que dicha infraestructura presenta. En este sentido, se propusieron los siguientes objetivos específicos: Identificar los diferentes tipos de patologías del concreto existentes en el cerco perimétrico de la Institución Educativa Inicial 1392, Asentamiento Humano las Capullanas, distrito Veintiséis de Octubre, provincia de Piura, región Piura; Analizar las diferentes patologías encontradas y zonas comprometidas que afecten cada elemento que comprende la estructura de albañilería confinada del cerco perimétrico, de la Institución Educativa Inicial 1392, Asentamiento Humano las Capullanas, distrito Veintiséis de Octubre, provincia de Piura, región Piura; Obtener y especificar el nivel y/o índice de condición de severidad del deterioro de la estructura de albañilería confinada del cerco perimétrico de la Institución Educativa Inicial 1392, Asentamiento Humano las Capullanas, distrito Veintiséis de Octubre, provincia de Piura, región Piura. Finalmente, la investigación se justificó por la necesidad de identificar y conocer las diferentes patologías existentes, con el fin de obtener el índice de severidad del deterioro actual a nivel general que se encuentre en la infraestructura del cerco perimétrico, de la Institución Educativa Inicial 1392, así mismo, se empleó una metodología descriptiva de nivel cualitativo y de diseño no experimental, de corte transversal cuyo universo o población estuvo conformado por toda la infraestructura del colegio inicial 1392 y toda la estructura de albañilería confinada del cerco perimétrico como la muestra.

I. Revisión de la Literatura

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes Internacionales

A.- Propuestas Metodológicas para la Caracterización de Testigos de Presas con Problemas Expansivos, Cataluña, España, 2012.

(Fernández) ¹

El objetivo del presente proyecto de investigación fue la elaboración de una metodología que permitiera tener como propuesta general la caracterización de testigos en presas, así como también realizar un nuevo diagnóstico en la presa de Graus que pudiera determinar las reacciones que contribuyen al proceso expansivo, tomando como referencia algunas presas construidas en el área de Cataluña, las cuales presentan diversas patologías debido a los procesos expansivos que se desarrollan en el hormigón. Para ello, se tuvo que realizar una inspección visual que permitiera identificar las zonas más críticas, referidas al área donde había mayor deterioro en el hormigón.

➤ Se concluyó que:

Luego de haber realizado el proyecto de investigación se concluye que la metodología empleada es fundamental para llevar a cabo el diagnóstico específico de las causas que generan los procesos expansivos, permitiendo llevar a cabo un tratamiento correcto que permitiera subsanar estas patologías de manera efectiva, Llegando a reducir los costos de manteniendo y reparaciones recurridas, así como también dar mayor seguridad estructural en las presas.

➤ Los resultados fueron:

➤ Se pudo apreciar que todos los testigos llegan a presentar tamaños variados de los áridos y las formas de estos son totalmente irregulares.

- El color de los áridos llega a variar entre un gris claro y un gris oscuro, llegando a presentar manchas de óxidos dentro de los áridos
- La mayoría de los segmentos de los testigos extraídos llegan de galería poseen coqueras llenas de gel blanco, y muchos de los segmentos pertenecientes a los de galería del bloque 4, tienen coqueras en la interfaz árido-pasta, llenas también de gel blanco, indicando una posible reacción álcali-árido
- Mayormente todos los segmentos analizados de testigos presentaron una buena agregación. Los únicos segmentos que tuvieron una discordancia con esta buena agregación entre la pasta y los áridos, pertenecen a los testigos descendentes de galería

B.- Patología, diagnóstico y propuestas de rehabilitación de la vivienda de la familia

Bermeo Alarcón, cuenca, ecuador, 2014.

(Parra, Vásquez)²

El objetivo principal del presente proyecto de investigación es implementar propuestas de rehabilitación en los elementos estructurales, a partir de las patologías existentes de la vivienda de la familia Bermeo –Alarcón, así como también elaborar ensayos no destructivos en los elementos estructurales que presenten más patologías, proporcionar sistemas constructivos como alternativas de restauración de la vivienda implementando un plan de mantenimiento que llegue a permitir que la vivienda restaurada se mantenga en óptimas condiciones a lo largo del tiempo.

- Se concluyó que:

Se llegó a determinar que es necesario un nuevo sistema de construcción como es el Steel Framing que permite ofrecer una reducción en el tiempo de ejecución, construir

grandes paneles en un corto periodo de tiempo, así como también permitir una rápida rehabilitación a futuro.

- Los resultados fueron:
 - 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). Le 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).
 - La estructura de madera que soporta el entrepiso 2 y la cubierta de la vivienda, se encuentran en buen estado, necesitando tan sólo una protección adecuada para garantizar su vida útil.

C.- Reparación de Pilares con Daños Parciales localizados, Burgos, España, 2009.

(Aurrekoetxea)³

El objetivo del proyecto de investigación se basó en analizar los métodos de reparación de pilares que no impliquen reestructuración o refuerzo (incremento de capacidad resistente), sino que implique reparación o recuperación de la capacidad resistente perdida por alguna patología (lesión). Para esto, se utilizaron técnicas que permitieran la reparación o consolidación más empleadas en la actualidad, por ello estas técnicas se basan en la aplicación en el uso de morteros especiales y en morteros arena-cemento,

- Se concluyó que:

Se concluye que el método del mortero especial tiende a resultar más eficaz que el del mortero de aplicación tradicional, llegando a hacer más resistente casi en la totalidad de los pilares reparados.

- Los resultados fueron:
 - Se observa un efecto de excentricidad inicial en los ensayos, que se evidencia en la mayor deformación de la cara dañada respecto de la no dañada (pilares de dos esquinas).
 - Los ensayos de los pilares reparados han arrojado valores de deformación unitaria en rotura menores al 2‰, admitido como deformación límite a compresión simple.
 - La aplicación del mortero especial colable, no presenta desventajas económicas apreciables respecto del mortero de aplicación a la llana ni en la mano de obra (preparación de soporte y encofrado) ni en el costo propio del material de reparación.

D.- Determinación y evaluación del nivel de incidencia de las Patologías del Concreto en Edificaciones de los Municipios de Barbosa y Puente Nacional del Departamento de Santander, Bogotá, Colombia, 2004.

(Velasco)⁴

El propósito de la presente investigación es diagnosticar el estado de la estructura de la edificación del Colegio Instituto Técnico Industrial Francisco de Paula Santander del municipio de Puente nacional y del Colegio Interamericano del Municipio de Barbosa Santander, con el fin de establecer y determinar el origen de los daños, así como también ofrecer un planteamiento económico eficiente para su reestructuración.

➤ Se concluyó que:

Se concluyó que la edificación del Colegio Instituto Técnico Industrial Francisco de Paula Santander del municipio de Puente nacional y del Colegio Interamericano del Municipio de Barbosa Santander, presenta un serio riesgo para la comunidad ya que el sistema estructural aporricado en dos dimensiones que presenta cada uno de ellos, no soporta fuerzas horizontales en la eventualidad que pueda ocurrir un sismo.

➤ Los resultados fueron:

➤ El refuerzo de recalce de zapatas esta contabilizado en varillas de L=6.00 Metros dada la variabilidad de tamaños en zapatas además de la además de la incertidumbre existente por no saber la conformación de la cimentación.

➤ Los materiales utilizados en la edificación son de baja resistencia debido a que el concreto presentó resistencia de 2000 psi lo cual lo convierte en un material muy vulnerable ya que adicional a su baja resistencia, esta misma condición lo convierte en un material poroso siendo proclive al ingreso de fluidos.

➤ El refuerzo de columnas se contabilizo como se muestra en los despieces, pero en obra va a encontrarse varillas tropezando con vigas como se muestra en el alzado típico de encamisado columnas interceptadas por vigas. Se recomienda figurar en obra.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

A.- Determinación y evaluación de las patologías del mortero para obtener el índice de integridad estructural del pavimento y condición operacional

de la superficie de las veredas de la “avenida Túpac Amaru ii” Distrito de Iquitos, Provincia de Maynas, Departamento de Loreto, Noviembre-2013.

(Avidón)⁵

El presente proyecto de investigación tuvo como objetivo principal determinar y evaluar las patologías del mortero para así obtener el índice de integridad estructural del pavimento, así como también la condición operacional de la superficie de las veredas de la avenida Túpac Amaru, aplicando el método PCI. Identificando las fallas existentes y cuantificando el estado de las mismas.

➤ Se concluyó que:

Se pudo concluir después de hacer el análisis que casi en su totalidad, los paños que conforman las veredas de concreto de la calle Túpac Amaru, se encuentran en condición superficial aceptable.

➤ Los resultados fueron:

➤ Agrupando los resultados desde la unidad de muestra U1 hasta la unidad de muestra U4, se presenta un PCI promedio de 77.19, lo que corresponde a un pavimento muy bueno.

➤ El mayor valor de PCI lo tiene la unidad de muestra U1, igual a 71.84 y de condición muy bueno. El menor PCI, de 71.84, corresponde a la unidad de muestra U1 de estado muy bueno.

➤ Las fallas más frecuentes encontradas en las distintas unidades de muestra son: grietas lineales, grieta de esquina, escala, tanto con un nivel de severidad media y alta.

B.- Determinación y evaluación de las Patologías del concreto en el Pavimento de las pistas del A.h. Anita Cabrera del Distrito de San Juan Bautista, Provincia de Maynas, Departamento de Loreto, Noviembre 2011.

(Santillán) ⁶

La finalidad de la presente tesis como objetivo principal fue la determinación y evaluación de las patologías de concreto en el pavimento de las pistas del A.H Anita Cabrera, utilizando como escala de evaluación el PCI, identificando las patologías existentes y las posibles soluciones para su respectiva conservación.

➤ Se concluyó que:

Para el presente proyecto de tesis se concluye que el índice promedio de condición del pavimento para las pistas del A.H Anita, es aceptable, es decir su conservación es excelente.

➤ Los resultados fueron:

➤ El nivel de incidencia de las patologías del concreto en las pistas de las calles del distrito de San Juan Bautista, Provincia de Maynas, Región Loreto, son grietas lineales y grietas de esquina a un nivel leve.

➤ El índice promedio de condición de pavimento, para las pistas del distrito de San Juan Bautista, es 98 y en concordancia con la escala de evaluación del PCI, se encuentra en óptimas condiciones.

➤ El índice de condición del pavimento para las demás pistas tiene un nivel de conservación excelente por lo que se recomienda aplicárseles el mantenimiento correctivo y rutinario.

C.- Estudio Analítico para Contrarrestar las Patologías en Estructuras de concreto armado y contribuir en la vida útil de las Edificaciones de Centros de Salud en la Ciudad de Huaraz, Perú – 2014.

(Pérez, Yauri) ⁷

El objetivo principal del presente proyecto de tesis fue el análisis y estudios analíticos de las patologías estructurales para contribuir a elevar la vida útil de los centros de salud de la ciudad de Huaraz, evaluando e interpretando los diferentes tipos de patologías existentes en estructuras de concreto armado, así como también conocer los daños que ocasionaría las patologías en elementos de soporte y protección como son las losas vigas y columnas.

➤ Se concluyó que:

Se concluye con esta investigación que las patologías encontradas en los elementos de soporte y protección como son las losas vigas y columnas causan fisuras y grietas debiendo hacer reparaciones, para que estos elementos estructurales cumplan su vida útil para los cuales fueron diseñados.

➤ Los resultados fueron:

➤ La presencia de humedad de filtración, producida por el ingreso del agua de lluvia, es una de las patologías observables en distintos sectores del techo del hospital, Víctor Ramos Guardia. Este tipo de patologías constituye una lesión primaria ya que da origen a otras, llamadas secundarias.

➤ Debido a la mala calidad de materiales la estructura no cumple muchas veces con su tiempo de vida útil para el cual fue diseñado.

➤ Las patologías encontradas en las estructuras de los Hospitales influyen en losas, columnas y vigas, causando por ende fisuras y grietas.

2.1.3. Antecedentes Locales

A.- Determinación y Evaluación del Nivel de Incidencia de las Patologías del Concreto en los Pavimentos Rígidos de la Provincia de Huancabamba Departamento de Piura-2010.

(Espinoza) ⁸

Se determinó como objetivo general para la presente tesis, la determinación del tipo y nivel de las patologías, el índice de integridad estructural de la red vial de los pavimentos y la condición operacional de las superficies de los pavimentos de la provincia de huancabamba, departamento de Piura.

➤ Se concluyó que:

Se pudo concluir que la mayoría de pavimentos rígidos de la provincia de huancabamba sufren grandes desperfectos por la mala ejecución y calidad de los agregados de la zona.

➤ Los resultados fueron:

➤ El índice Promedio de Condición del Pavimento, del Distrito de la Provincia de Huancabamba es de 50% correspondiendo a un nivel de regular o estado regular.

➤ el nivel de incidencia de las patologías de los pavimentos hidráulicos que se encuentran ubicados en el cercado de la provincia de huancabamba son:

➤ Grietas lineales	40.65%
➤ Pulimento de agregados	29.00%
➤ Grietas de esquina	22.77%
➤ Escala	7.11%

B.- 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)⁹

El presente estudio de investigación tuvo como objetivo principal la determinación de los tipos de patologías en las instituciones educativas del Sector Oeste de la ciudad de Piura- Distrito de Piura, razones por las cuales se han tomado a estas instituciones educativas por la variedad de la edad de construcción que oscilan desde un año hasta los 48 años de antigüedad.

➤ Se concluyó que:

Se llegó a determinar que el total de instituciones educativas evaluadas del sector oeste de la ciudad de Piura-Distrito de Piura, se encuentran en un nivel muy leve respecto a las patologías encontradas en cada una de ellas.

➤ Los resultados fueron:

➤ El 88.52% (incluido ambientes y cercos) de las 7 instituciones educativas ubicadas en el sector oeste de la ciudad de Piura, se encuentran a un nivel muy leve respecto a fluorescencia de salitre.

➤ El 98.73% (incluido ambientes y cercos) de las 7 instituciones educativas ubicadas en el sector oeste de la ciudad de Piura, se encuentran a un nivel muy leve en lo que respecta a fisuras

➤ El 3.44% (incluido ambientes y cercos) de las 7 instituciones educativas ubicadas en el sector oeste de la ciudad de Piura, se encuentran a un nivel muy leve en lo que respecta a humedad.

2.2. Bases Teóricas de la investigación

2.2.1. Institución Educativa.

(Instituto Nacional de Estadística e Informática) ¹⁰

Denominación genérica que utiliza la Ley General de Educación n° 28044 para referirse al conjunto de personas y bienes promovidos por las autoridades públicas o por particulares de los centros donde se imparte educación o enseñanza a nivel inicial, primario y/o secundario. Toda institución educativa con autorización de funcionamiento debe estar registrada en el Padrón de instituciones educativas, identificadas con un código modular y un código del local escolar donde funciona.

(Martínez) ¹¹

Las instituciones nacen de la consolidación de las organizaciones sociales, las cuales surgen al existir una o varias necesidades humanas que se convierten en una meta u objetivo, para alcanzar un beneficio mayor en una comunidad o un grupo social determinado, con lo cual esta unidad social se unifica en un mismo sentido, dándole a su organización un nombre, una identidad, un proceso para satisfacerla, una dirección y normas que les permitan alcanzar su fin. En una institución educativa, es la que impulsa la enseñanza-aprendizaje, de los individuos en una sociedad, con el fin de que sus miembros se integren en un medio cada vez más exigente en el aspecto de las nociones que movilizan las estructuras sociales, físicas, científicas y tecnológicas, con el propósito de que esos miembros, al tener mayores nociones de su medio, puedan transformarlo para elaborar una sociedad cada vez más competente en la subsistencia de esta misma.

2.2.2. Albañilería

(Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento) ¹²

Material estructural compuesto por unidades de albañilería, asentadas con mortero o por unidades de albañilería apiladas en cuyo caso son integradas con concreto líquido.

(Gallegos, Cassabone) ¹³

La albañilería es un material estructural compuesto que, en su forma tradicional, está integrado por unidades asentadas con mortero. En consecuencia, es un material de unidades débilmente unidad o pegadas. Este hecho, confirmado por ensayos y por la experiencia, permite afirmar que se trata de un material heterogéneo y anisotrópico que tiene, por naturaleza, una resistencia a la compresión elevada, dependiente principalmente de aquella de la propia unidad, mientras que la resistencia a la tracción es reducida y está controlada por la adhesión entre la unidad y el mortero.

2.2.2.1 Tipos de Albañilería:

2.2.2.1.1 Albañilería no Reforzada

(Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento) ¹²

Albañilería sin refuerzo, (Albañilería simple) o con refuerzo que no cumple con los requisitos mínimos de esta norma.

(Solminihac, Thenoux) ¹⁴

La formada por bloques de hormigón adheridos entre sí mediante un mortero de junta. De acuerdo a su espesor estos muros pueden ser resistentes o no.

2.2.2.1.2 Albañilería Confinada

(Barreto)¹⁵

Albañilería reforzada con confinamientos, que son conjunto de elementos de refuerzo horizontales y verticales, cuya función es la de proveer ductilidad aun muro portante. Un muro confinado es el que está enmarcado por elementos de refuerzo en sus cuatro lados, por las condiciones indicadas en la norma E.070 del RNE (Reglamento Nacional de Edificaciones)

Componentes de la Albañilería Confinada.

A.-Acero

(Hernández)¹⁶

El acero se produce por la refinación del mineral de hierro y metales de desecho, junto con agentes fundentes apropiados, coke(para el carbono) y oxígeno, en hornos a alta temperatura para producir grandes masas de hierro llamadas arrabio de primera fusión. El arrabio se refina aún más para remover el exceso de carbono y otras impurezas y/o se alea con otros metales como cobre, níquel. cromo, manganeso, molibdeno, fosforo, sílice, azufre, titanio, columbio y vanadio, para producir las características deseadas de resistencia, ductilidad, soldadura y resistencia a la corrosión.

B.-Unidad de Albañilería

(Rivera)¹⁷

La unidad de albañilería es el componente básico para la construcción de la albañilería. Ella se elabora de materias primas diversas; la arcilla, el concreto de cemento Portland y la mezcla de sílice y cal son las

principales. Se forman mediante moldeo, empleando en combinación con diferentes métodos de compactación, o por extrusión. Finalmente, se producen en condiciones extremadamente disimiles: en sofisticadas fábricas, bajo estricto control industrial, o en precarias canchas, muchas veces provisionales, incluso al pie de la obra donde será utilizado, mediante procedimientos rudimentarios y sin ningún control de calidad. No debe extrañar, entonces, que las formas, tipos, dimensiones y pesos sean de verdad prácticamente ilimitada, y que la calidad de las unidades (medida por el valor y por el coeficiente de variación de sus propiedades significativas) cubra todo el rango, desde pésimo hasta excelente. Las unidades de albañilería se denominan ladrillos o bloques. Los ladrillos se caracterizan por tener dimensiones (particularmente el ancho) y peso que los hacen manejables con una sola mano en el proceso de asentado. El ladrillo tradicional es una pieza pequeña que usualmente no tiene un ancho mayor de 12 a 14 cm, y cuyo peso no excede los cuatro kilos. Los bloques están hechos para manipular con las dos manos, lo que ha determinado que en su elaboración se hayan tomado en cuenta el que puedan pesar hasta unos quince kilos (en algunos casos más), que el ancho no sea definido basándose en condiciones ergonómicas y que se provean, más bien alveolos o huecos, que permitan asirlos y manipularlos sin maltratarse los dedos de la mano. A su vez, sirven para permitir la colocación de armadura y luego, de concreto líquido.

C.-Mortero

(Salamanca)¹⁸

Mortero, en su definición más general es toda mezcla de cemento + arena + agua. Él puede tener función estructural, o no tenerla. Los pañetes, por ejemplo, no poseen función estructural; los morteros usados en mampostería (pega o relleno), o los usados para fundir elementos estructurales, sí poseen tal función. De acuerdo con su origen, los morteros pueden ser premezclados en planta, premezclados secos, o elaborados en obra.

D.-Concreto

(González)¹⁹

El concreto es una mezcla resistente que es débil en tracción, pero resistente en compresión. El concreto se fabrica en estado plástico, lo que obliga a utilizar moldes que lo sostengan mientras adquiere resistencia suficiente para que la estructura sea autosoportante. Esta característica impone ciertas restricciones, pero al mismo tiempo aporta algunas ventajas. Una de éstas es su "moldeabilidad", propiedad que brinda al proyectista gran libertad en la elección de formas. Gracias a ella, es posible construir estructuras, como los cascarones, que en otro material serían muy difíciles de obtener.

2.2.2.1.3 Albañilería Armada

(Fuentealba)²²

Aquella albañilería que lleva acero. El diseño de la albañilería armada considera que los materiales que la componen, (unidad de albañilería,

mortero, hormigón y armadura), actúan como un todo para resistir las sollicitaciones.

2.2.3. Mezclado, transporte, colocación y curado del concreto

A.- Mezclado del concreto

(Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento) ¹²

La medida de los materiales en la obra deberá realizarse por medios que garanticen la obtención de las proporciones especificadas. Todo concreto debe mezclarse hasta que se logre una distribución uniforme de los materiales. La mezcladora debe descargarse completamente antes de volverla a cargar. El concreto premezclado debe mezclarse y entregarse de acuerdo con los requisitos de —Standard Specification for Ready-Mixed Concrete‡ (ASTM C 94M) o —Standard Specification of Concrete Made by Volumetric Batching and Continuous Mixing‡ (ASTM C 685M).

B.-Transporte, colocación del concreto

(Harmsen) ²⁰

El concreto debe colocarse de modo que se prevenga la segregación y pérdida de materiales. Se emplean camiones concreteros, fajas transportadoras, canaletas metálicas etc. las fajas y canaletas deberán tener una pendiente que no favorezca la segregación o pérdida del concreto para lo cual deberán tener una inclinación que varié entre 20° y 25°. El concreto transportado por ellas deberá ser protegido contra el secado. Los camiones concreteros permiten trasladar el concreto a lugares alejados de la planta dosificadora. Sin embargo, la mezcla no debe permanecer en él más de una hora y media, a menos que se tomen provisiones especiales.

C.- Curado del concreto

(Aguilar, Rodríguez y Sermeño)²¹

El curado consiste en el mantenimiento de contenidos de humedad y de temperaturas satisfactorio en el concreto durante un periodo definido después de la colocación y acabado, con el propósito que se desarrollen las propiedades deseadas. En la medida que la reacción de hidratación se desarrolle y complete, influirá en la resistencia, durabilidad y en la densidad del concreto. La mayoría de los concretos frescos contienen una cantidad de agua considerablemente mayor a 57 la requerida para que tenga lugar la hidratación completa del cemento; sin embargo, cualquier pérdida de agua apreciable por evaporación o por otro medio retrasará o evitara la completa hidratación. Si la temperatura es favorable, la hidratación es relativamente rápida los primeros días después de haber colado el concreto; de ahí la importancia que se impida o que al menos se reduzca la evaporación.

2.2.4. Patología

(Broto)²³

La palabra patología etimológicamente hablando procede de las raíces griegas pathos y logos, y se podría definir en términos generales, como el estudio de las enfermedades. Por extensión la patología constructiva de la edificación es la ciencia que estudia los problemas constructivos que aparecen en el edificio o en alguna de sus unidades con posterioridad a su ejecución.

Usaremos exclusivamente la palabra patología para designar la ciencia que estudia los problemas constructivos, su proceso y sus soluciones, y no en plural,

como suele hacerse, para referirnos a esos problemas concretos, ya que en realidad son estos el objeto de estudio de la patología de la construcción.

2.2.4.1. Patología del Concreto

(Paz)²⁴

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 y remedios. En resumen, en este trabajo se entiende por Patología aquella parte de la Durabilidad que se refiere a los signos, causas posibles y diagnóstico del deterioro que experimentan las estructuras de concreto. El concreto puede sufrir, durante su vida, defectos o daños que alteran su estructura interna y comportamiento. Algunos pueden ser congénitos por estar presentes desde su concepción y/o construcción; otros pueden haberlo atacado durante alguna etapa de su vida útil; y otros pueden ser consecuencia de accidentes. Los síntomas que indican que se está produciendo daño en la estructura incluyen manchas, cambios de color, hinchamientos, fisuras, pérdidas de masa u otros.

2.2.4.2. Patología del Concreto en Albañilería

(Florentín, Granada)²⁵

Estas patologías se ven originadas especialmente por la acción del clima muy caluroso y húmedo de nuestro país, por mal diseño, por fallas estructurales, por fallas en el cálculo, por imprevisiones de tiempo, por falta de organización de obra, por mala calidad de la mano de obra, por desconocimiento de las especificaciones técnicas de los materiales a

utilizar, por técnicas constructivas inadecuadas con 5 materiales de mala calidad, por un concepto erróneo de economía al no contemplar rubros para una buena impermeabilización, o simplemente por no ser conscientes de que un edificio tiene su vida útil, y necesita de mantenimientos periódicos que lo conserven.

2.2.4.3. Patología del Concreto según su origen.

2.2.4.3.1 Lesiones Mecánicas

(Zanni)²⁶

Estas lesiones se dan por tensiones no estabilizadas, donde predomina un factor mecánico que provoca grietas, fisuras, deformaciones, desprendimientos.

(Puente)²⁷

Los agentes causantes de los problemas patológicos pueden ser varios:
Mecánicas: Sismos, sobre cargas, cargas impuestas, movimientos en los terrenos, abrasión, vibraciones, etc. Los daños por estas causas se pueden predecir por la presencia de fisuras o grietas en estructuras.

2.2.4.3.2 Lesiones Físicas

(Fiol)²⁸

Las lesiones físicas son todas aquellas que son producidas por un agente climático como pueden ser: lluvia, nieve, y todo tipo de condensaciones permitiendo que su evolución reparativa esté relacionada con estos agentes climáticos.

(Florentín, Granada)²⁵

Se dan comúnmente por la acción de los agentes climáticos como la

lluvia, la lluvia ácida, el viento, el calor, los rayos ultra violetas, la nieve etc., resultando por ej.: la humedad, la suciedad, la erosión, la dilatación, la deformación, la rigidización, la fragilidad, el resecamiento, la criptoflorescencia o aumento de volumen por absorción de humedad.

2.2.4.3.3 Lesiones Químicas

(Munera,villmizar) ²⁹

Previamente a su aparición interviene un proceso químico (oxidación, corrosión, eflorescencias, organismos vivos, etc.)

(Robles) ³⁰

Son las lesiones que se producen a partir de un proceso patológico de carácter químico, y aunque éste no tiene relación alguna con los restantes procesos patológicos y sus lesiones correspondientes, su sintomatología en muchas ocasiones se confunde. El origen de las lesiones químicas suele ser la presencia de sales, ácidos o álcalis que reaccionan provocando descomposiciones que afectan a la integridad del material y reducen su durabilidad. Este tipo de lesiones se subdividen en cuatro grupos diferenciados

2.2.4.4. Patologías principales:

Tipos de lesiones más habituales:

2.2.4.4.1 Fisura

(Broto) ²³

Son aberturas longitudinales que afectan a la superficie o al acabado de un elemento constructivo. Aunque su sintomatología es similar a la de las grietas, su origen y evolución son distintos y en algunos casos se

consideran una etapa previa a la aparición de las grietas. Es el caso del hormigón armado, que gracias a su armadura tiene capacidad para retener los movimientos deformantes y lograr que sean fisuras lo que en el caso de una fábrica acabaría siendo una grieta.

(Puente)²⁷

Las fisuras del hormigón pueden ser también la consecuencia de defectos de construcción: capacidad portante insuficiente, distribución inadecuada de la armadura, disposición no idónea o ausencia de juntas, incompatibilidad entre los materiales, acomodamiento debido a reacciones imprevistas del suelo o a movimientos del terreno

(Zanni)²⁶

Es toda aquella fragmentación producida en un elemento no estructural generalmente de poco espesor que lo fracciona en dos o más partes.

Causas primordiales:

(Broto)²³

- Se produce sobre el soporte cuando se da una discontinuidad constructiva, por una junta, por falta de adherencia o por deformación, cuando el soporte es sometido a un movimiento que no puede resistir.
- La fisura se produce por movimientos de dilatación-contracción en el caso de los chapados y de los alicatados y por retracción, en el caso de los morteros.

Soluciones:

- Las de acabados por elementos obligan a la demolición y sustitución de todos los afectados.

- Puede llegar a utilizarse juntas de retracción que puedan llegar a permitir las contracciones del concreto para elementos de áreas grandes.
- Pueden taparse mediante nuevos acabados superficiales, aunque lo más adecuado debe ser en algunos casos su demolición.



Figura 1: Fisura en muro de albañilería

Fuente: (Florentín, Granada)²⁵.

2.2.4.4.2 Grieta

(Broto)²³

Se trata de aberturas longitudinales que afectan a todo el espesor de un elemento constructivo, estructural o de cerramiento. Conviene aclarar que las aberturas que sólo afectan a la superficie o acabado superficial superpuesto de un elemento constructivo no se consideran grietas sino fisuras. Dentro de las grietas, y en función del tipo de esfuerzos mecánicos que las originan,

(Puente)²⁷

Las grietas verticales en las vigas son causadas por el momento flexor y ocurren en la proximidad de los nudos, por ejemplo, en la conexión con las columnas, y en los centros de tramo.

Causas primordiales:

(Puente)²⁷

- Por compresión del hormigón
- Por corte del Hormigón
- Escasez de armadura o pérdida de su anclaje.

Soluciones:

(Broto)²³

- En el caso de ladrillos se puede pensar en una sustitución de los elementos deteriorados por otros nuevos y en un rejuntado profundo de todos los elementos afectados por la grieta una vez estabilizada la deformación de origen.



Figura 2: Grieta en muro de Albañilería.

Fuente: (Florentín, Granada)²⁵.

2.2.4.4.3 Erosión

(Puente)²⁷

La magnitud de la erosión depende de la cantidad, forma, tamaño y dureza de las partículas sólidas transportadas, así como de la velocidad de su movimiento y la aparición de remolinos. Por lo general, el concreto con agregados grandes se desgasta menos que un mortero de la misma resistencia y desde luego, los agregados duros mejoran la resistencia a la abrasión por erosión

(Broto)²³

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

Causas primordiales:

(Broto)²³

- Son las pérdidas de material superficial debidas a esfuerzos mecánicos
Como golpes o rozaduras.
- Erosiones en las partes bajas de fachadas y tabiques e incluso en las partes altas y cornisas debido a las partículas que transporta el viento.

Soluciones:

(Broto)²³

- Sustituir el elemento por otro
- Sanear y endurecer
- Tapar y proteger con nuevos acabados.



Fuente: Elaboración propia

Figura 3: Erosión en muro de Albañilería.

2.2.4.4.4 Suciedad

(Broto)²³

Es el depósito de partículas en suspensión sobre la superficie de las fachadas.

En algunos casos puede incluso llegar a penetrar en los poros superficiales de dichas fachadas.

(Puente)²⁷

Formación hacia arriba de materiales provenientes del interior del concreto.

Causas primordiales:

(Broto)²³

- Es el producido por la simple acción de la gravedad sobre las partículas en suspensión en la atmosfera.
- Es el producido por partículas ensuciantes que penetran en el poro superficial del material por la acción del agua de lluvia y que tiene

como consecuencia más característica los churretones que se ven tan habitualmente en las fachadas urbanas.

Soluciones:

(Zanni)²⁶

- Hidrolavado: consiste en proyectar sobre el parámetro un chorro de agua de presión variable entre 60 y 220kg/cm², al que se puede agregar eventualmente arena o algún otro abrasivo de diferentes durezas y/o granulometrías. Todo ello depende del sustrato sobre el cual se aplicará y del tipo y nivel de suciedad que se requiera remover. En algunos casos pueden utilizarse detergentes neutros o algún agregado químico específico.

(Broto)²³

- Se reparará normalmente con una simple limpieza, natural, química o mecánica.



Fuente: Elaboración propia

Figura 4: Suciedad en muro de Albañilería

2.2.4.4.5 Picadura

(Puente)²⁷

Desarrollo de cavidades relativamente pequeñas en las superficies debido a fenómenos tales como la corrosión o cavitación o desintegración localizada.

(Broto)²³

Los orígenes de las picaduras se encuentran en los procesos de erosión o corrosión puntiforme. Se les conoce también con el nombre de picoteado.

(Florentín, Granada)²⁵

Causas primordiales:

(Broto)²³

- En general las picaduras se forman a partir de pequeñas secciones de material más alterable que el resto.
- Microkarst o disolución kárstica en materiales calcáreos.

(Florentín, Granada)²⁵

- Aparecen cuando penetran impurezas dentro de la masa del mortero que luego reaccionan en el proceso de fraguado y explotan dejando en el revoque pequeños agujeros.

Soluciones:

(Broto)²³

- Limpieza periódica de los materiales

(Florentín, Granada)²⁵

- Colocación de una capa delgada de mortero, permitiendo interacción entre los vacíos.



Figura 5: Picadura en muro de albañilería

Fuente: Elaboración propia

2.2.4.4.6 Oxidación

(Broto)²³

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, y de este modo protege al resto del metal de la acción del oxígeno.

Causas primordiales:

(Florentín, Granada)²⁵

- Generalmente se producen por falta de recubrimiento adecuado, ambiente agresivo, hormigones muy permeables que dan cabida a la presencia de humedad en forma simultánea.

Soluciones:

(Broto)²³

- de reparación sencilla que consistirá en cepillado y añadido de una nueva protección.



Figura 6: Oxidación en acero

Fuente: (Florentín, Granada)²⁵

2.2.4.4.7 Eflorescencia

(Broto)²³

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. Esta cristalización suele presentar formas geométricas que recuerdan a flores y que varían dependiendo del tipo de cristal.

(Florentín, Granada)²⁵

Son manchas o escarchas que aparecen en la superficie de los revoques y que pueden provenir de sales presente en los áridos, aglomerantes, del agua de amasado, de la mampostería, del suelo por humedad ascendente.

Causas primordiales:

(Florentín, Granada)²⁵

➤ El ingreso de la humedad en los paramentos hace que se disuelvan

sales presentes en las mamposterías, morteros u hormigones, esta humedad al llegar a la superficie se evapora y quedan las sales, momento en que aparecen las manchas o escarchas

(Broto)²³

- Agua de Construcción, o agua de obra, que va saliendo al exterior a medida que se seca el edificio y que da lugar a las primeras eflorescencias
- Agua de Lluvia, que se infiltra desde el exterior por absorción (debido a la porosidad del material) o a través de fisuras y grietas y que luego, en época de temperatura más alta, evapora y vuelve hacia el exterior.

Soluciones:

(Florentín, Granada)²⁵

- Si la eflorescencia o las manchas son escasas y provienen de la humedad del ambiente poco ventilado, se procede a limpiar la superficie con cepillo, en seco, repitiendo la operación hasta que las manchas desaparezcan y el exceso de humedad termine de evaporarse.



Figura 7: Eflorescencia en muro de albañilería

Fuente: (Florentín, Granada)²⁵

2.2.4.4.8 Corrosión

(Broto)²³

Es la pérdida progresiva de partículas de la superficie del metal. Este proceso se debe a la acción de una pila electroquímica en la cual el metal actuará como ánodo o polo negativo y perderá electrones a favor del cátodo o polo positivo.

(Puente)²⁷

Desintegración o deterioro del concreto o del refuerzo por el fenómeno electroquímico de la corrosión.

Causas primordiales:

(Broto)²³

- Por oxidación: Es uno de los tipos de corrosión más comunes y se desarrolla inmediatamente después de la oxidación, lo que lleva a considerar a las dos lesiones como un único proceso patológico.
- Por aireación diferencial: Cuando en un mismo elemento constructivo Metálico se crea una diferencia de potencial debido a que una zona del mismo esta húmeda y otra seca.

Soluciones:

(Florentín, Granada)²⁵

- Limpiar las armaduras, y pintarlas con un antióxido para que no continúe la corrosión.

(Broto)²³

- Protección de la armadura y de su capacidad resistente: Una vez

realizada la limpieza del acero, su protección puede hacerse con lechada cementosa, con polímeros o resinas epoxídicas o con inhibidores superficiales de corrosión.



Figura 8: Corrosión en columna

Fuente: (Florentín, Granada)²⁵

2.2.4.4.9 Humedad

(Broto)²³

Se produce cuando hay una presencia de agua en un porcentaje mayor al considerado como normal en un material o elemento constructivo. La humedad puede llegar a producir variaciones de las características físicas de dicho material.

(Puente)²⁷

La humedad es considerada como una lesión física que ataca a los elementos estructurales y de mampostería, restando durabilidad a la vida útil del elemento.

Causas primordiales:

(Broto)²³

- Humedad de condensación: Es la producida por la condensación del vapor de agua desde los ambientes con mayor presión del vapor, como los interiores, hacia los de presión más baja, como los exteriores.
- Humedad de filtración: es la procedente del exterior y que penetra en el interior del edificio a través de fachadas o cubiertas.
- Humedad capilar: es el agua que procede de suelo y asciende por los elementos verticales.

(Puente)²⁷

- Aguas marinas
- Aguas de lluvia
- Aguas absorbidas por capilaridad

Soluciones:

(Puente)²⁷

- Corte de paredes: Una de las soluciones más comunes, consiste en efectuar cortes en la pared, a nivel del piso, de aproximadamente 0.80 m de ancho, cada 0.80 m entre sí, con una altura de 0.20 a 0.25 m. Luego se procede a recomponer la pared en esos sectores con ladrillos asentados con mortero hidrófugo, o a la colocación de algún tipo de membrana o capa impermeabilizante.



Figura 9: humedad en muro.

Fuente: (Florentín, Granada)²⁵

2.2.5 Cerco Perimétrico

(Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento)¹²

Elemento de cierre que delimita una propiedad o dos espacios abiertos. Puede ser opaco o transparente.

2.2.6 Elementos estructurales de confinamiento

2.2.6.1 Columna de confinamiento

(Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial)³¹

Se consideran columnas de confinamiento los elementos de concreto reforzado que se colocan en los dos bordes del muro que confinan y en puntos intermedios dentro del muro. Las columnas de confinamiento deben ser continuas desde la cimentación hasta la parte superior del muro y se deben vaciar directamente contra el muro con posterioridad al alzado de los muros estructurales de cada piso.

2.2.6.2 Viga de confinamiento

(Villareal)³²

Son aquellas vigas que sirven de confinamiento al muro, resisten cargas

transversales respecto al eje longitudinal de la viga. Trabaja a flexión transmitiendo la carga de las losas a las columnas y/o muros. Sus apoyos se encuentran a los extremos.

2.2.6.3 Sobrecimiento

(Zavala)³³

Sobre el cimiento corrido se coloca el sobrecimiento, el que es usado como soporte del muro. Su función es aislar el muro del suelo y provee protección contra la humedad. Se recomienda el uso de una mezcla cemento, arena y hormigón para el sobrecimiento de: 1:8 más 30% de piedra mediana. Debe usarse vibrador a fin de lograr una buena uniformidad en la mezcla.

Si las condiciones del suelo son malas, como en suelos blandos o flexibles, el sobrecimiento debe reforzarse a fin de que trabaje como una viga de cimentación.

Cuadro 1: Patologías

TIPOS DE PATOLOGIAS	
Patología	Item
Grieta	1
Fisura	2
Corrosión	3
Oxidación	4
Eflorescencia	5
Picadura	6
Suciedad	7
Humedad	8
Erosión	9

Fuente: Elaboración propia (2016)

Cuadro 2: Patologías según su origen

Patología	Origen
Grieta	Mecánicas
Fisura	
Corrosión	Químicas
Oxidación	
Eflorescencia	
Picadura	
Suciedad	Físicas
Humedad	
Erosión	
Grieta	
Fisura	

Fuente: Elaboración propia (2016)

Cuadro 3: Determinación del nivel de severidad de las patologías

Item	Patologías	Nivel de Severidad	Especificaciones del nivel de Severidad
1	Grieta	Leve	ancho de 16 - 20 mm
		Moderado	ancho de 21 - 25 mm
		Severo	Produce falla estructural
2	Fisura	Leve	ancho de 1 - 9 mm
		Moderado	ancho de 10 - 15mm
		Severo	Produce falla estructural
3	Corrosión	Leve	Desintegración mínima del material.
		Moderado	Separación parcial del material.
		Severo	Pérdida total del espesor del acero.
4	Oxidación	Leve	Formación mínima de una capa de oxido en la superficie del acero.
		Moderado	Expansión de la capa de oxido en toda la superficie del acero.
5	Eflorescencia	Leve	Mínimas cristalizaciones de color blanco.
		Moderado	Conjunto masivo de sales en la superficie.
		Severo	Penetración de las sales y deterioro del elemento.
6	Picadura	Leve	Desintegración mínima localizada en el elemento
		Moderado	Desintegración parcial localizada del elemento
		Severo	Desintegración total localizada del elemento
7	Suciedad	Leve	Acumulación mínima de partículas sobre la superficie.
		Moderado	Acumulación masiva de partículas sobre la superficie del elemento.
		Severo	Penetración de partículas en los poros y consecutivo deterioro.
8	Humedad	Leve	Mínimo humedecimiento sobre la superficie.
		Moderado	Presencia masiva de agua sobre la superficie.
		Severo	Hundimiento y/o asentamiento diferencial por saturación.
9	Erosión	Leve	Delaminación mínima del elemento.
		Moderado	Separación y pérdida parcial del elemento
		Severo	Probable colapso del elemento

Fuente: Elaboración propia (2016)

III. Metodología

3.1. Diseño de la Investigación

Teniendo en cuenta la finalidad de la investigación, la metodología empleada fue descriptiva, permitiendo dar un diagnóstico conclusivo in situ, no alterando la realidad, permitiendo recolectar todos los datos de campo a través de fichas técnicas de evaluación necesarios para llevar a cabo el proceso de investigación. A su vez, el nivel de investigación para el desarrollo del proyecto fue cualitativo con un diseño de investigación del tipo no experimental de corte transversal, el cual no se recurrió a laboratorios para la obtención de datos, por el contrario, para recolectar estos datos recurrimos al contexto natural (in situ), llegando a observar los fenómenos y/o problemas existentes en su realidad.

En este contexto, se grafica el diseño de la investigación de la siguiente manera:

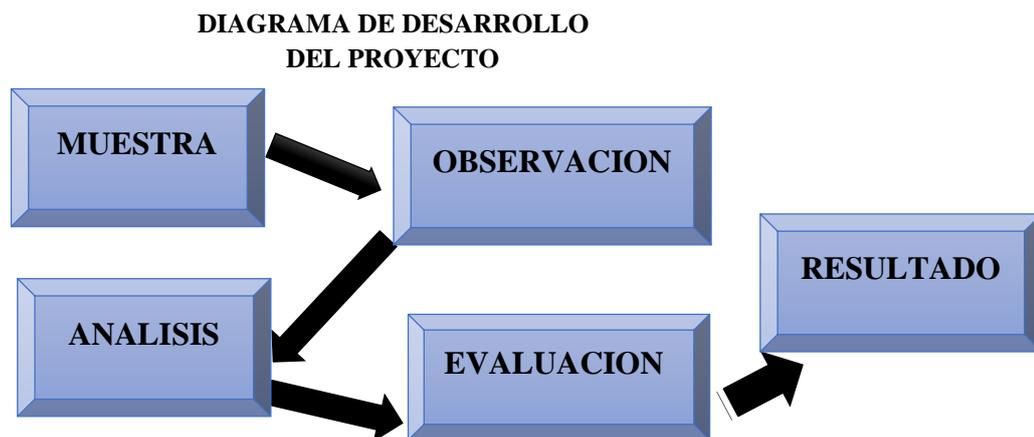


Figura 10: Diagrama de desarrollo del proyecto

Fuente: Elaboración propia (2016)

3.2. Población y Muestra

Universo o Población

Para el desarrollo de la presente investigación el universo estuvo conformado por toda la infraestructura de la institución educativa inicial 1392, Asentamiento

Humano las Capullanas, distrito Veintiséis de Octubre, provincia de Piura, región Piura.

Muestra

La muestra para el presente estudio de investigación estuvo determinada por toda la estructura de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa inicial 1392, Asentamiento Humano las Capullanas, distrito Veintiséis de Octubre, provincia de Piura, región Piura.

3.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores

Cuadro 4: Cuadro de operacionalización de variables

CUADRO DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES				
VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES
Patología del concreto	La Patología del Concreto se define como el estudio sistemático de los procesos y características de las “enfermedades” o los “defectos y daños” que puede sufrir el concreto, sus causas, sus consecuencias y remedios. (Paz) ²⁶	Patologías según su origen: -Físicas -Mecánicas -Químicas	Mediante una inspección visual, utilizando una ficha técnica de evaluación para la recolección y evaluación de los datos recogidos en campo.	Tipos de patologías Área afectada Nivel de severidad Leve (1) Moderado (2) Severo (3)

Fuente: Elaboración propia (2016)

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

El estudio de la investigación fue de carácter descriptivo, tomando como técnica la observación visual, el cual contemplo 5 fases: Muestra, observación, análisis, evaluación y resultado, aplicando una ficha técnica de evaluación como instrumento de calificación para evaluar las lesiones patológicas que presento la estructura de albañilería confinada, como fue el cerco perimétrico, teniendo como resultado la severidad de cada unidad de muestra.

3.5. Plan de Análisis

La conformación del plan de análisis se llevó de la siguiente manera:

- La determinación y dimensión de la investigación estuvo comprendido por el área a evaluar en el presente proyecto, conformando por diferentes unidades de muestras las cuales se estableció criterios en el área de la patología para su respectivo análisis, ayudándonos de informaciones y publicaciones respecto al tema en cuestión para su evaluación.
- Una vez, establecido los criterios de evaluación, se procedió a recopilar toda la información establecida en el campo, determinados por todas las unidades de muestras seleccionadas, así como también por los diferentes instrumentos que sirvieron para la recolección de los datos de estudio como son: Wincha; Cámara Digital, etc.
- Finalmente, se obtuvo cuadros estadísticos a partir de la ubicación y análisis de las patologías encontradas, las cuales indicaron el nivel de severidad por cada unidad de muestra seleccionada, formando la totalidad de la muestra y a su vez indicando el nivel de severidad de la misma para el presente estudio de investigación.

3.6 Matriz de Consistencia

Cuadro 5: Elaboración de la matriz de consistencia.

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LA ESTRUCTURA DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO, DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA INICIAL 1392, ASENTAMIENTO HUMANO LAS CAPULLANAS, DISTRITO VEINTISÉIS DE OCTUBRE, PROVINCIA DE PIURA, REGIÓN PIURA – JULIO 2016.

Caracterización del Problema

Para el presente estudio de investigación, se escogió la institución educativa inicial 1392, el cual presenta desgaste y deterioro en su infraestructura como es el cerco perimétrico, observando muchas deficiencias patológicas que compromete su estado actual si es que no se realiza trabajos de mejoramiento, mantenimiento o rehabilitación, que permita subsanar las diferentes patologías que hay se pueden apreciar, para evitar aún más el desgaste y deterioro de la infraestructura y que esto conlleve a la reconstrucción del mismo.

Enunciado del problema

¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en la estructura de albañilería confinada del cerco perimétrico, de la Institución Educativa Inicial 1392, permitirá obtener el índice de severidad en que se encuentra dicha infraestructura??

Objetivos de la investigación

Objetivo General

Determinar y Evaluar las Patologías del concreto en la estructura de albañilería confinada del cerco perimétrico, de la institución educativa Inicial 1392, Asentamiento Humano las Capullanas, Distrito Veintiséis de Octubre, Provincia de Piura, Región Piura, a partir de la ubicación de las patologías que dicha infraestructura presenta.

Objetivo específico

- Identificar los diferentes tipos de patologías del concreto existentes en el cerco perimétrico de la Institución Educativa Inicial Número 1392, Asentamiento Humano las Capullanas, distrito Veintiséis de Octubre, provincia de Piura, región Piura.
- Analizar las diferentes patologías encontradas y zonas comprometidas que afecten cada elemento que comprende la estructura de albañilería confinada del cerco perimétrico, de la Institución Educativa Inicial 1392, Asentamiento Humano las Capullanas, distrito Veintiséis de Octubre, provincia de Piura, región Piura.
- Obtener y especificar el nivel y/o índice de condición de severidad del deterioro de la estructura de albañilería confinada del cerco perimétrico, de la Institución Educativa Inicial 1392, Asentamiento Humano las Capullanas, distrito Veintiséis de Octubre, provincia de Piura, región Piura.

Marco teórico y conceptual

Se consultó en diferentes tesis y estudios específicos realizados de manera nacionales e internacionales, referentes a patologías en estructuras de concreto armado

Bases teóricas

Institución educativa, Albañilería confinada, Patología, Cerco Perimétrico, Patología del Concreto.

Metodología

Tipo de investigación

El tipo de investigación será descriptivo evaluando las patologías encontradas mediante fichas de evaluación.

Nivel de la investigación

El tipo de nivel de investigación utilizado es de carácter cualitativo, el cuál es el reconocimiento e identificación de un problema para luego ser evaluado.

Diseño de la investigación

El Universo o Muestra

Definición y operacionalización de las variables

Técnicas e Instrumentos

Plan de estudios

Matriz de Consistencia

Principios Éticos

Referencias

Bibliográficas

Fernández E. propuestas metodológicas para la caracterización de testigos de presas con problemas expansivos [Tesis de Master]. Cataluña, España: Universidad politécnica de Cataluña; 2012. Entre otros.

Fuente: Elaboración propia (2016)

3.7. Principios Éticos

(Morales, Nava, Esquivel y Díaz) ³⁴

La ética en una persona contribuye a su desarrollo profesional, cuenta con una formación ética y moral, la cual ha ido adquiriendo a lo largo de su vida, y diversos factores son los que contribuyen en la misma: la sociedad, su núcleo familiar, medio en el que se desenvuelve, etc., por lo que en su vida profesional es en teoría totalmente capaz de discernir entre que es correcto e incorrecto, las cuales entre las principales tenemos:

Respeto por las personas. Este principio se refiere respetar la autonomía de cada persona y por ende las personas con autonomía disminuida tienen derecho a gozar de protección.

Beneficencia. Este principio indica que las personas no solamente deben de tratarse de manera ética respetando sus decisiones y autonomía sino también procurar su máximo bienestar.

Justicia. Este principio exige que haya equidad en la distribución de los beneficios y los esfuerzos de la investigación

(Bonilla, Franco) ³⁵

Se puede afirmar, que la ética es a la moral lo que la teoría es a la práctica; la moral es un tipo de conducta, la ética es una reflexión filosófica. La ética es la teoría o ciencia del comportamiento moral de los hombres en sociedad. O sea, es ciencia de una forma específica de la conducta humana. De ahí que nace el carácter científico de esta disciplina, o sea, se responde a la necesidad de un tratamiento científico de los problemas morales; y poder concluir que la ética es la ciencia de la moral, o sea que la moral no es ciencia, sino el objeto de la ciencia ética, y en este sentido es estudiado, investigada por ella.

IV. Resultados

4.1. Resultados

Seguidamente, después de realizar el estudio de investigación se presentará el análisis de los resultados obtenidos a través de fichas técnicas de evaluación por cada unidad de muestra evaluada, obteniendo un resumen de la patología más predominante, área afectada y no afectada, índice de severidad, etc. Todo esto evaluado por unidad de muestra, que a su vez nos permitirá obtener un resumen total de todas las unidades de muestra, además del índice de severidad.

UNIDAD DE MUESTRA 01

Figura 11: Unidad de muestra 01 – Ficha Técnica de Evaluación.

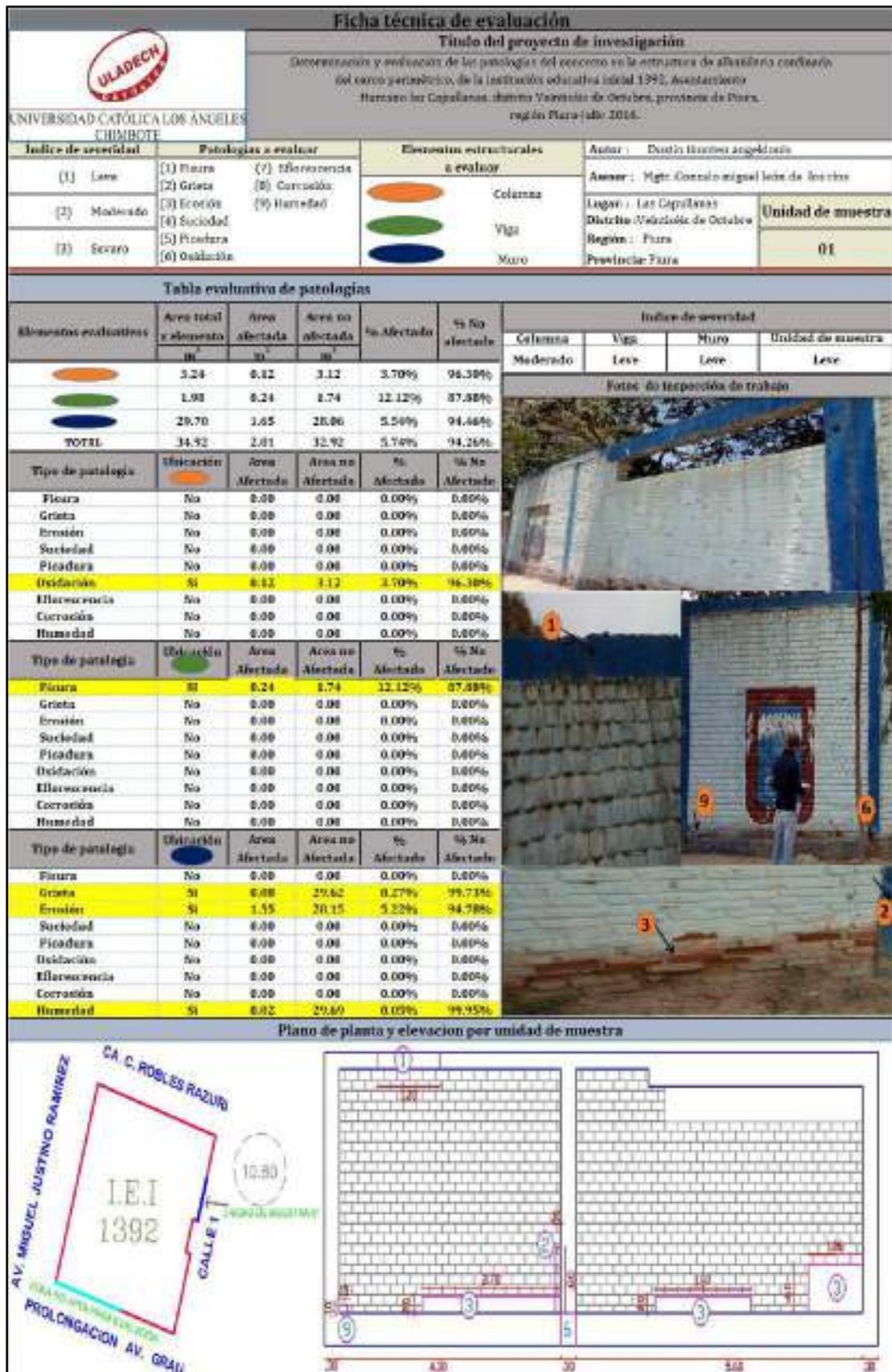


Figura 12: Unidad de Muestra 01–Resumen de Patologías en Columna

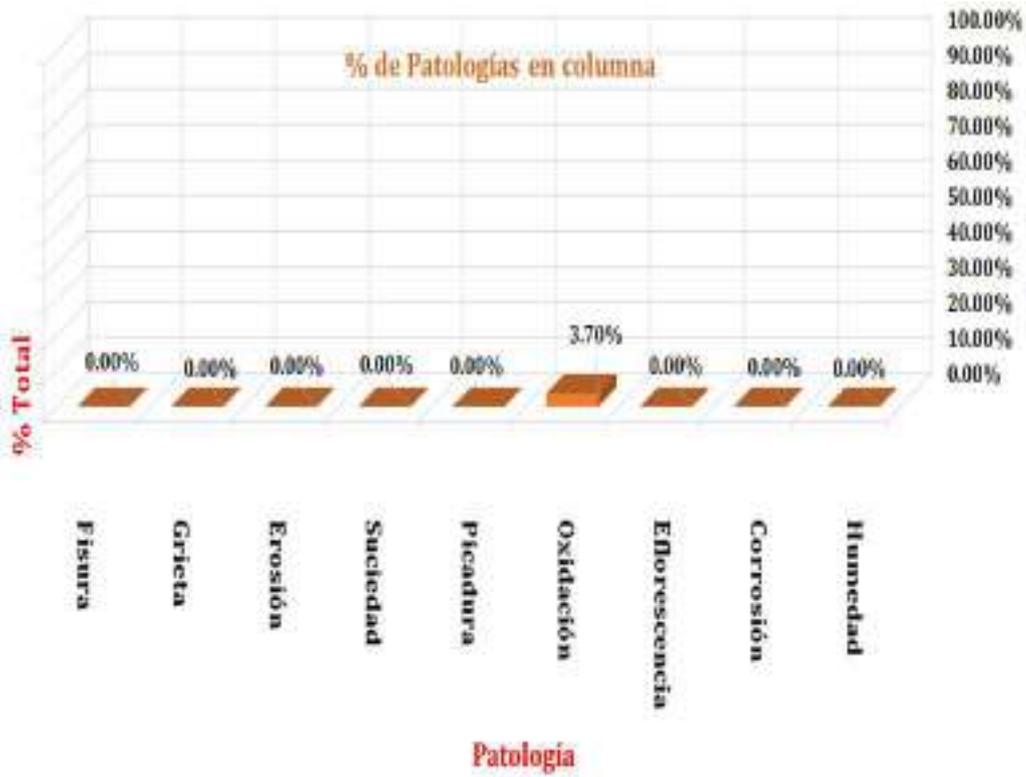


Figura 13: Unidad de Muestra 01–Resumen de Patologías en Viga



Figura 14: Unidad de Muestra 01 – Resumen de Patologías en Muro

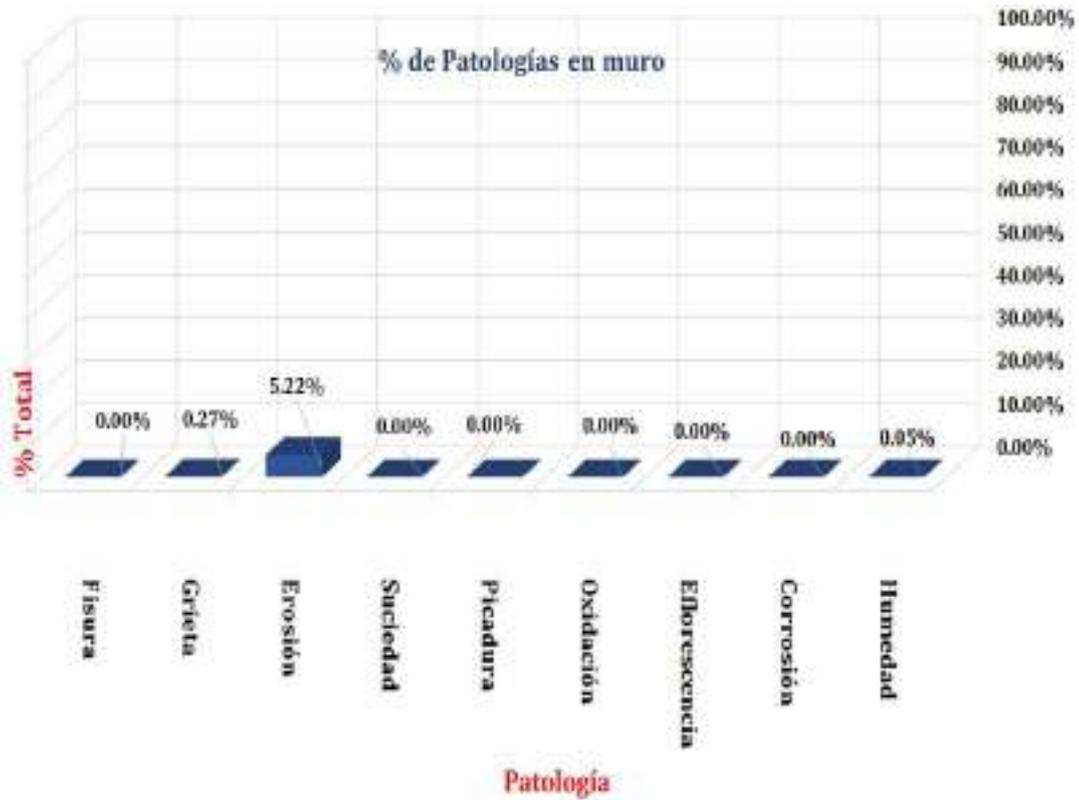


Figura 15: Unidad de Muestra 01 –Patologías por Elemento de Estudio

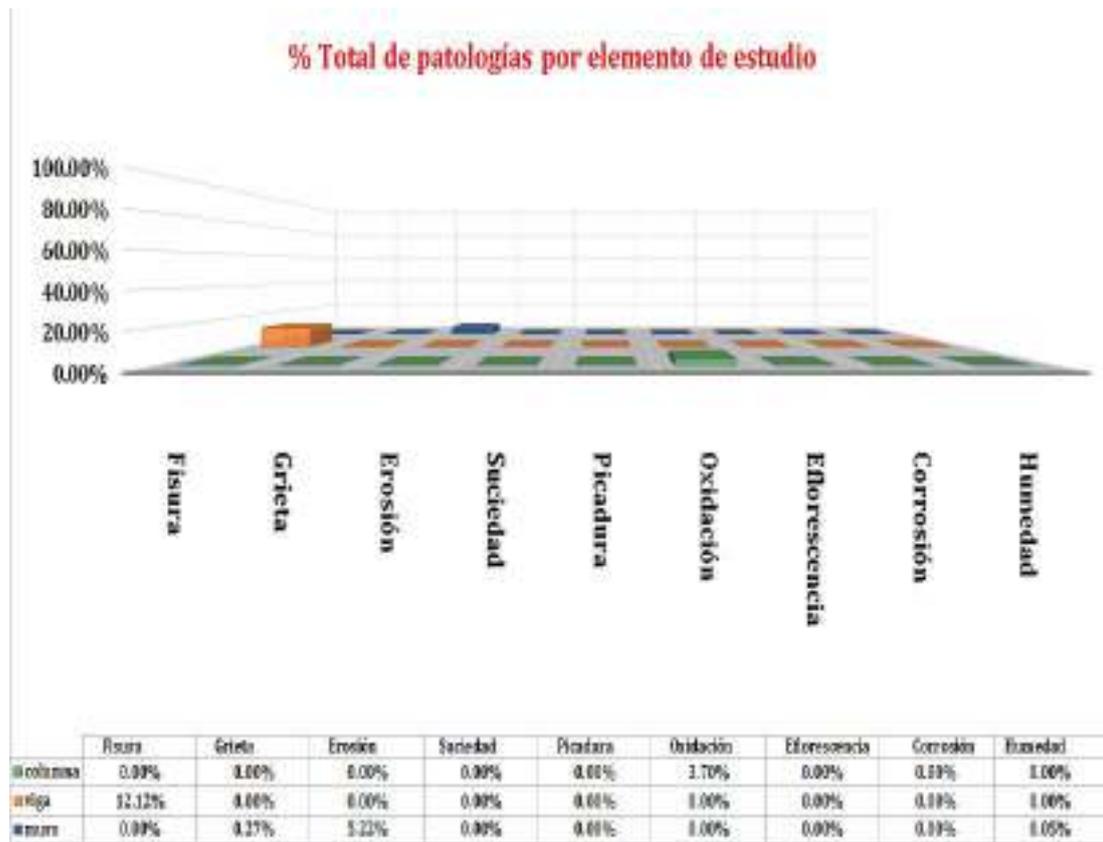
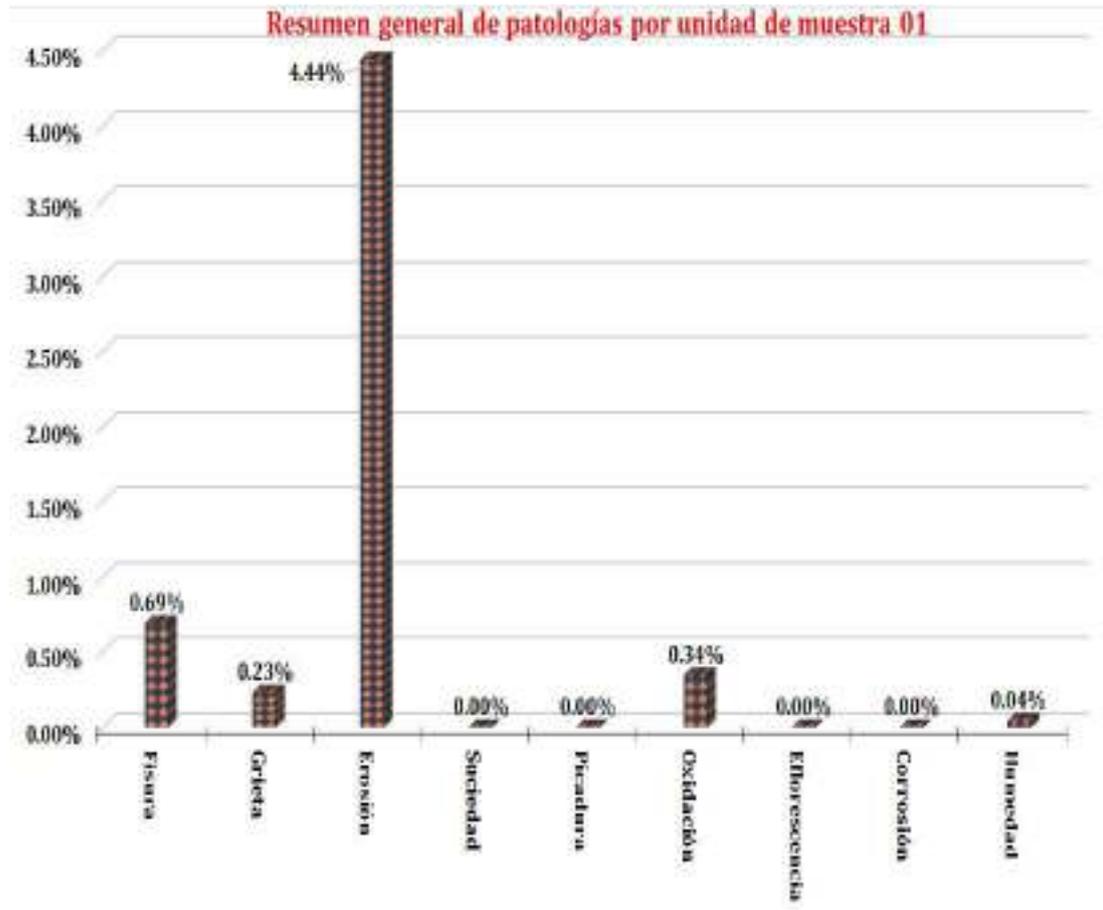


Figura 16: Unidad de Muestra 01 – Resumen general de Patologías



Cuadro 6: Unidad de Muestra 01 – Resumen General de Patologías

Resultados de patologías de la unidad de muestra 01					
Area Total	Item	Patología	Area Afectada	Area Afectada	Area no Afectada
m2	Nº	Elementos	m2	(%)	(%)
34.92 m2	1	Fisura	0.24	0.69%	99.31%
	2	Grieta	0.08	0.23%	99.77%
	3	Erosión	1.55	4.44%	95.56%
	4	Suciedad	0.00	0.00%	100.00%
	5	Picadura	0.00	0.00%	100.00%
	6	Oxidación	0.12	0.34%	99.66%
	7	Eflorescencia	0.00	0.00%	100.00%
	8	Corrosión	0.00	0.00%	100.00%
	9	Humedad	0.02	0.04%	99.96%
Resumen total			2.01	5.74%	94.26%

Figura 17: Unidad de Muestra 01 – Área Afectada y no Afectada

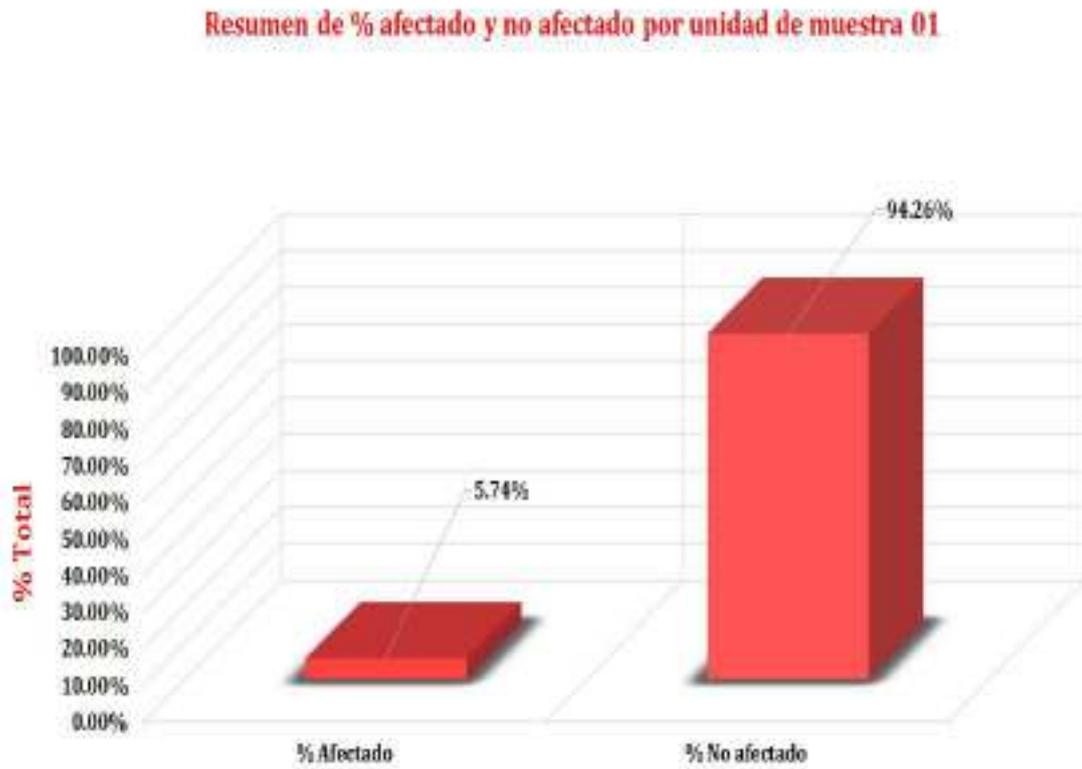
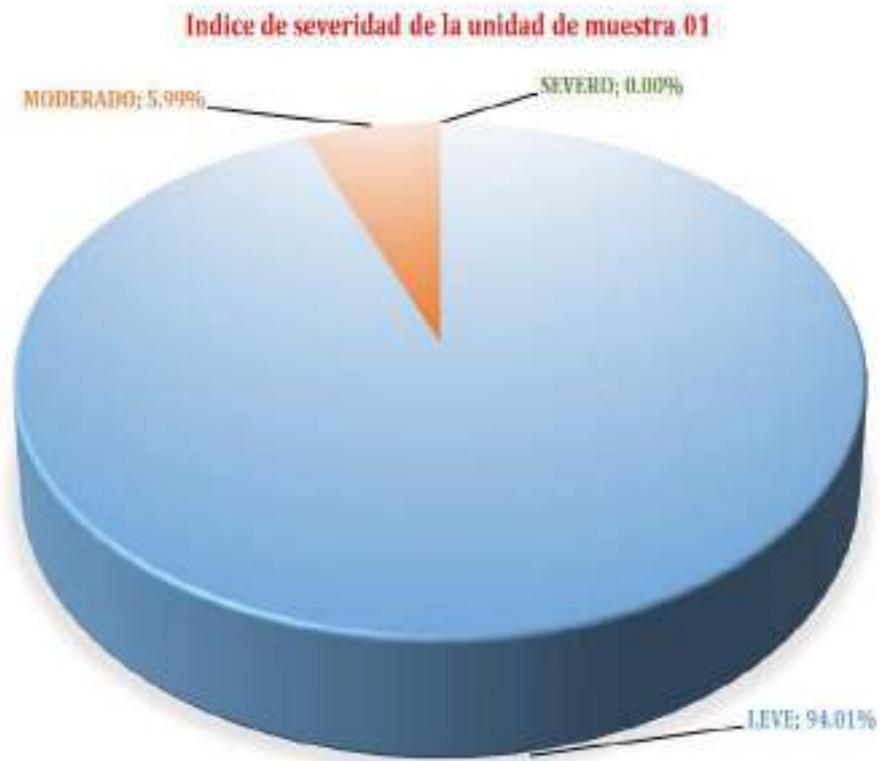


Figura 18: Unidad de Muestra 01 –Índice de Severidad



UNIDAD DE MUESTRA 02

Figura 19: Unidad de muestra 02 – Ficha Técnica de evaluación.

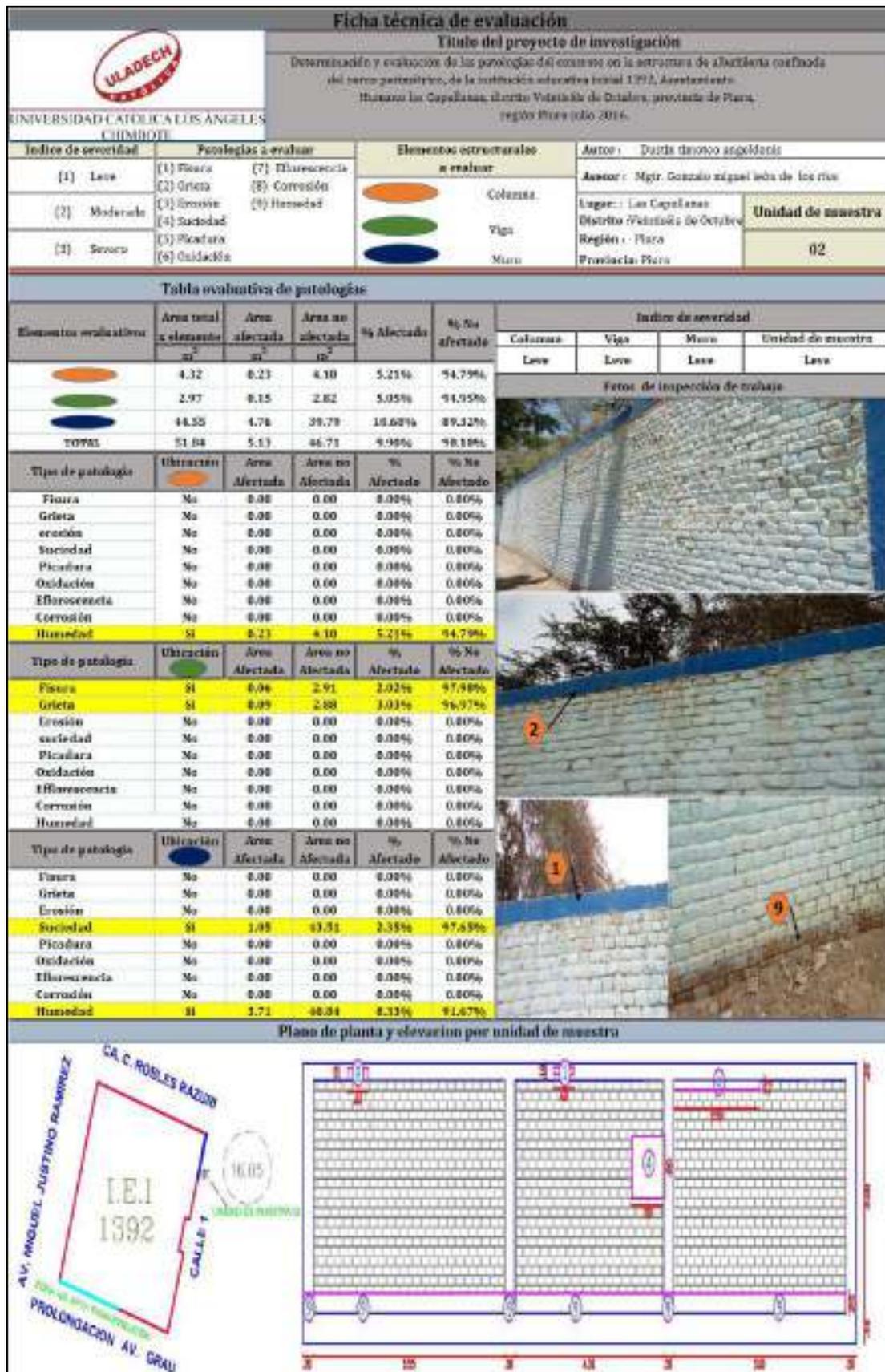


Figura 20: Unidad de Muestra 02 – Resumen de Patologías en Columna

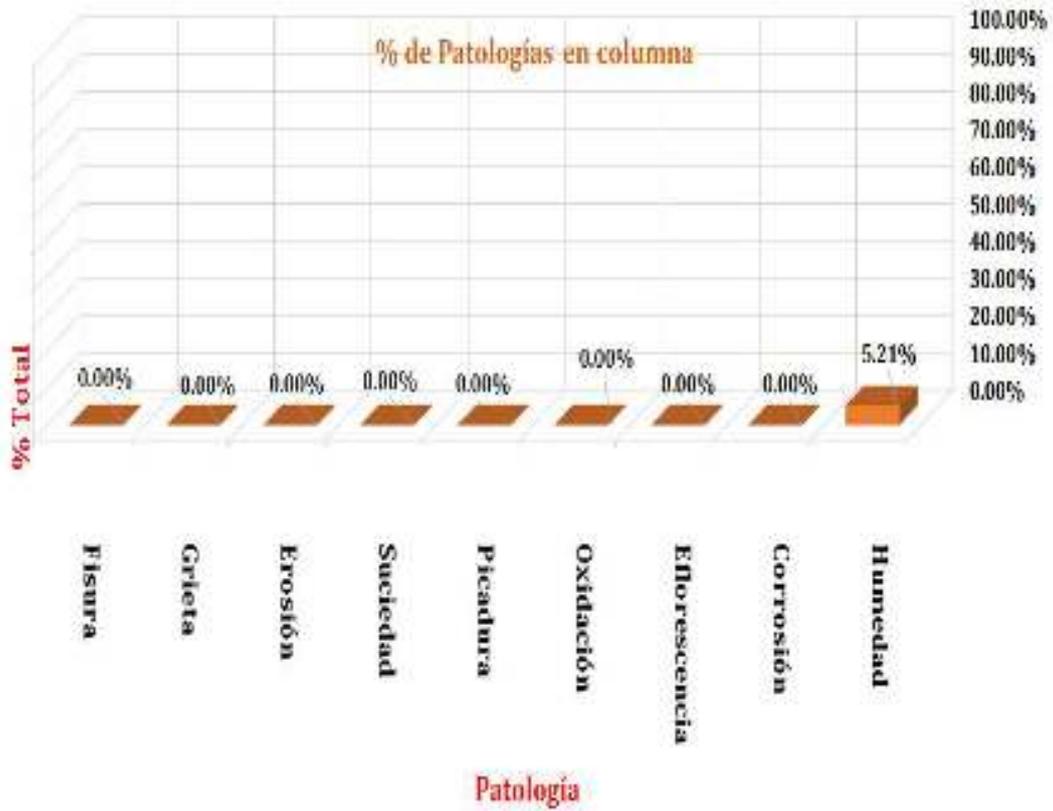


Figura 21: Unidad de Muestra 02 – Resumen de Patologías en Viga

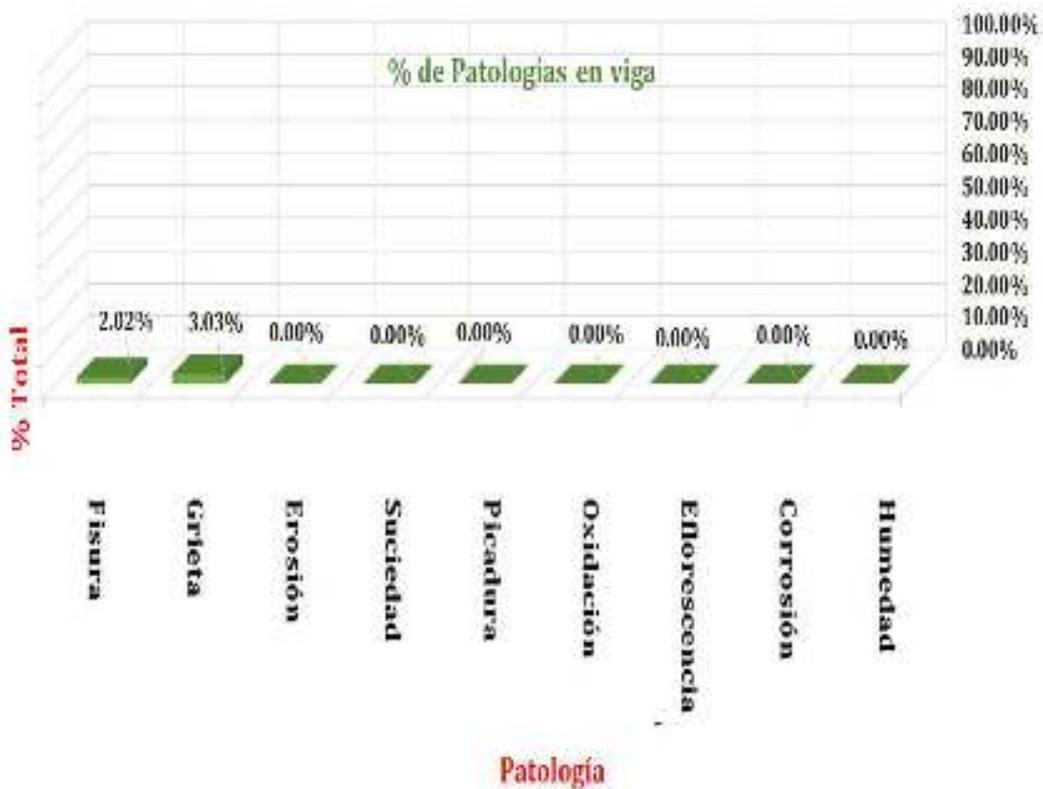


Figura 22: Unidad de Muestra 02 – Resumen de Patologías en Muro

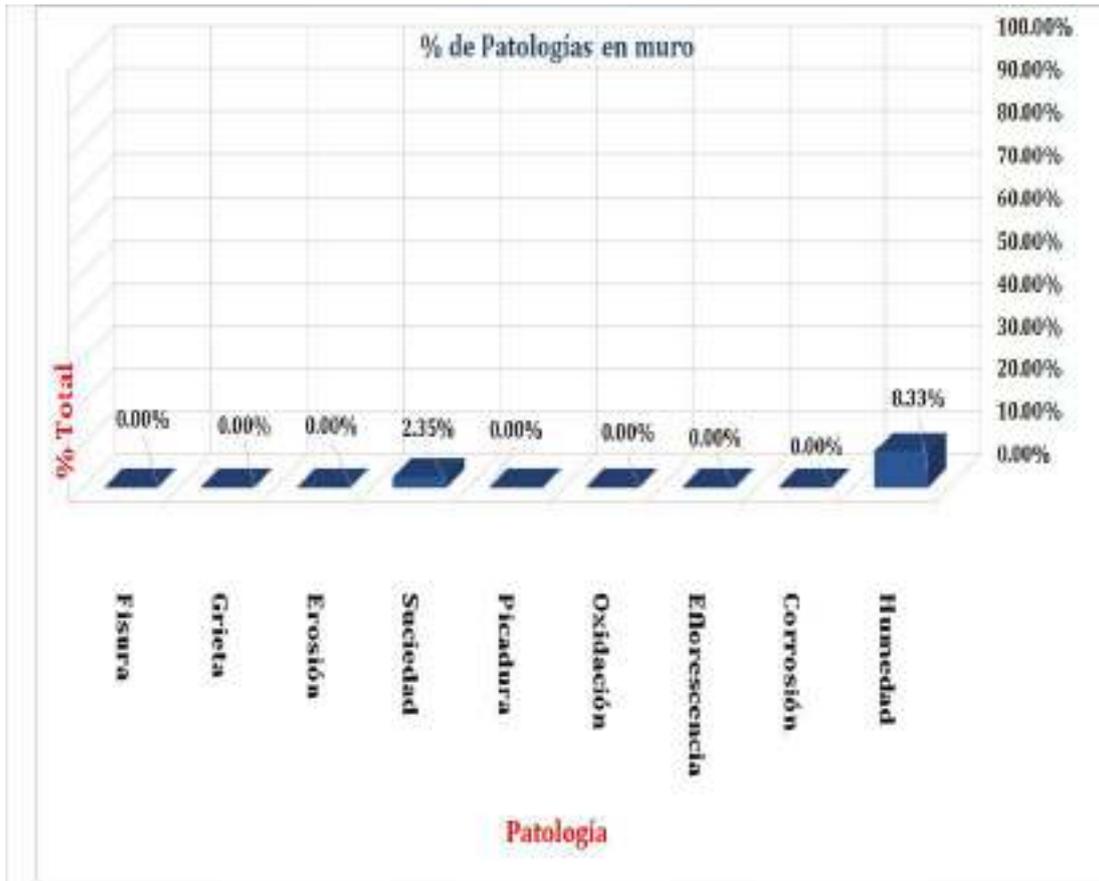


Figura 23: Unidad de Muestra 02 –Patologías por Elemento de Estudio

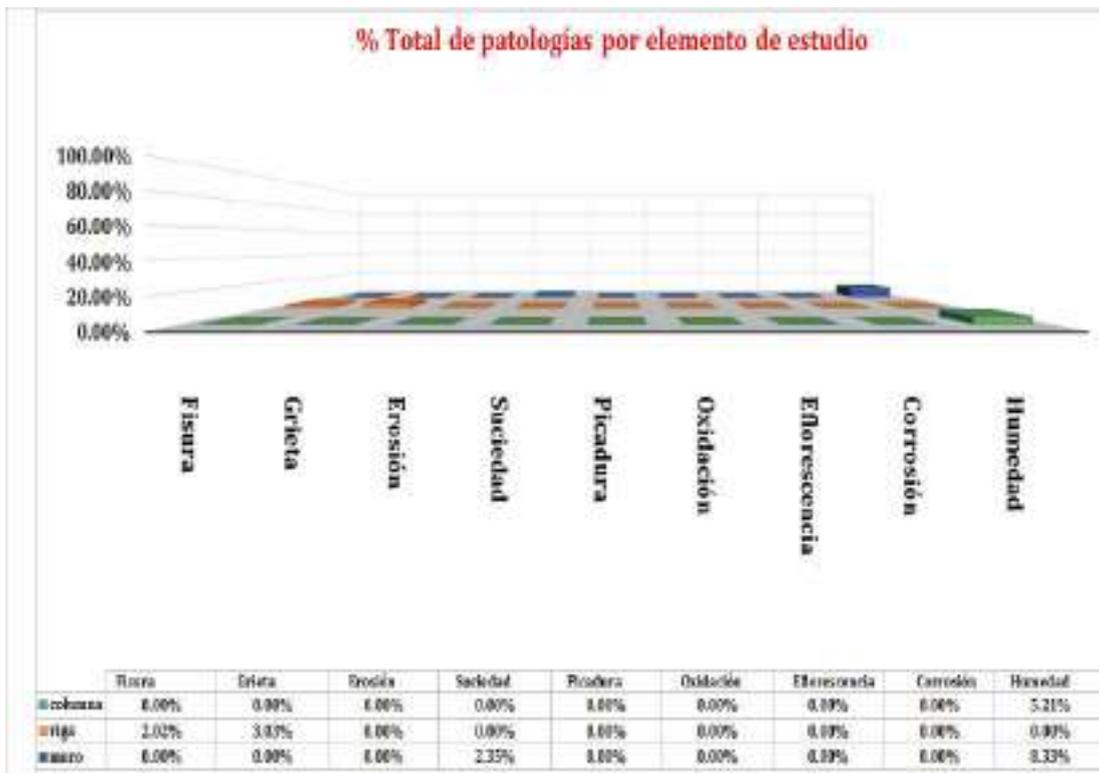
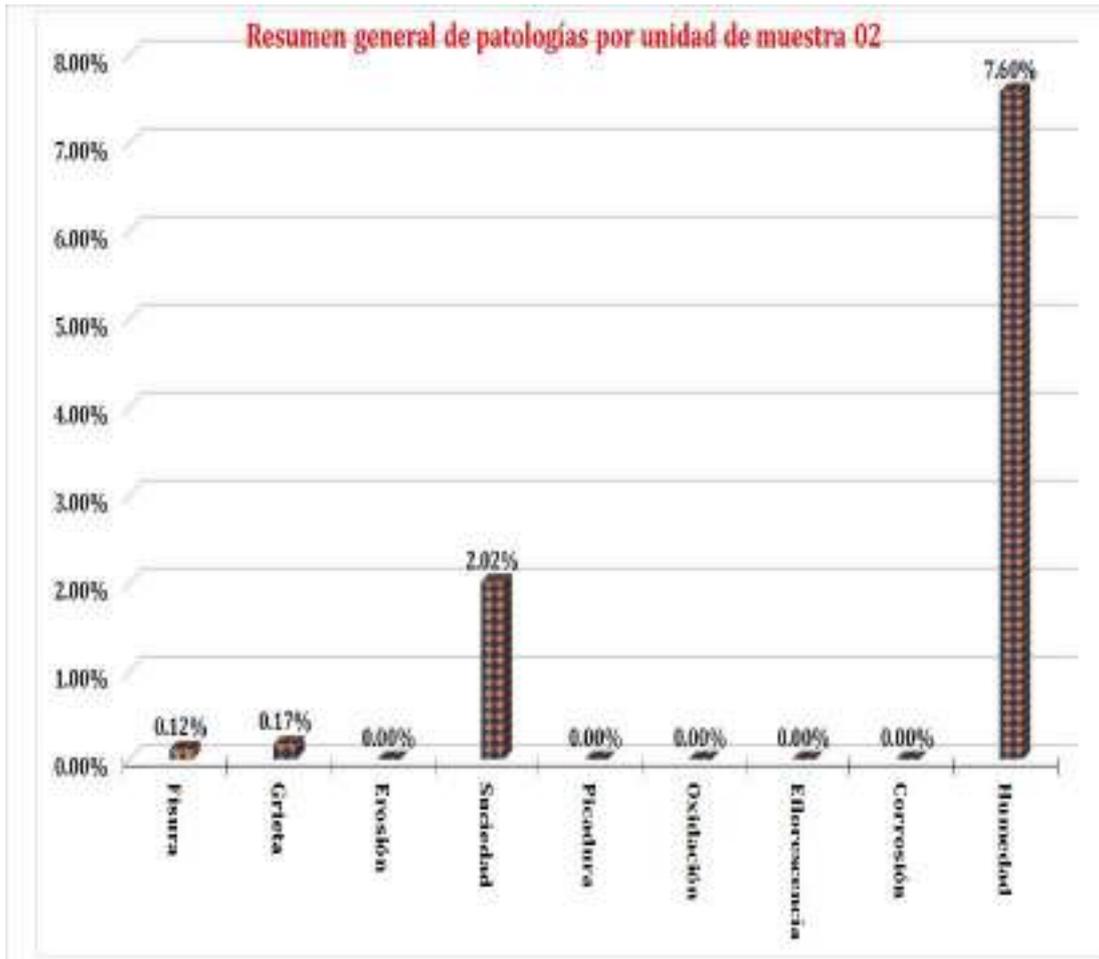


Figura 24: Unidad de Muestra 02 – Resumen General de Patologías



Cuadro 7: Unidad de Muestra 02 – Resumen General de Patologías

Resultados de patologías de la unidad de muestra 02					
Area Total	Item	Patología	Area Afectada	Area Afectada	Area no Afectada
m2	N°	Elementos	m2	(%)	(%)
51.84 m2	1	Fisura	0.06	0.12%	99.88%
	2	Grieta	0.09	0.17%	99.83%
	3	Erosión	0.00	0.00%	100.00%
	4	Suciedad	1.05	2.02%	97.98%
	5	Picadura	0.00	0.00%	100.00%
	6	Oxidación	0.00	0.00%	100.00%
	7	Eflorescencia	0.00	0.00%	100.00%
	8	Corrosión	0.00	0.00%	100.00%
	9	Humedad	3.94	7.60%	92.40%
Resumen total			5.13	9.90%	90.10%

Figura 25: Unidad de Muestra 02 – Área Afectada y no Afectada

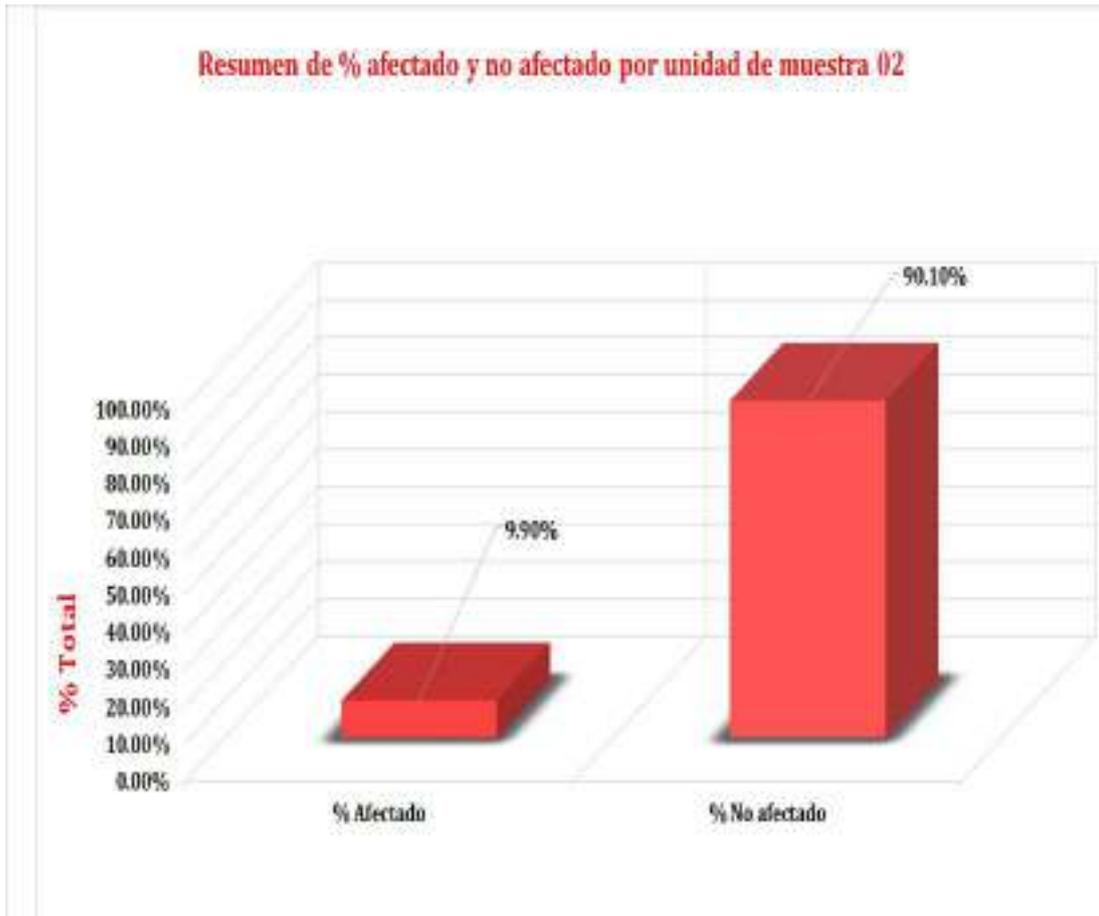


Figura 26: Unidad de Muestra 02 –Índice de Severidad



UNIDAD DE MUESTRA 03

Figura 27: Unidad de muestra 03 – Ficha Técnica de Evaluación.

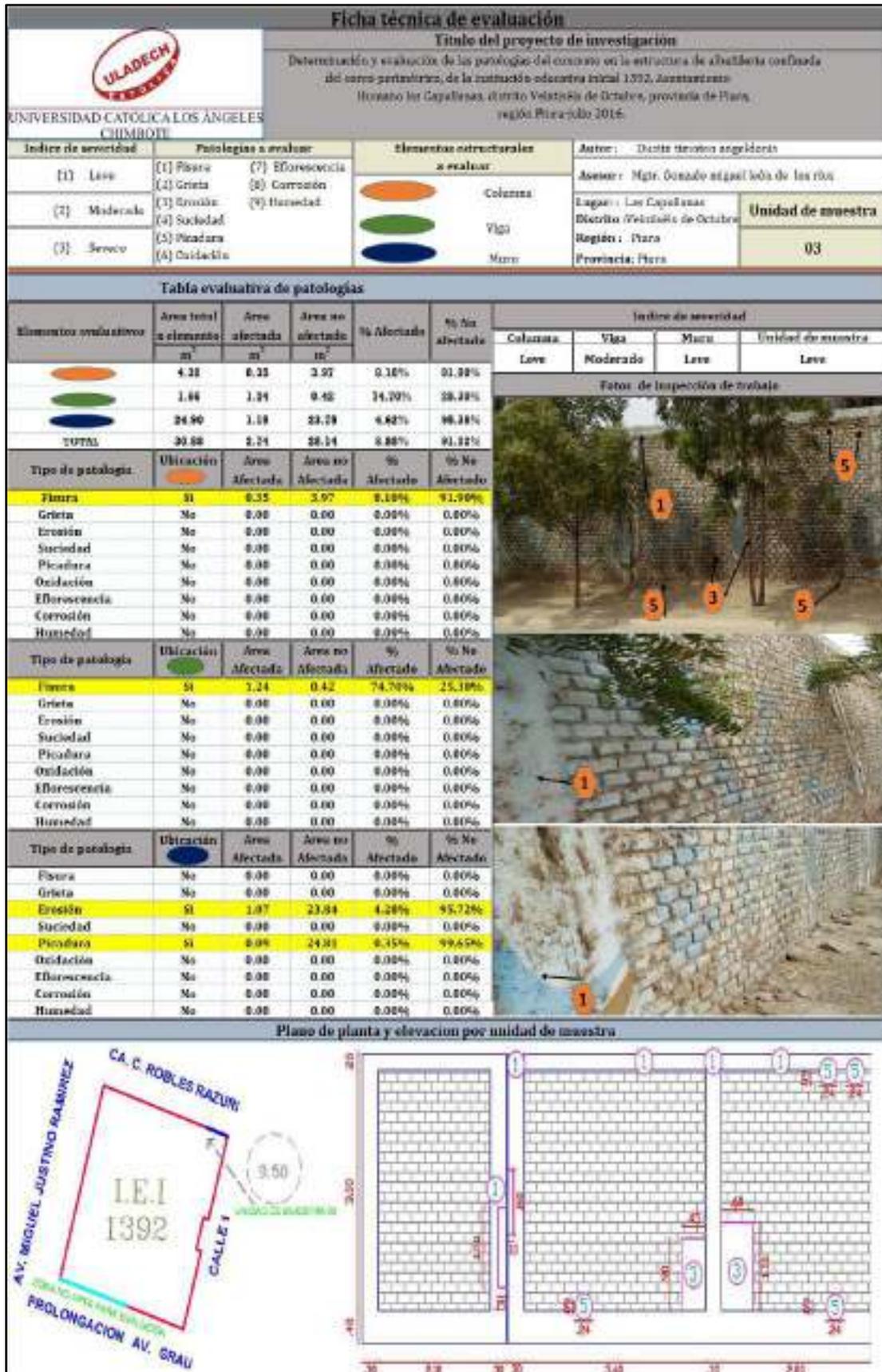


Figura 28: Unidad de Muestra 03 – Resumen de Patologías en Columna

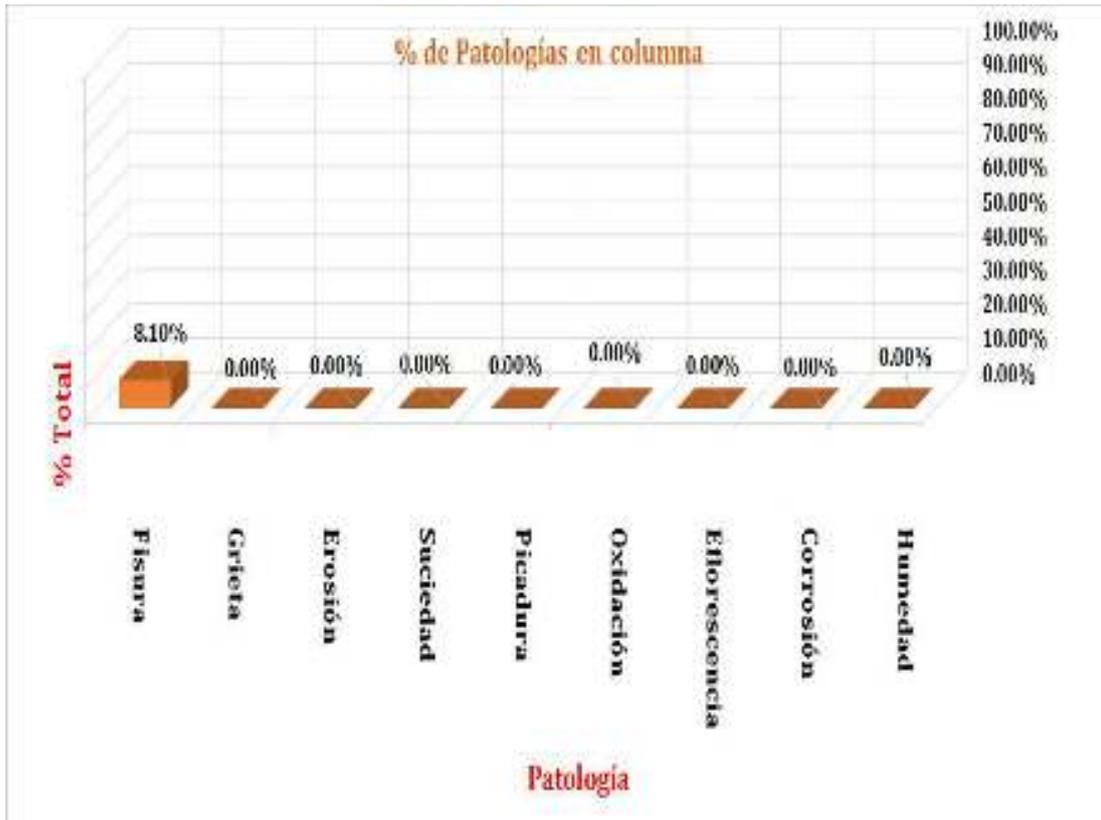


Figura 29: Unidad de Muestra 03 – Resumen de Patologías en Viga

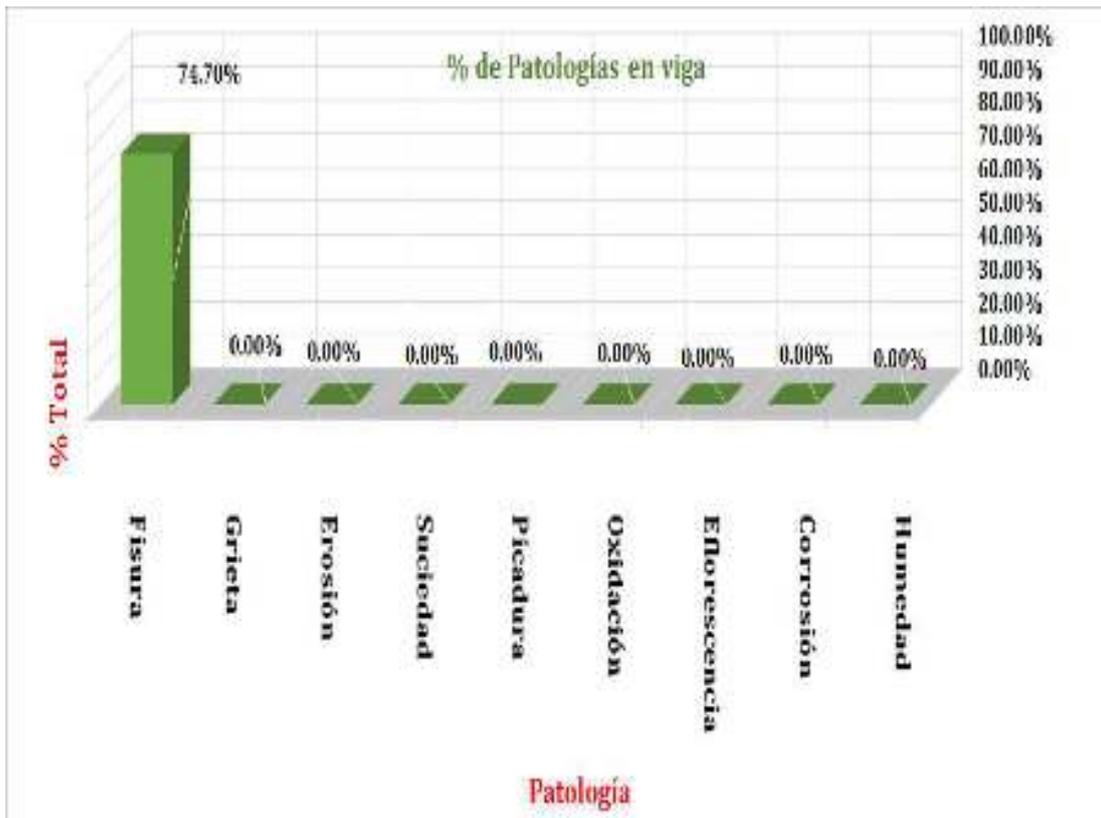


Figura 30: Unidad de Muestra 03 – Resumen de Patologías en Muro

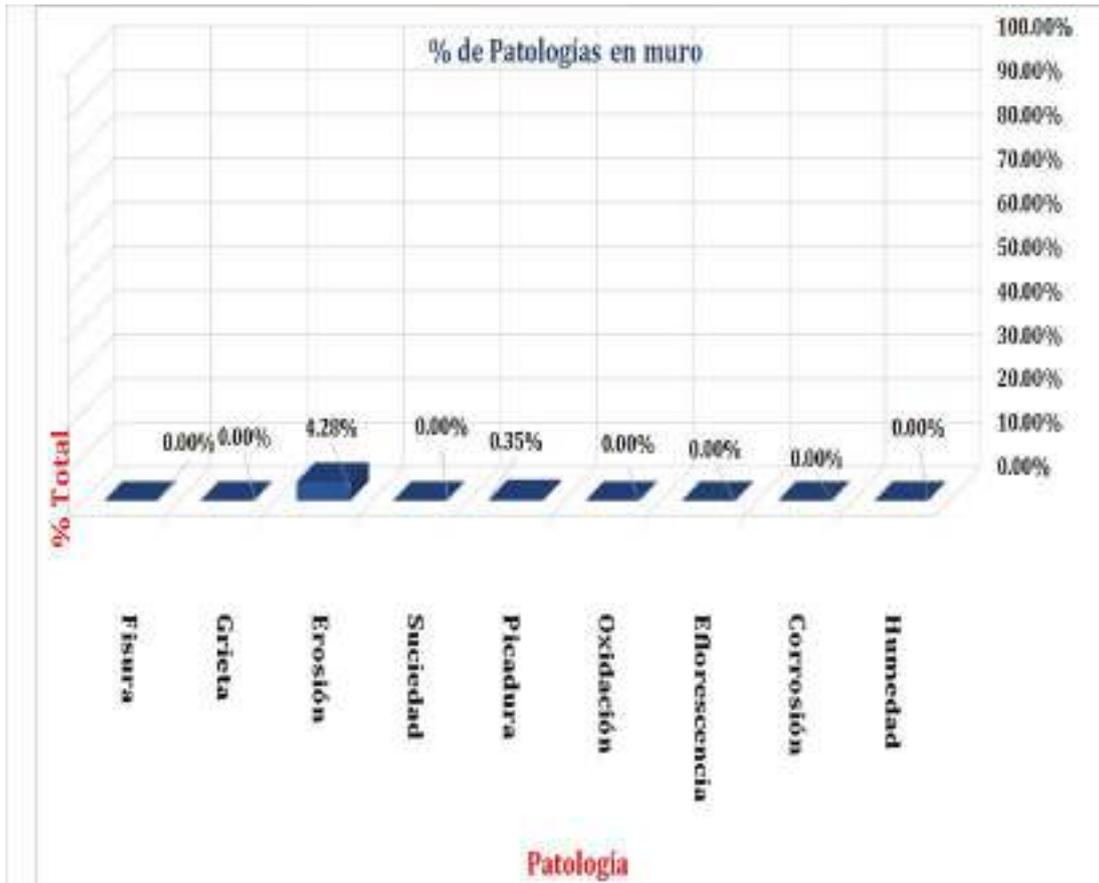


Figura 31: Unidad de Muestra 03 –Patologías por Elemento de Estudio

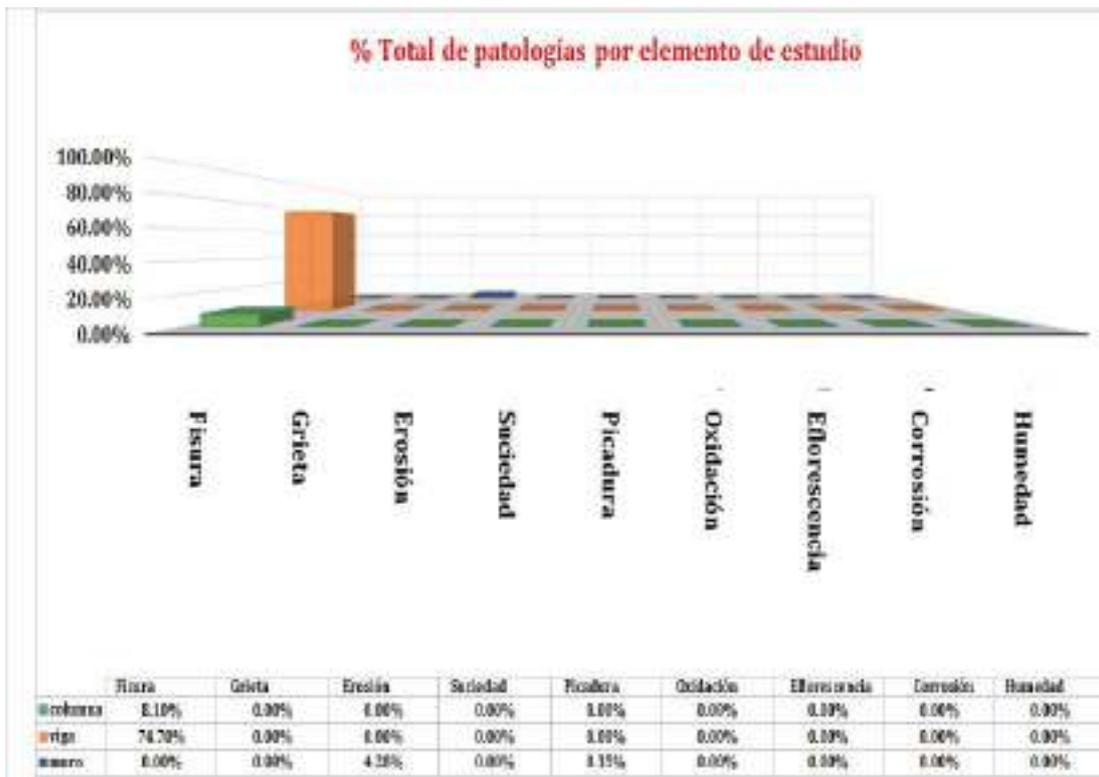
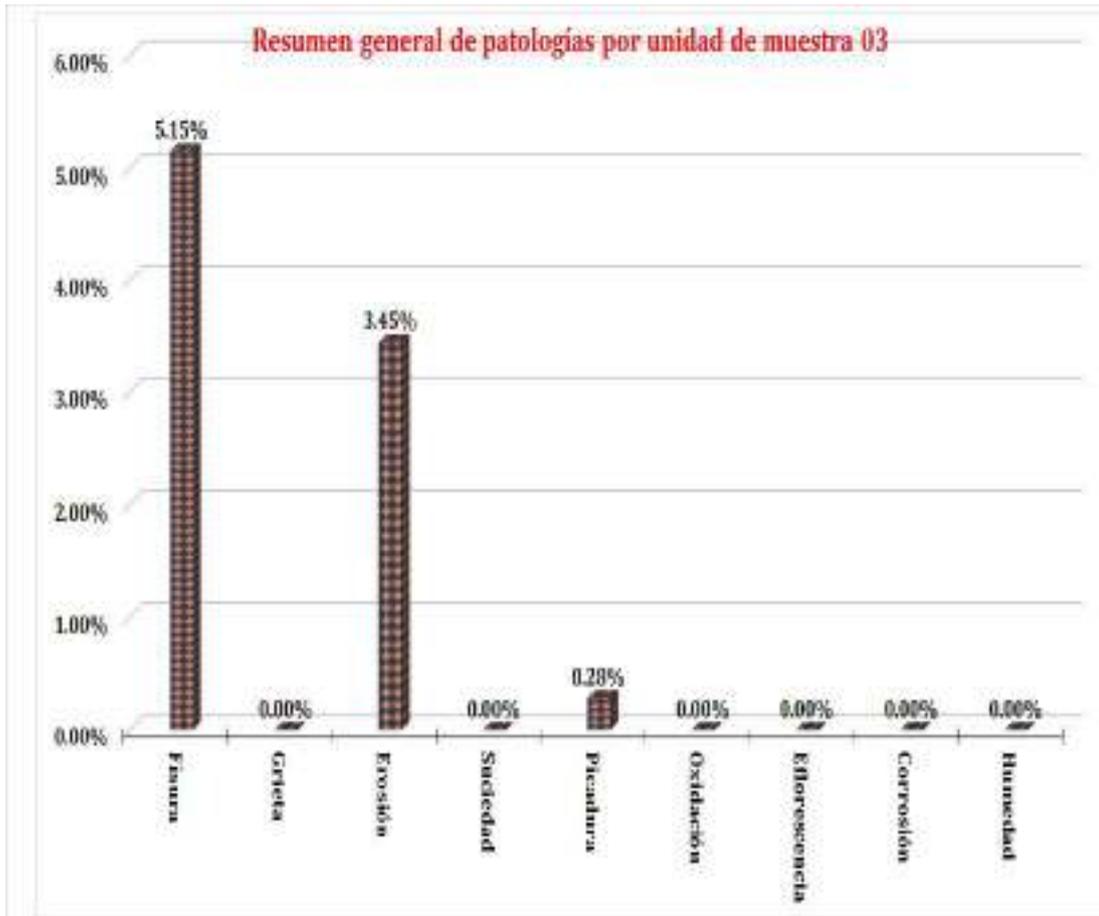


Figura 32: Unidad de Muestra 03 – Resumen General de Patologías



Cuadro 8: Unidad de Muestra 03 – Resumen General de Patologías

Resultados de patologías de la unidad de muestra 03					
Area Total	Item	Patología	Area Afectada	Area Afectada	Area no Afectada
m2	Nº	Elementos	m2	(%)	(%)
30.88 m2	1	Fisura	1.59	5.15%	94.85%
	2	Grieta	0.00	0.00%	100.00%
	3	Erosión	1.07	3.45%	96.55%
	4	Suciedad	0.00	0.00%	100.00%
	5	Picadura	0.09	0.28%	99.72%
	6	Oxidación	0.00	0.00%	100.00%
	7	Eflorescencia	0.00	0.00%	100.00%
	8	Corrosión	0.00	0.00%	100.00%
	9	Humedad	0.00	0.00%	100.00%
Resumen total			2.74	8.88%	91.12%

Figura 33: Unidad de Muestra 03 – Área afectada y no Afectada

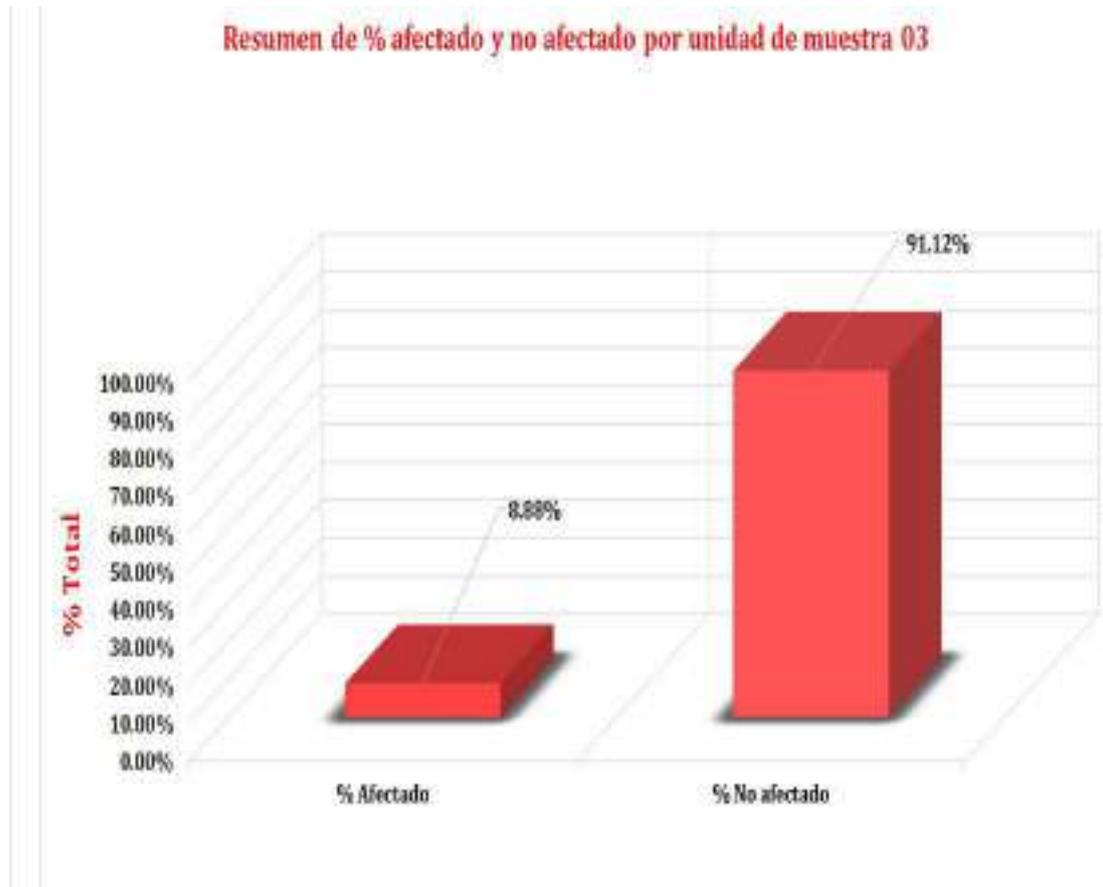


Figura 34: Unidad de Muestra 03 –Índice de Severidad



UNIDAD DE MUESTRA 04

Figura 35: Unidad de muestra 04 – Ficha Técnica de Evaluación.



Figura 36: Unidad de Muestra 04 – Resumen de Patologías en Columna



Figura 37: Unidad de Muestra 04 – Resumen de Patologías en Viga

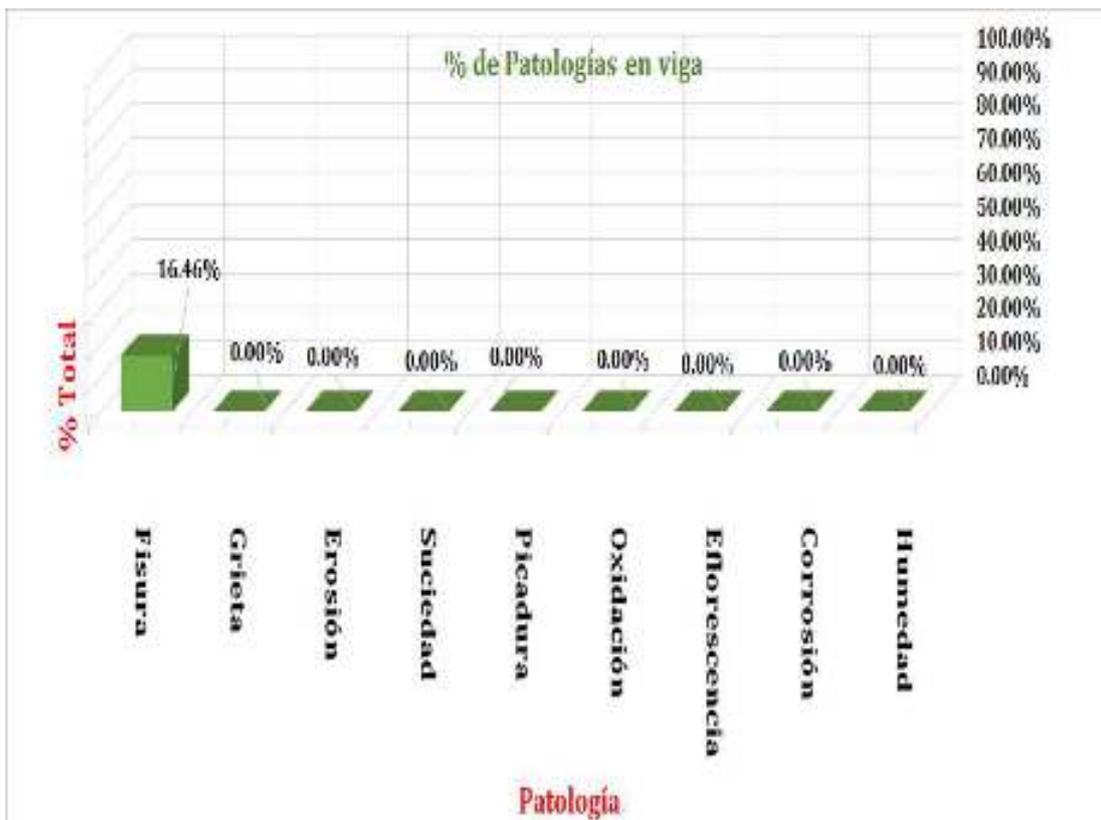


Figura 38: Unidad de Muestra 04 – Resumen de Patologías en Muro

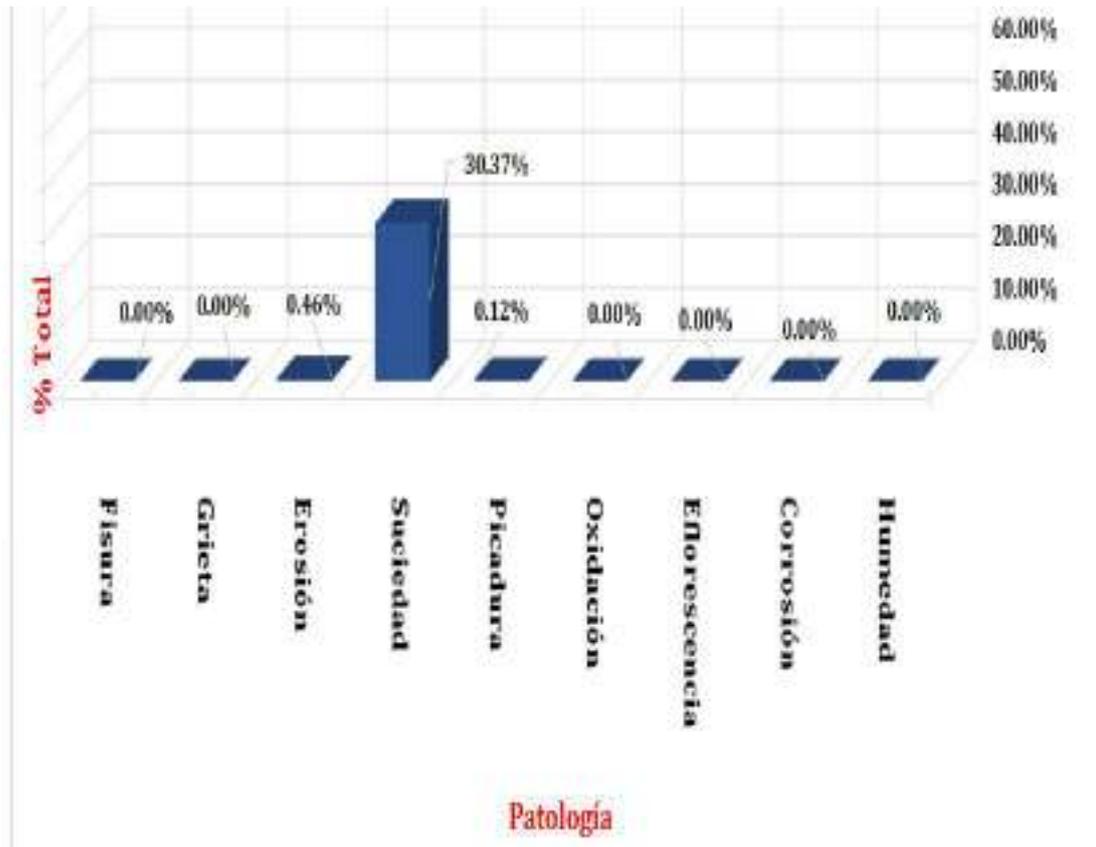


Figura 39: Unidad de Muestra 04 – Patologías por Elemento de Estudio

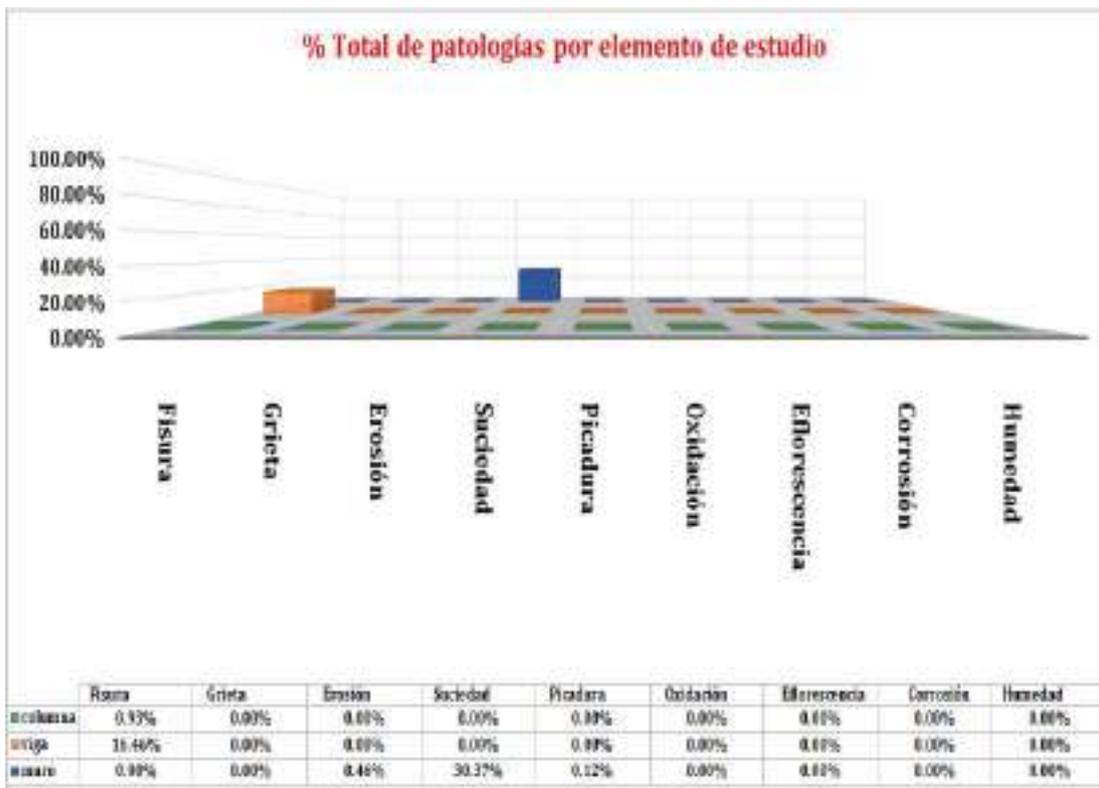
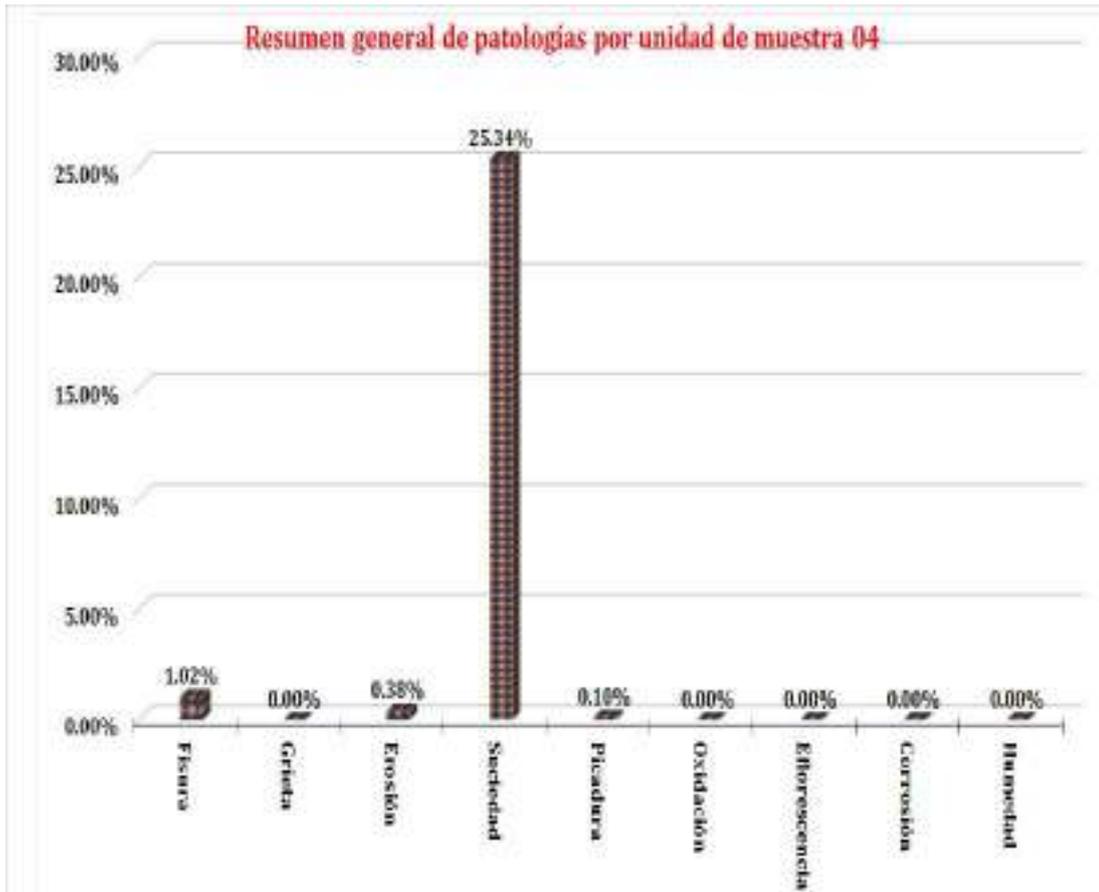


Figura 40: Unidad de Muestra 04 – Resumen General de Patologías



Cuadro 9: Unidad de Muestra 04 – Resumen General de Patologías

Resultados de patologías de la unidad de muestra 04					
Area Total	Item	Patología	Area Afectada	Area Afectada	Area no Afectada
m2	Nº	Elementos	m2	(%)	(%)
29.48 m2	1	Fisura	0.30	1.02%	98.98%
	2	Grieta	0.00	0.00%	100.00%
	3	Erosión	0.11	0.38%	99.62%
	4	Suciedad	7.47	25.34%	74.66%
	5	Picadura	0.03	0.10%	99.90%
	6	Oxidación	0.00	0.00%	100.00%
	7	Eflorescencia	0.00	0.00%	100.00%
	8	Corrosión	0.00	0.00%	100.00%
	9	Humedad	0.00	0.00%	100.00%
Resumen total			7.91	26.84%	73.16%

Figura 41: Unidad de Muestra 04 – Área Afectada y no Afectada

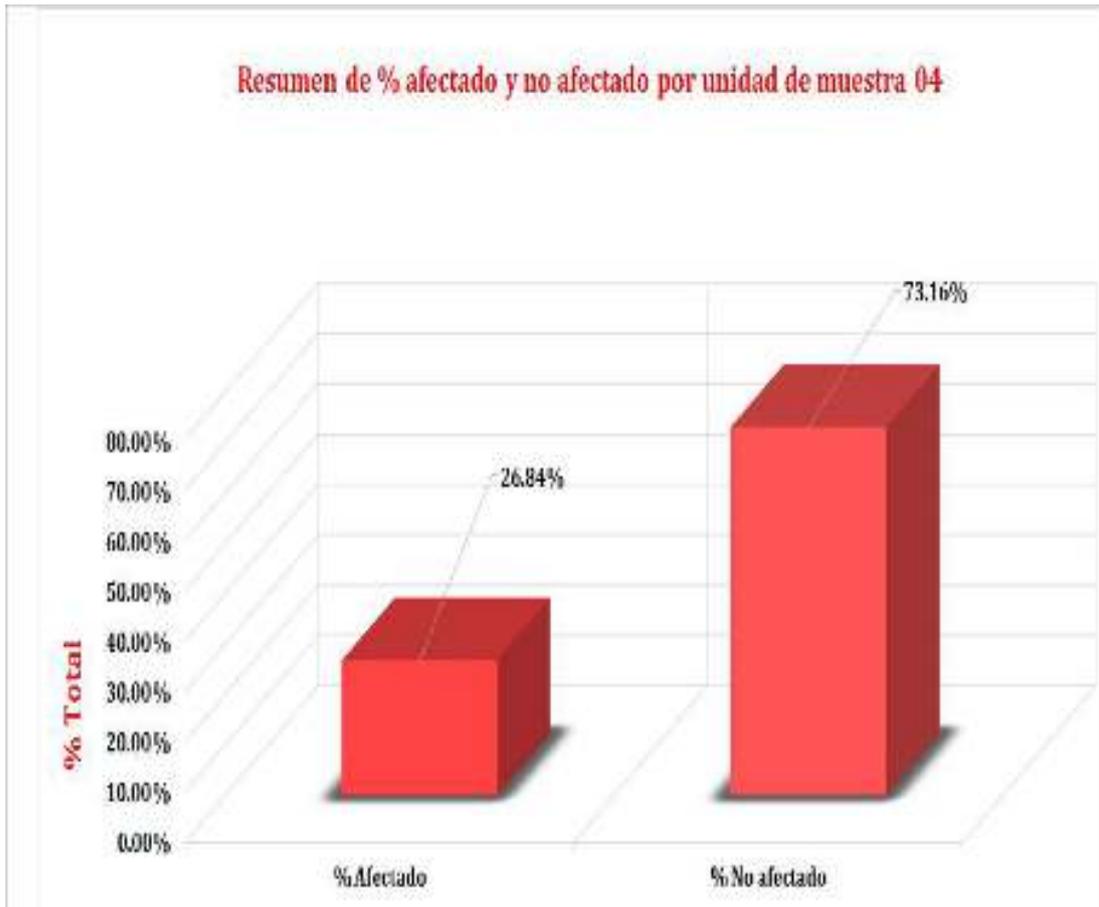
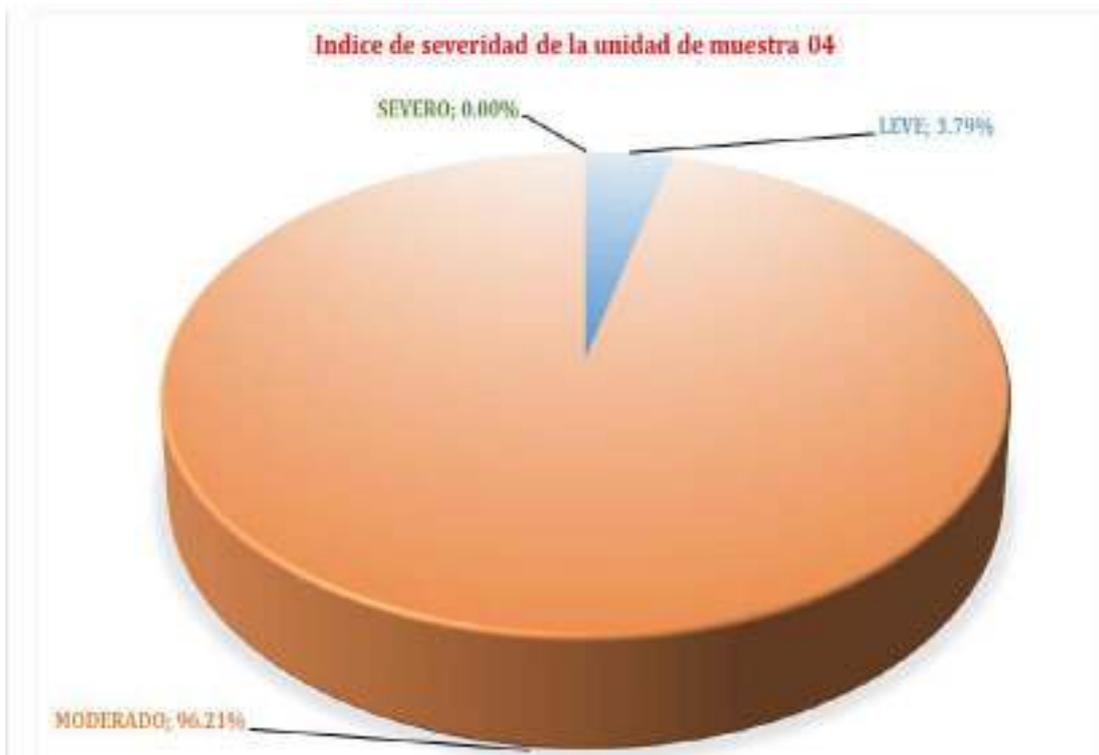


Figura 42: Unidad de Muestra 04 –Índice de Severidad



UNIDAD DE MUESTRA 05

Figura 43: Unidad de muestra 05 – Ficha Técnica de Evaluación.

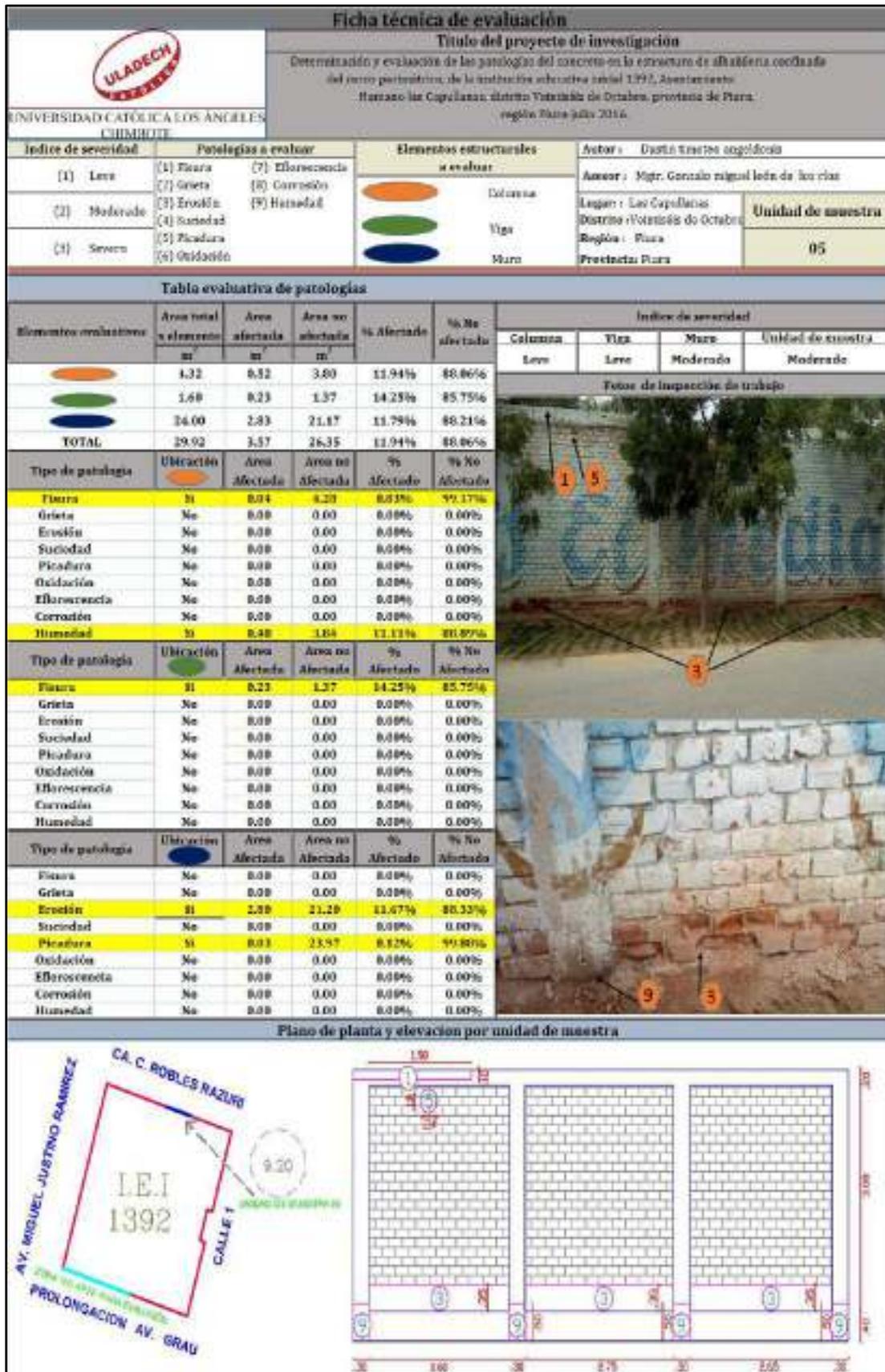


Figura 44: Unidad de Muestra 05 – Resumen de Patologías en Columna

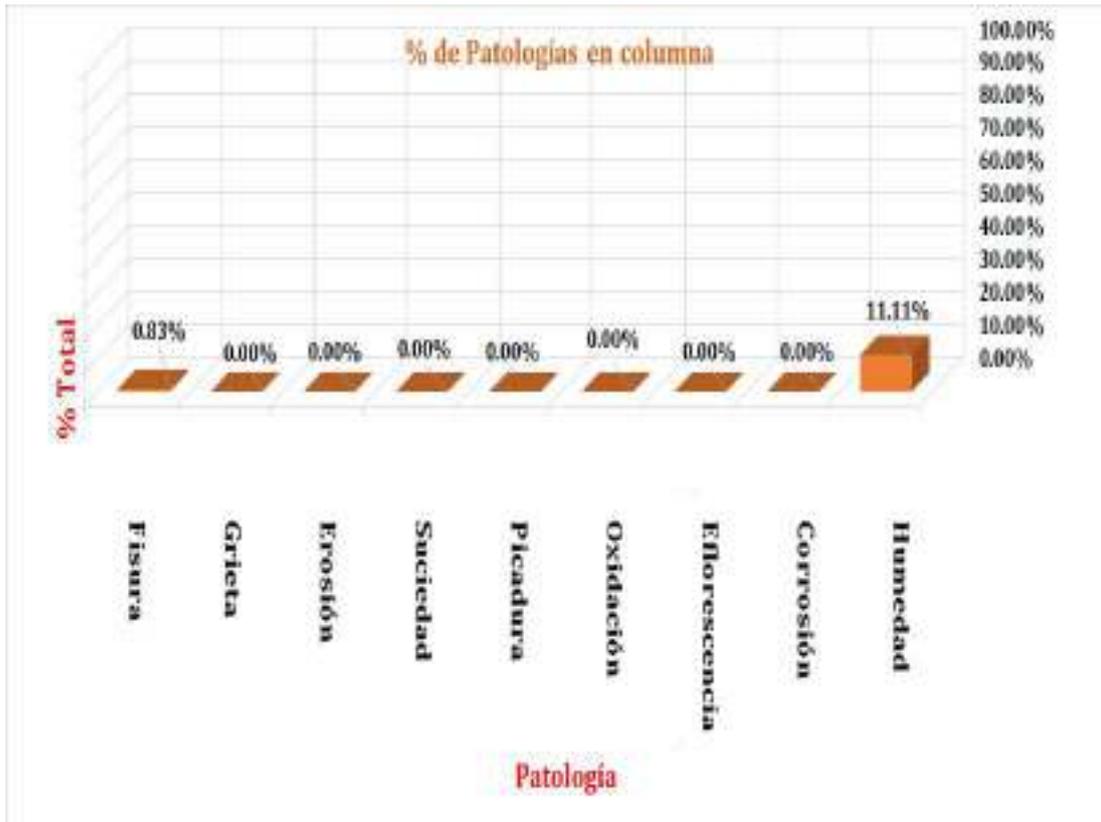


Figura 45: Unidad de Muestra 05 – Resumen de Patologías en Viga

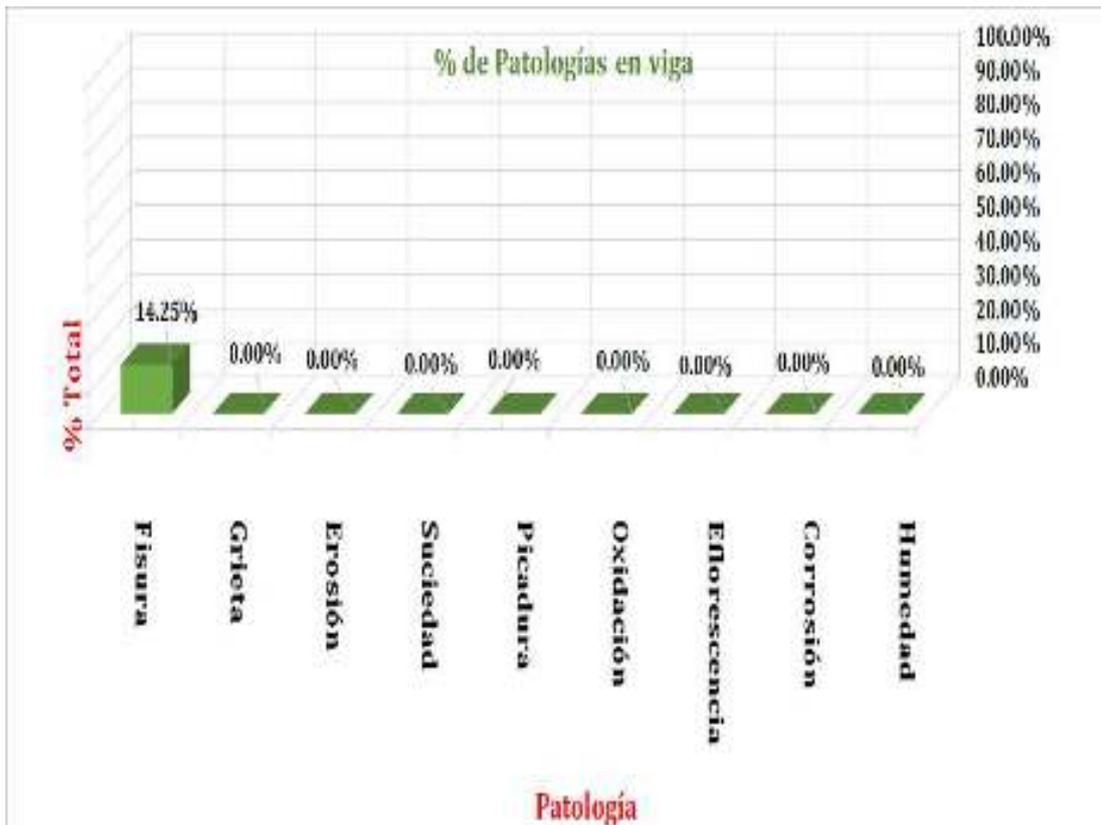


Figura 46: Unidad de Muestra 05 – Resumen de Patologías en Muro

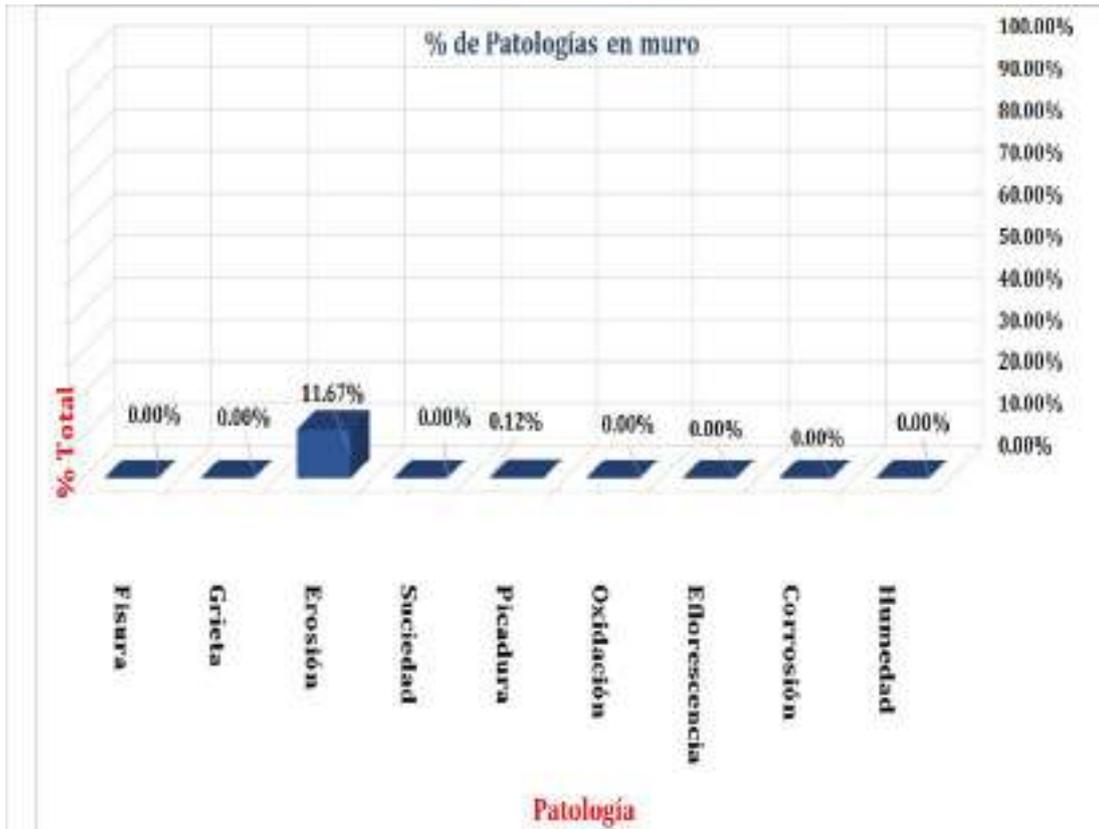


Figura 47: Unidad de Muestra 05 –Patologías por Elemento de Estudio

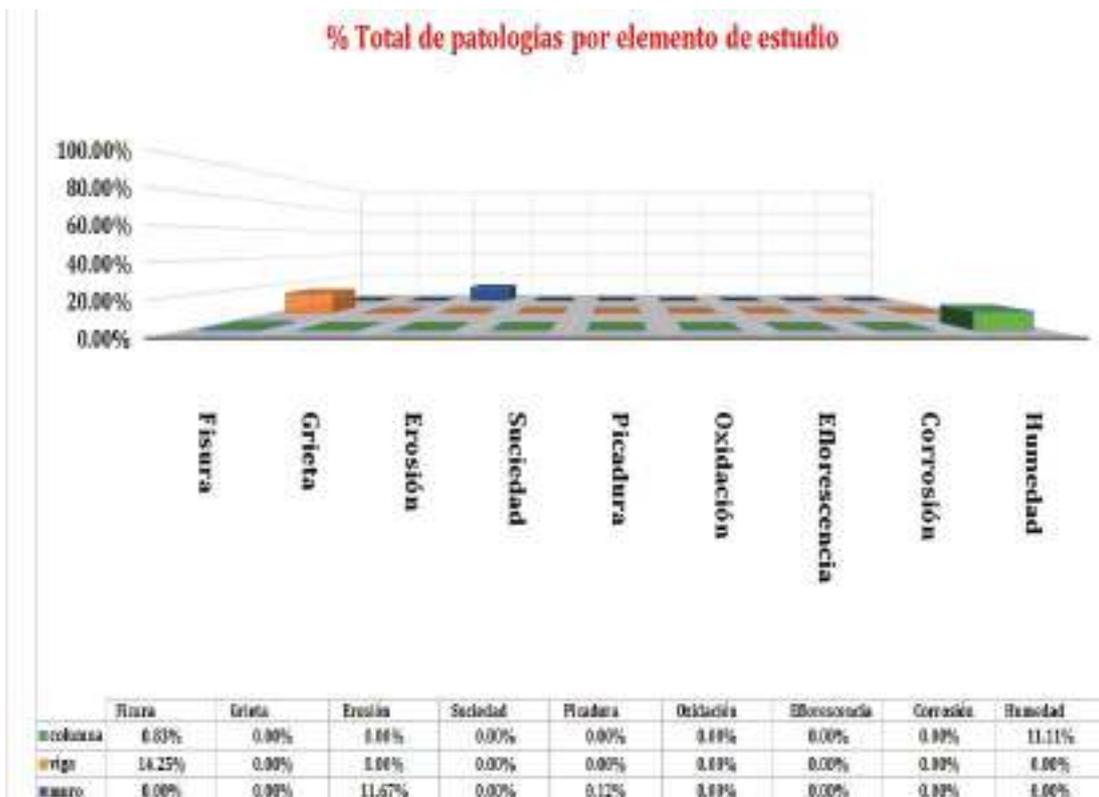
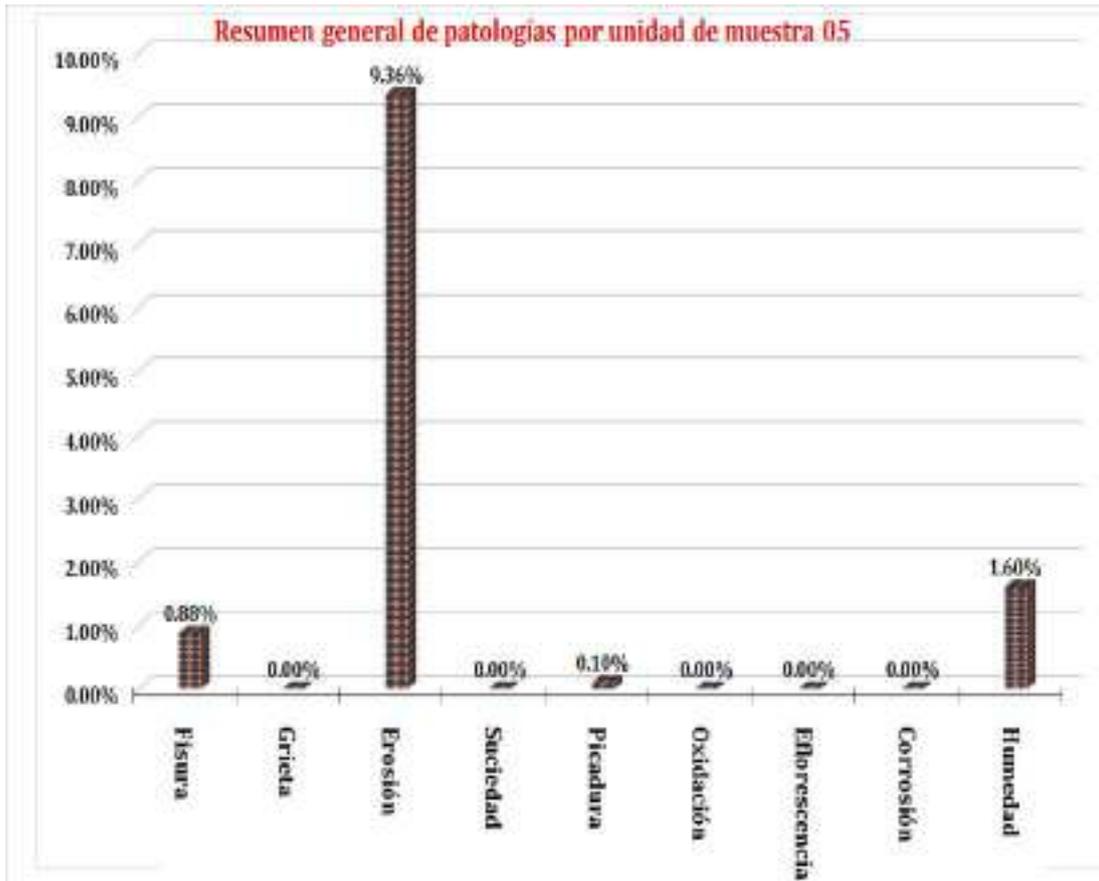


Figura 48: Unidad de Muestra 05 – Resumen General de Patologías



Cuadro 10: Unidad de Muestra 05 – Resumen General de Patologías

Resultados de patologías de la unidad de muestra 05					
Area Total	Item	Patología	Area Afectada	Area Afectada	Area no Afectada
m2	Nº	Elementos	m2	(%)	(%)
29.92 m2	1	Fisura	0.26	0.88%	99.12%
	2	Grieta	0.00	0.00%	100.00%
	3	Erosión	2.80	9.36%	90.64%
	4	Suciedad	0.00	0.00%	100.00%
	5	Picadura	0.03	0.10%	99.90%
	6	Oxidación	0.00	0.00%	100.00%
	7	Eflorescencia	0.00	0.00%	100.00%
	8	Corrosión	0.00	0.00%	100.00%
	9	Humedad	0.48	1.60%	98.40%
Resumen total			3.57	11.94%	88.06%

Figura 49: Unidad de Muestra 05 – Área Afectada y no Afectada

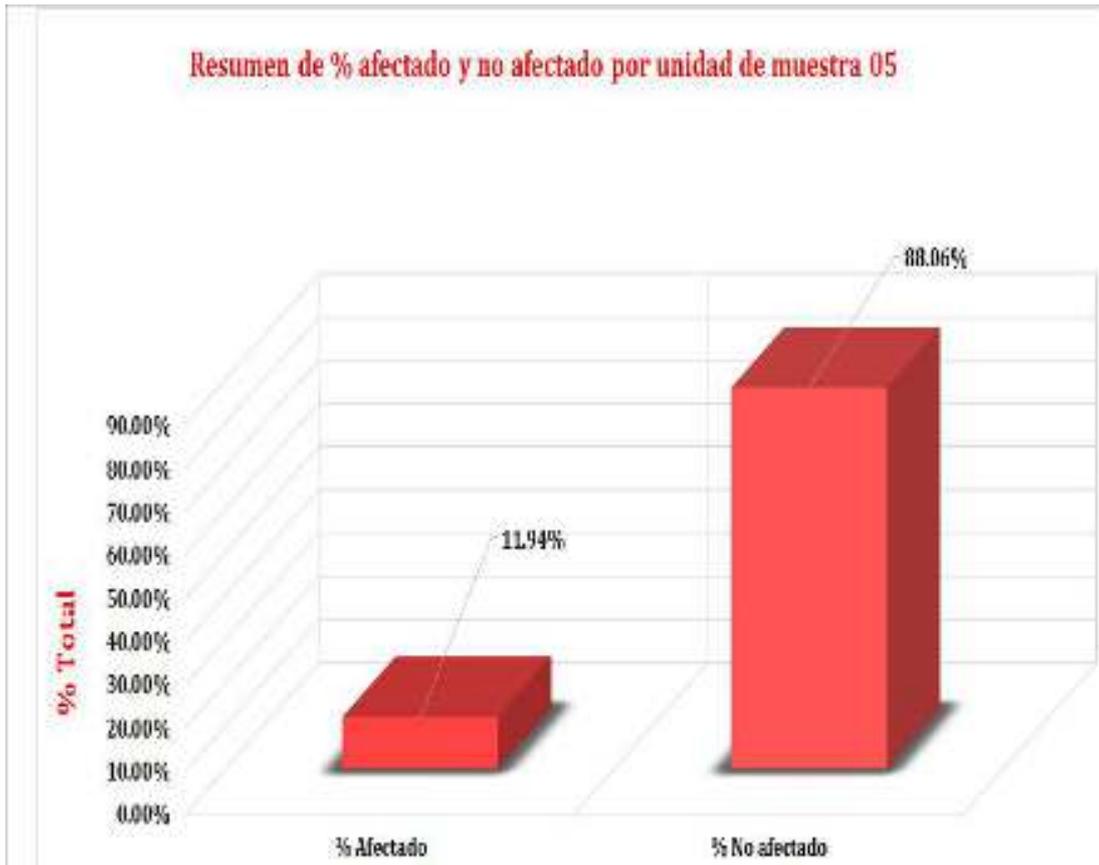
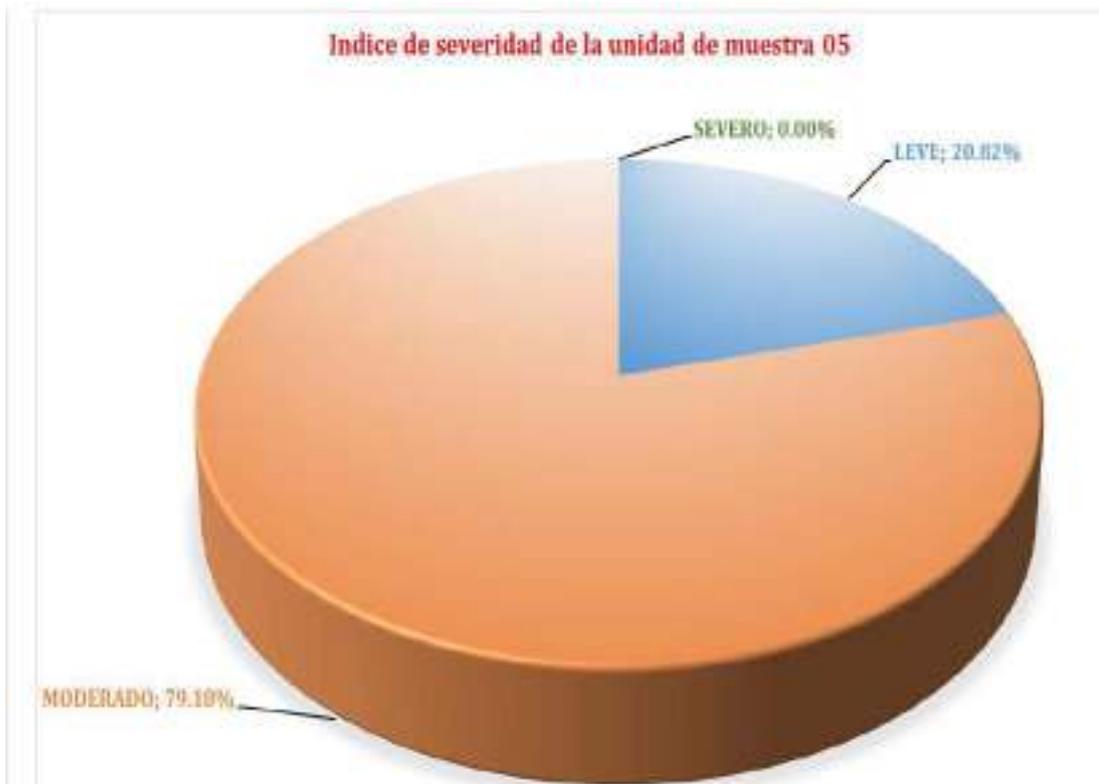


Figura 50: Unidad de Muestra 05 –Índice de Severidad



UNIDAD DE MUESTRA 06

Figura 51: Unidad de muestra 06 – Ficha Técnica de Evaluación.

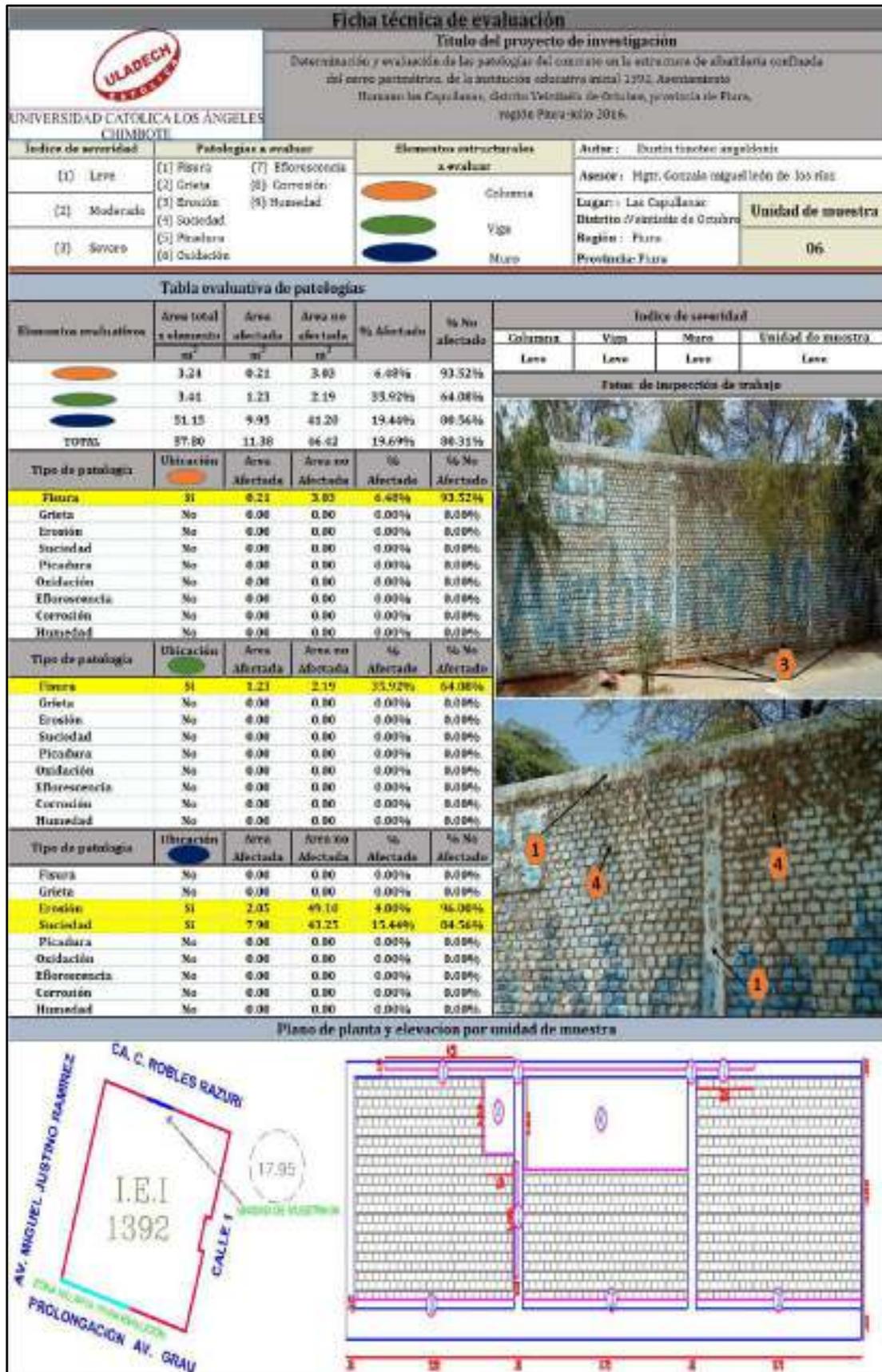


Figura 52: Unidad de Muestra 06 – Resumen de Patologías en Columna

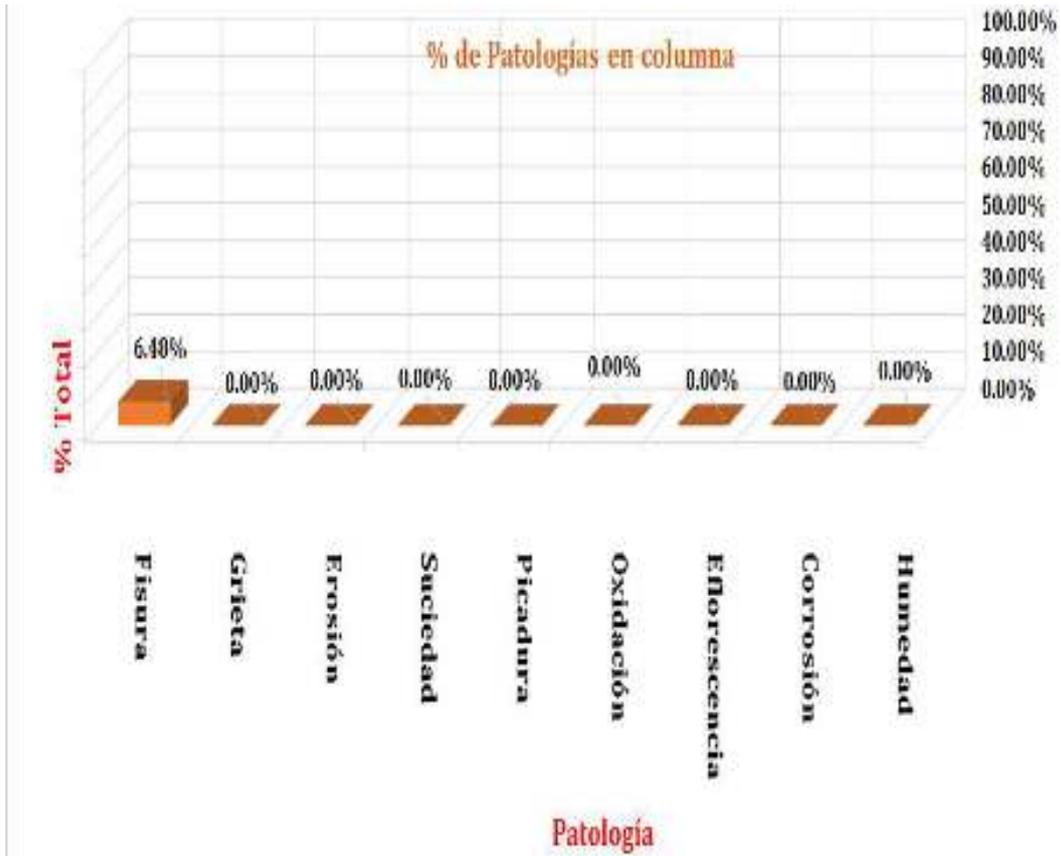


Figura 53: Unidad de Muestra 06 – Resumen de Patologías en Viga



Figura 54: Unidad de Muestra 06 – Resumen de Patologías en Muro

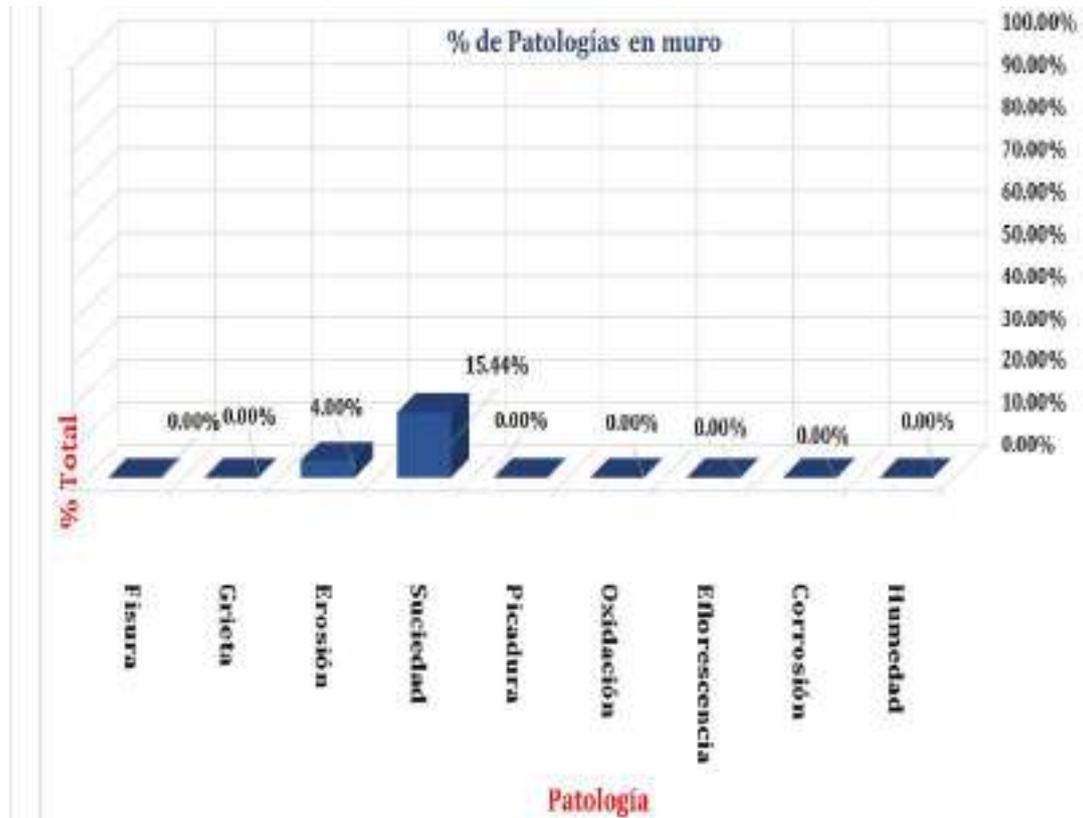


Figura 55: Unidad de Muestra 06 –Patologías por Elemento de Estudio

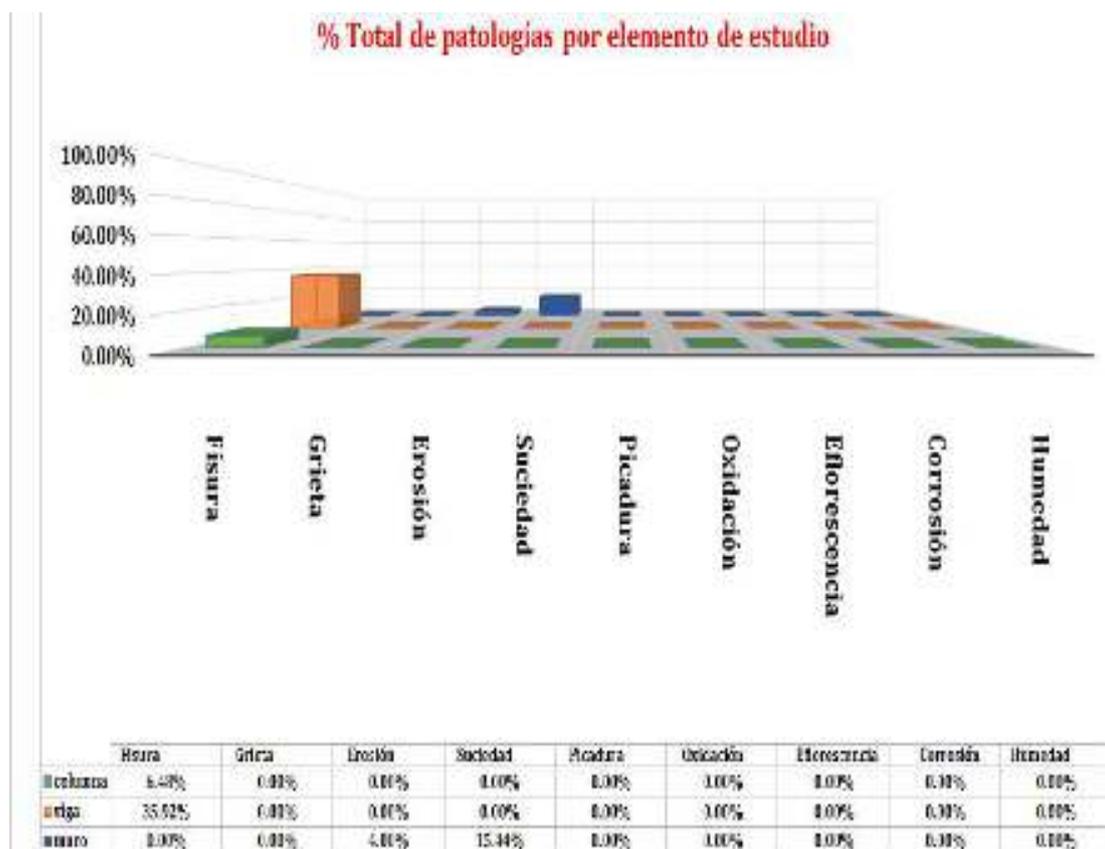
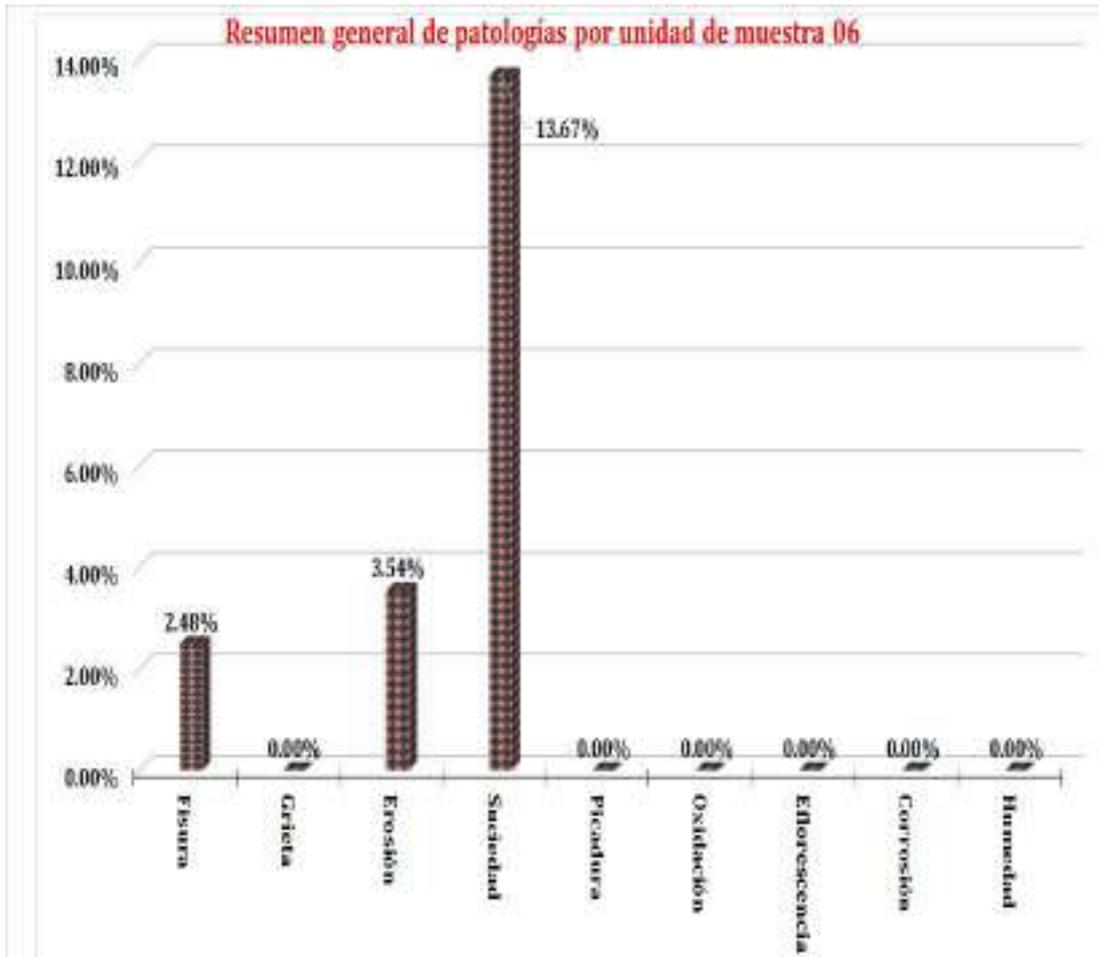


Figura 56: Unidad de Muestra 06 – Resumen General de Patologías



Cuadro 11: Unidad de Muestra 06 – Resumen General de Patologías

Resultados de patologías de la unidad de muestra 06					
Area Total	Item	Patología	Area Afectada	Area Afectada	Area no Afectada
m2	Nº	Elementos	m2	(%)	(%)
57.80 m2	1	Fisura	1.44	2.48%	97.52%
	2	Grieta	0.00	0.00%	100.00%
	3	Erosión	2.05	3.54%	96.46%
	4	Suciedad	7.90	13.67%	86.33%
	5	Picadura	0.00	0.00%	100.00%
	6	Oxidación	0.00	0.00%	100.00%
	7	Eflorescencia	0.00	0.00%	100.00%
	8	Corrosión	0.00	0.00%	100.00%
	9	Humedad	0.00	0.00%	100.00%
Resumen total			11.38	19.69%	80.31%

Figura 57: Unidad de Muestra 06 – Área afectada y no Afectada

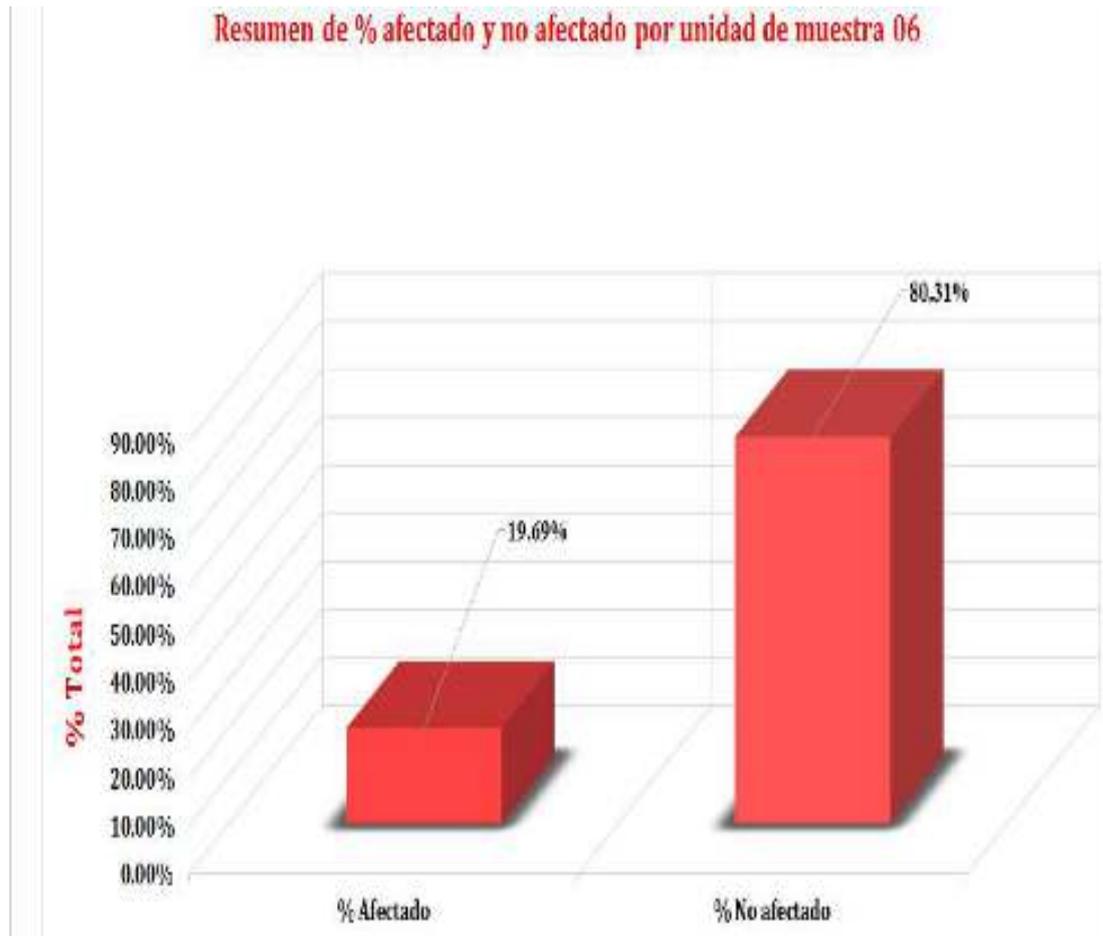


Figura 58: Unidad de Muestra 06 – Índice de Severidad



UNIDAD DE MUESTRA 07

Figura 59: Unidad de muestra 07 – Ficha Técnica de Evaluación.

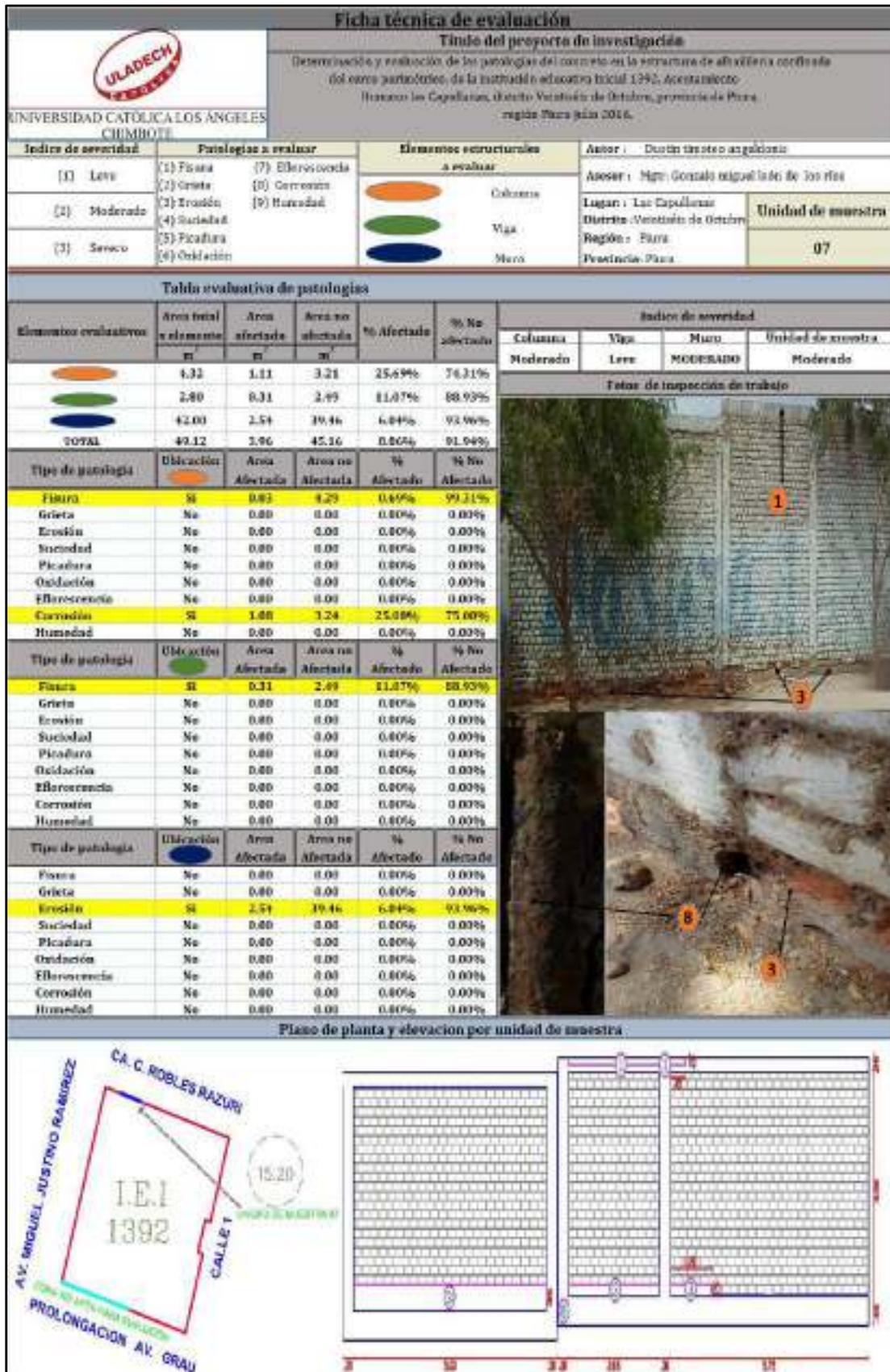


Figura 60: Unidad de Muestra 07 – Resumen de Patologías en Columna

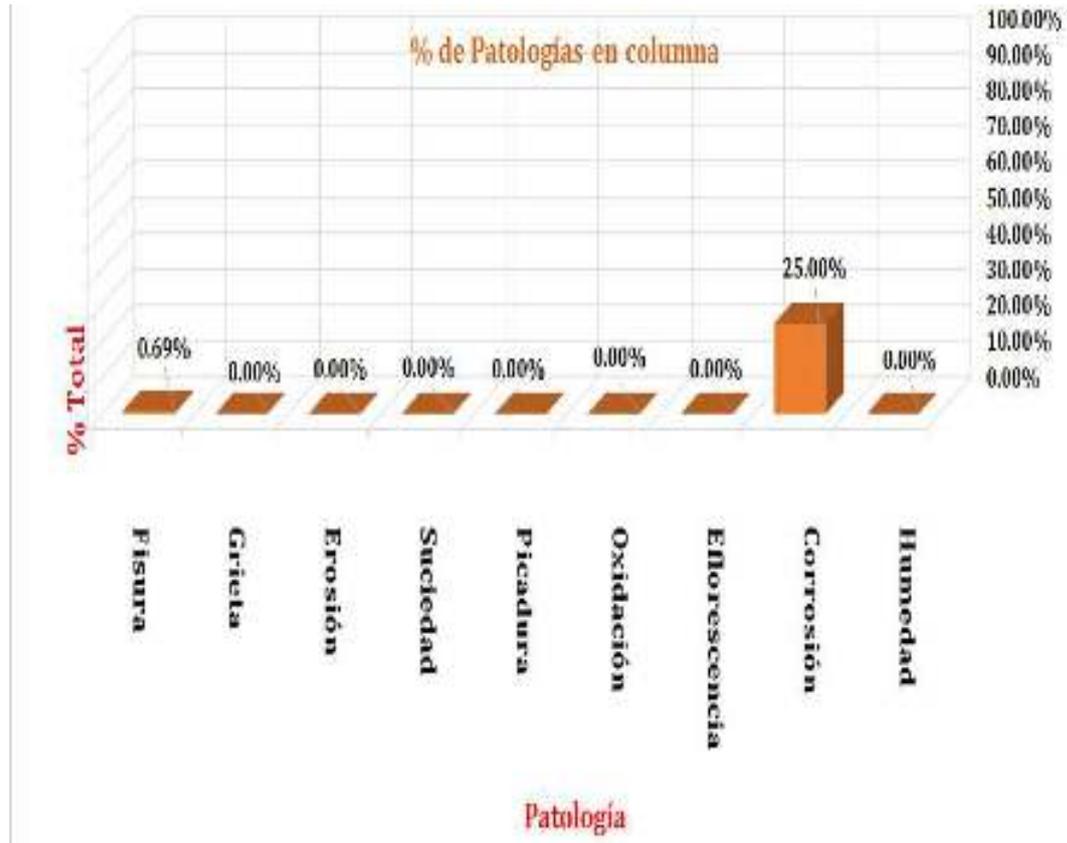


Figura 61: Unidad de Muestra 07 – Resumen de Patologías en Viga



Figura 62: Unidad de Muestra 07 – Resumen de Patologías en Muro

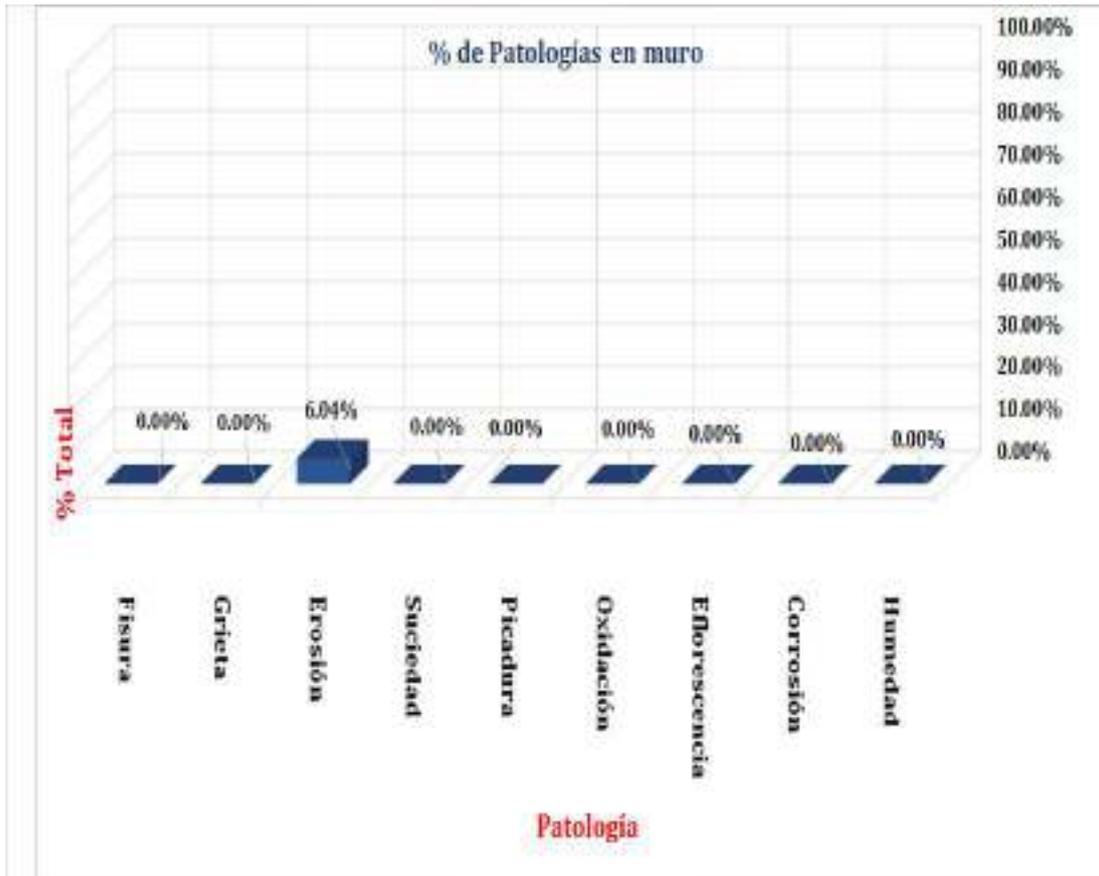


Figura 63: Unidad de Muestra 07 –Patologías por Elemento de Estudio

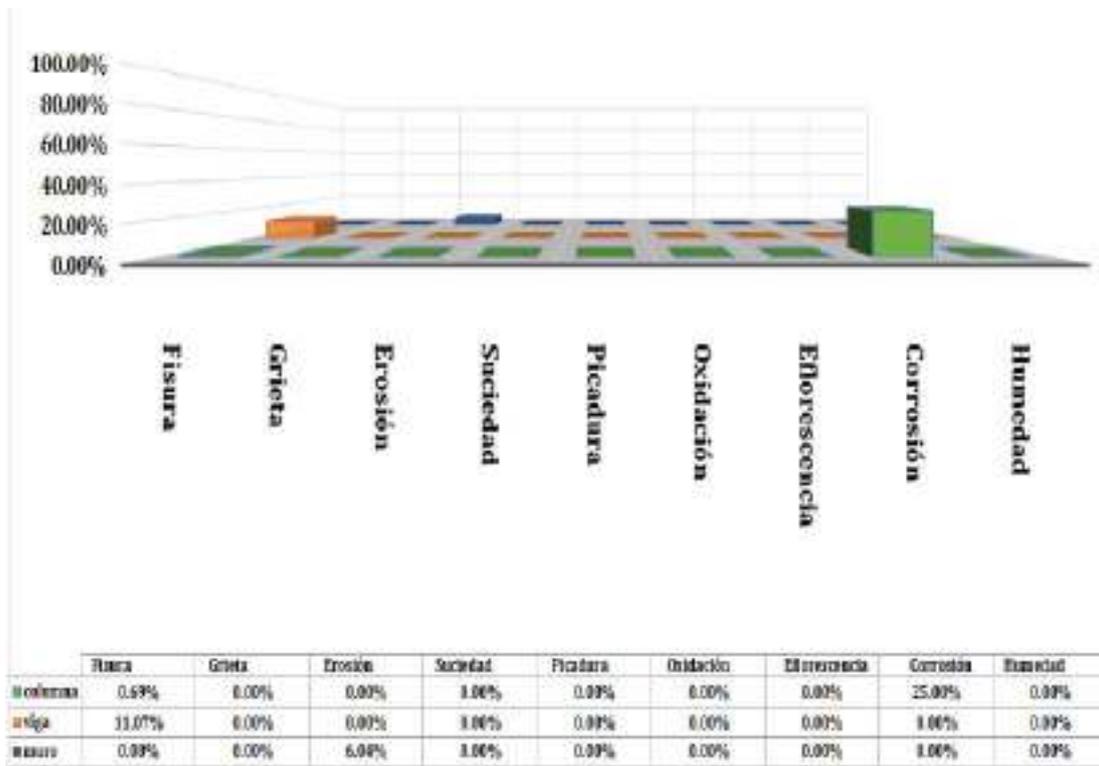
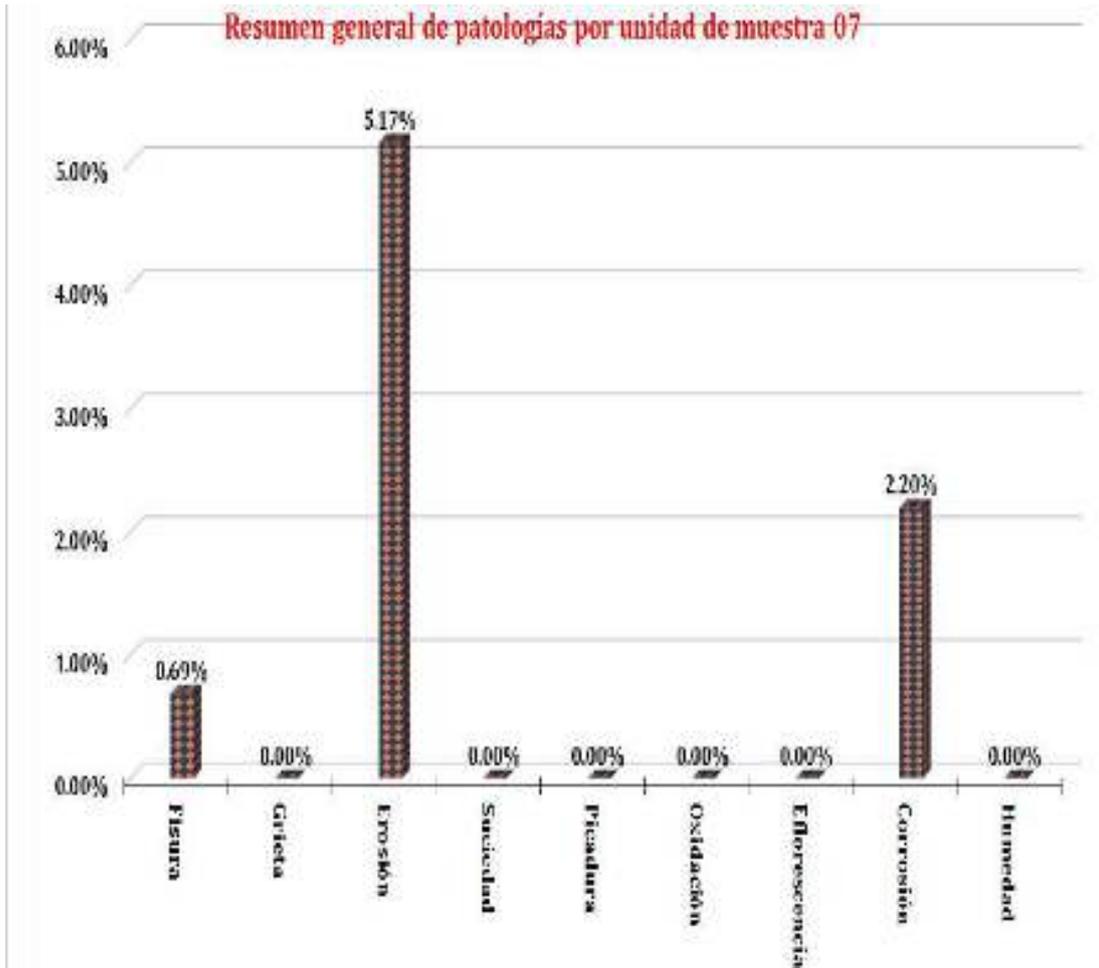


Figura 64: Unidad de Muestra 07 – Resumen General de Patologías



Cuadro 12: Unidad de Muestra 07 – Resumen General de Patologías

Resultados de patologías de la unidad de muestra 07					
Area Total	Item	Patología	Area Afectada	Area Afectada	Area no Afectada
m2	N°	Elementos	m2	(%)	(%)
49.12 m2	1	Fisura	0.34	0.69%	99.31%
	2	Grieta	0.00	0.00%	100.00%
	3	Erosión	2.54	5.17%	94.83%
	4	Suciedad	0.00	0.00%	100.00%
	5	Picadura	0.00	0.00%	100.00%
	6	Oxidación	0.00	0.00%	100.00%
	7	Eflorescencia	0.00	0.00%	100.00%
	8	Corrosión	1.08	2.20%	97.80%
	9	Humedad	0.00	0.00%	100.00%
Resumen total			3.96	8.06%	91.94%

Figura 65: Unidad de Muestra 07 – Área Afectada y no Afectada

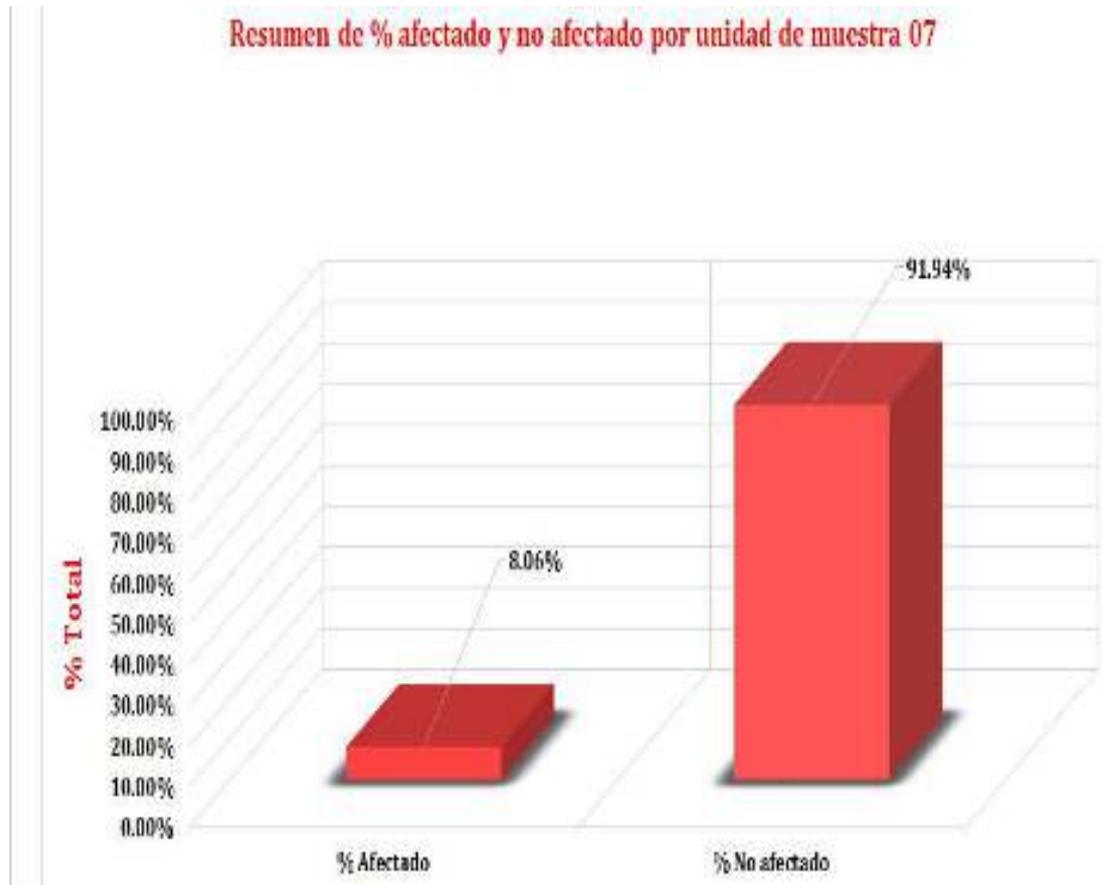


Figura 66: Unidad de Muestra 07 – Índice de Severidad



UNIDAD DE MUESTRA 08

Figura 67: Unidad de muestra 08 – Ficha Técnica de Evaluación.

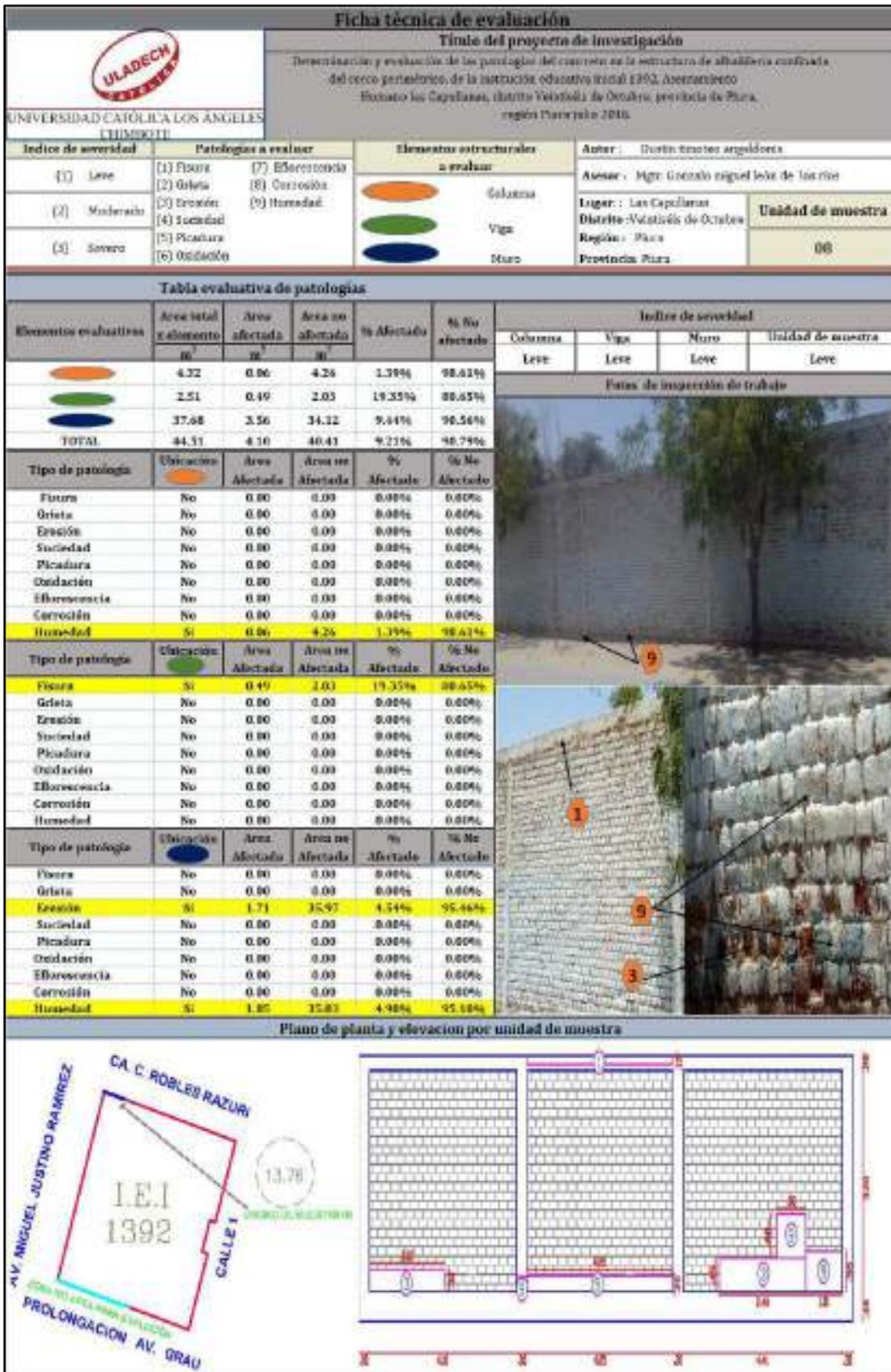


Figura 68: Unidad de Muestra 08 – Resumen de Patologías en Columna



Figura 69: Unidad de Muestra 08 – Resumen de Patologías en Viga



Figura 70: Unidad de Muestra 08 – Resumen de Patologías en Muro

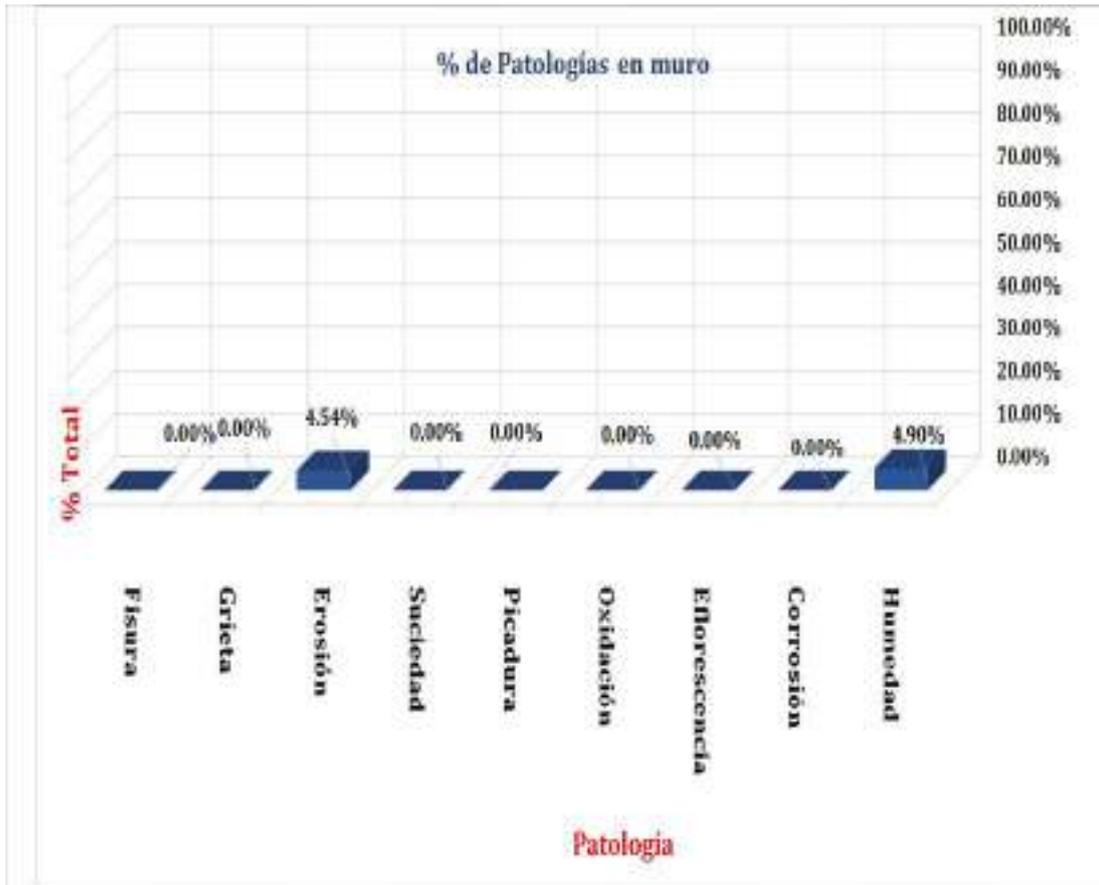


Figura 71: Unidad de Muestra 08 –Patologías por Elemento de Estudio

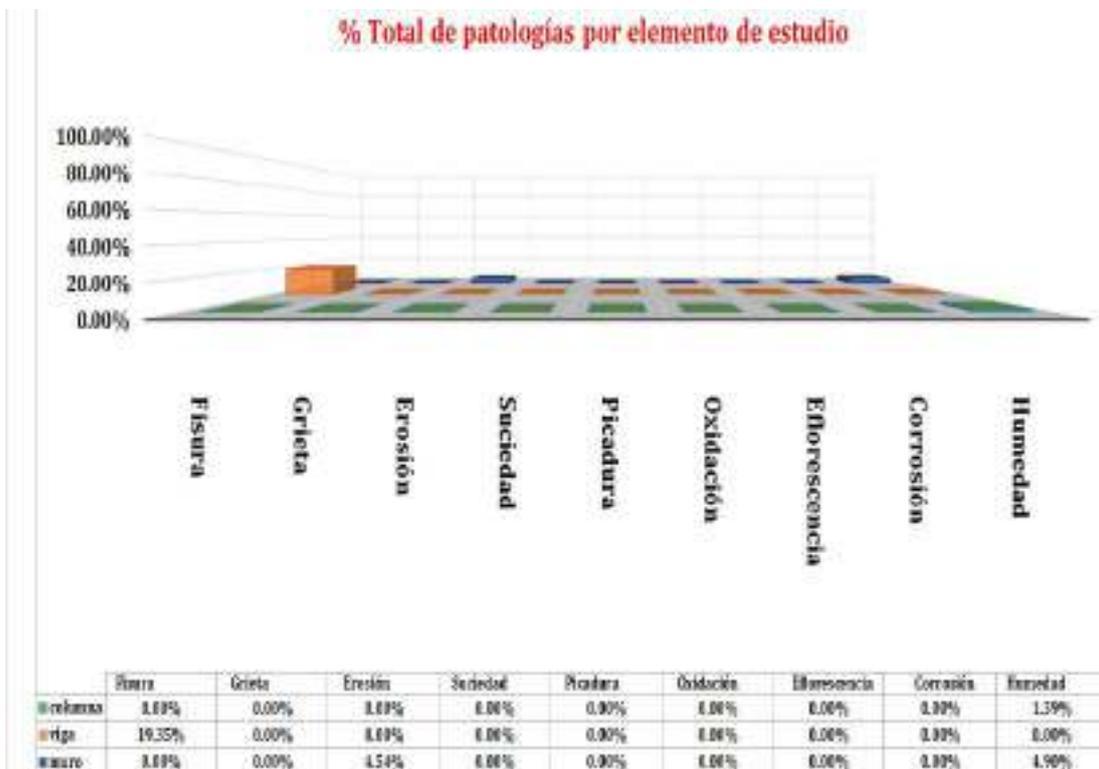
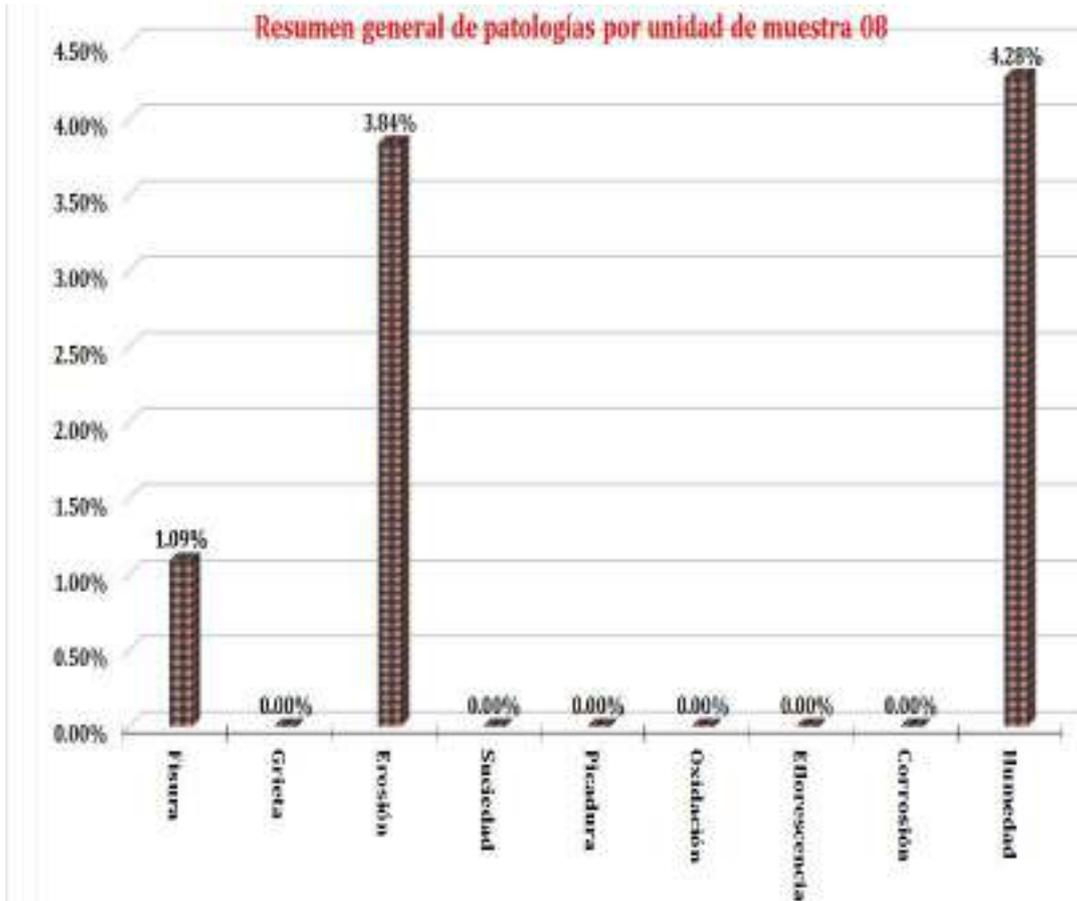


Figura 72: Unidad de Muestra 08 – Resumen General de Patologías



Cuadro 13: Unidad de Muestra 08 – Resumen General de Patologías

Resultados de patologías de la unidad de muestra 08					
Area Total	Item	Patología	Area Afectada	Area Afectada	Area no Afectada
m2	Nº	Elementos	m2	(%)	(%)
44.51 m2	1	Fisura	0.49	1.09%	98.91%
	2	Grieta	0.00	0.00%	100.00%
	3	Erosión	1.71	3.84%	96.16%
	4	Suciedad	0.00	0.00%	100.00%
	5	Picadura	0.00	0.00%	100.00%
	6	Oxidación	0.00	0.00%	100.00%
	7	Eflorescencia	0.00	0.00%	100.00%
	8	Corrosión	0.00	0.00%	100.00%
	9	Humedad	1.91	4.28%	95.72%
Resumen total			4.10	9.21%	90.79%

Figura 73: Unidad de Muestra 08 – Área Afectada y no Afectada

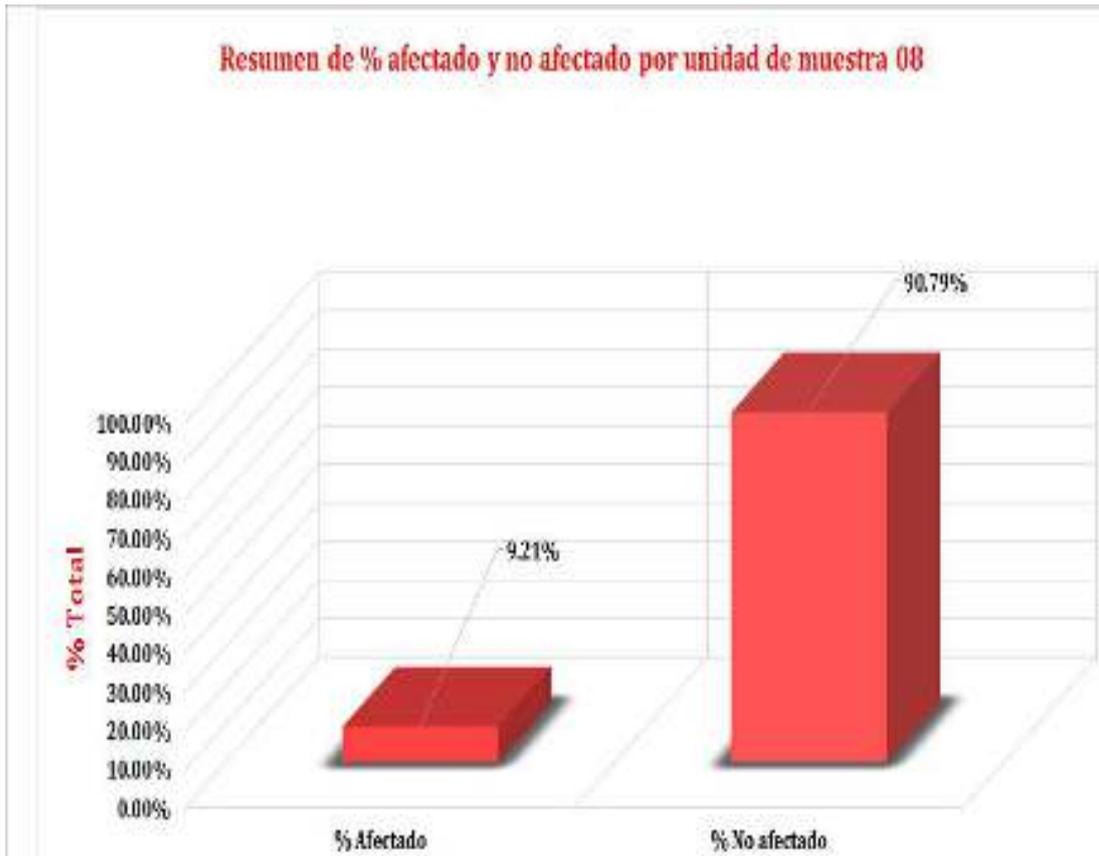
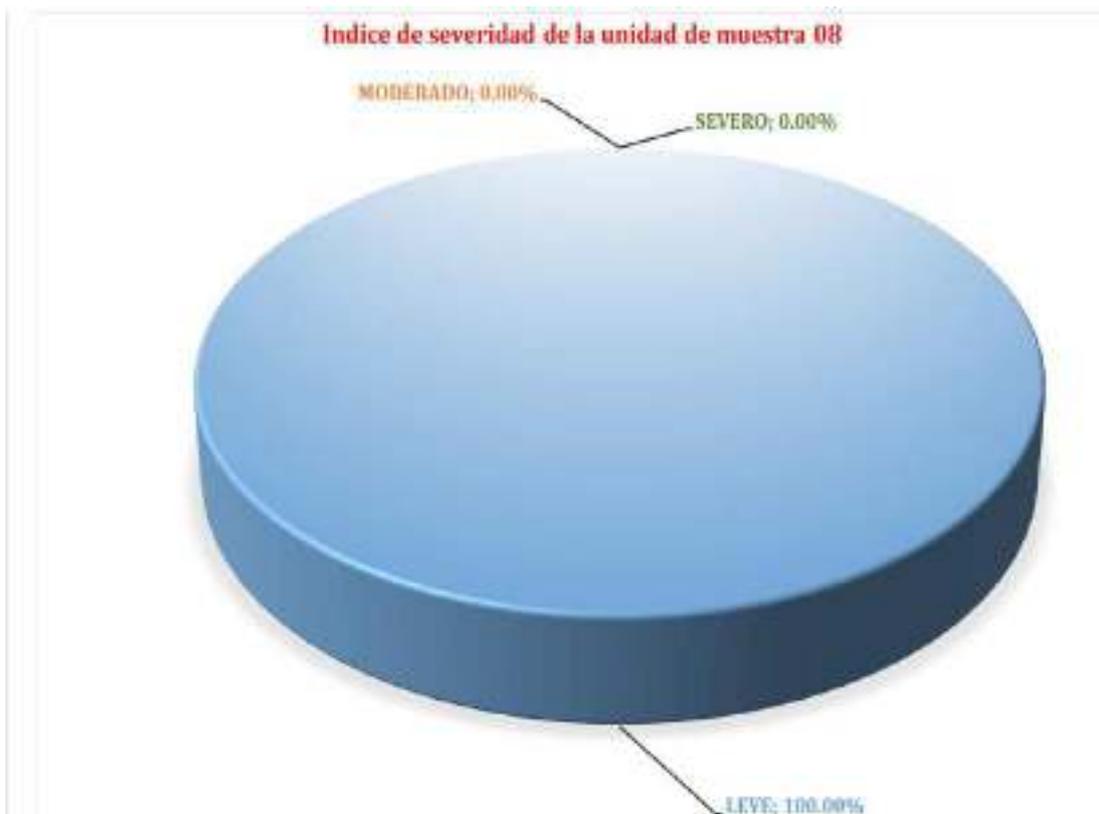


Figura 74: Unidad de Muestra 08 – Índice de Severidad



UNIDAD DE MUESTRA 09

Figura 75: Unidad de muestra 09 – Ficha Técnica de Evaluación.



Figura 76: Unidad de Muestra 09 – Resumen de Patologías en Columna

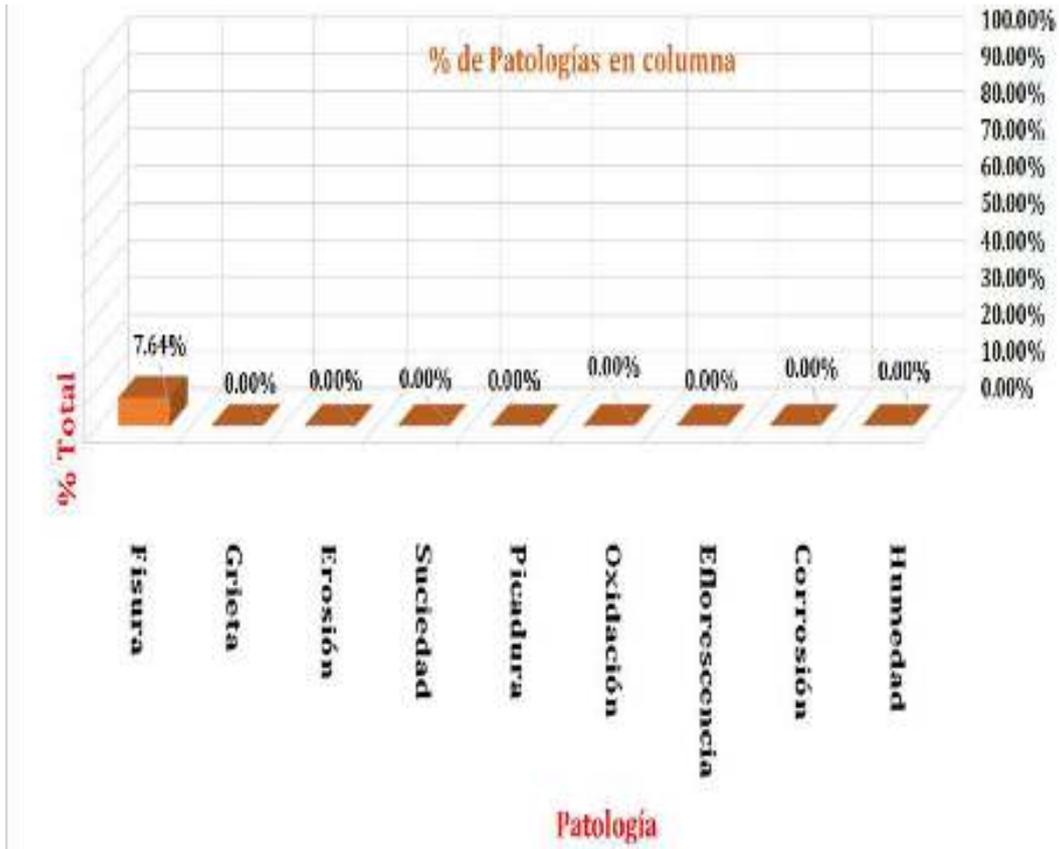


Figura 77: Unidad de Muestra 09 – Resumen de Patologías en Viga

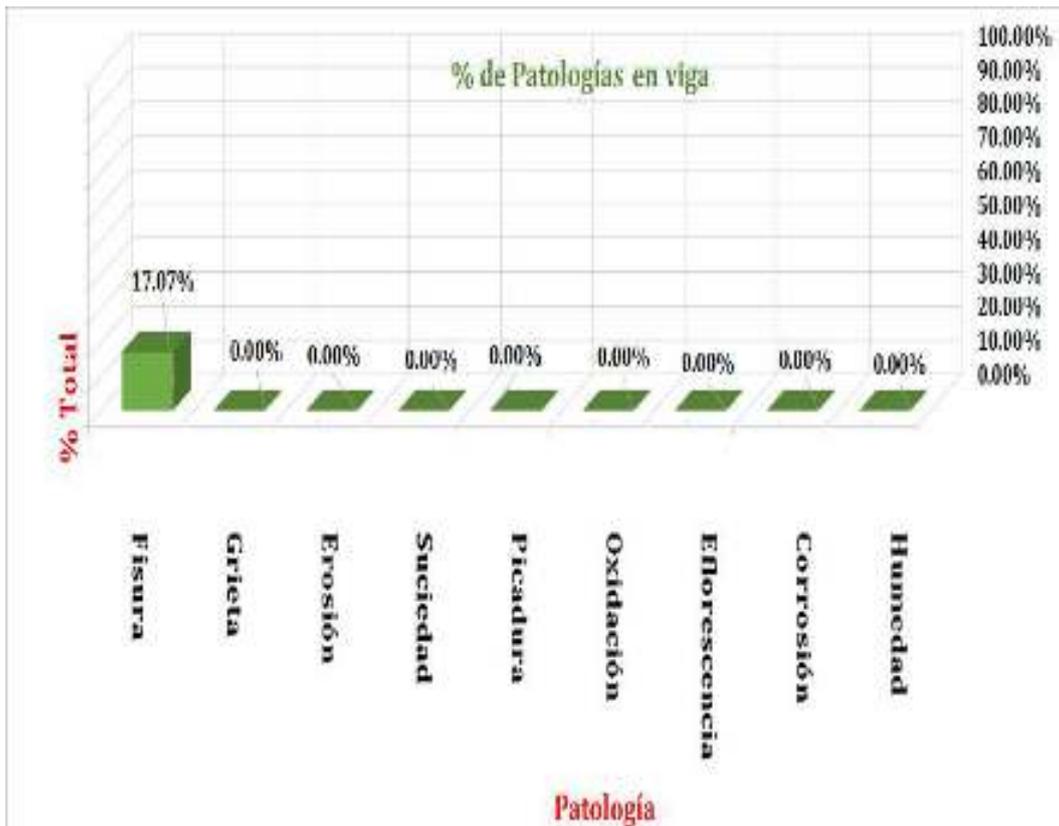


Figura 78: Unidad de Muestra 09 – Resumen de Patologías en Muro

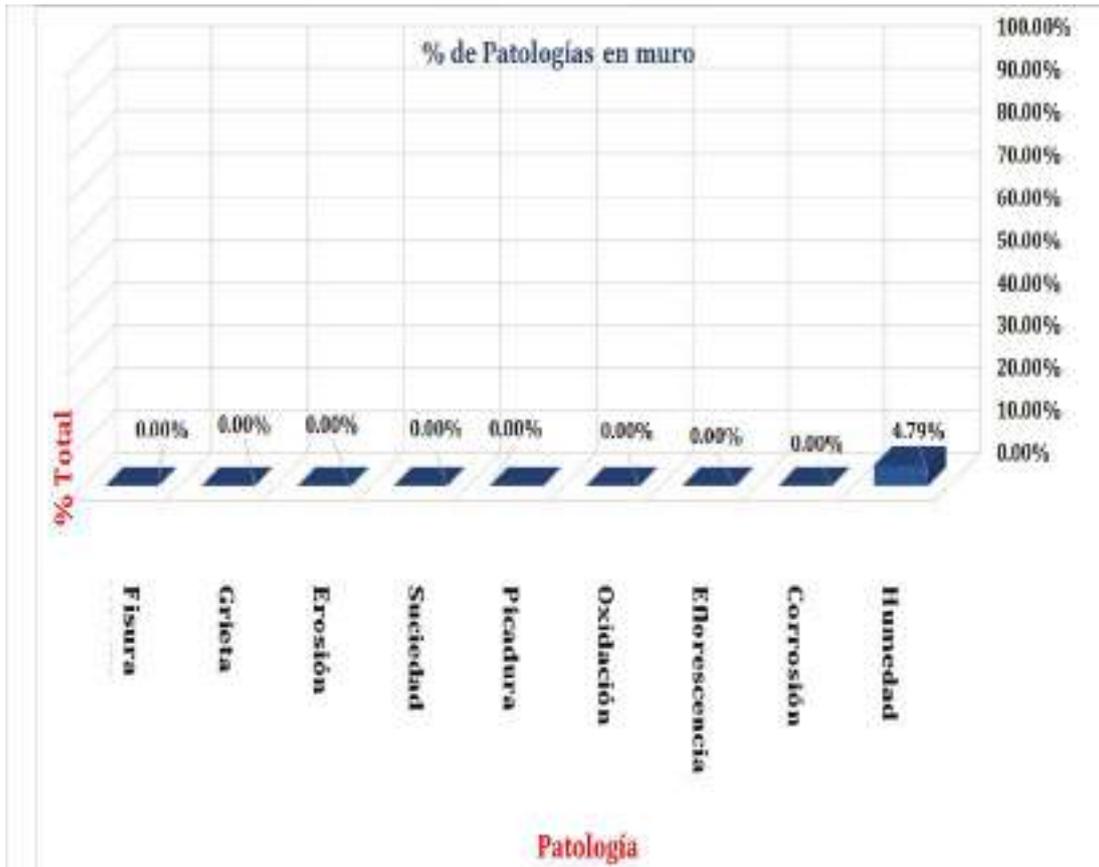
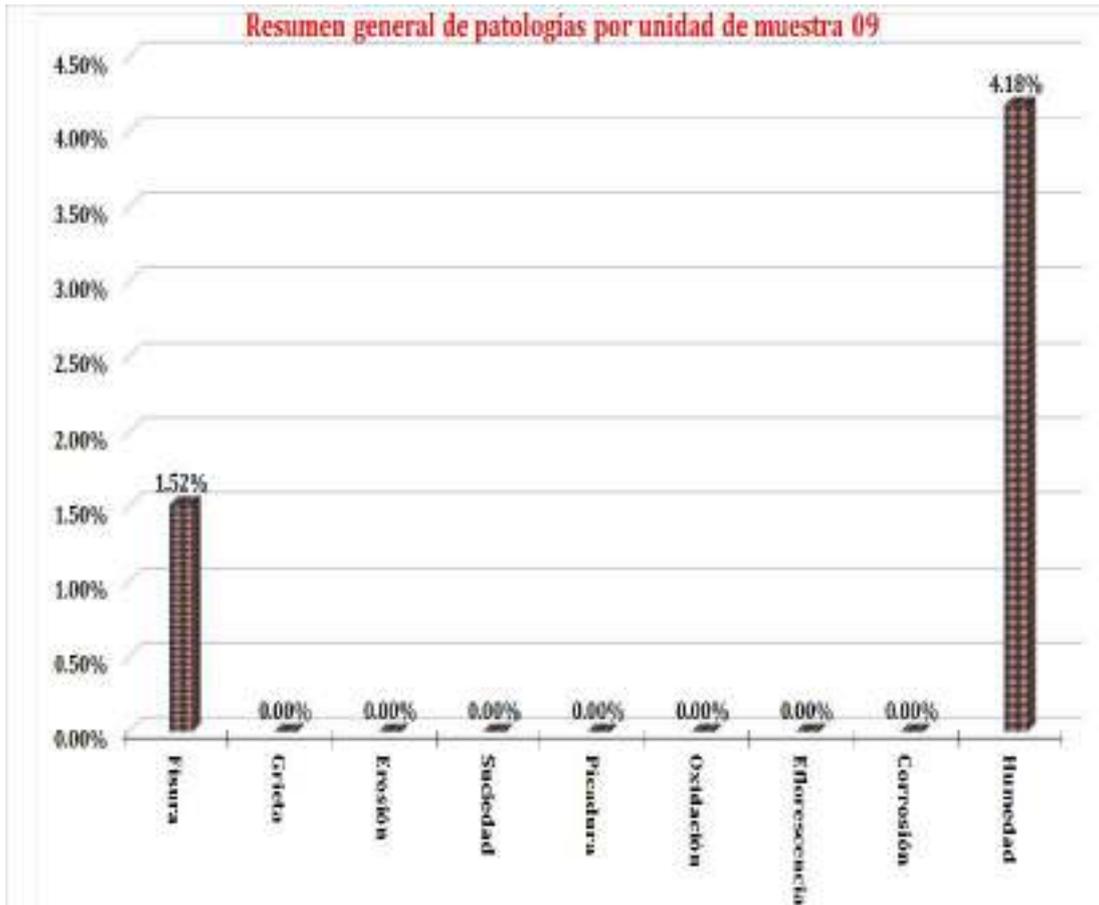


Figura 79: Unidad de Muestra 09 –Patologías por Elemento de Estudio



Figura 80: Unidad de Muestra 09 – Resumen General de Patologías



Cuadro 14: Unidad de Muestra 09 – Resumen General de Patologías

Resultados de patologías de la unidad de muestra 09					
Area Total	Item	Patología	Area Afectada	Area Afectada	Area no Afectada
m2	Nº	Elementos	m2	(%)	(%)
63.36 m2	1	Fisura	0.96	1.52%	98.48%
	2	Grieta	0.00	0.00%	100.00%
	3	Erosión	0.00	0.00%	100.00%
	4	Suciedad	0.00	0.00%	100.00%
	5	Picadura	0.00	0.00%	100.00%
	6	Oxidación	0.00	0.00%	100.00%
	7	Eflorescencia	0.00	0.00%	100.00%
	8	Corrosión	0.00	0.00%	100.00%
	9	Humedad	2.65	4.18%	95.82%
Resumen total			3.61	5.70%	94.30%

Figura 81: Unidad de Muestra 09 – Área Afectada y no Afectada

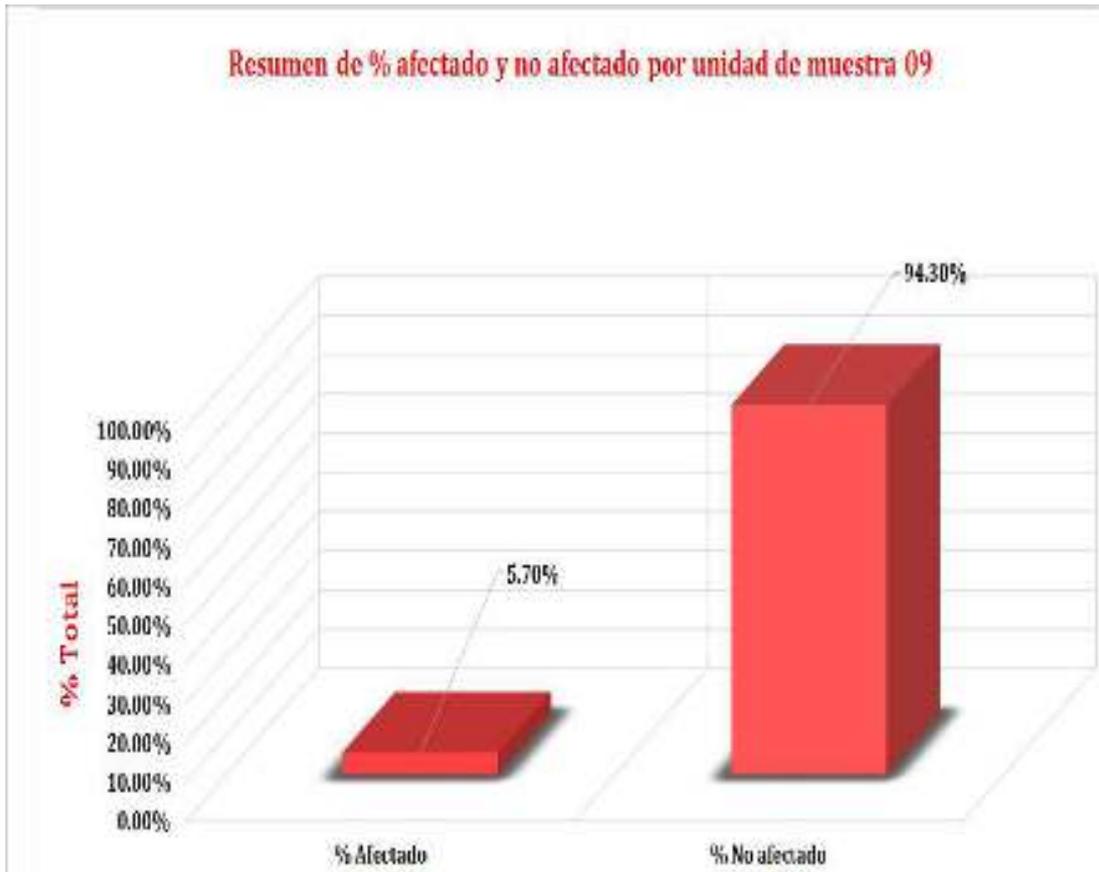
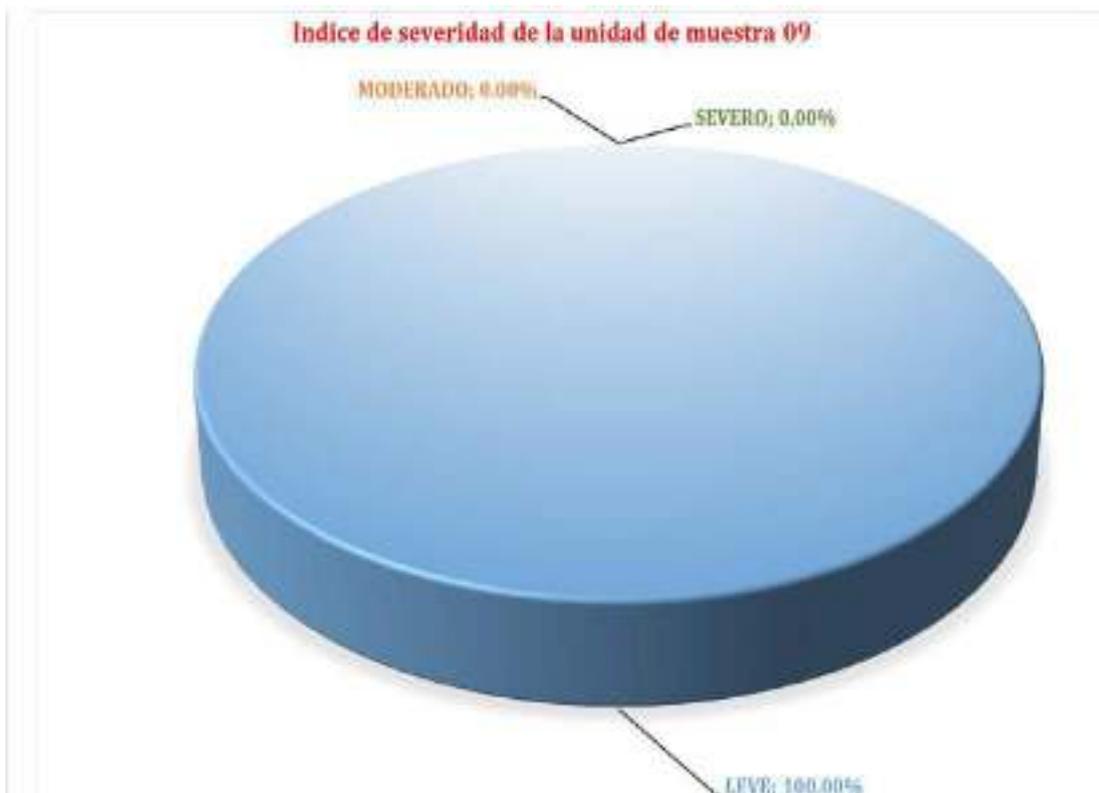


Figura 82: Unidad de Muestra 09 – Índice de Severidad



UNIDAD DE MUESTRA 10

Figura 83: Unidad de muestra 10 – Ficha Técnica de Evaluación.

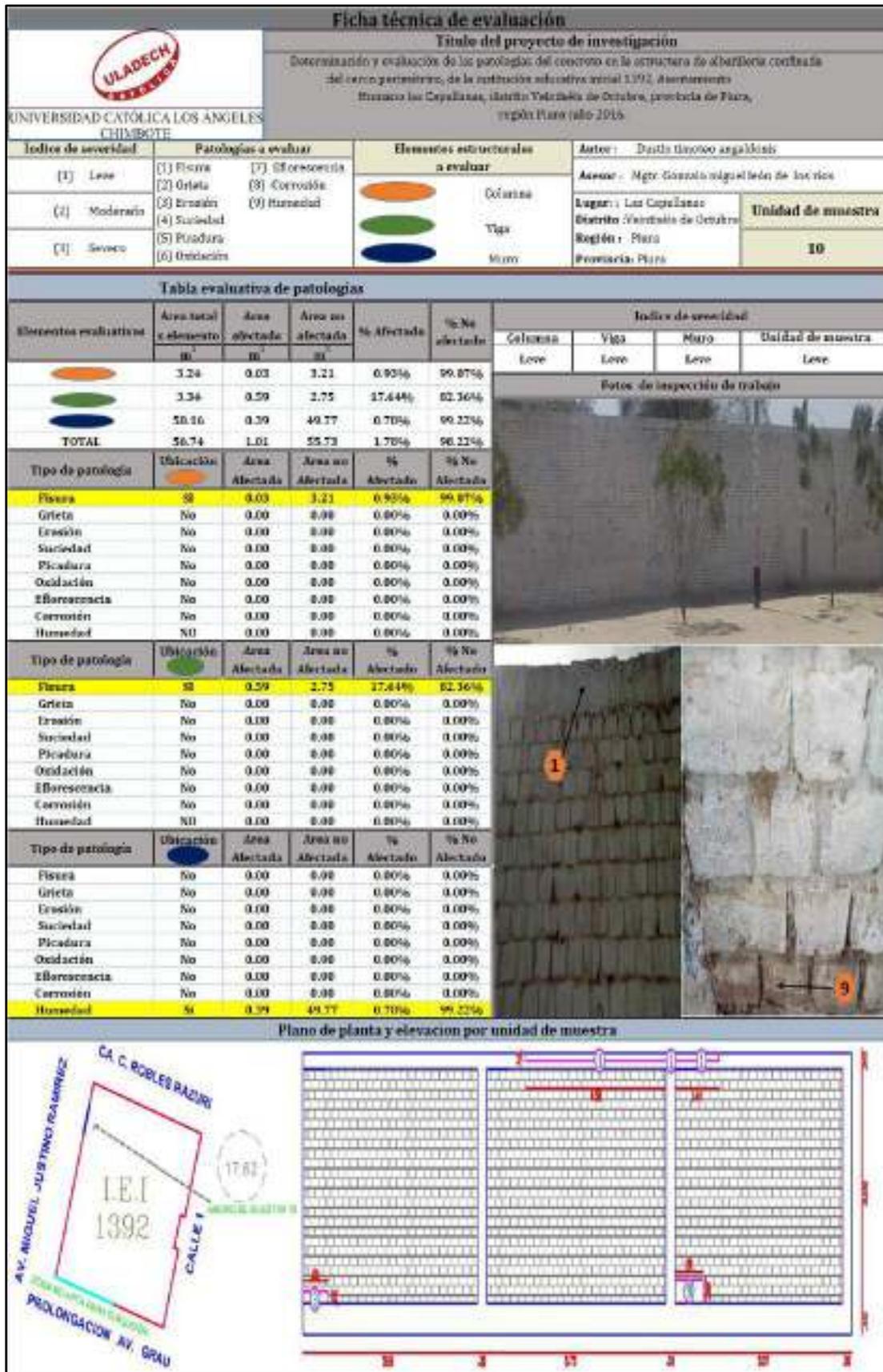


Figura 84: Unidad de Muestra 10 – Resumen de Patologías en Columna

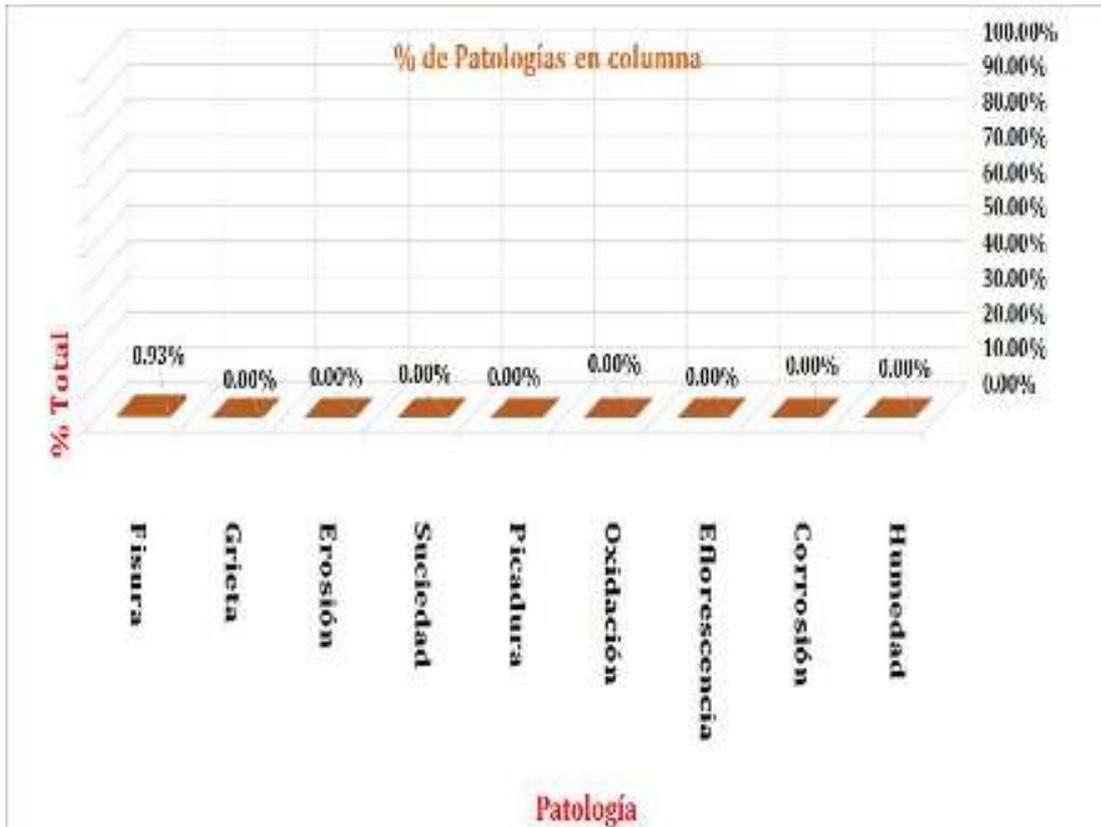


Figura 85: Unidad de Muestra 10 – Resumen de Patologías en Viga

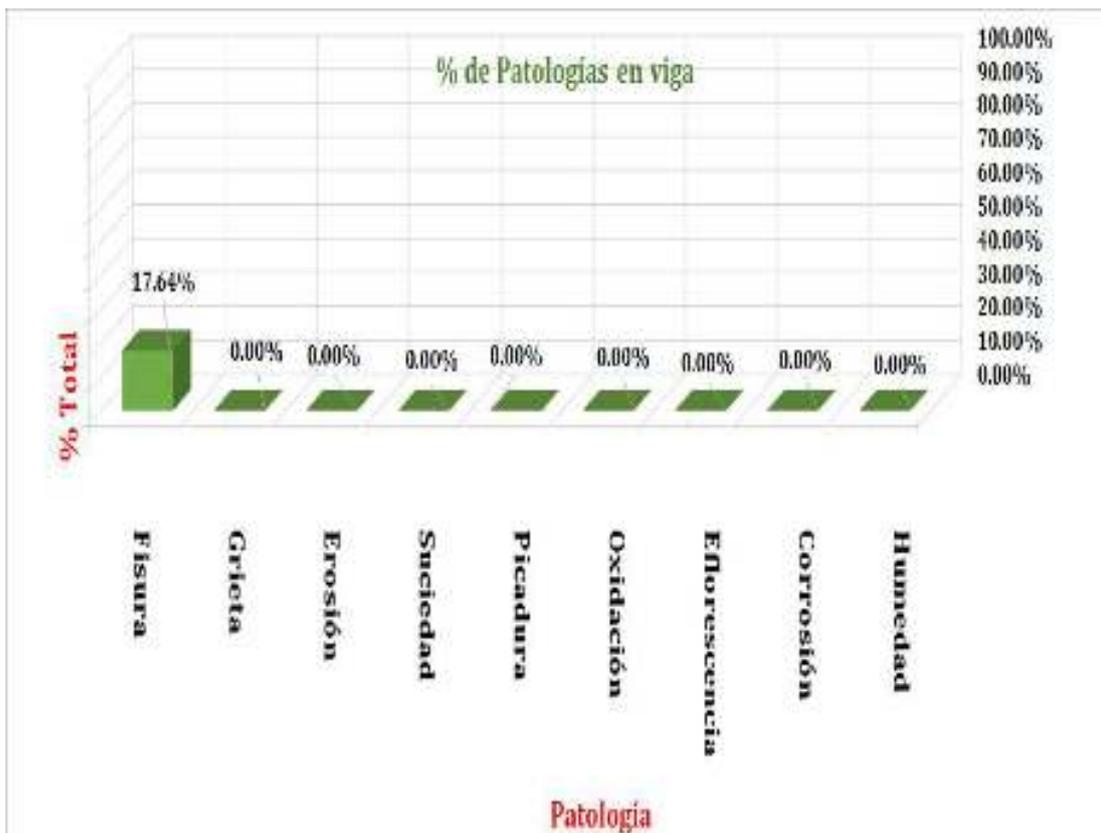


Figura 86: Unidad de Muestra 10 – Resumen de Patologías en Muro

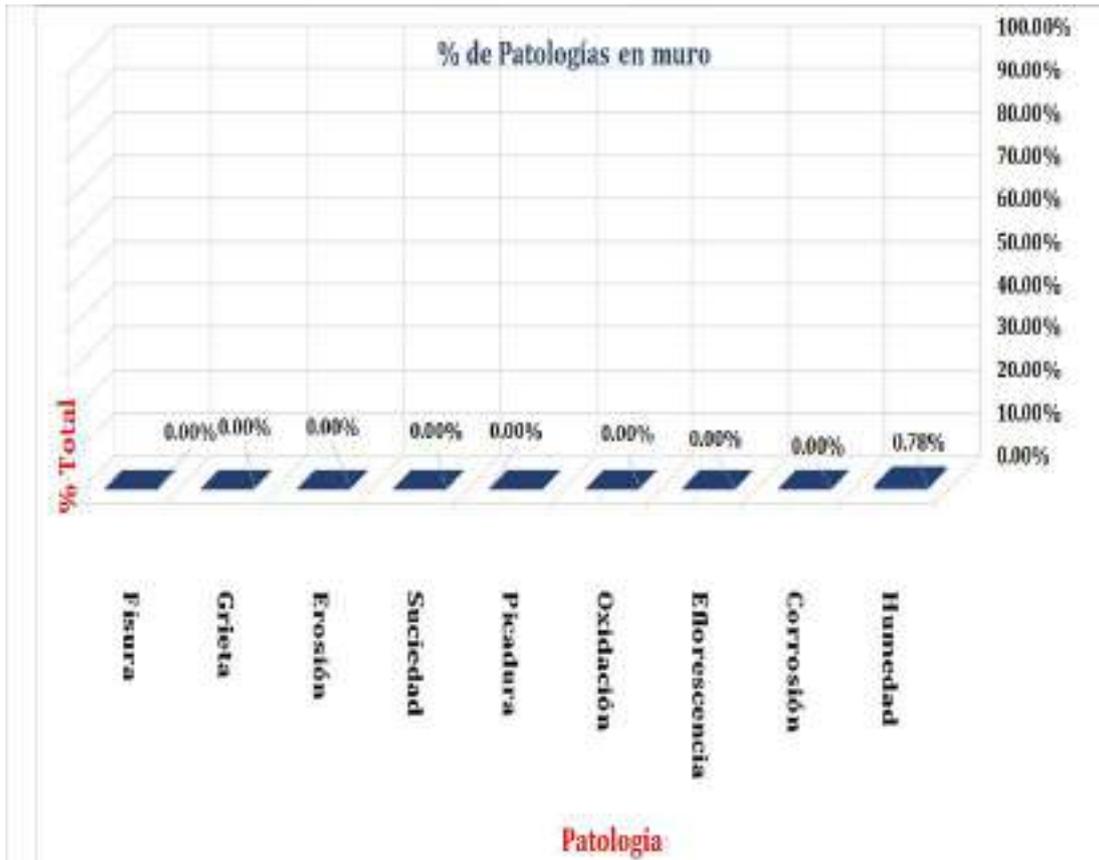


Figura 87: Unidad de Muestra 10 –Patologías por Elemento de Estudio

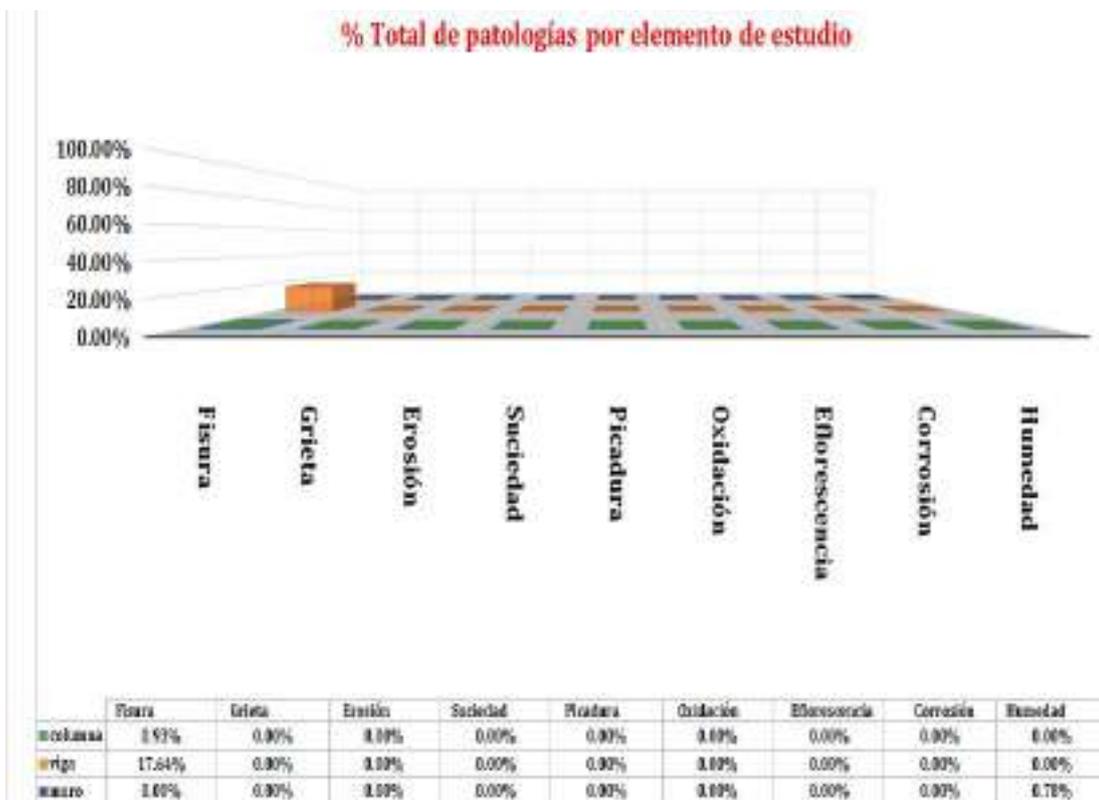
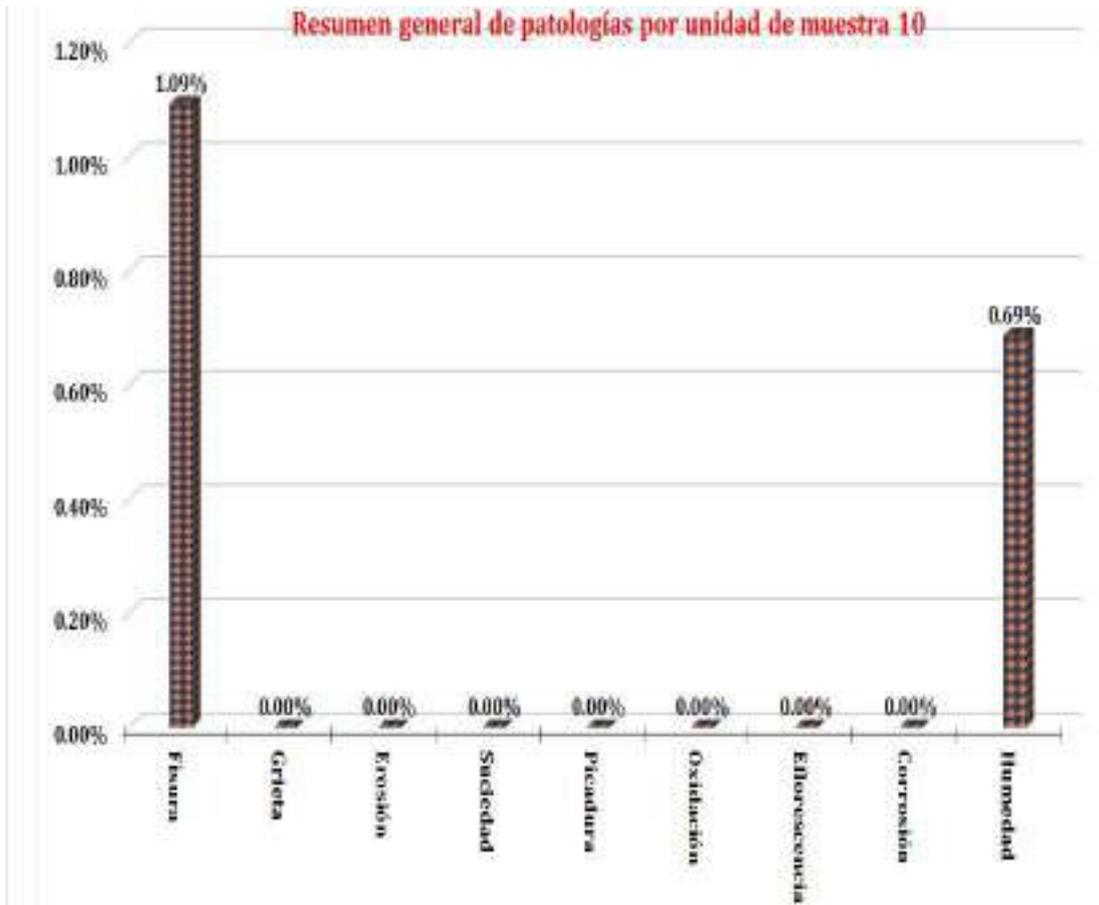


Figura 88: Unidad de Muestra 10 – Resumen General de Patologías



Cuadro 15: Unidad de Muestra 10 – Resumen General de Patologías

Resultados de patologías de la unidad de muestra 10					
Area Total	Item	Patología	Area Afectada	Area Afectada	Area no Afectada
m2	Nº	Elementos	m2	(%)	(%)
56.74 m2	1	Fisura	0.62	1.09%	98.91%
	2	Grieta	0.00	0.00%	100.00%
	3	Erosión	0.00	0.00%	100.00%
	4	Suciedad	0.00	0.00%	100.00%
	5	Picadura	0.00	0.00%	100.00%
	6	Oxidación	0.00	0.00%	100.00%
	7	Eflorescencia	0.00	0.00%	100.00%
	8	Corrosión	0.00	0.00%	100.00%
	9	Humedad	0.39	0.69%	99.31%
Resumen total			1.01	1.78%	98.22%

Figura 89: Unidad de Muestra 10 – Área Afectada y no Afectada

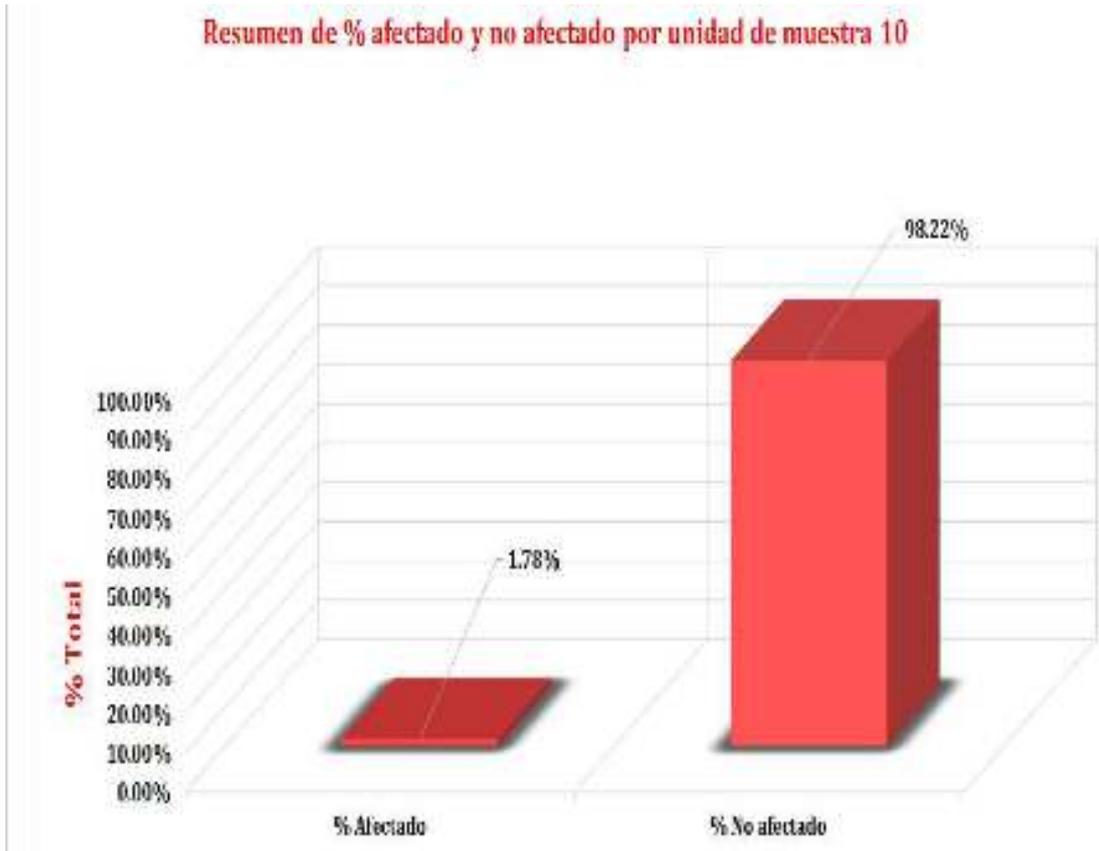
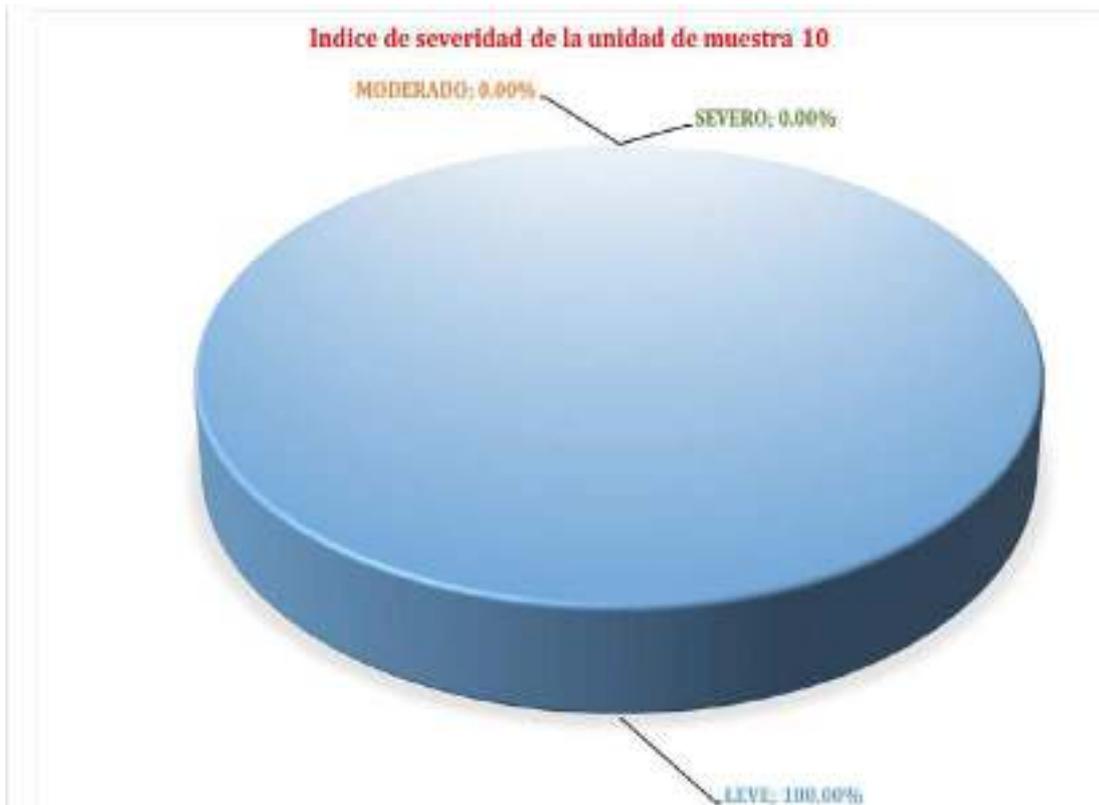


Figura 90: Unidad de Muestra 10 – Índice de Severidad



UNIDAD DE MUESTRA 11

Figura 91: Unidad de muestra 11 – Ficha Técnica de Evaluación.

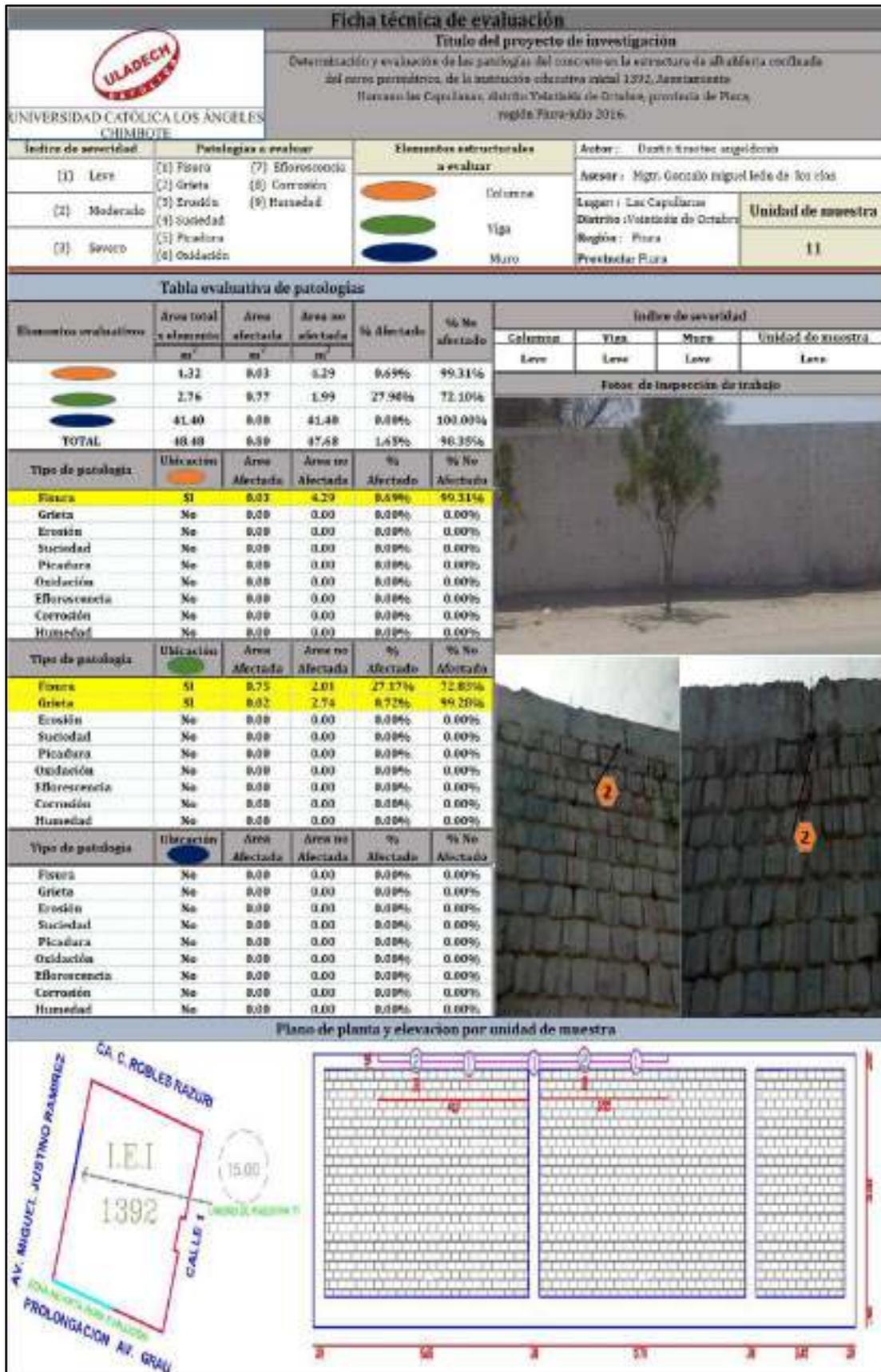


Figura 92: Unidad de Muestra 11 – Resumen de Patologías en Columna

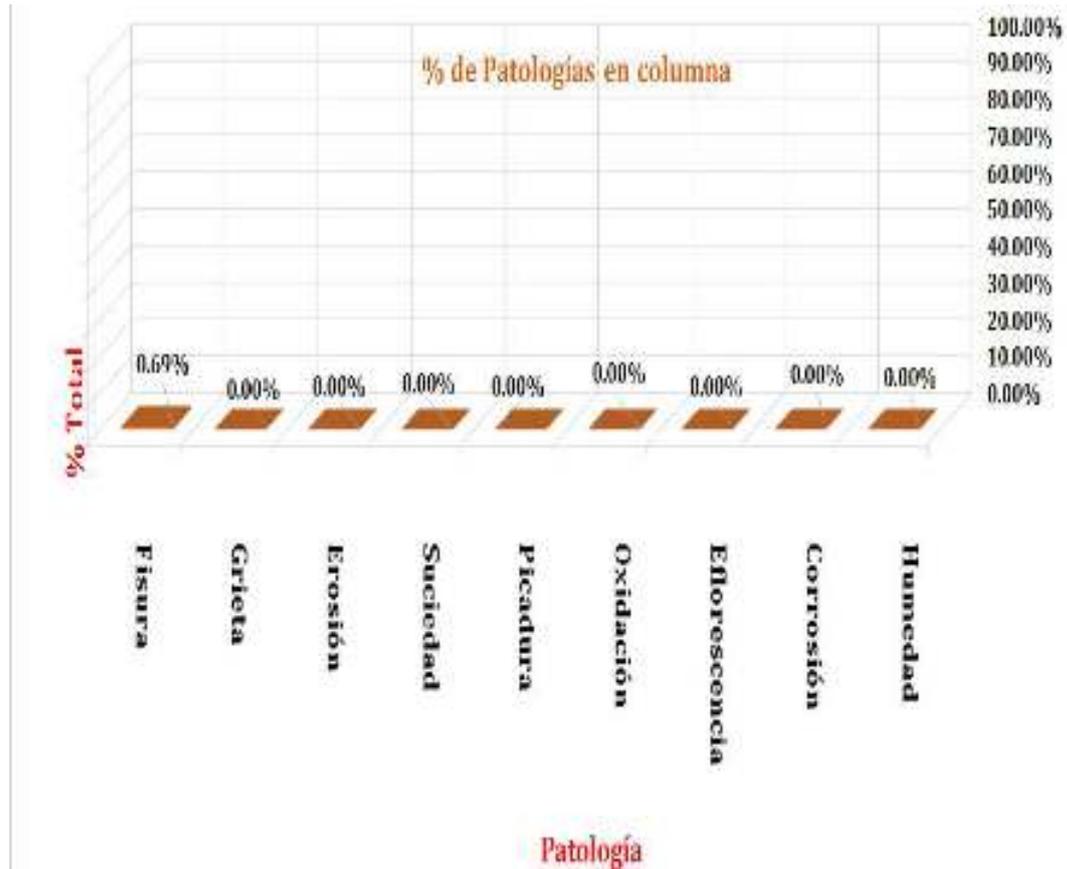


Figura 93: Unidad de Muestra 11 – Resumen de Patologías en Viga

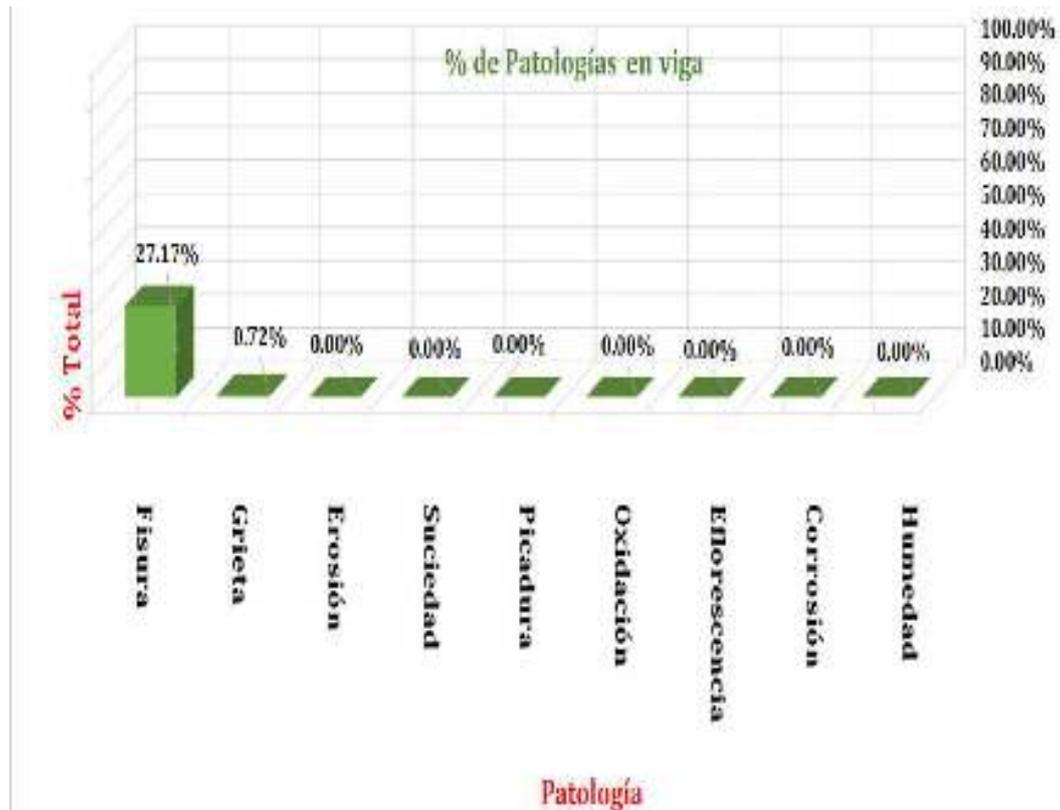


Figura 94: Unidad de Muestra 11 – Resumen de Patologías en Muro

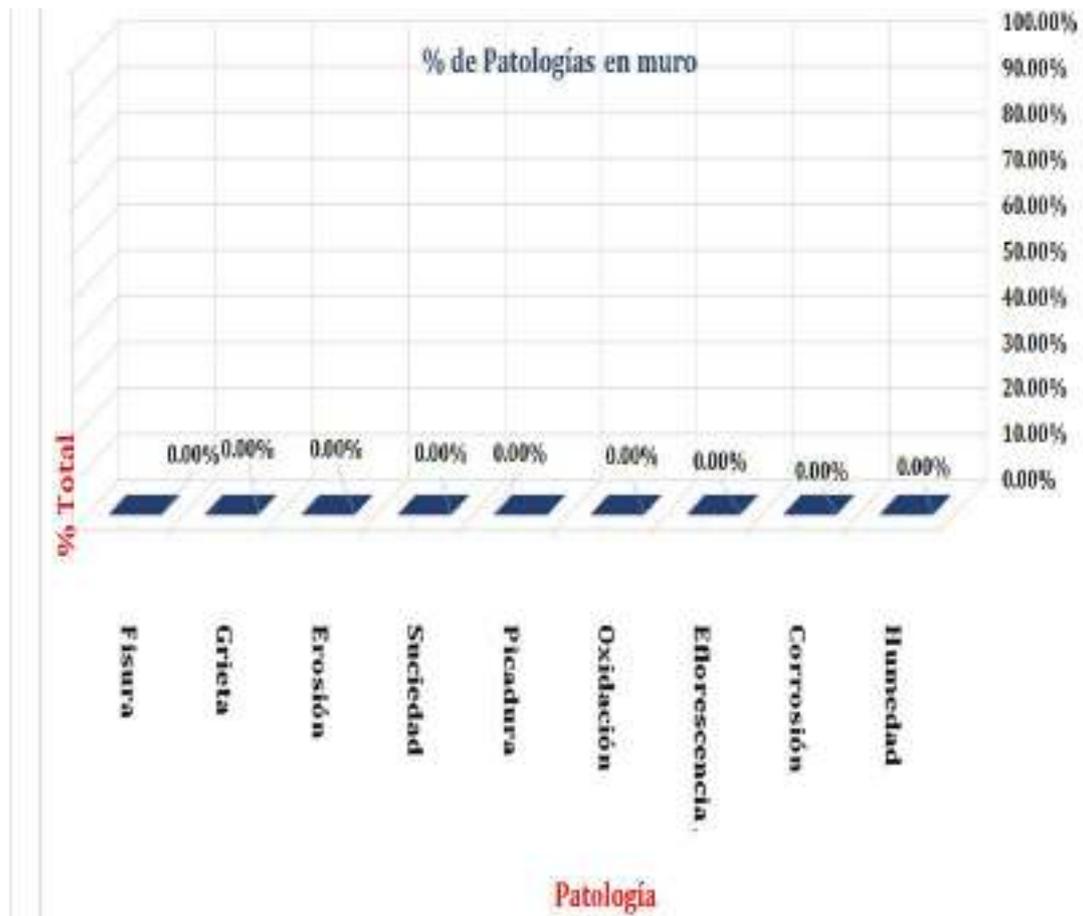


Figura 95: Unidad de Muestra 11 –Patologías por Elemento de Estudio

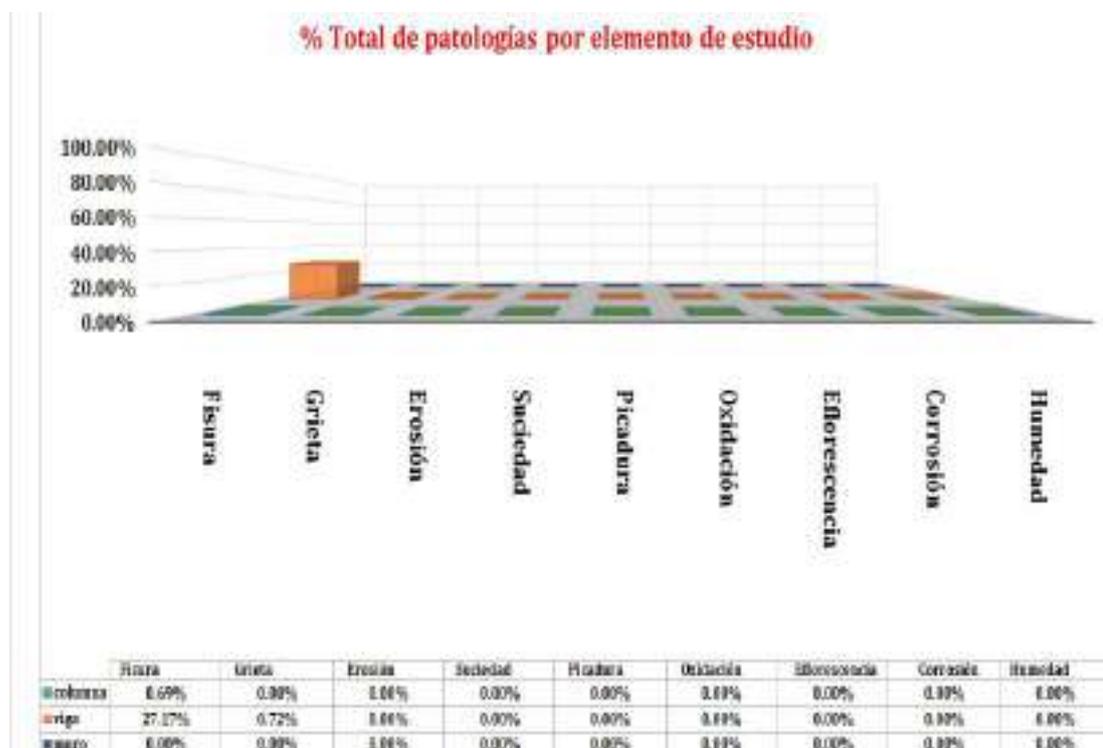
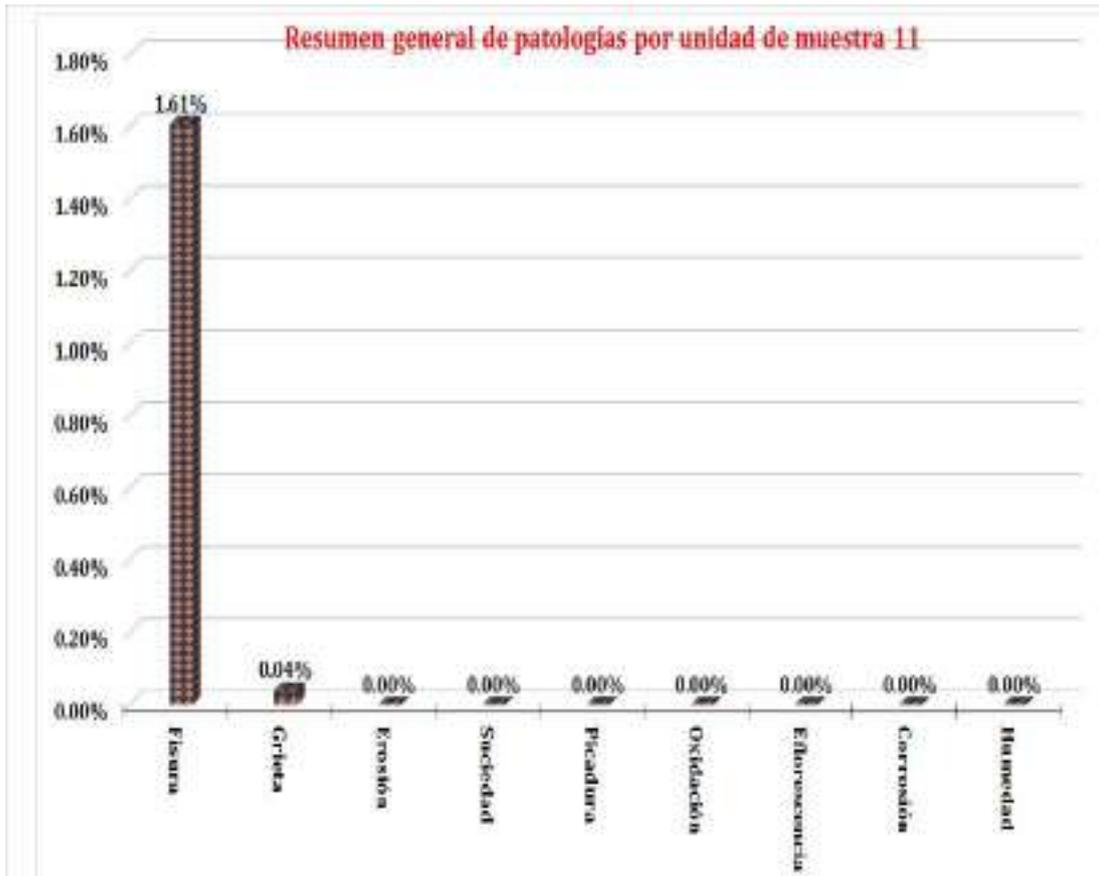


Figura 96: Unidad de Muestra 11 – Resumen General de Patologías



Cuadro 16: Unidad de Muestra 11 – Resumen General de Patologías

Resultados de patologías de la unidad de muestra 11					
Area Total	Item	Patología	Area Afectada	Area Afectada	Area no Afectada
m2	Nº	Elementos	m2	(%)	(%)
48.48 m2	1	Fisura	0.78	1.61%	98.39%
	2	Grieta	0.02	0.04%	99.96%
	3	Erosión	0.00	0.00%	100.00%
	4	Suciedad	0.00	0.00%	100.00%
	5	Picadura	0.00	0.00%	100.00%
	6	Oxidación	0.00	0.00%	100.00%
	7	Eflorescencia	0.00	0.00%	100.00%
	8	Corrosión	0.00	0.00%	100.00%
	9	Humedad	0.00	0.00%	100.00%
Resumen total			0.80	1.65%	98.35%

Figura 97: Unidad de Muestra 11 – Área Afectada y no Afectada

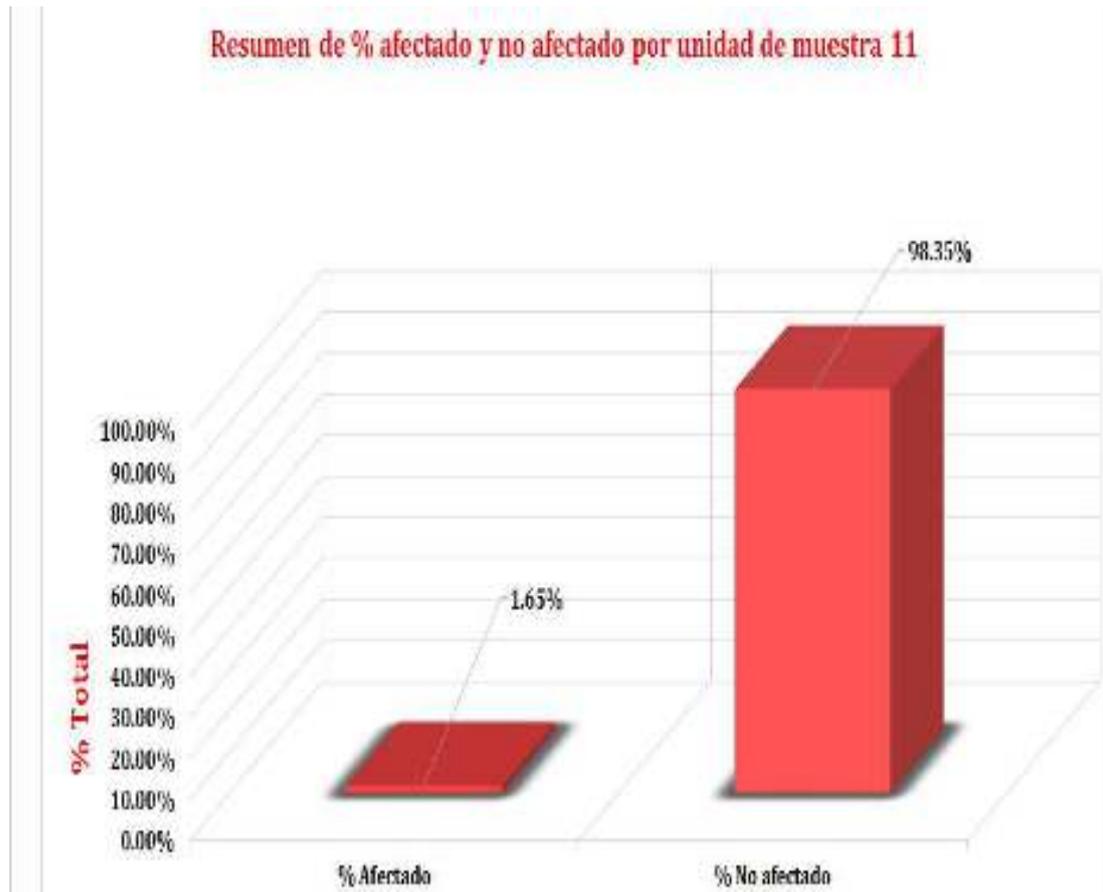
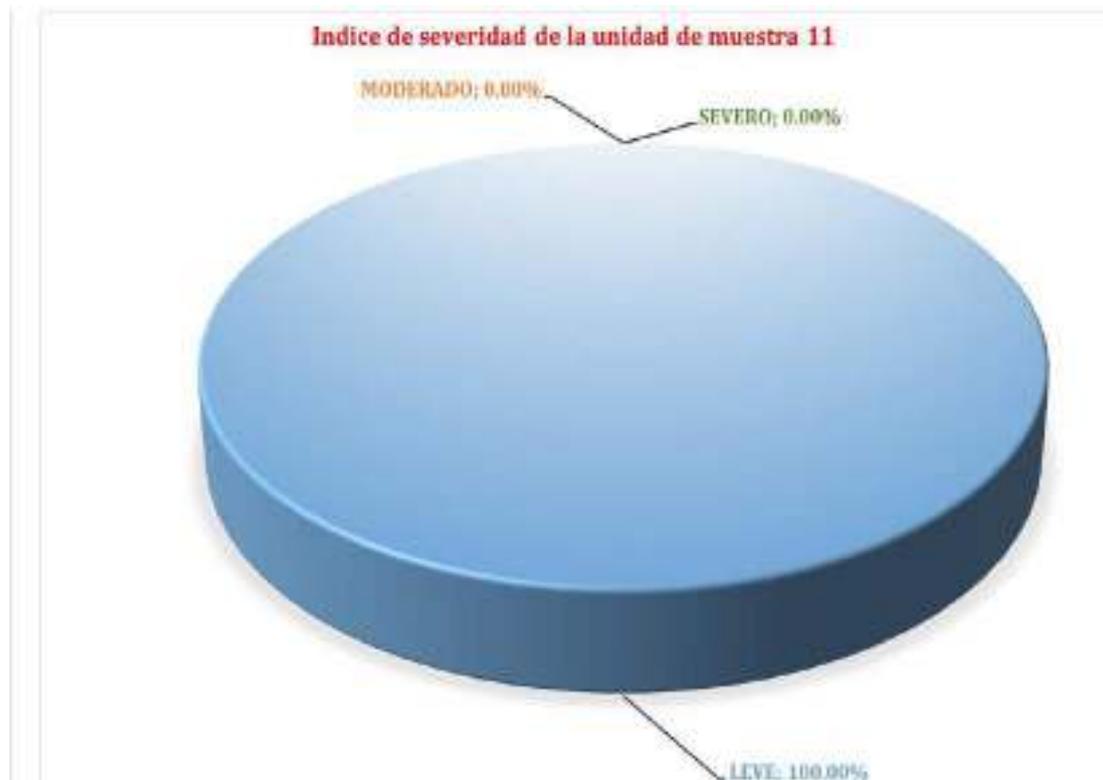


Figura 98: Unidad de Muestra 11 – Índice de Severidad



UNIDAD DE MUESTRA 12

Figura 99: Unidad de muestra 12 – Ficha Técnica de Evaluación.

Índice de severidad:		Patologías a evaluar:		Elementos estructurales a evaluar:		Autor: Duxán Treviño Angélica	
(1) Leve	(1) Fisura (7) Eflorescencia	(2) Grieta (8) Corrosión	(3) Erosión (9) Humedad		Columna	Asesor: Ingr. González Miguel León de los ríos	
(2) Moderada	(4) Saciedad	(5) Picadura	(6) Oxidación		Viga	Lugar: Las Capullanas	
(3) Severo	(8) Oxidación				Muro	Distrito: Venustiano Carranza	
						Región: Pinar	
						Provincia: Pinar	
Unidad de muestra							
12							

Tabla evaluativa de patologías									
Elemento evaluativo	Área total	Área afectada	Área no afectada	% Afectado	% No afectado	Índice de severidad			
	m ²	m ²	m ²			Leve	Leve	Leve	Unidad de muestra
	3.24	0.00	3.24	0.00%	100.00%				
	1.48	0.68	2.73	19.85%	80.15%				
	51.00	0.90	50.10	1.76%	98.24%				
TOTAL	57.64	1.58	56.07	2.73%	97.27%				

Tipo de patología	Ubicación	Área Afectada	Área no Afectada	% Afectado	% No Afectado
	Fisura	No	0.00	0.00	0.00%
Grieta	No	0.00	0.00	0.00%	0.00%
Erosión	No	0.00	0.00	0.00%	0.00%
Saciedad	No	0.00	0.00	0.00%	0.00%
Picadura	No	0.00	0.00	0.00%	0.00%
Oxidación	No	0.00	0.00	0.00%	0.00%
Eflorescencia	No	0.00	0.00	0.00%	0.00%
Corrosión	No	0.00	0.00	0.00%	0.00%
Humedad	No	0.00	0.00	0.00%	0.00%

Tipo de patología	Ubicación	Área Afectada	Área no Afectada	% Afectado	% No Afectado
	Fisura	SI	0.68	2.73	19.85%
Grieta	No	0.00	0.00	0.00%	0.00%
Erosión	No	0.00	0.00	0.00%	0.00%
Saciedad	No	0.00	0.00	0.00%	0.00%
Picadura	No	0.00	0.00	0.00%	0.00%
Oxidación	No	0.00	0.00	0.00%	0.00%
Eflorescencia	No	0.00	0.00	0.00%	0.00%
Corrosión	No	0.00	0.00	0.00%	0.00%
Humedad	No	0.00	0.00	0.00%	0.00%

Tipo de patología	Ubicación	Área Afectada	Área no Afectada	% Afectado	% No Afectado
	Fisura	No	0.00	0.00	0.00%
Grieta	No	0.00	0.00	0.00%	0.00%
Erosión	SI	0.90	50.10	1.76%	98.24%
Saciedad	No	0.00	0.00	0.00%	0.00%
Picadura	No	0.00	0.00	0.00%	0.00%
Oxidación	No	0.00	0.00	0.00%	0.00%
Eflorescencia	No	0.00	0.00	0.00%	0.00%
Corrosión	No	0.00	0.00	0.00%	0.00%
Humedad	No	0.00	0.00	0.00%	0.00%

Plano de planta y elevación por unidad de muestra

Figura 100: Unidad de Muestra 12 – Resumen de Patologías en Columna

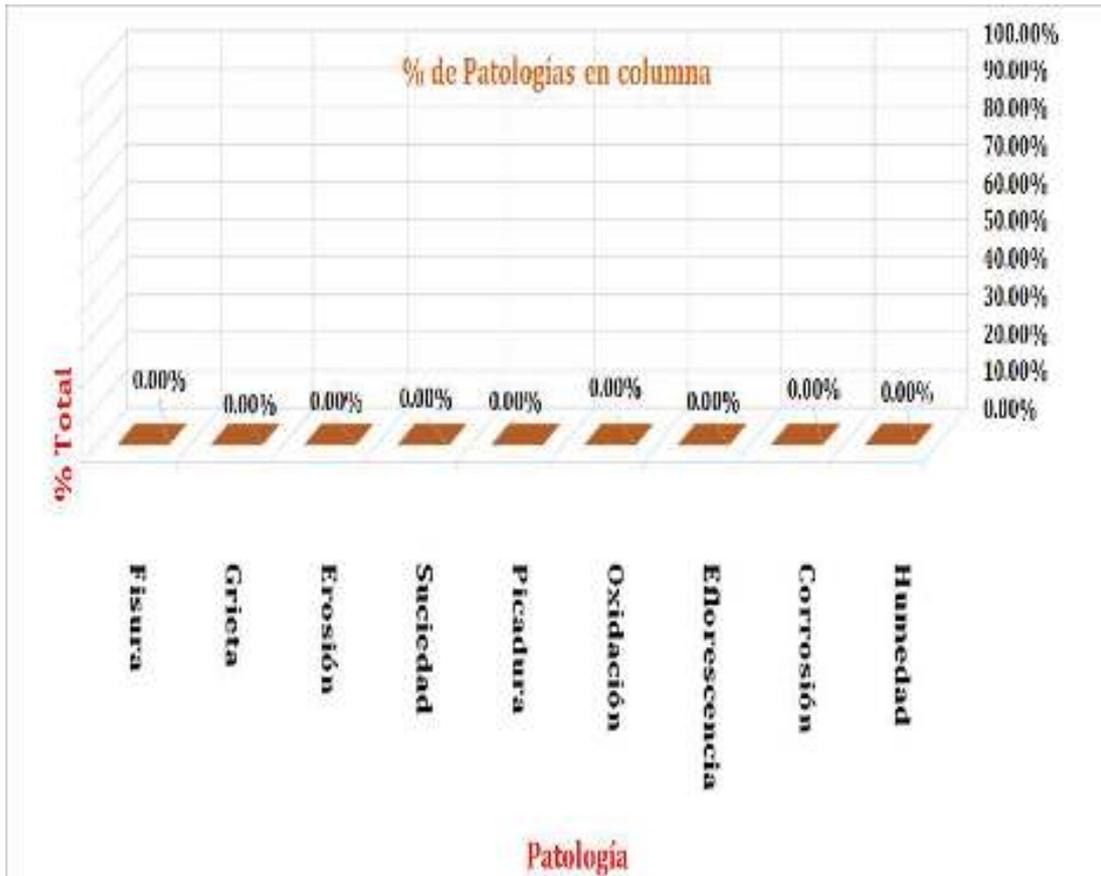


Figura 101: Unidad de Muestra 12 – Resumen de Patologías en Viga

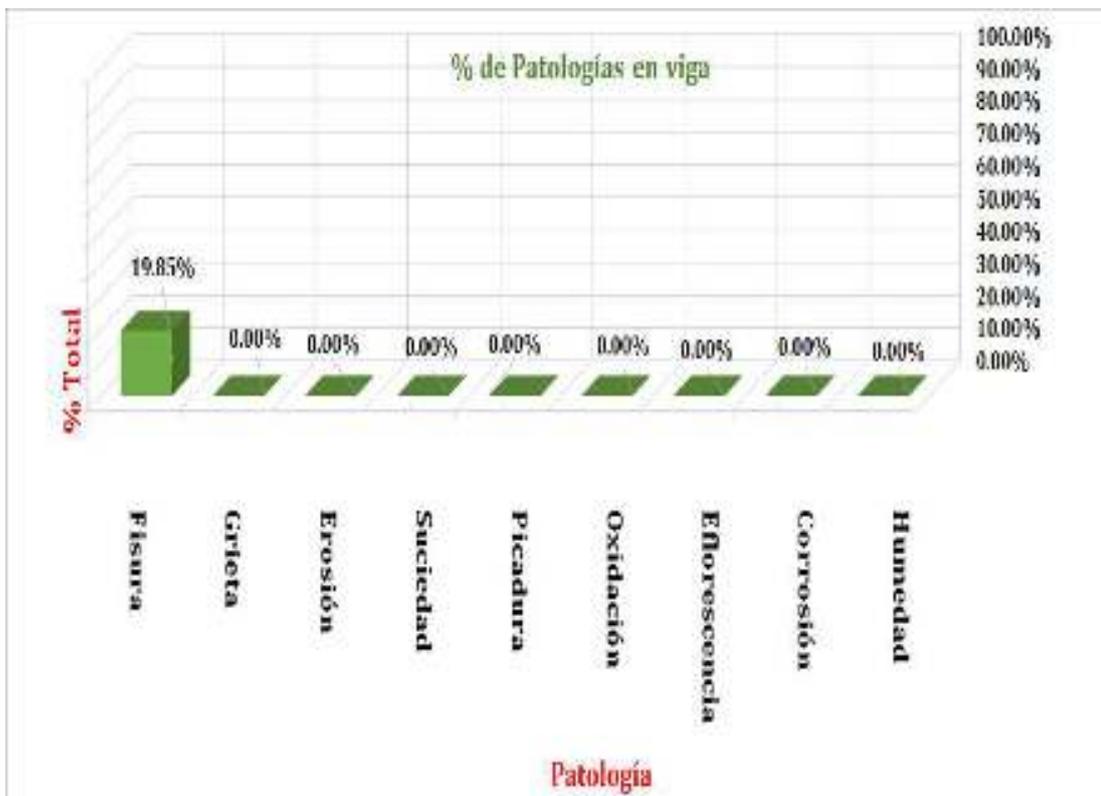


Figura 102: Unidad de Muestra 12 – Resumen de Patologías en Muro



Figura 103: Unidad de Muestra 12 –Patologías por Elemento de Estudio

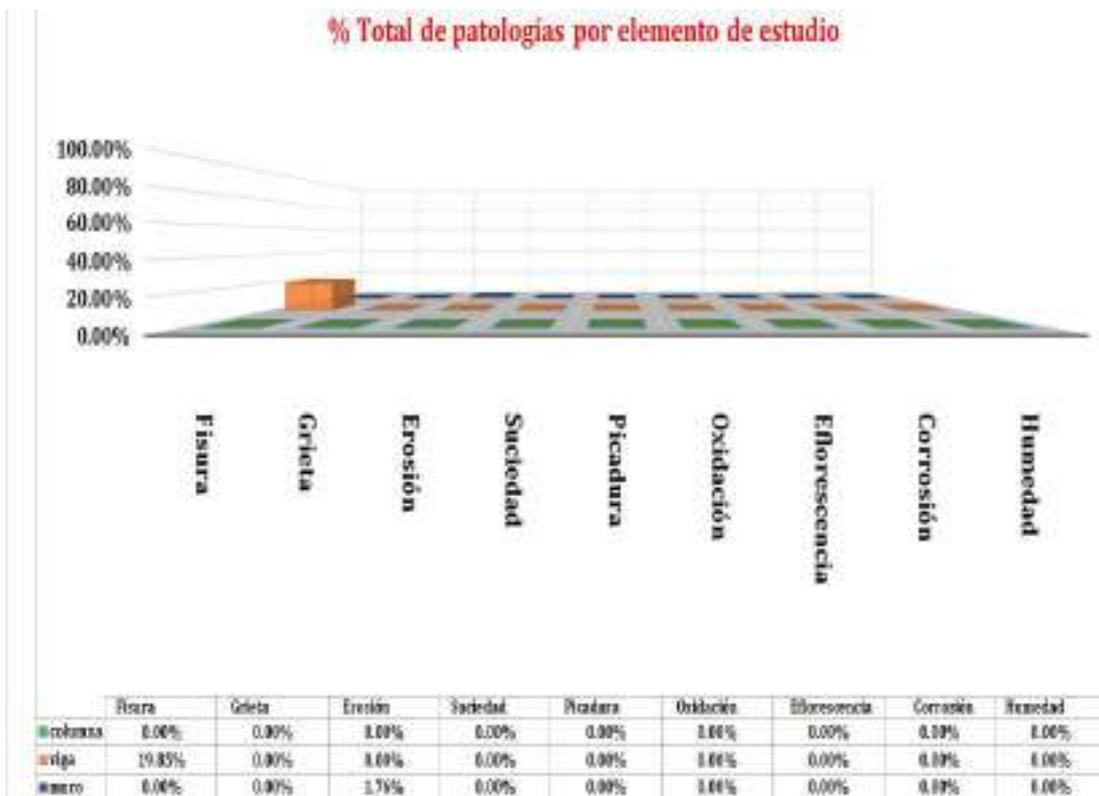
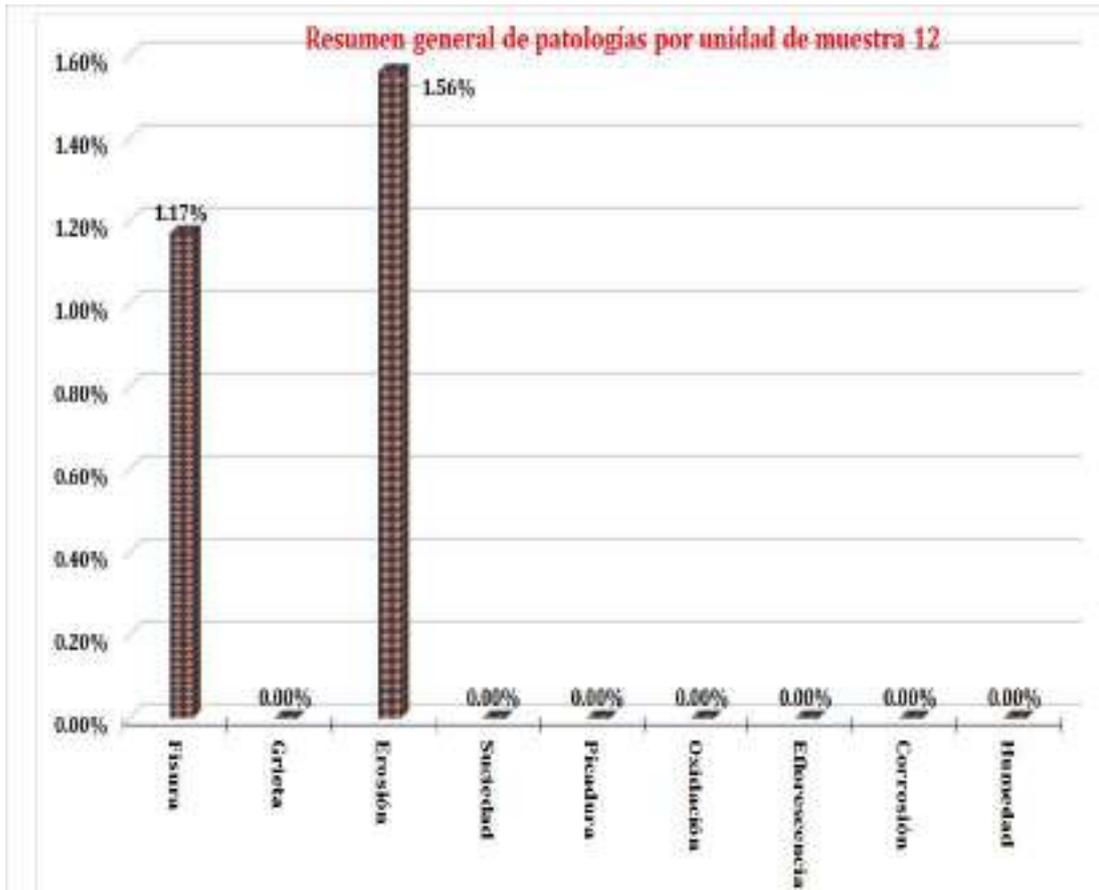


Figura 104: Unidad de Muestra 12 – Resumen General de Patologías



Cuadro 17: Unidad de Muestra 12 – Resumen General de Patologías

Resultados de patologías de la unidad de muestra 12

Area Total	Item	Patología	Area Afectada	Area Afectada	Area no Afectada
m2	Nº	Elementos	m2	(%)	(%)
57.64 m2	1	Fisura	0.68	1.17%	98.83%
	2	Grieta	0.00	0.00%	100.00%
	3	Erosión	0.90	1.56%	98.44%
	4	Suciedad	0.00	0.00%	100.00%
	5	Picadura	0.00	0.00%	100.00%
	6	Oxidación	0.00	0.00%	100.00%
	7	Eflorescencia	0.00	0.00%	100.00%
	8	Corrosión	0.00	0.00%	100.00%
	9	Humedad	0.00	0.00%	100.00%
Resumen total			1.58	2.73%	97.27%

Figura 105: Unidad de Muestra 12 – Área Afectada y no Afectada

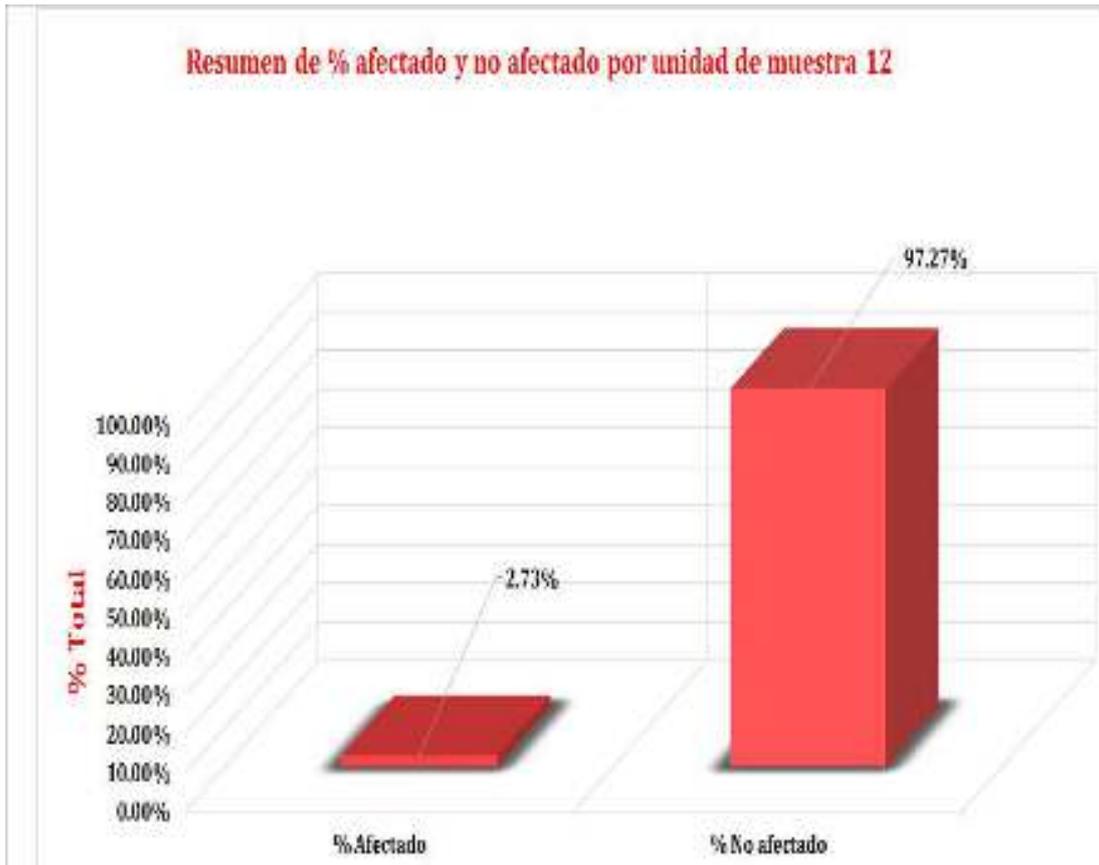
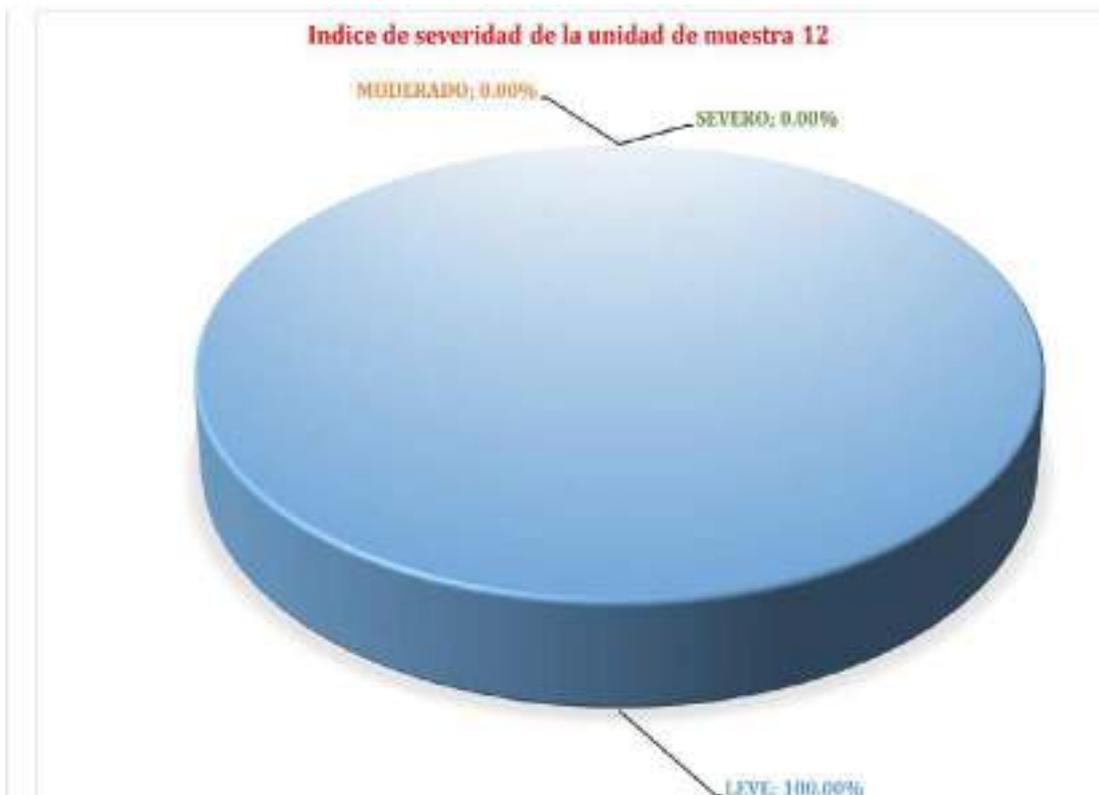


Figura 106: Unidad de Muestra 12 – Índice de Severidad



UNIDAD DE MUESTRA 13

Figura 107: Unidad de muestra 13 – Ficha Técnica de Evaluación.

Indice de severidad		Patologías a evaluar		Elementos estructurales a evaluar		Indice de severidad	
(1) Leve	(1) Fisura (2) Grieta (3) Erosión (4) Suciedad (5) Picadura (6) Oxidación	(7) Eflorescencia (8) Corrosión (9) Humedad	Columna	Viga	Muro	Unidad de muestra	13
(2) Moderada							
(3) Severa							

Tabla evaluativa de patologías					
Elemento evaluativo	Área total elemento	Área afectada	Área no afectada	% Afectado	% No afectado
	m ²	m ²	m ²		
	4.32	0.02	4.31	0.35%	99.65%
	3.61	0.30	3.31	8.30%	91.70%
	54.21	1.09	53.12	2.01%	97.99%
TOTAL	62.14	1.41	60.74	2.26%	97.74%

Tipo de patología	Ubicación	Área Afectada	Área no Afectada	% Afectado	% No Afectado
	Fisura	Si	0.02	4.31	0.35%
Grieta	No	0.00	0.00	0.00%	0.00%
Erosión	No	0.00	0.00	0.00%	0.00%
Suciedad	No	0.00	0.00	0.00%	0.00%
Picadura	No	0.00	0.00	0.00%	0.00%
Oxidación	No	0.00	0.00	0.00%	0.00%
Eflorescencia	No	0.00	0.00	0.00%	0.00%
Corrosión	No	0.00	0.00	0.00%	0.00%
Humedad	No	0.00	0.00	0.00%	0.00%

Tipo de patología	Ubicación	Área Afectada	Área no Afectada	% Afectado	% No Afectado
	Fisura	Si	0.30	3.31	8.30%
Grieta	No	0.00	0.00	0.00%	0.00%
Erosión	No	0.00	0.00	0.00%	0.00%
Suciedad	No	0.00	0.00	0.00%	0.00%
Picadura	No	0.00	0.00	0.00%	0.00%
Oxidación	No	0.00	0.00	0.00%	0.00%
Eflorescencia	No	0.00	0.00	0.00%	0.00%
Corrosión	No	0.00	0.00	0.00%	0.00%
Humedad	No	0.00	0.00	0.00%	0.00%

Tipo de patología	Ubicación	Área Afectada	Área no Afectada	% Afectado	% No Afectado
	Fisura	No	0.00	0.00	0.00%
Grieta	No	0.00	0.00	0.00%	0.00%
Erosión	Si	1.09	53.12	2.01%	97.99%
Suciedad	No	0.00	0.00	0.00%	0.00%
Picadura	No	0.00	0.00	0.00%	0.00%
Oxidación	No	0.00	0.00	0.00%	0.00%
Eflorescencia	No	0.00	0.00	0.00%	0.00%
Corrosión	No	0.00	0.00	0.00%	0.00%
Humedad	No	0.00	0.00	0.00%	0.00%

Fotos de inspección de trabajo

Plano de planta y elevación por unidad de muestra

Figura 108: Unidad de Muestra 13 – Resumen de Patologías en Columna



Figura 109: Unidad de Muestra 13 – Resumen de Patologías en Viga

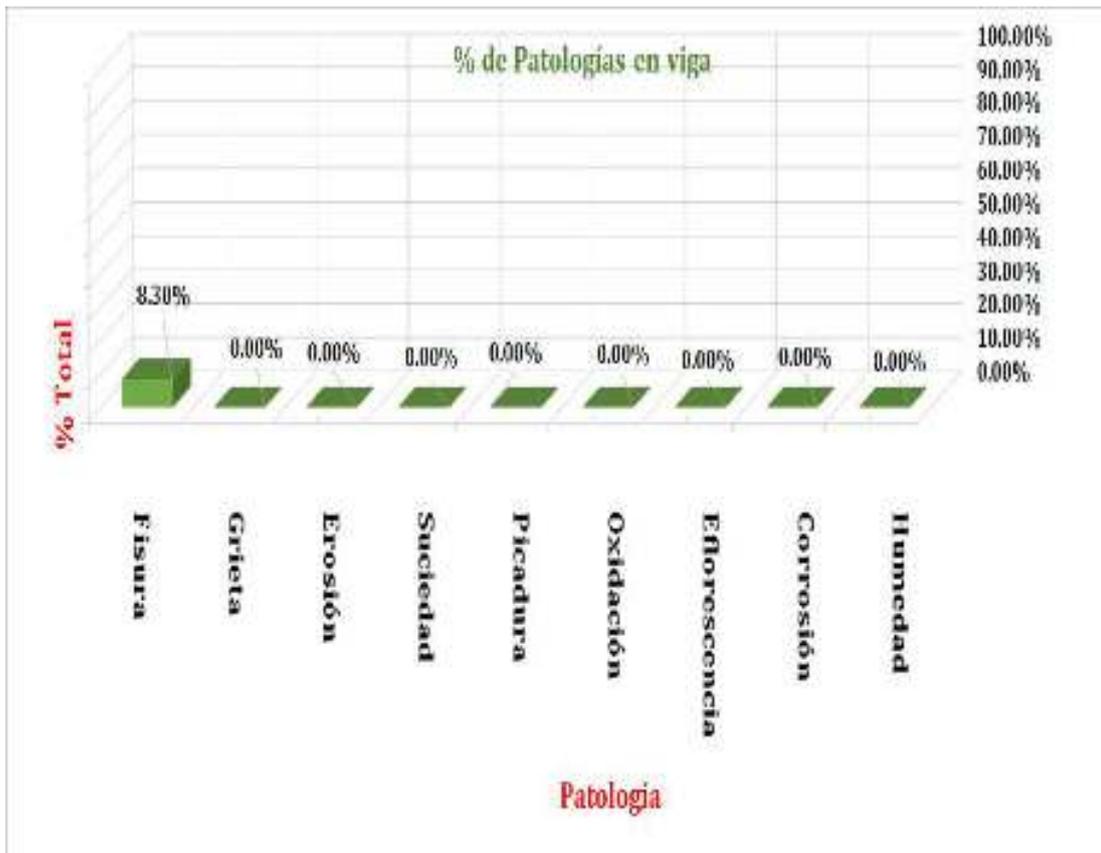


Figura 110: Unidad de Muestra 13 – Resumen de Patologías en Muro

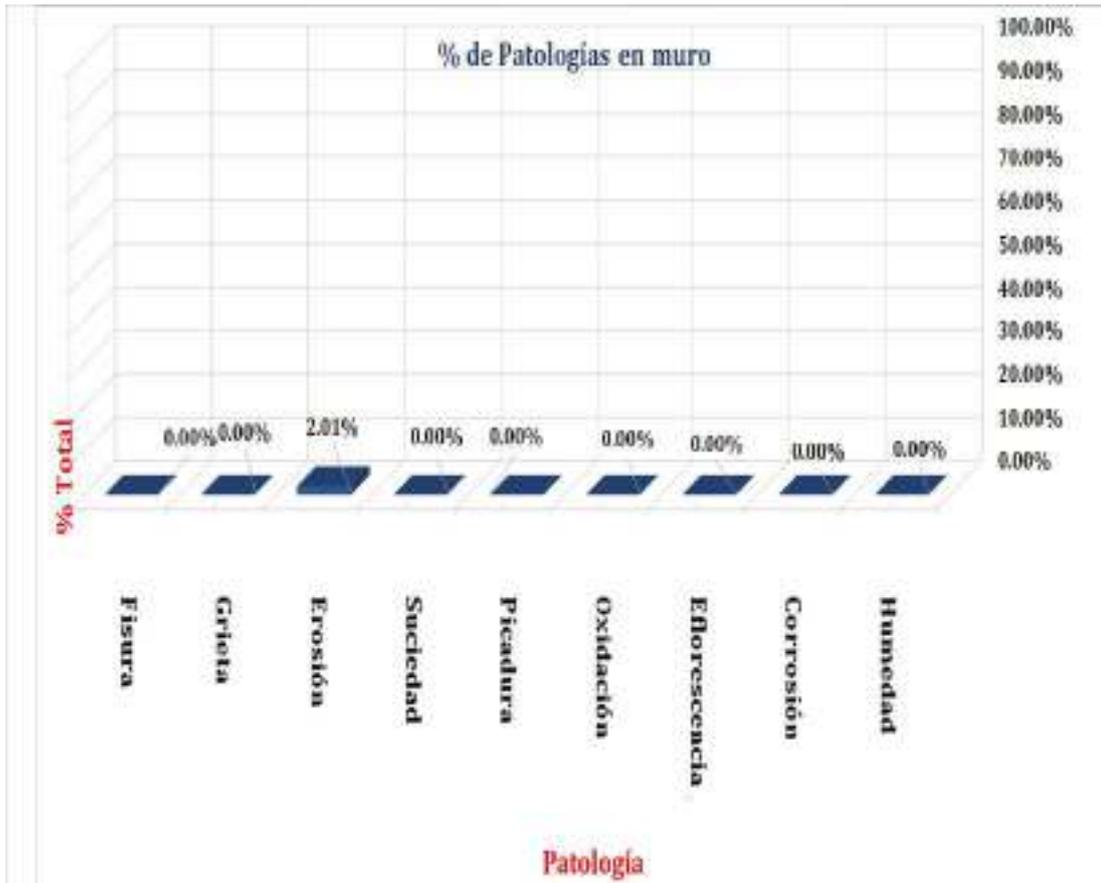


Figura 111: Unidad de Muestra 13 –Patologías por Elemento de Estudio

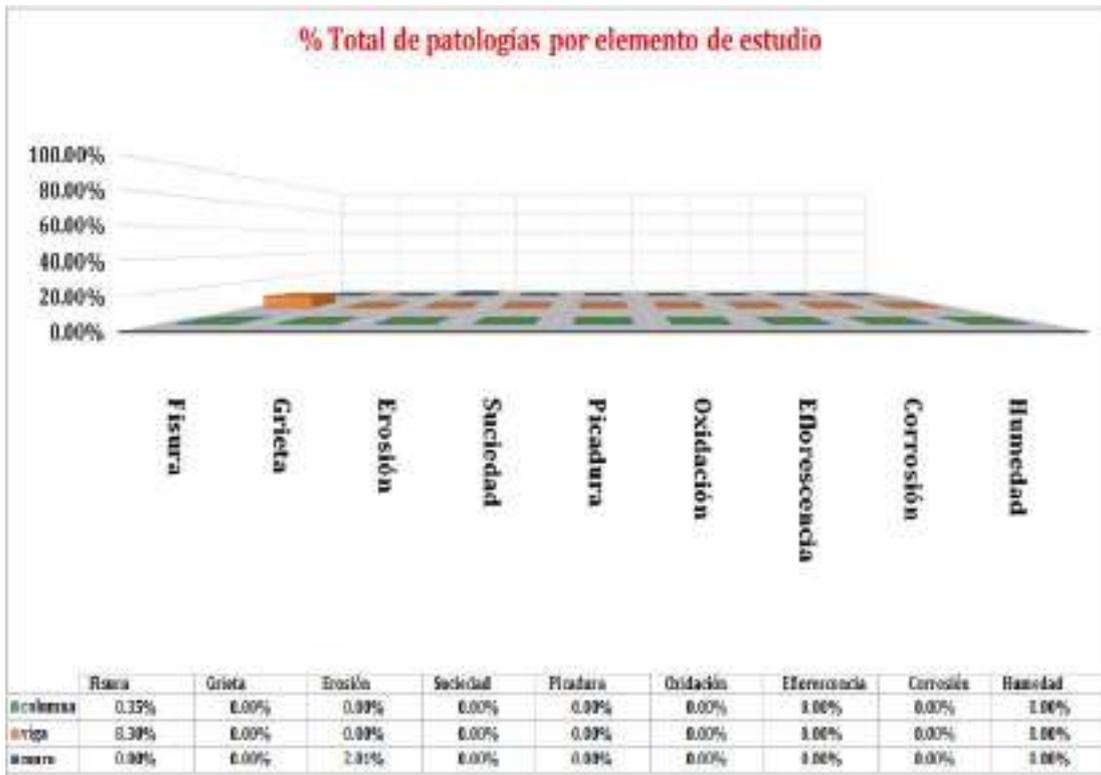
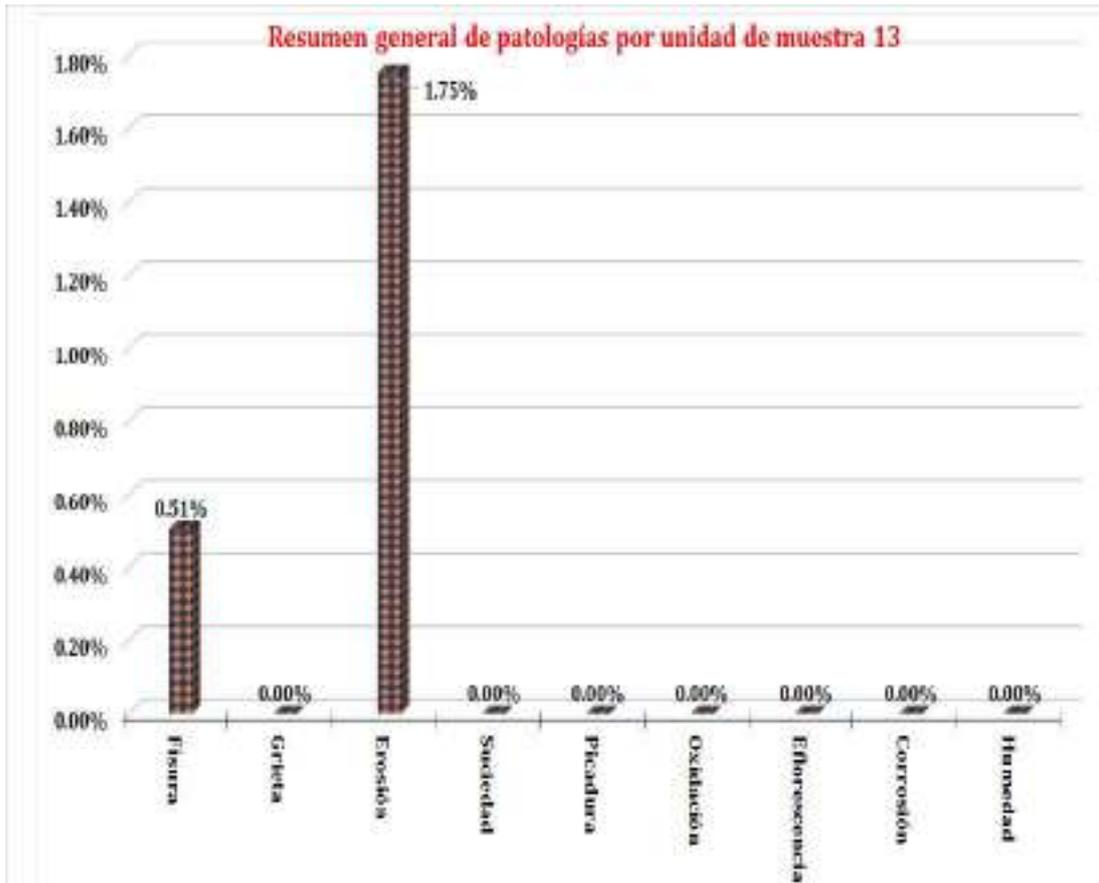


Figura 112: Unidad de Muestra 13 – Resumen General de Patologías



Cuadro 18: Unidad de Muestra 13 – Resumen General de Patologías

Resultados de patologías de la unidad de muestra 13

Area Total	Item	Patología	Area Afectada	Area Afectada	Area no Afectada
m2	Nº	Elementos	m2	(%)	(%)
62.14 m2	1	Fisura	0.32	0.51%	99.49%
	2	Grieta	0.00	0.00%	100.00%
	3	Erosión	1.09	1.75%	98.25%
	4	Suciedad	0.00	0.00%	100.00%
	5	Picadura	0.00	0.00%	100.00%
	6	Oxidación	0.00	0.00%	100.00%
	7	Eflorescencia	0.00	0.00%	100.00%
	8	Corrosión	0.00	0.00%	100.00%
	9	Humedad	0.00	0.00%	100.00%
Resumen total			1.41	2.26%	97.74%

Figura 113: Unidad de Muestra 13 – Área Afectada y no Afectada

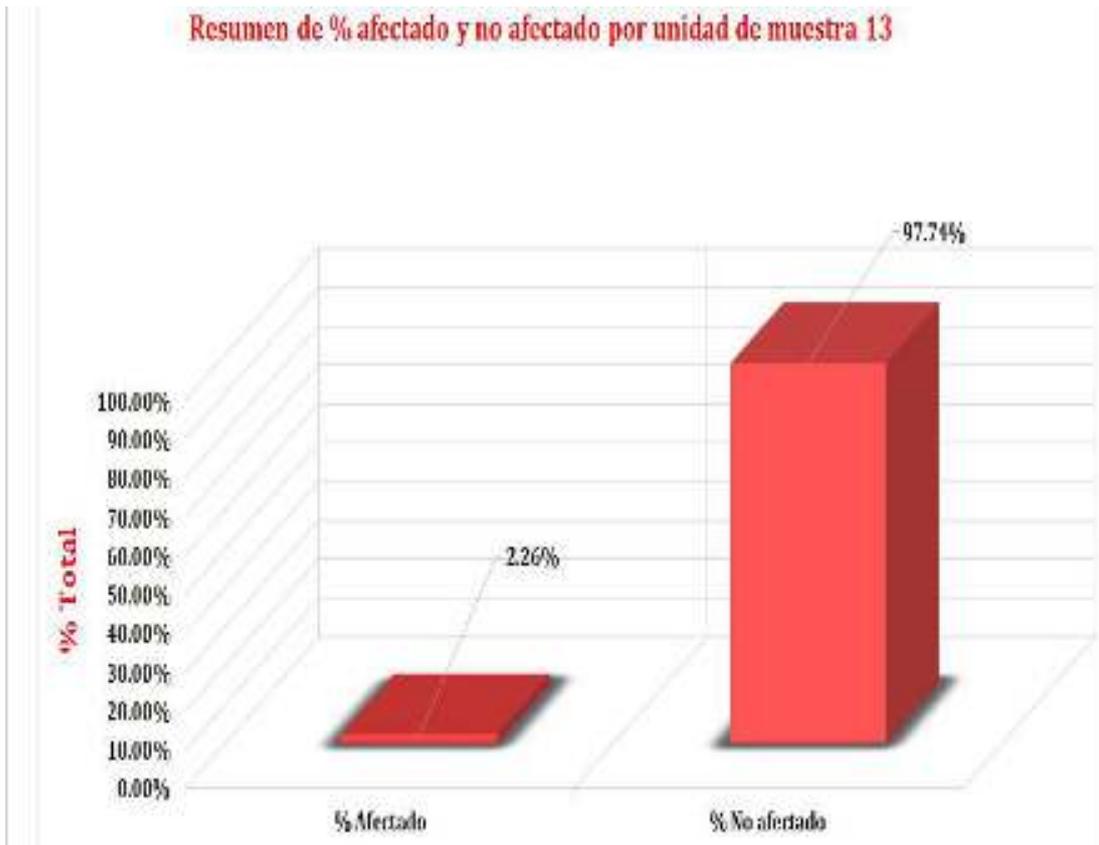
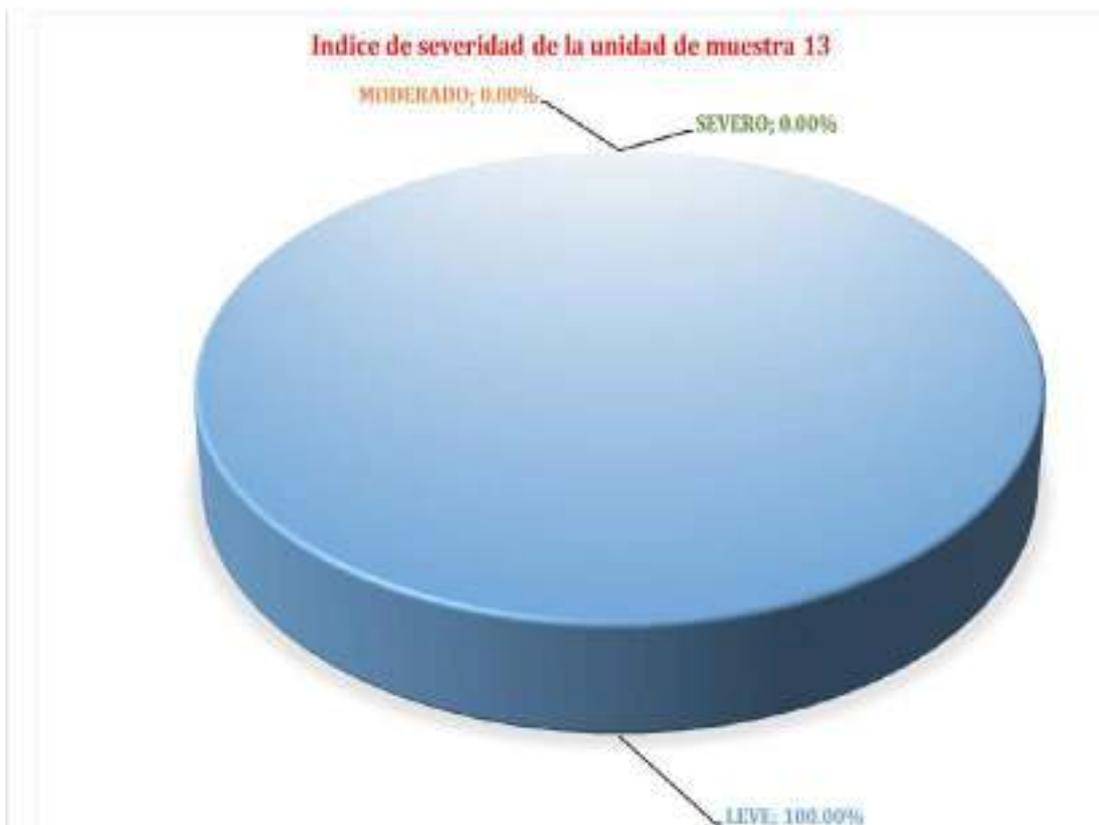


Figura 114: Unidad de Muestra 13 – Índice de Severidad



UNIDAD DE MUESTRA 14

Figura 115: Unidad de muestra 14 – Ficha Técnica de Evaluación.

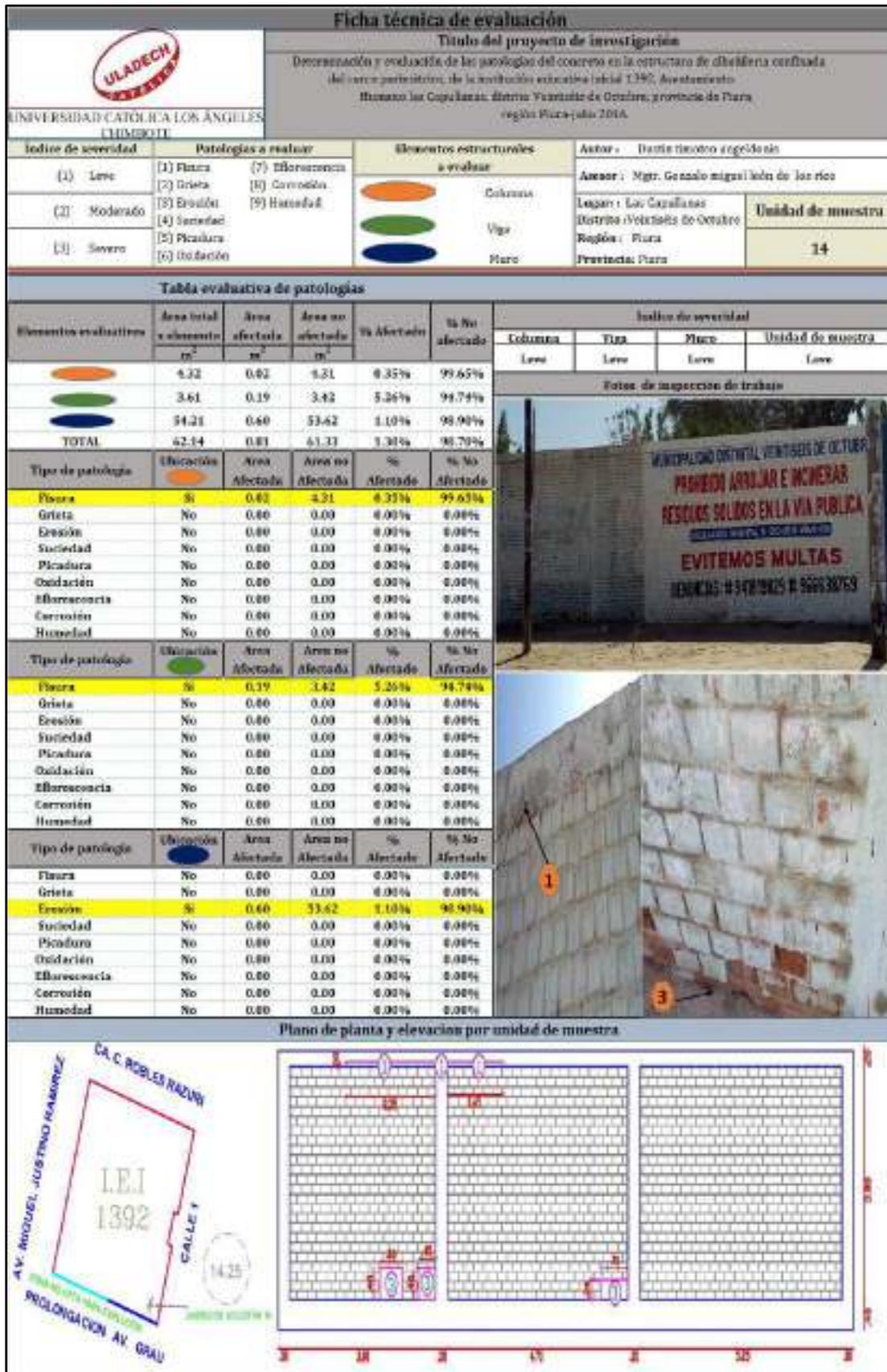


Figura 116: Unidad de Muestra 14 – Resumen de Patologías en Columna

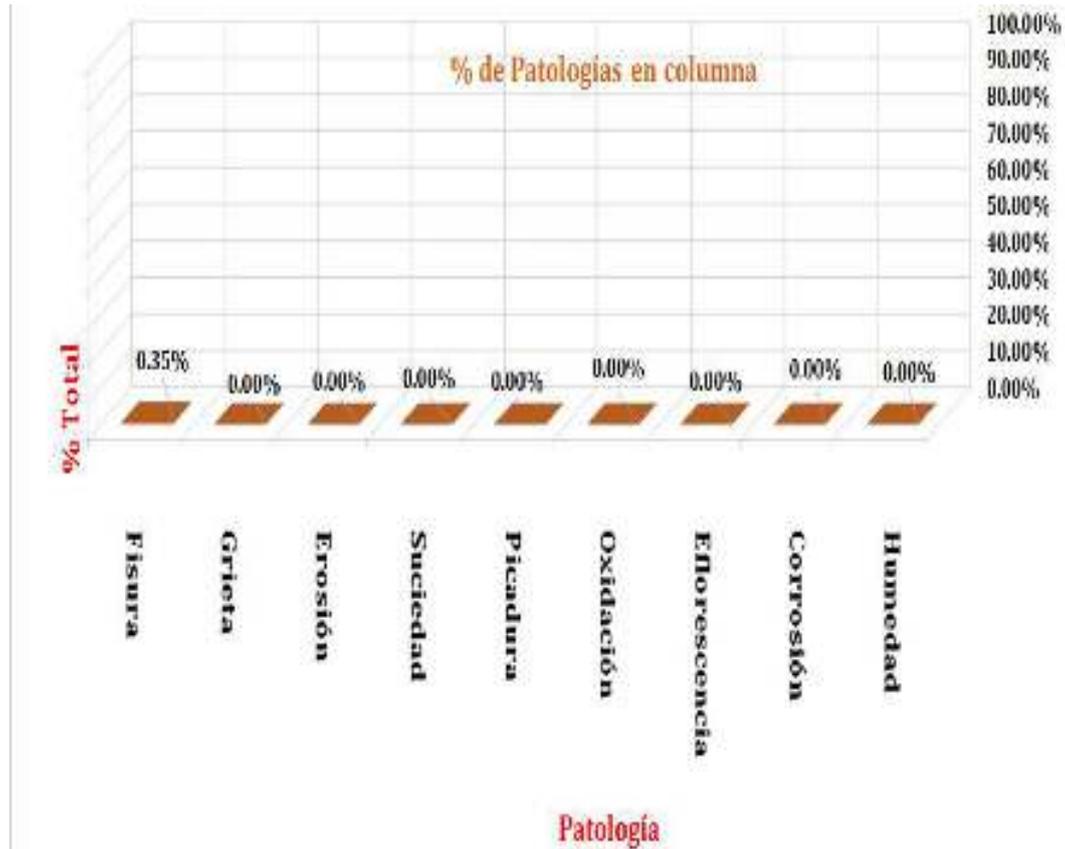


Figura 117: Unidad de Muestra 14 – Resumen de Patologías en Viga

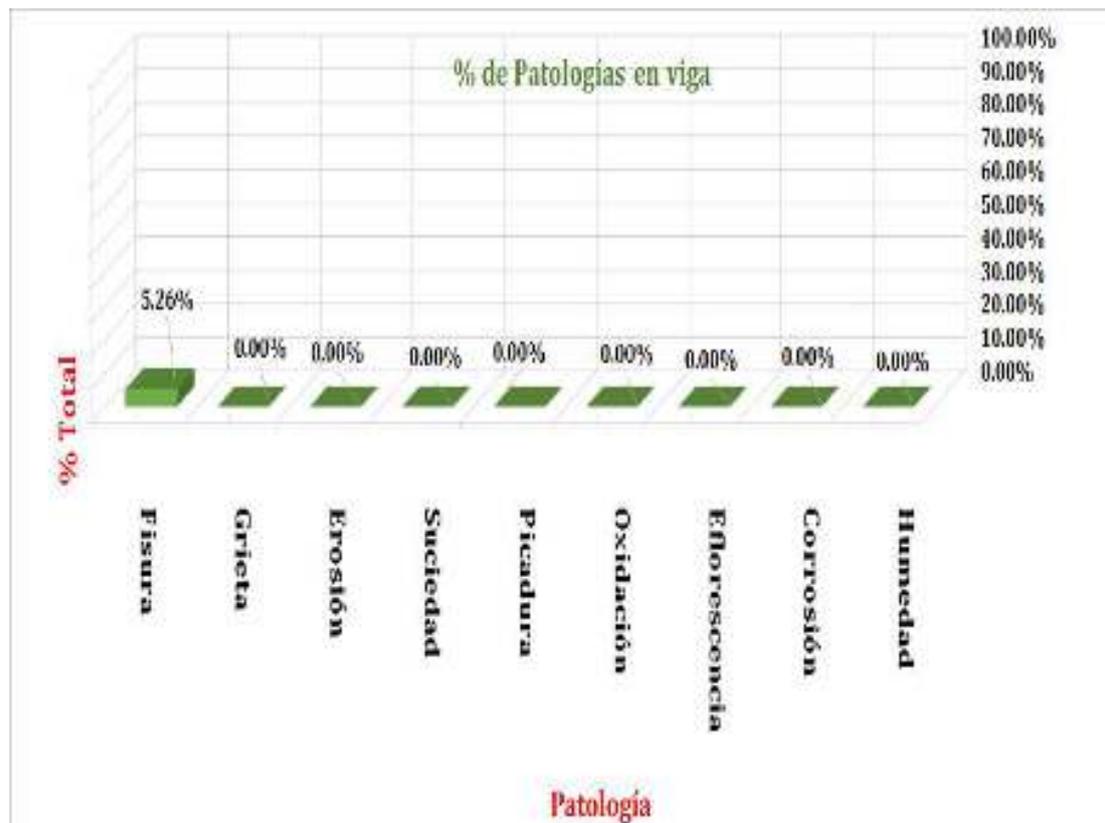


Figura 118: Unidad de Muestra 14 – Resumen de Patologías en Muro

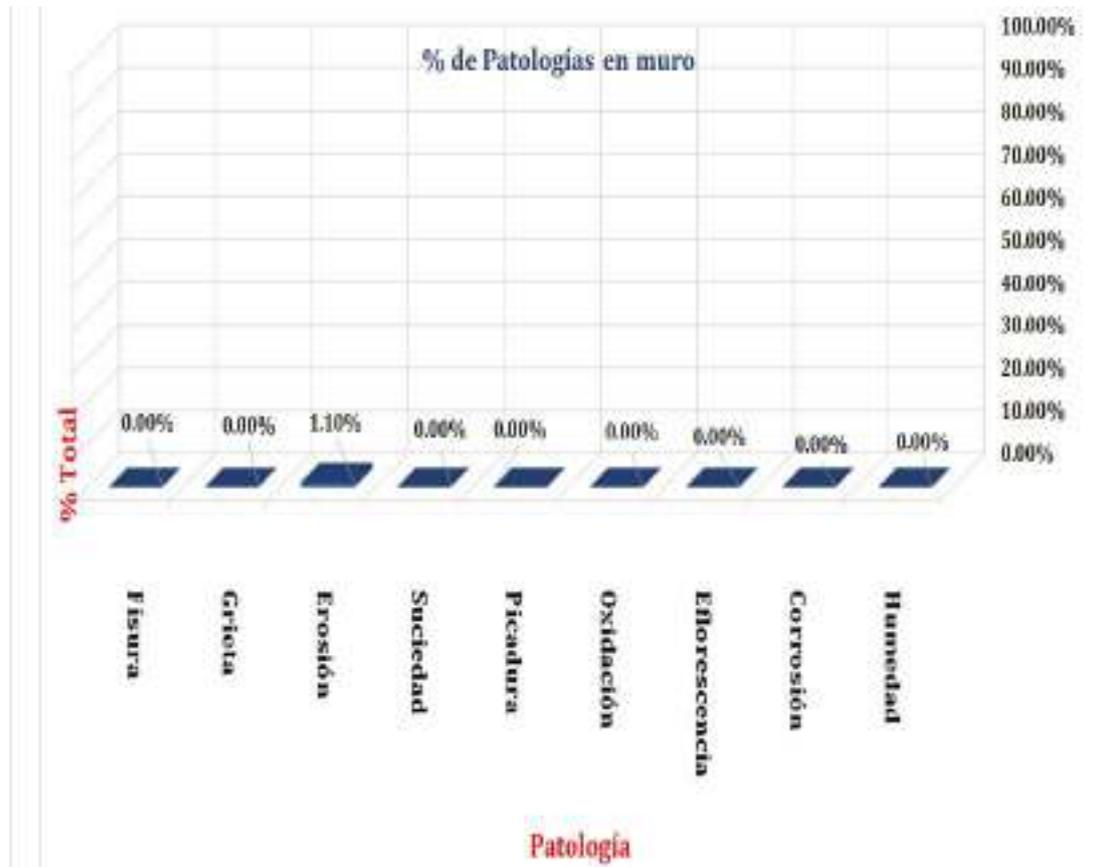


Figura 119: Unidad de Muestra 14 –Patologías por Elemento de Estudio

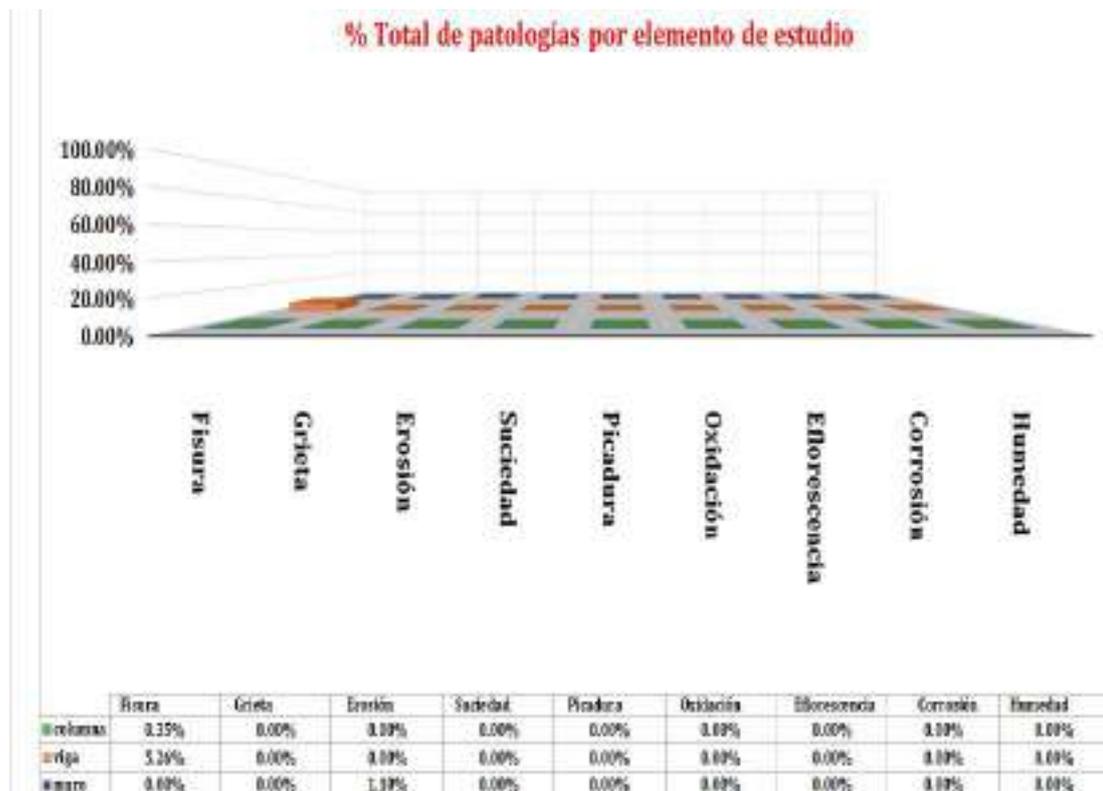
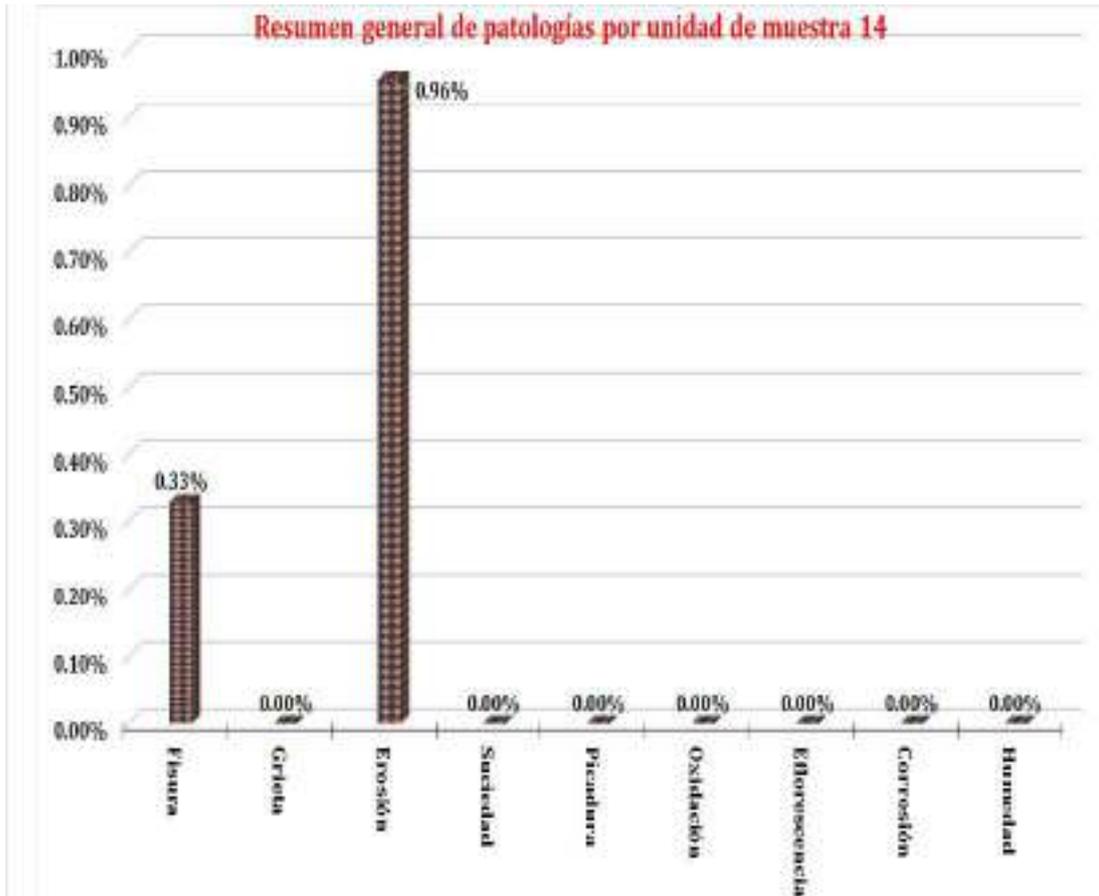


Figura 120: Unidad de Muestra 14 – Resumen General de Patologías



Cuadro 19: Unidad de Muestra 14 – Resumen General de Patologías

Resultados de patologías de la unidad de muestra 14					
Area Total	Item	Patología	Area Afectada	Area Afectada	Area no Afectada
m2	Nº	Elementos	m2	(%)	(%)
62.14 m2	1	Fisura	0.21	0.33%	99.67%
	2	Grieta	0.00	0.00%	100.00%
	3	Erosión	0.60	0.96%	99.04%
	4	Suciedad	0.00	0.00%	100.00%
	5	Picadura	0.00	0.00%	100.00%
	6	Oxidación	0.00	0.00%	100.00%
	7	Eflorescencia	0.00	0.00%	100.00%
	8	Corrosión	0.00	0.00%	100.00%
	9	Humedad	0.00	0.00%	100.00%
Resumen total			0.80	1.29%	98.71%

Figura 121: Unidad de Muestra 14 – Área Afectada y no Afectada

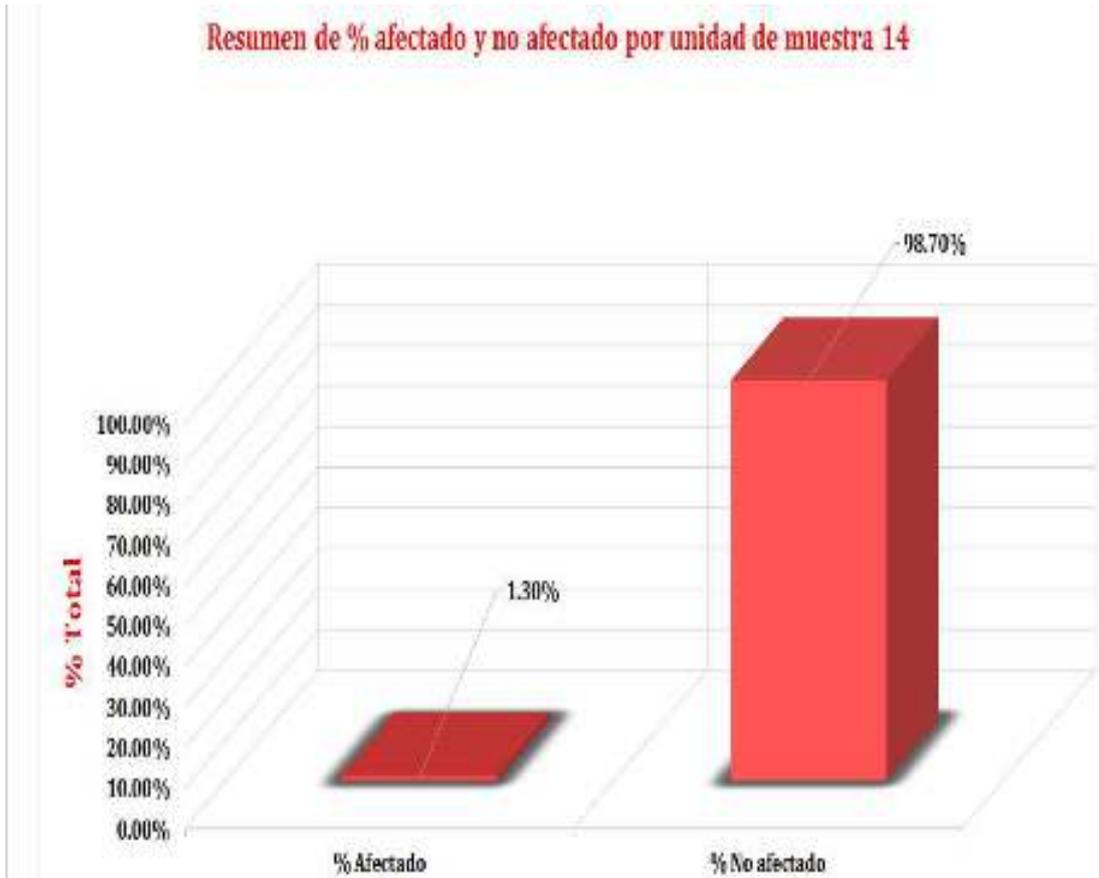
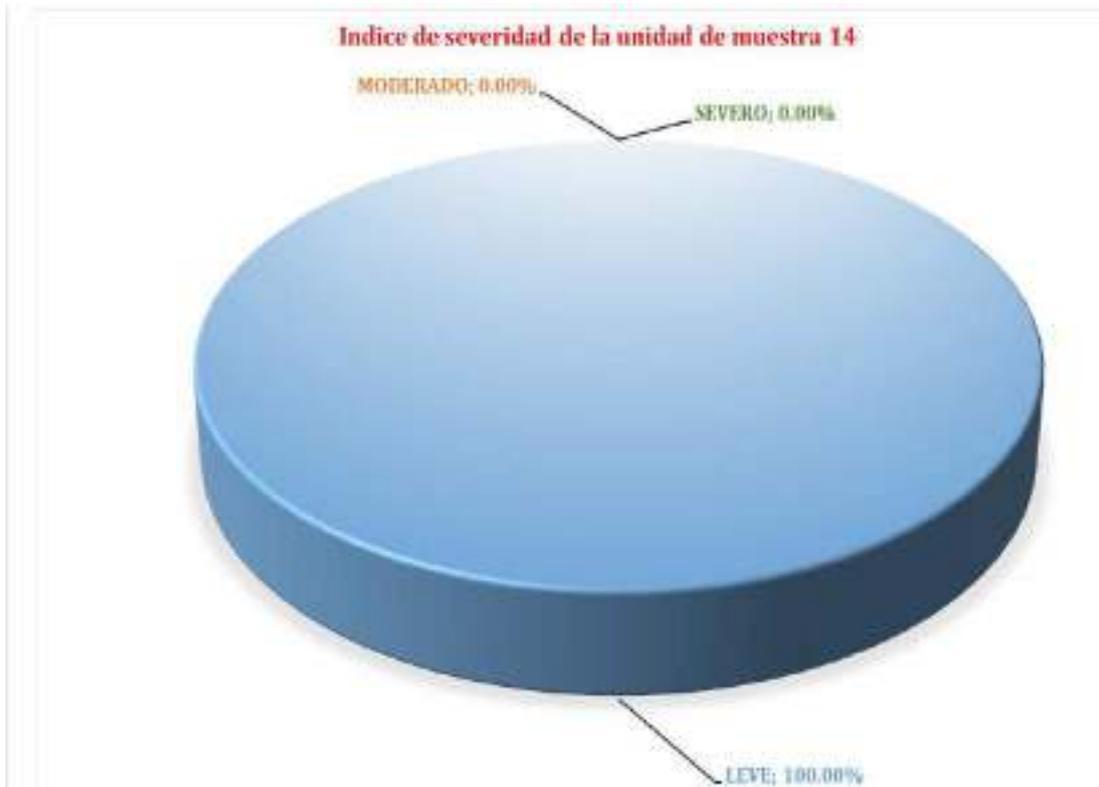


Figura 122: Unidad de Muestra 14 – Índice de Severidad



UNIDAD DE MUESTRA 15

Figura 123: Unidad de muestra 15 – Ficha Técnica de Evaluación.

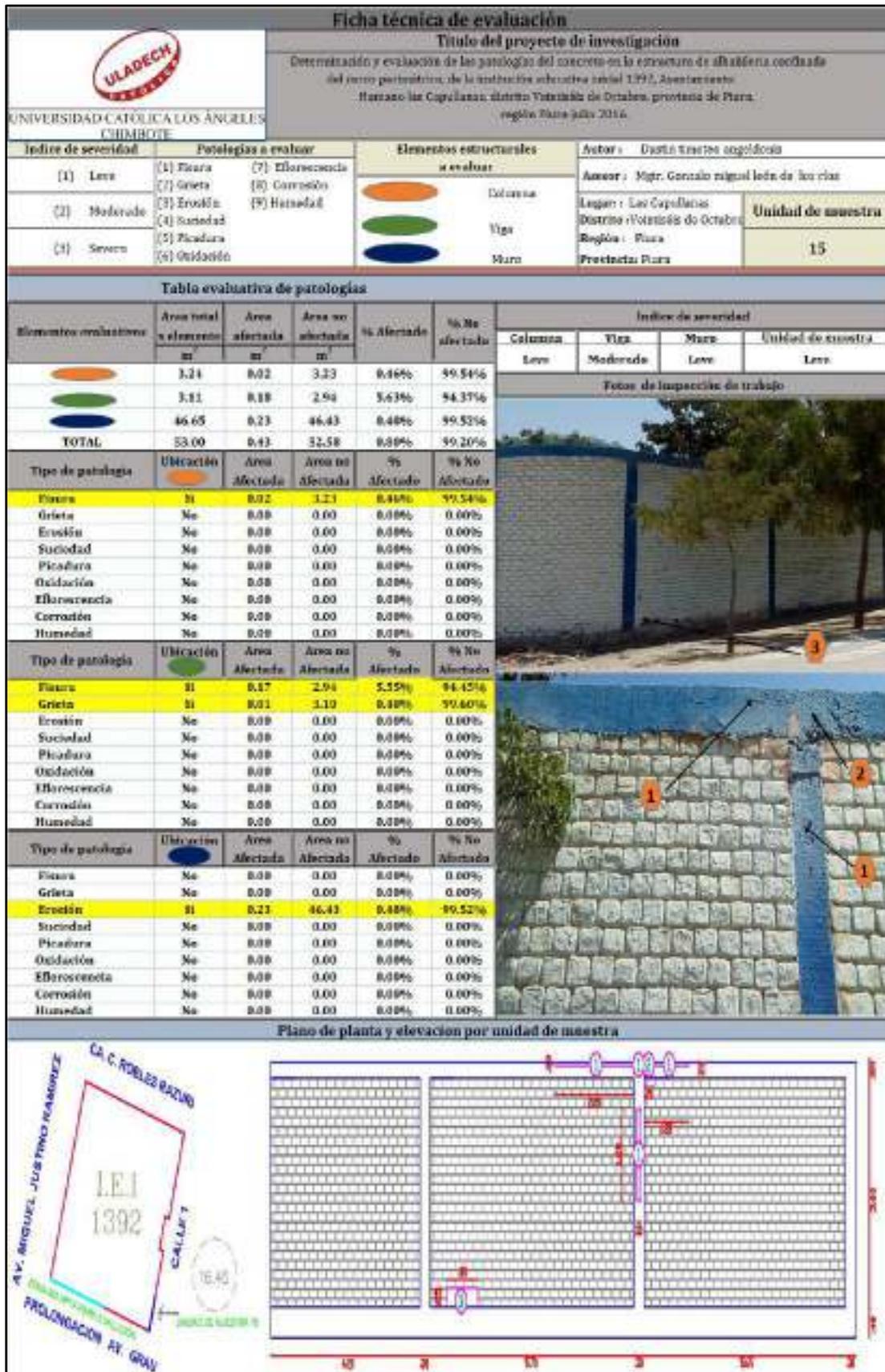


Figura 124: Unidad de Muestra 15 – Resumen de Patologías en Columna

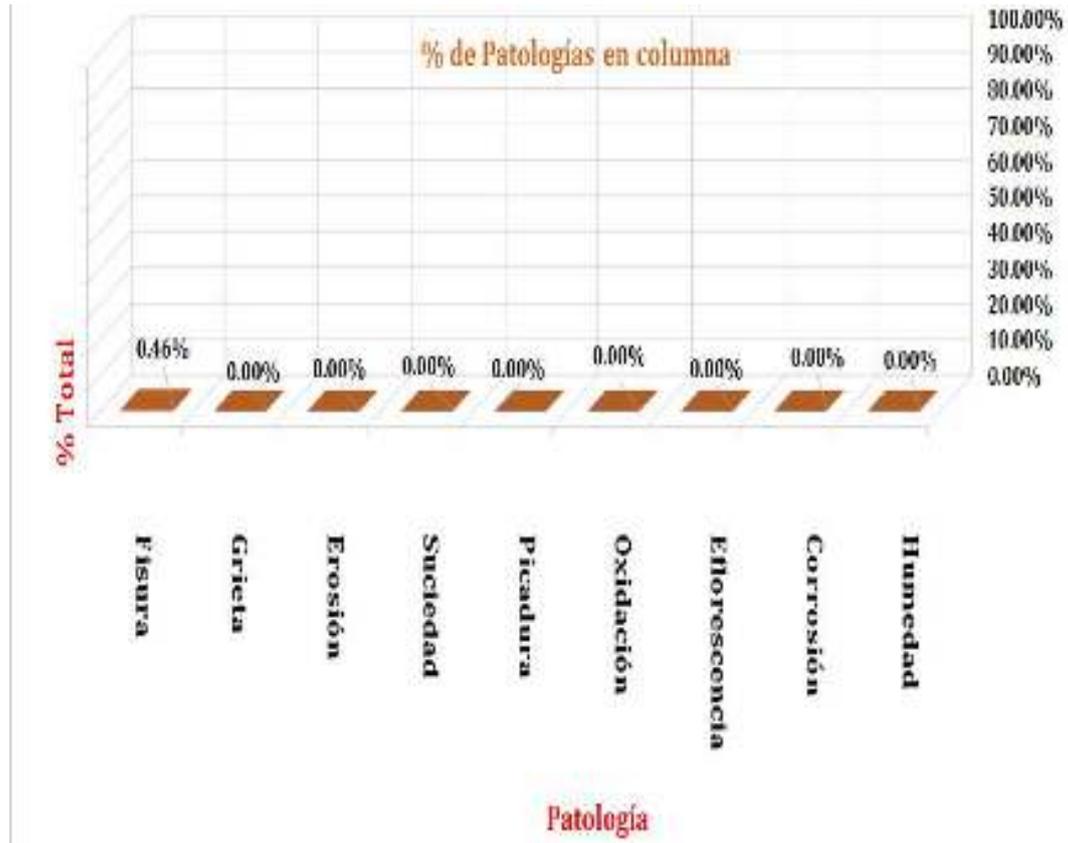


Figura 125: Unidad de Muestra 15 – Resumen de Patologías en Viga

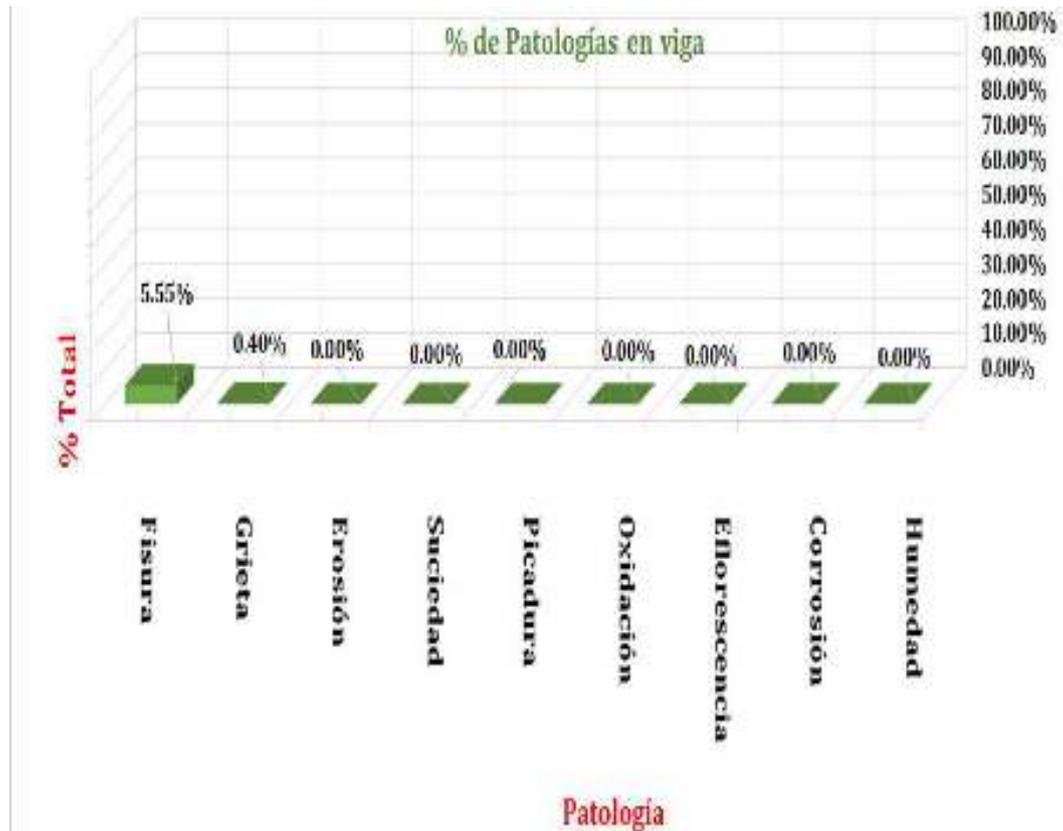


Figura 126: Unidad de Muestra 15 – Resumen de Patologías en Muro

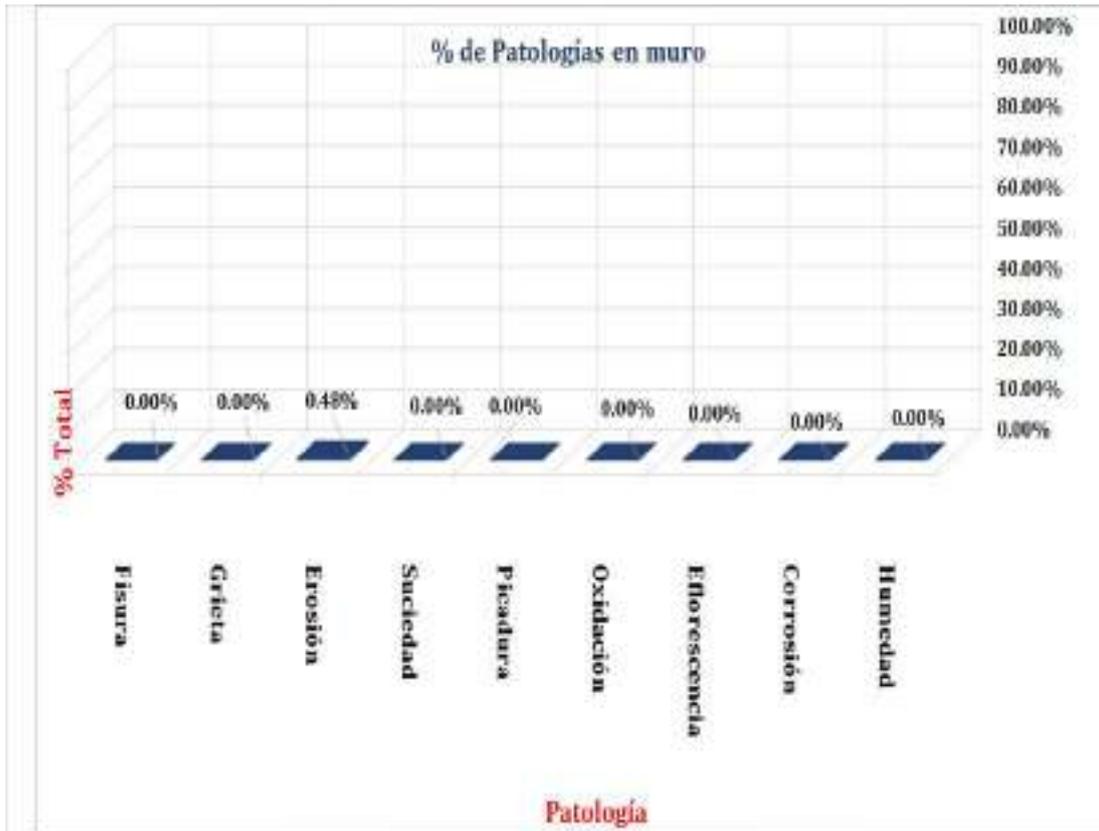


Figura 127: Unidad de Muestra 15 –Patologías por Elemento de Estudio

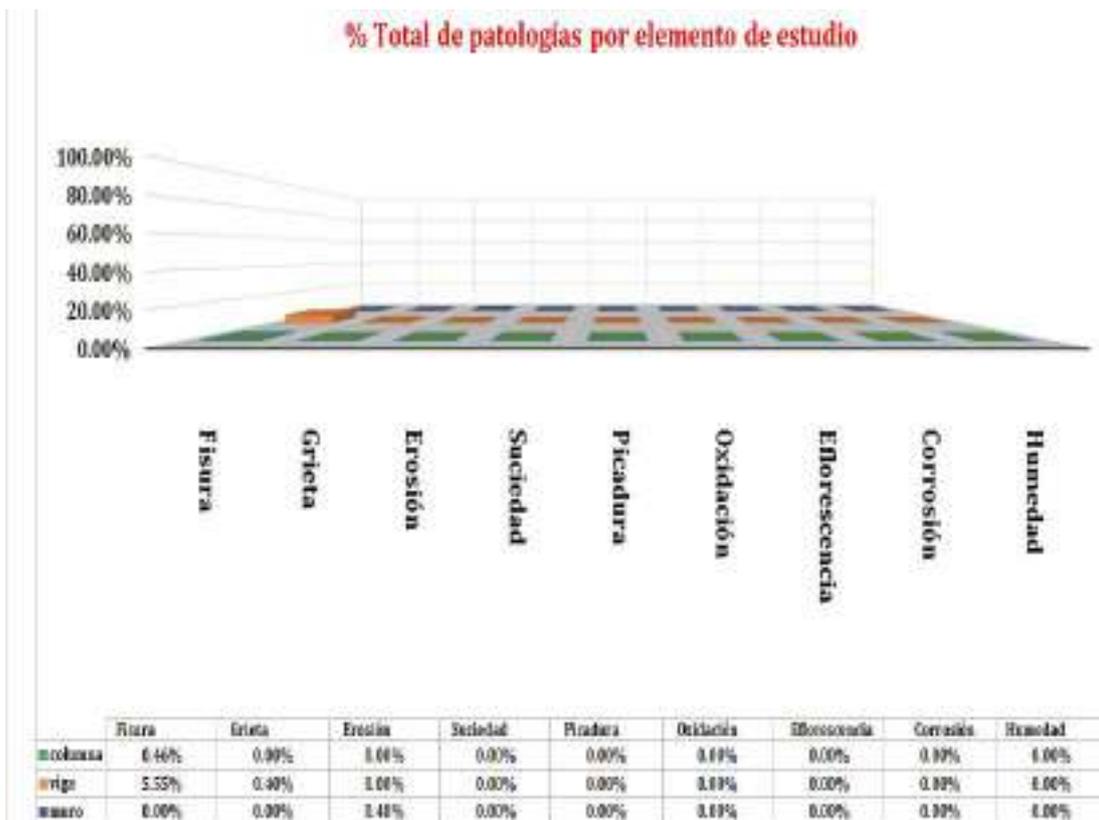
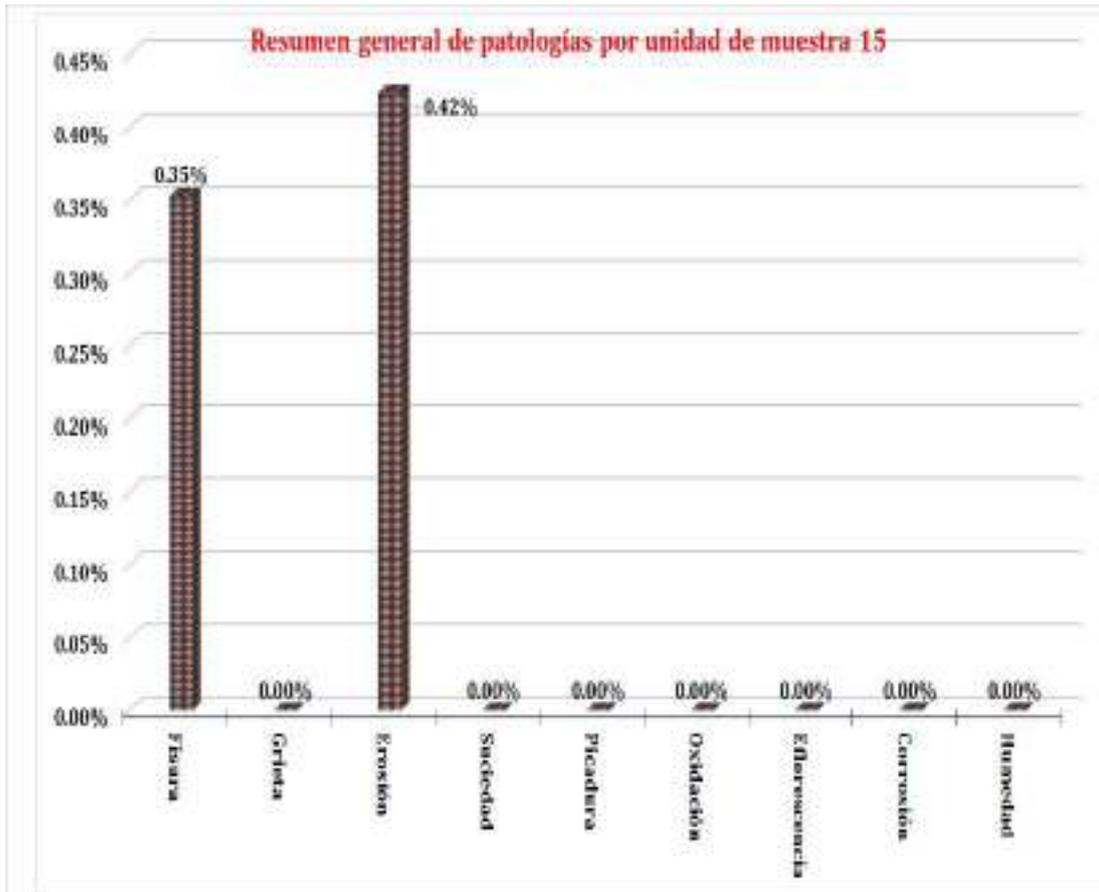


Figura 128: Unidad de Muestra 15 – Resumen General de Patologías



Cuadro 20: Unidad de Muestra 15 – Resumen General de Patologías

Resultados de patologías de la unidad de muestra 15					
Area Total	Item	Patología	Area Afectada	Area Afectada	Area no Afectada
m2	Nº	Elementos	m2	(%)	(%)
53.00 m2	1	Fisura	0.19	0.35%	99.65%
	2	Grieta	0.00	0.00%	100.00%
	3	Erosión	0.23	0.42%	99.58%
	4	Suciedad	0.00	0.00%	100.00%
	5	Picadura	0.00	0.00%	100.00%
	6	Oxidación	0.00	0.00%	100.00%
	7	Eflorescencia	0.00	0.00%	100.00%
	8	Corrosión	0.00	0.00%	100.00%
	9	Humedad	0.00	0.00%	100.00%
Resumen total			0.41	0.78%	99.22%

Figura 129: Unidad de Muestra 15 – Área Afectado y no Afectado



Figura 130: Unidad de Muestra 15 – Índice de Severidad



UNIDAD DE MUESTRA 16

Figura 131: Unidad de muestra 16 – Ficha Técnica de Evaluación.

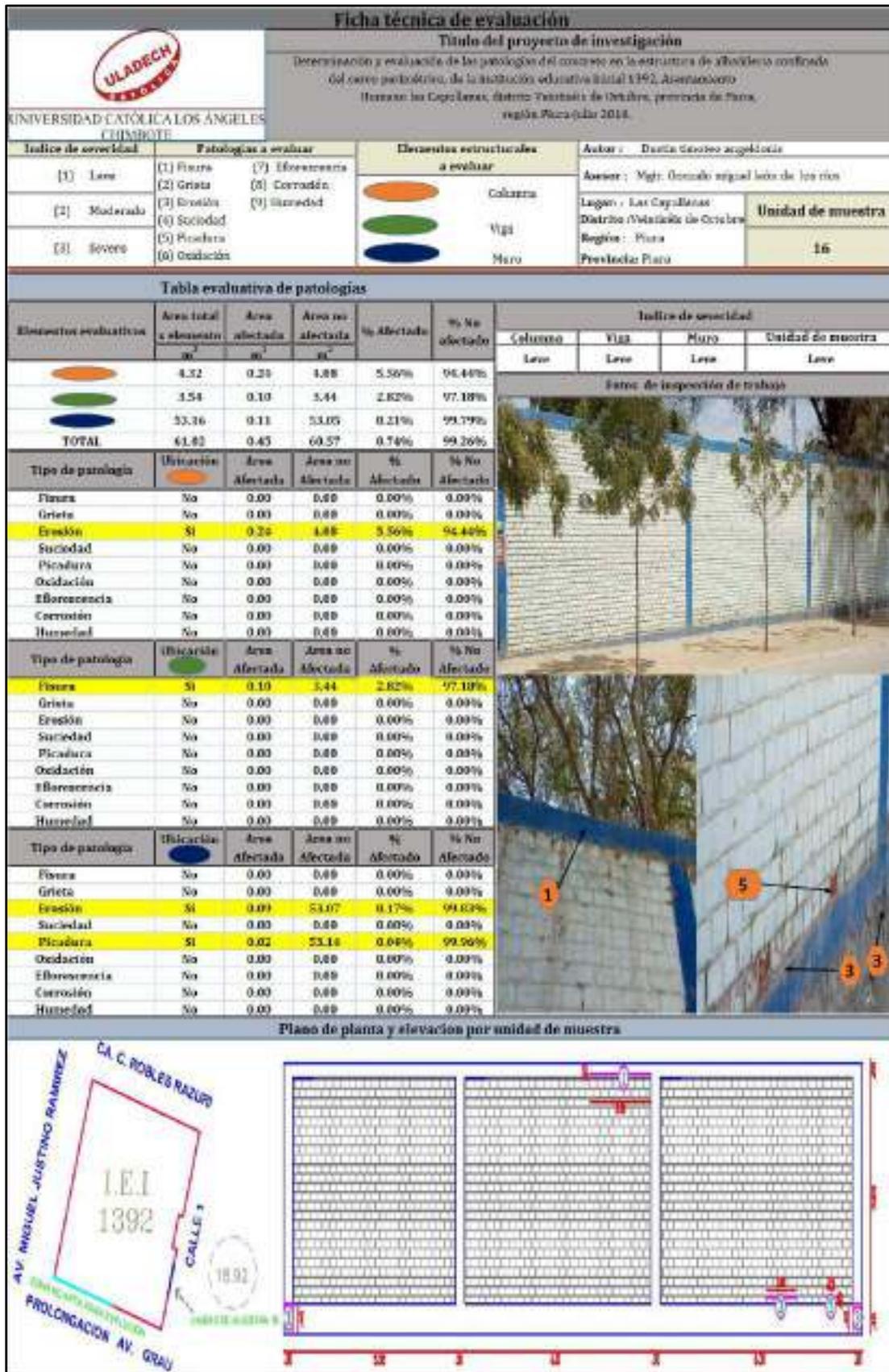


Figura 132: Unidad de Muestra 16 – Resumen de Patologías en Columna

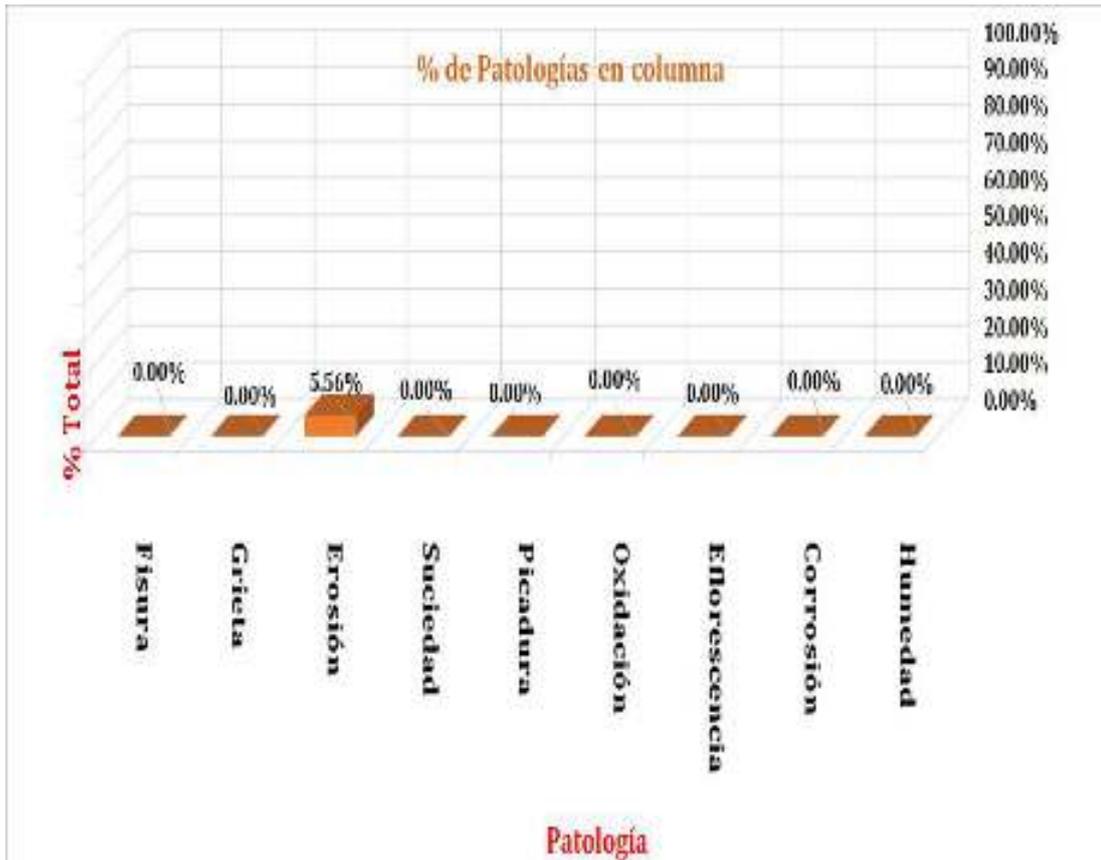


Figura 133: Unidad de Muestra 16 – Resumen de Patologías en Viga

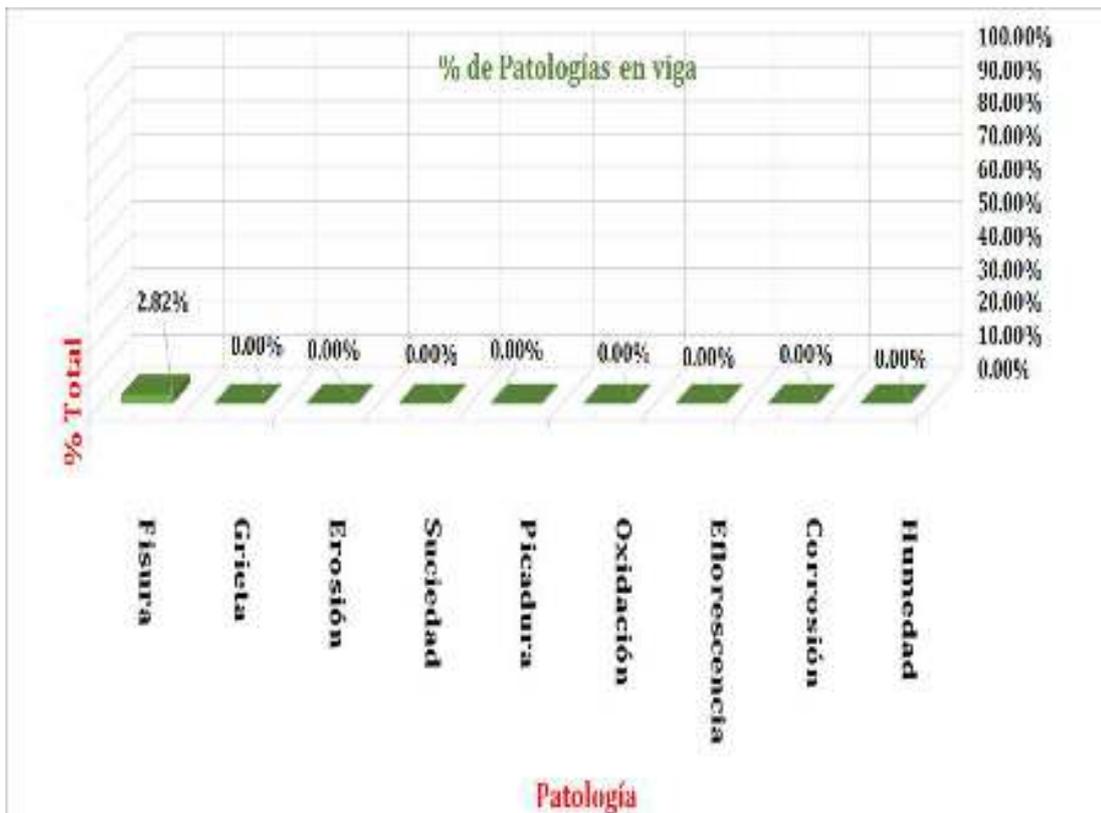


Figura 134: Unidad de Muestra 16 – Resumen de Patologías en Muro

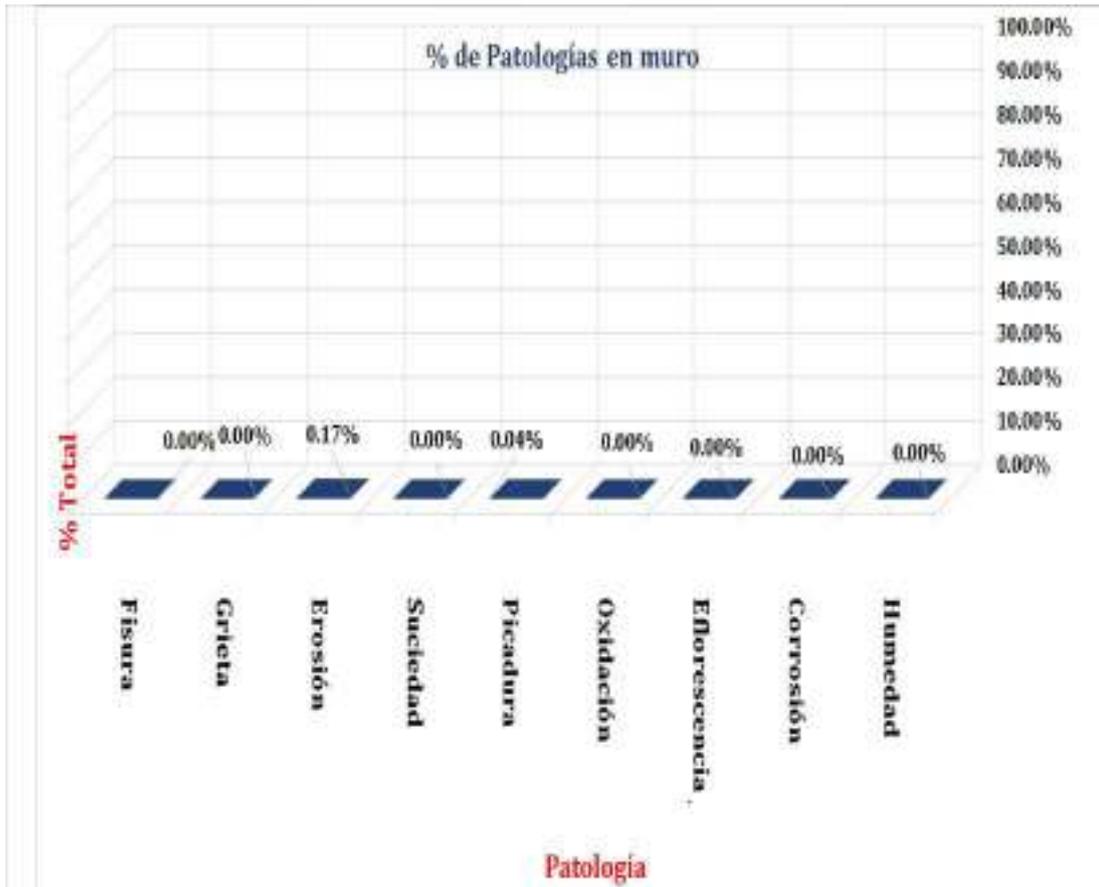


Figura 135: Unidad de Muestra 16 –Patologías por Elemento de Estudio

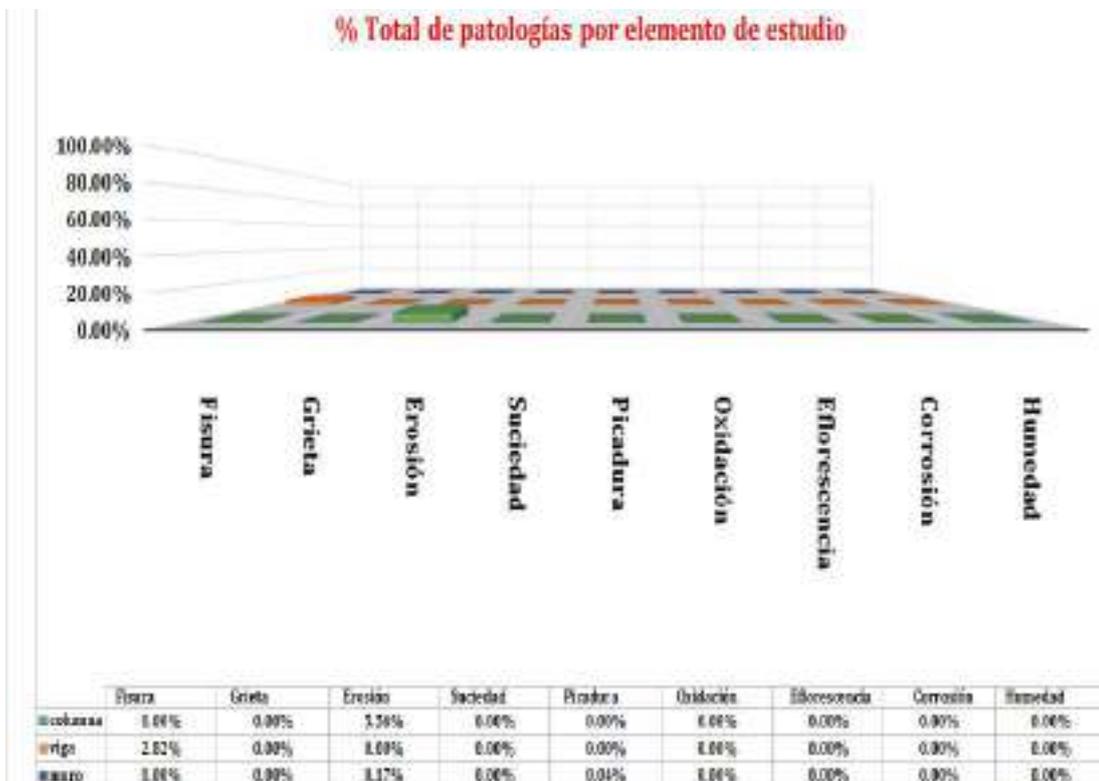
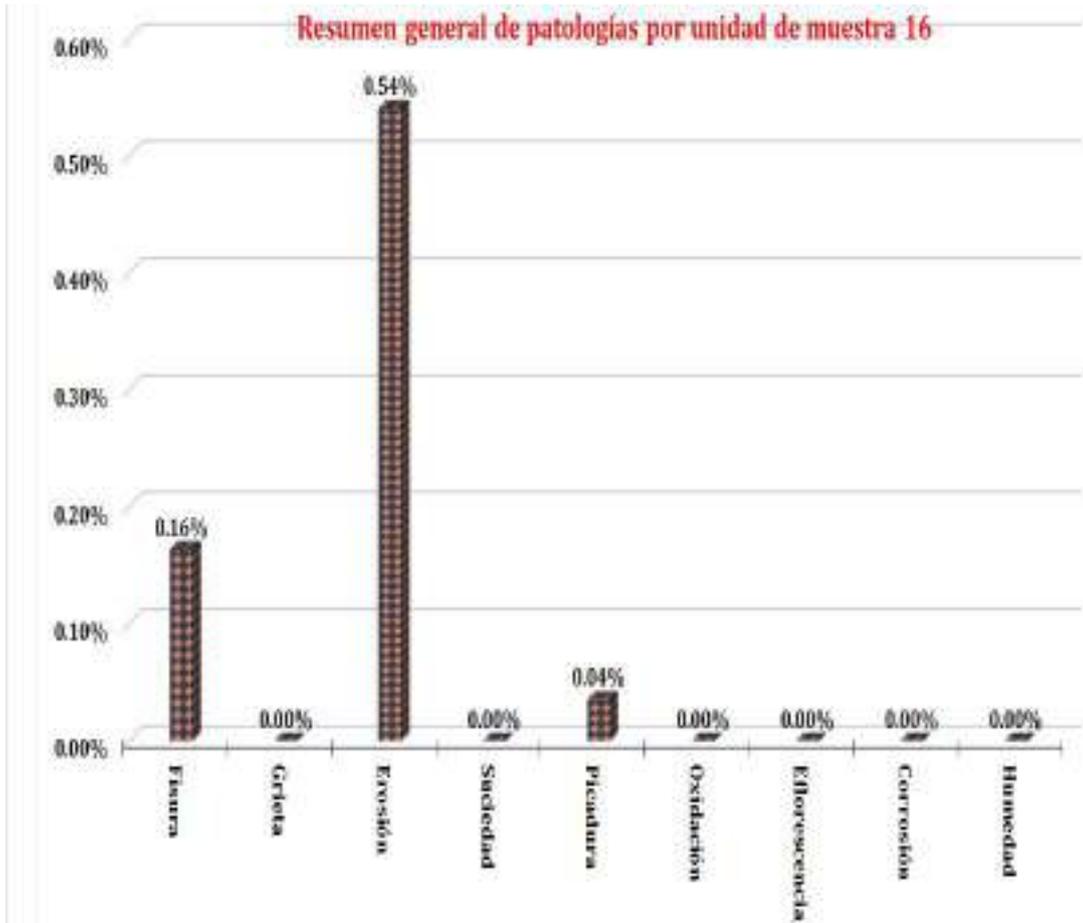


Figura 136: Unidad de Muestra 16 – Resumen General de Patologías



Cuadro 21: Unidad de Muestra 16 – Resumen General de Patologías

Resultados de patologías de la unidad de muestra 16					
Area Total	Item	Patología	Area Afectada	Area Afectada	Area no Afectada
m2	Nº	Elementos	m2	(%)	(%)
61.02 m2	1	Fisura	0.10	0.16%	99.84%
	2	Grieta	0.00	0.00%	100.00%
	3	Erosión	0.33	0.54%	99.46%
	4	Suciedad	0.00	0.00%	100.00%
	5	Picadura	0.02	0.04%	99.96%
	6	Oxidación	0.00	0.00%	100.00%
	7	Eflorescencia	0.00	0.00%	100.00%
	8	Corrosión	0.00	0.00%	100.00%
	9	Humedad	0.00	0.00%	100.00%
Resumen total			0.45	0.74%	99.26%

Figura 137: Unidad de Muestra 16 – Área Afectada y no Afectada

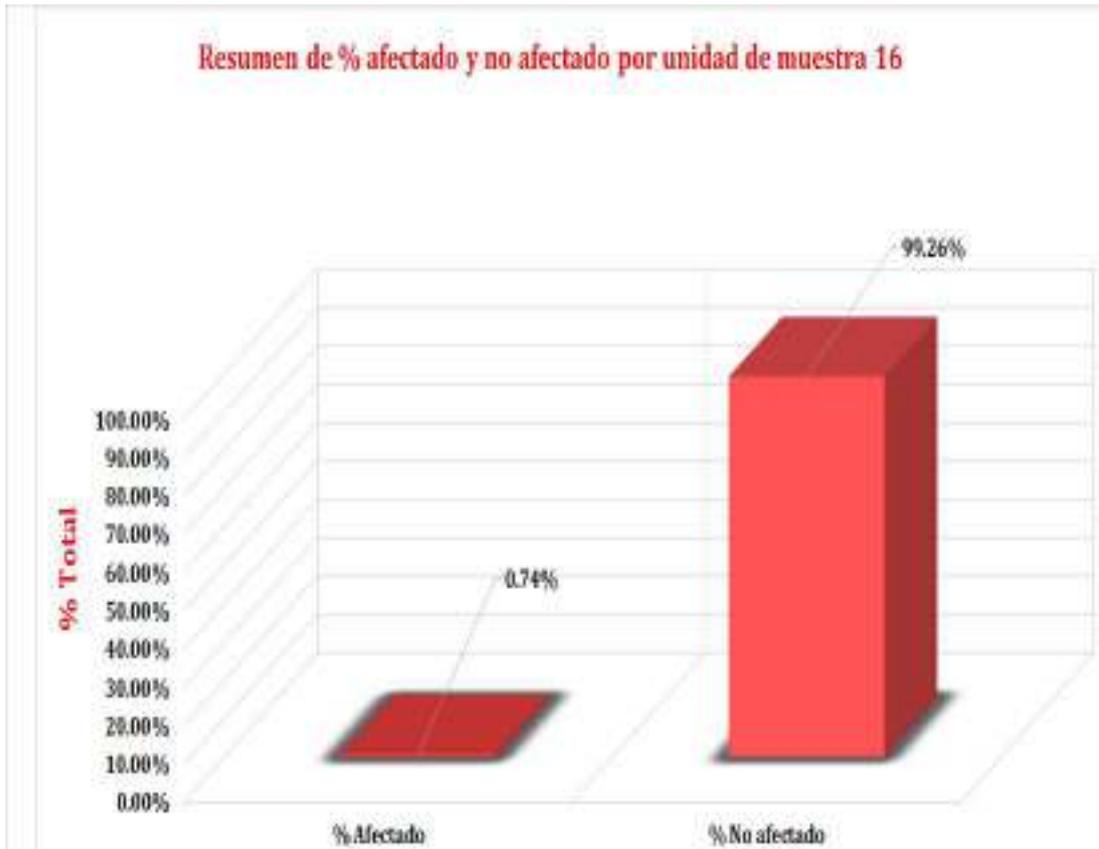
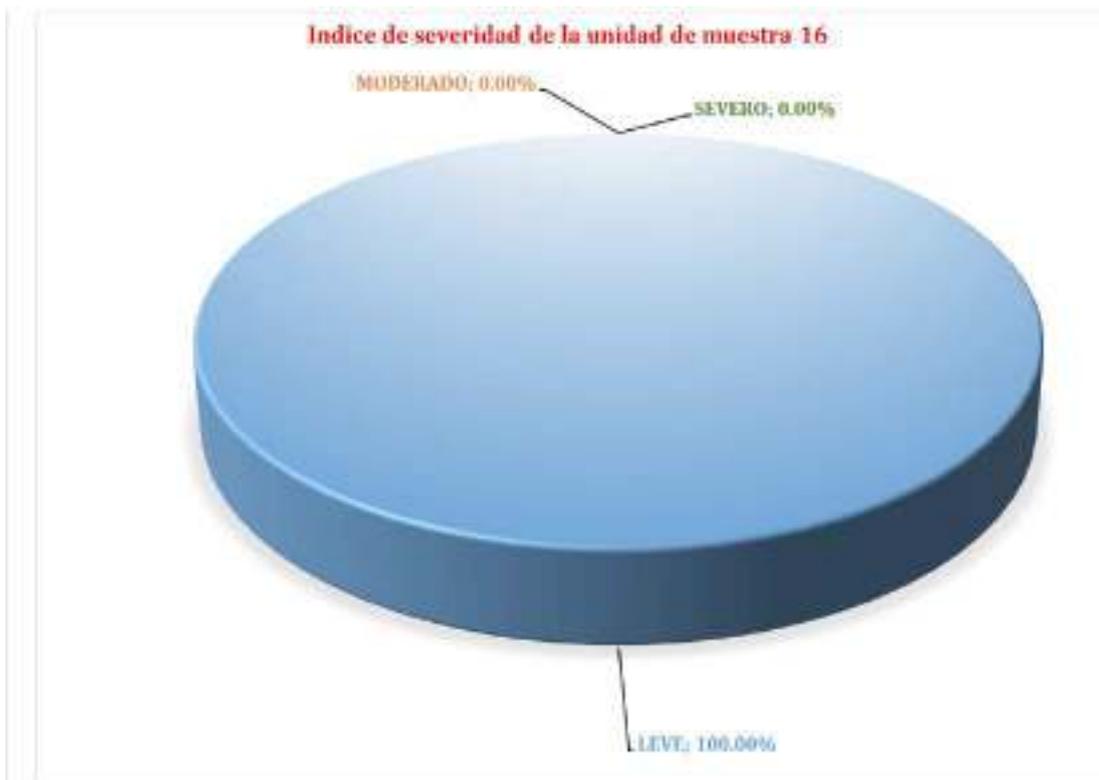


Figura 138: Unidad de Muestra 16 – Índice de Severidad



UNIDAD DE MUESTRA 17

Figura 139: Unidad de muestra 17 – Ficha Técnica de Evaluación.

Índice de severidad		Patologías a evaluar		Elementos estructurales a evaluar		Autor: Datto técnico registrado	
(1) Leve	(1) Fisura (2) Grieta (3) Erosión (4) Suciedad (5) Picadura (6) Oxidación	(7) Eflorescencia (8) Corrosión (9) Humedad	Columna	Viga	Muro	Asesor: Mgr. Gonzalo Miguel León de los ríos	Unidad de muestra 17
(2) Moderado						Lugar: Las Capullanas Distrito: Ventanilla de Occidente Región: Piura Provincia: Piura	
(3) Severo							

Elementos evaluativos	Área total	Área afectada	Área no afectada	% Afectado	% No afectado	Índice de severidad			
	m ²	m ²	m ²			Columna	Viga	Muro	Unidad de muestra
	1.08	0.00	1.08	0.00%	100.00%	Leve	Leve	Leve	Leve
	1.25	0.11	1.14	8.80%	91.20%				
	18.75	0.36	18.39	1.92%	98.08%				
TOTAL	21.08	0.47	20.61	2.23%	97.77%				

Tipo de patología	Ubicación	Área Afectada	Área no Afectada	% Afectado	% No Afectado
Fisura	No	0.00	0.00	0.00%	0.00%
Grieta	No	0.00	0.00	0.00%	0.00%
Erosión	No	0.00	0.00	0.00%	0.00%
Suciedad	No	0.00	0.00	0.00%	0.00%
Picadura	No	0.00	0.00	0.00%	0.00%
Oxidación	No	0.00	0.00	0.00%	0.00%
Eflorescencia	No	0.00	0.00	0.00%	0.00%
Corrosión	No	0.00	0.00	0.00%	0.00%
Humedad	No	0.00	0.00	0.00%	0.00%

Tipo de patología	Ubicación	Área Afectada	Área no Afectada	% Afectado	% No Afectado
Fisura	Si	0.11	1.14	8.80%	91.20%
Grieta	No	0.00	0.00	0.00%	0.00%
Erosión	No	0.00	0.00	0.00%	0.00%
Suciedad	No	0.00	0.00	0.00%	0.00%
Picadura	No	0.00	0.00	0.00%	0.00%
Oxidación	No	0.00	0.00	0.00%	0.00%
Eflorescencia	No	0.00	0.00	0.00%	0.00%
Corrosión	No	0.00	0.00	0.00%	0.00%
Humedad	No	0.00	0.00	0.00%	0.00%

Tipo de patología	Ubicación	Área Afectada	Área no Afectada	% Afectado	% No Afectado
Fisura	No	0.00	0.00	0.00%	0.00%
Grieta	No	0.00	0.00	0.00%	0.00%
Erosión	Si	0.36	18.39	1.92%	98.08%
Suciedad	No	0.00	0.00	0.00%	0.00%
Picadura	No	0.00	0.00	0.00%	0.00%
Oxidación	No	0.00	0.00	0.00%	0.00%
Eflorescencia	No	0.00	0.00	0.00%	0.00%
Corrosión	No	0.00	0.00	0.00%	0.00%
Humedad	No	0.00	0.00	0.00%	0.00%

Fotos de inspección de trabajo

Plano de planta y elevación por unidad de muestra

Figura 140: Unidad de Muestra 17 – Resumen de Patologías en Columna



Figura 141: Unidad de Muestra 17 – Resumen de Patologías en Viga

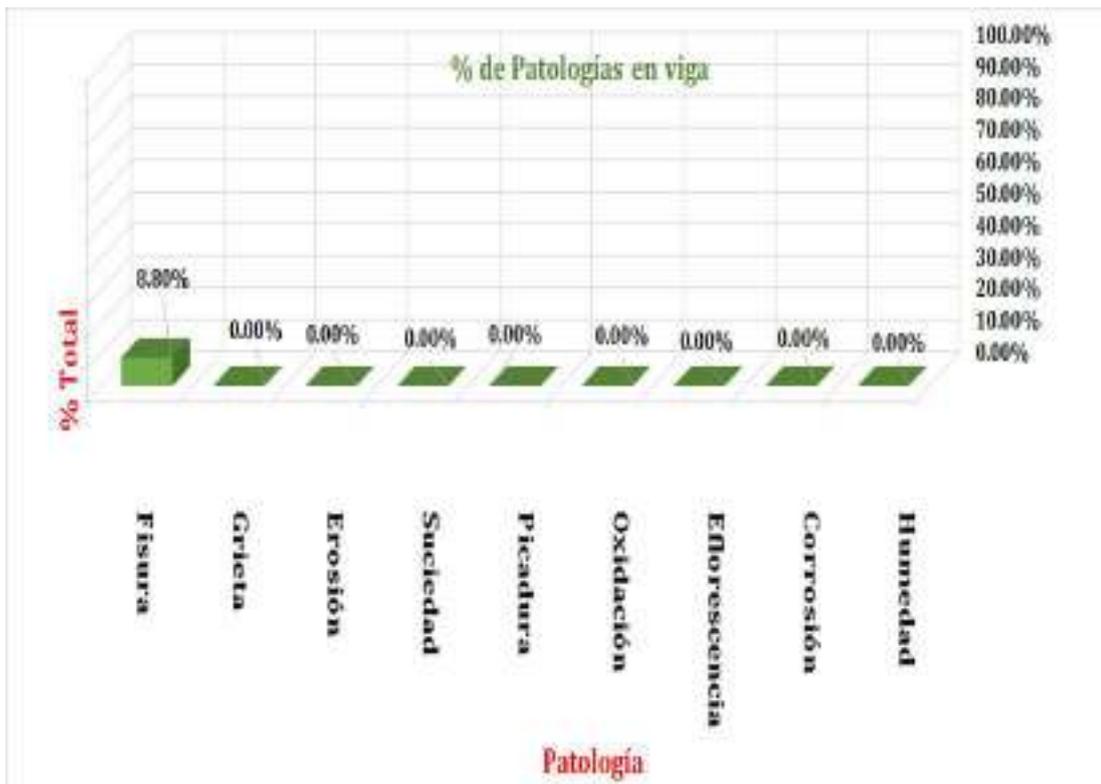


Figura 142: Unidad de Muestra 17 – Resumen de Patologías en Muro

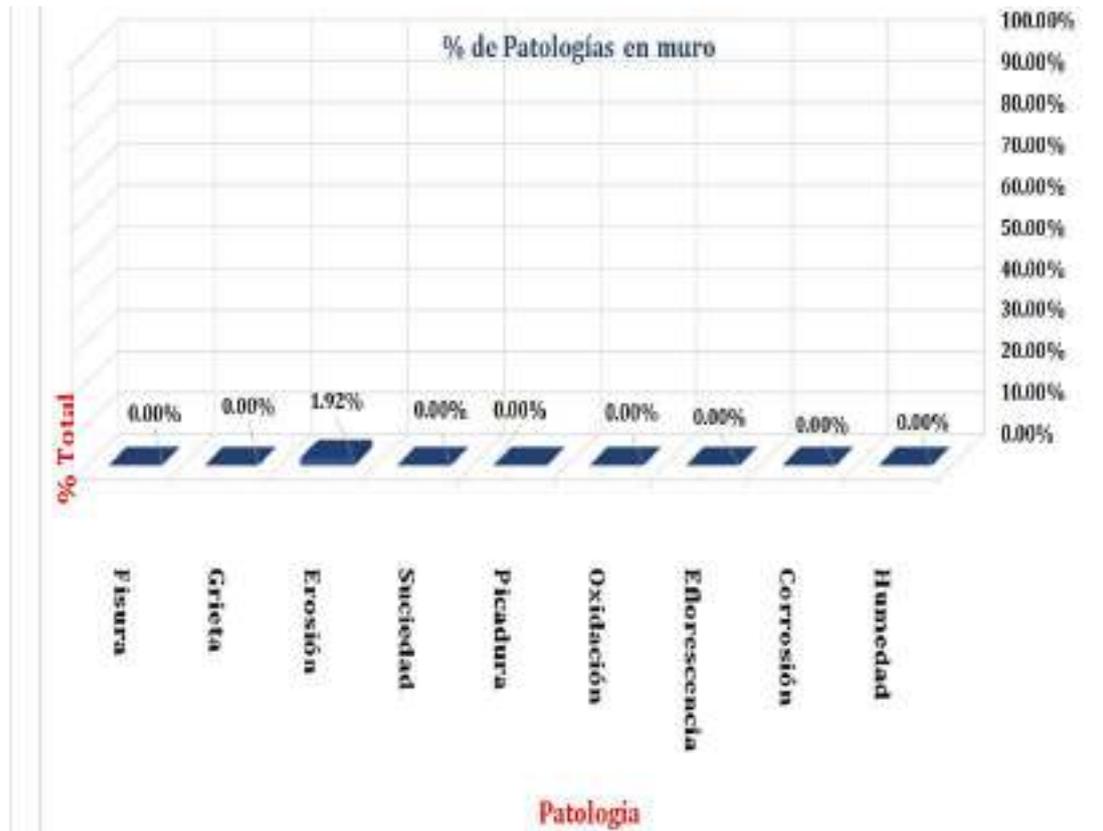


Figura 143: Unidad de Muestra 17 – Patologías por Elemento de Estudio

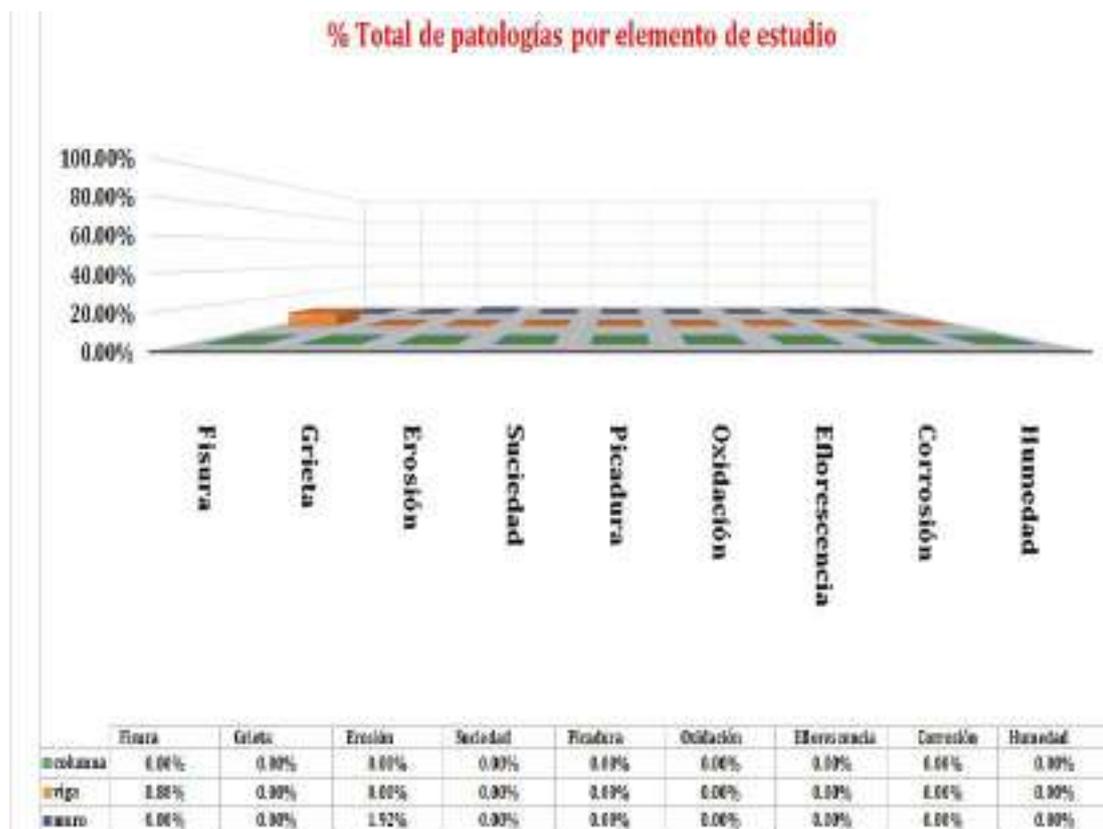
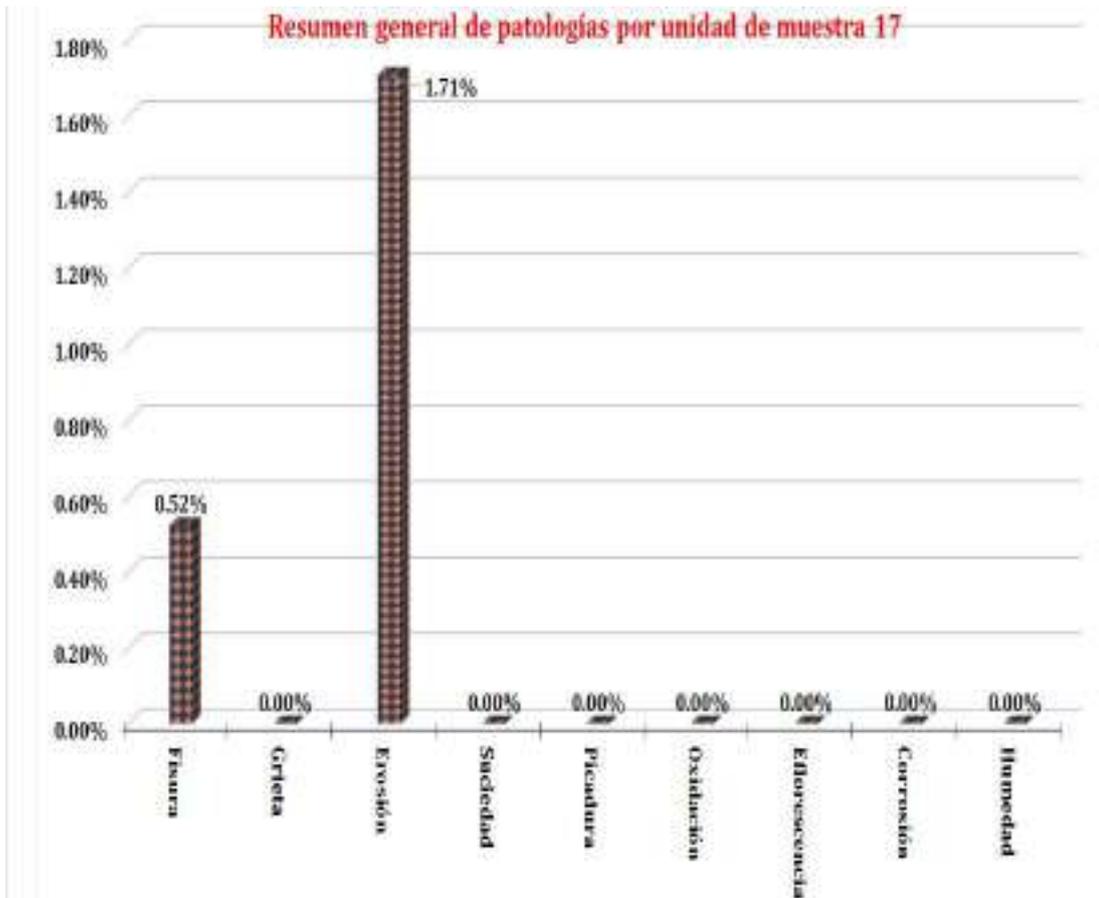


Figura 144: Unidad de Muestra 17 – Resumen General de Patologías



Cuadro 22: Unidad de Muestra 17 – Resumen General de Patologías

Resultados de patologías de la unidad de muestra 17					
Area Total	Item	Patología	Area Afectada	Area Afectada	Area no Afectada
m2	Nº	Elementos	m2	(%)	(%)
21.08 m2	1	Fisura	0.11	0.52%	99.48%
	2	Grieta	0.00	0.00%	100.00%
	3	Erosión	0.36	1.71%	98.29%
	4	Suciedad	0.00	0.00%	100.00%
	5	Picadura	0.00	0.00%	100.00%
	6	Oxidación	0.00	0.00%	100.00%
	7	Eflorescencia	0.00	0.00%	100.00%
	8	Corrosión	0.00	0.00%	100.00%
	9	Humedad	0.00	0.00%	100.00%
Resumen total			0.47	2.23%	97.77%

Figura 145: Unidad de Muestra 17 – Área Afectada y no afectada

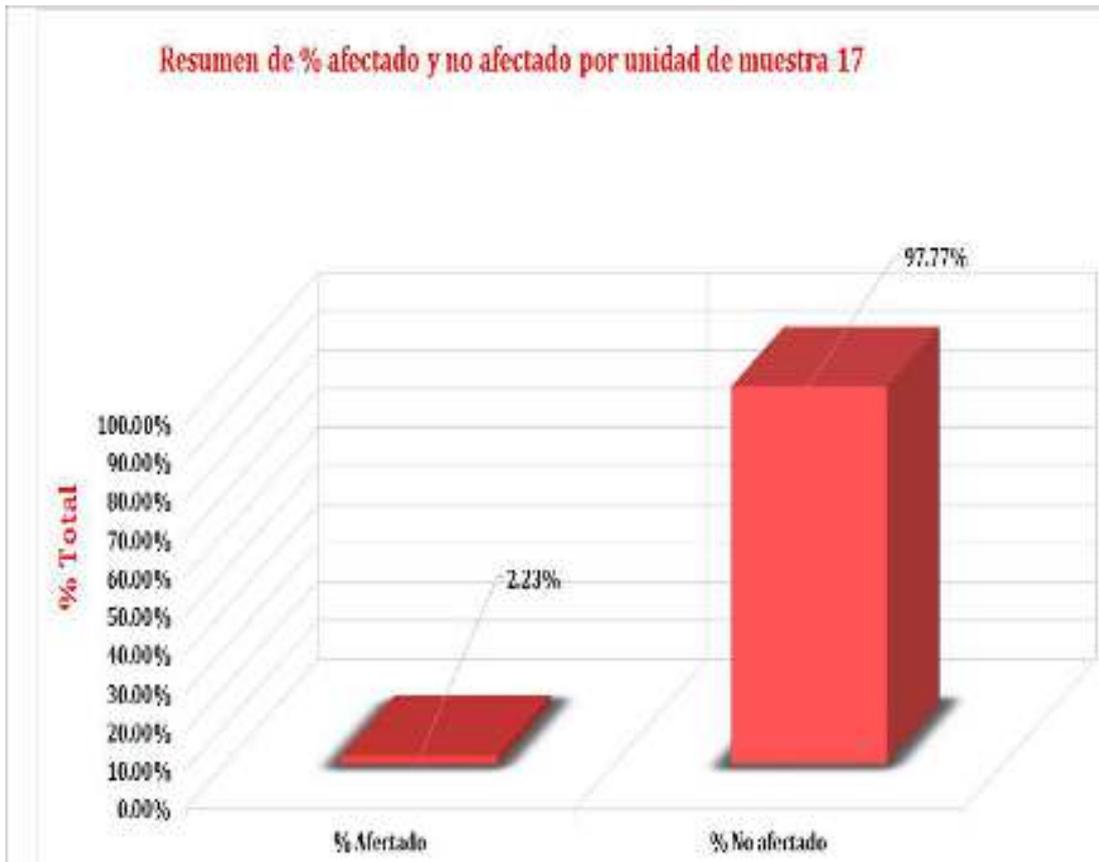
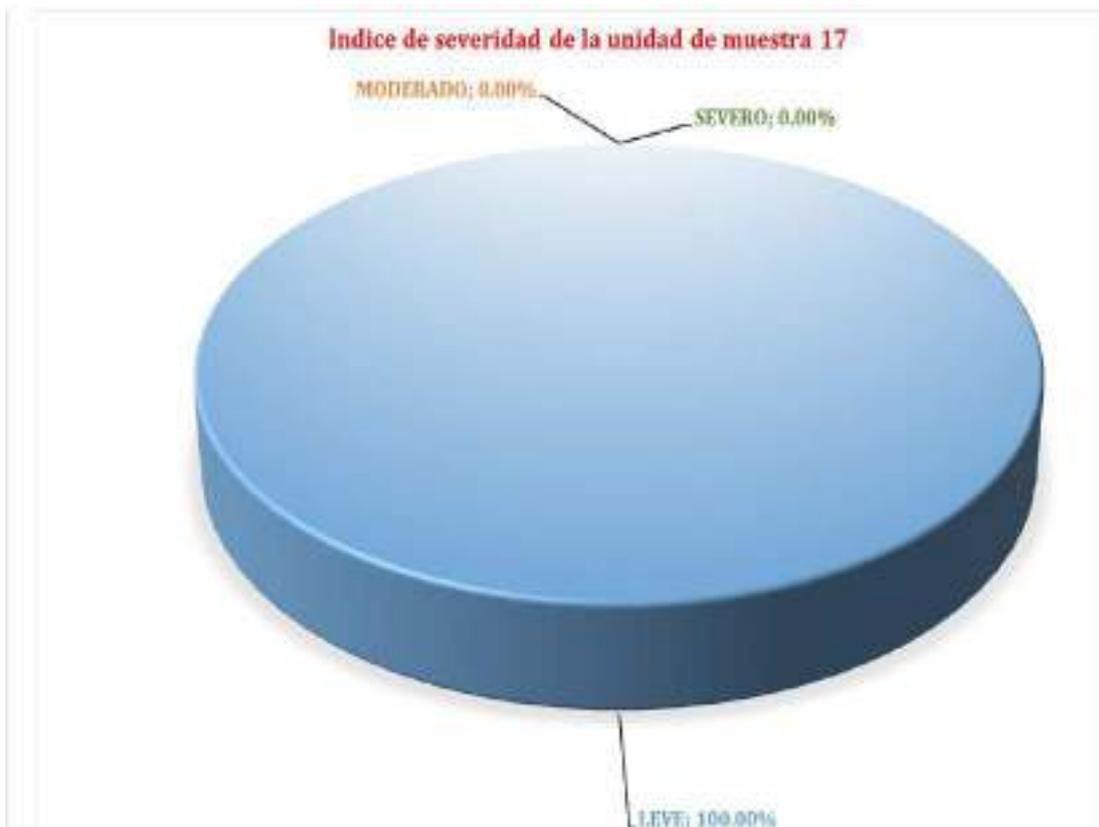


Figura 146: Unidad de Muestra 17 – Índice de Severidad



UNIDAD DE MUESTRA 18

Figura 147: Unidad de muestra 18 – Ficha Técnica de Evaluación.

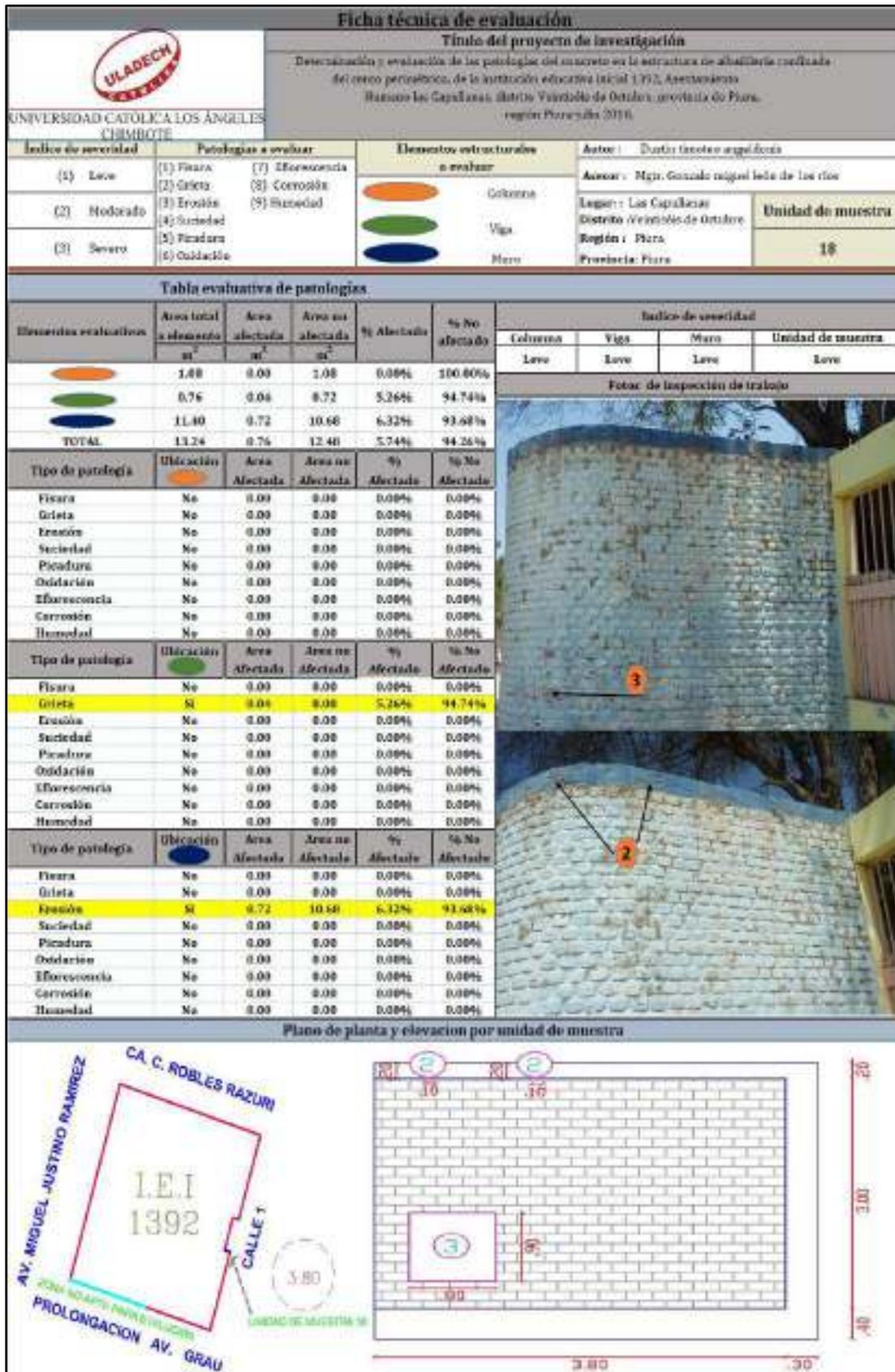


Figura 148: Unidad de Muestra 18 – Resumen de Patologías en Columna

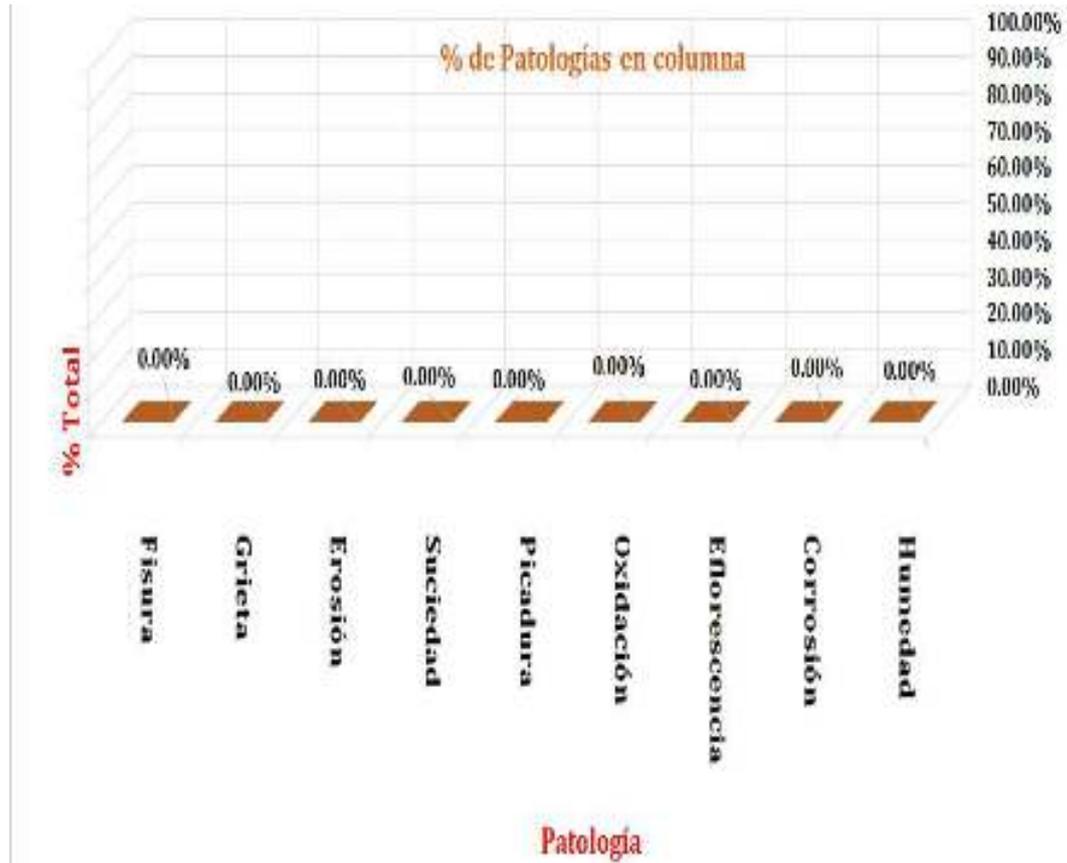


Figura 149: Unidad de Muestra 18 – Resumen de Patologías en Viga

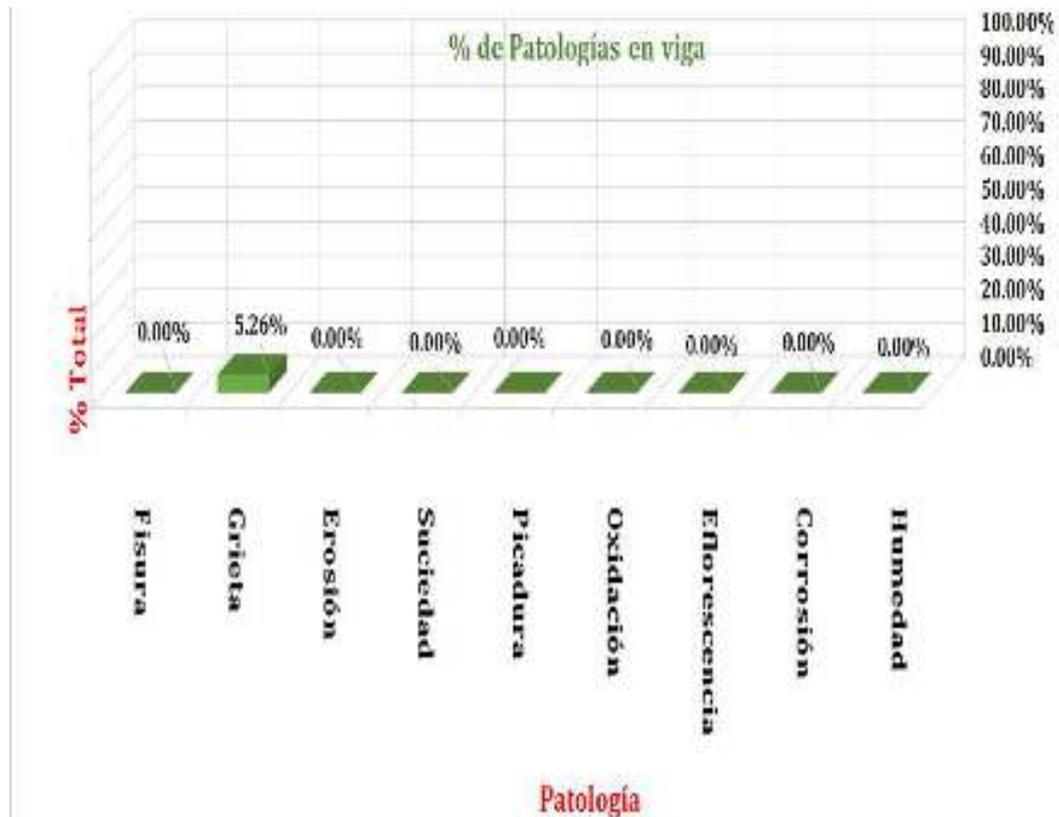


Figura 150: Unidad de Muestra 18 – Resumen de Patologías en Muro

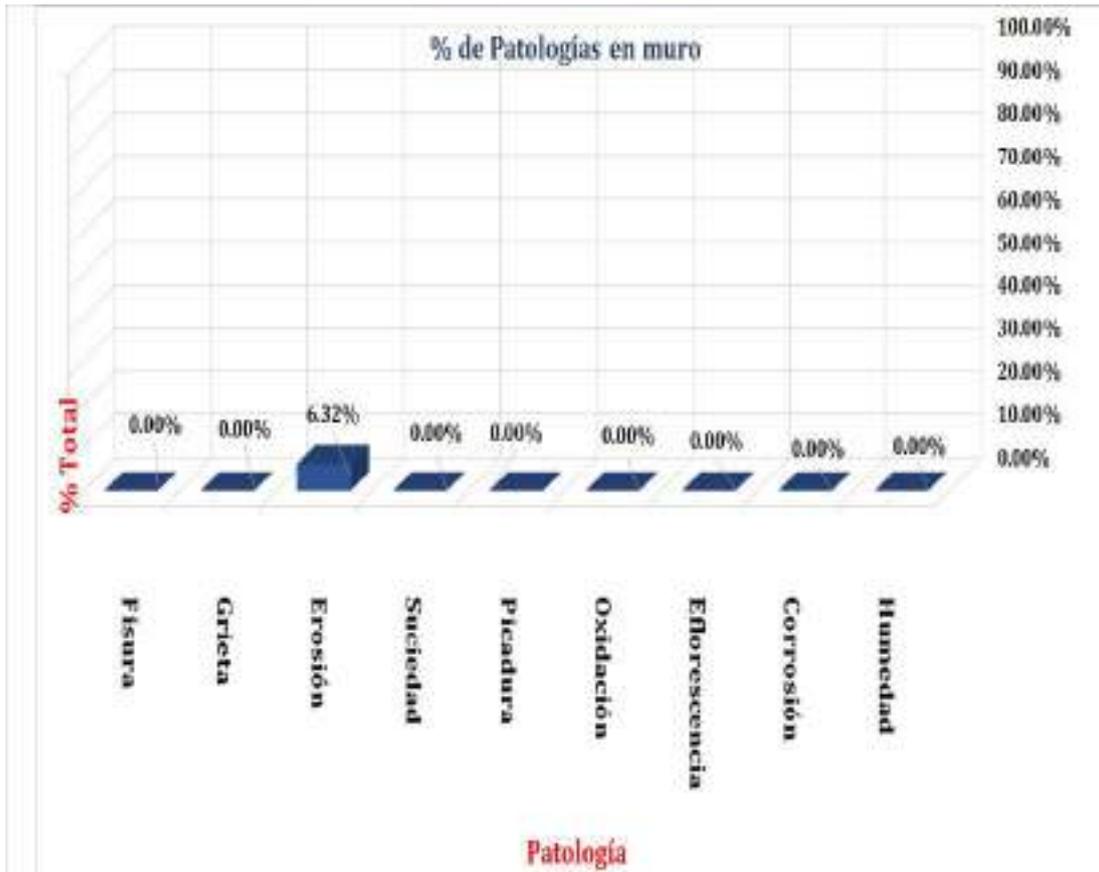


Figura 151: Unidad de Muestra 18 – Patologías por Elemento de Estudio

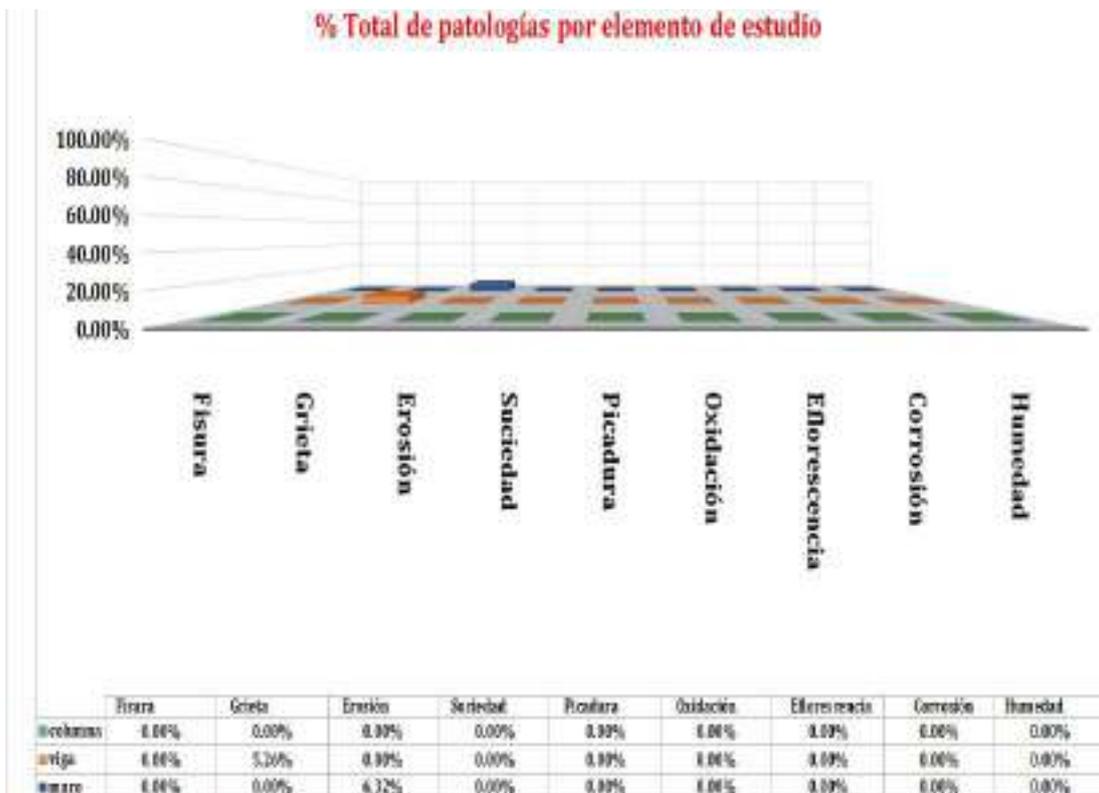
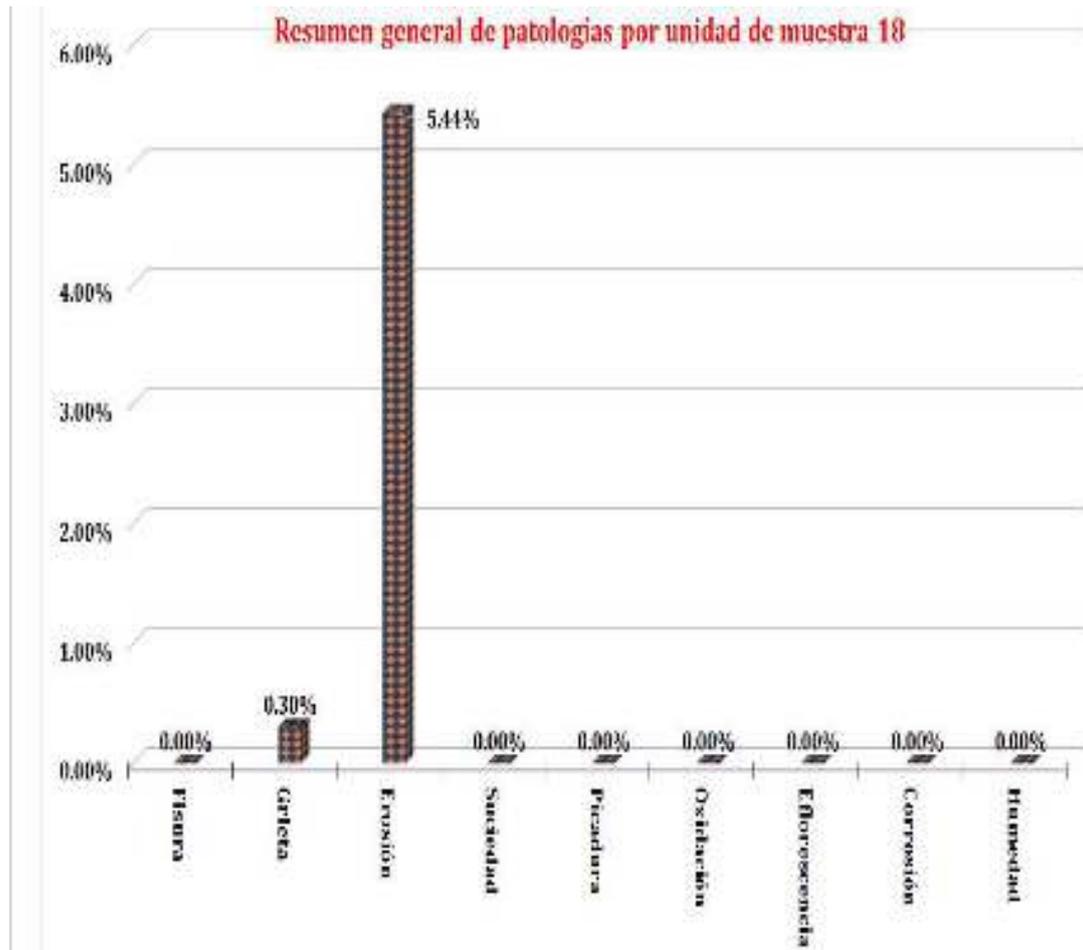


Figura 152: Unidad de Muestra 18 – Resumen General de Patologías



Cuadro 23: Unidad de Muestra 18 – Resumen General de Patologías

Resultados de patologías de la unidad de muestra 18					
Area Total	Item	Patología	Area Afectada	Area Afectada	Area no Afectada
m2	Nº	Elementos	m2	(%)	(%)
13.24 m2	1	Fisura	0.00	0.00%	100.00%
	2	Grieta	0.04	0.30%	99.70%
	3	Erosión	0.72	5.44%	94.56%
	4	Suciedad	0.00	0.00%	100.00%
	5	Picadura	0.00	0.00%	100.00%
	6	Oxidación	0.00	0.00%	100.00%
	7	Eflorescencia	0.00	0.00%	100.00%
	8	Corrosión	0.00	0.00%	100.00%
	9	Humedad	0.00	0.00%	100.00%
Resumen total			0.76	5.74%	94.26%

Figura 153: Unidad de Muestra 18 – Área Afectada y no Afectada

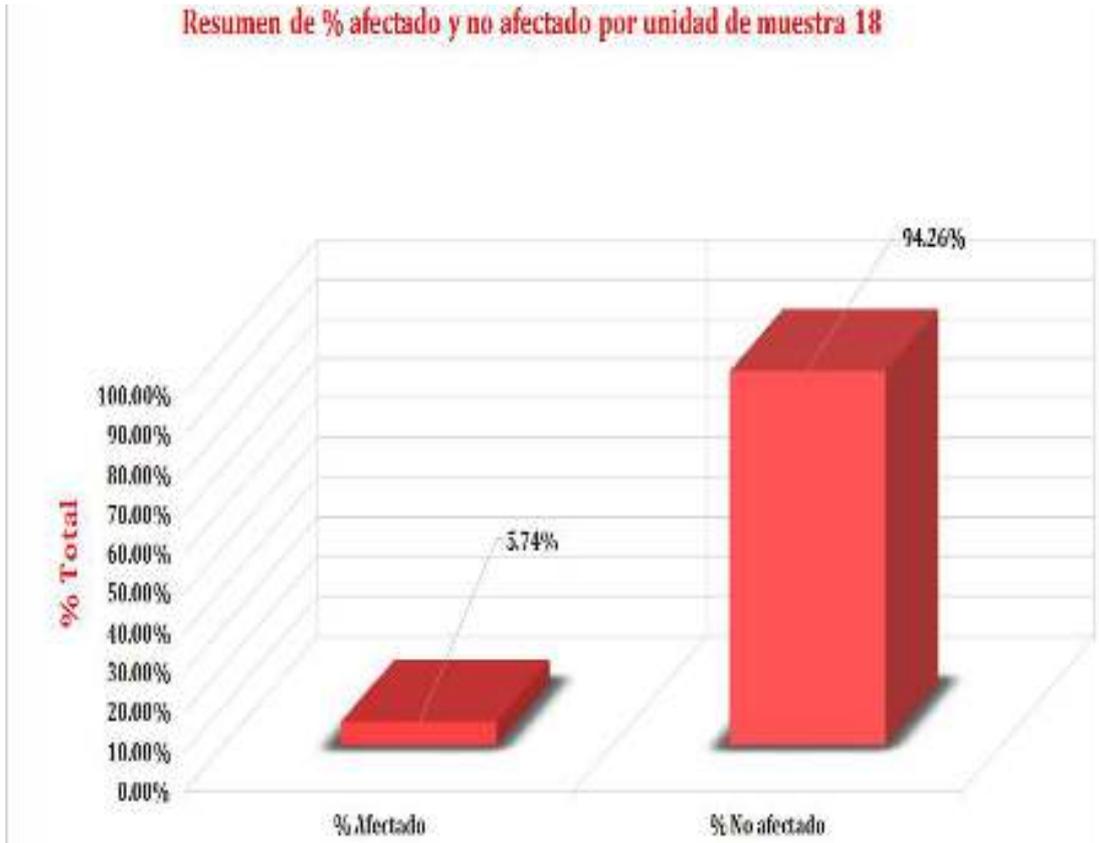
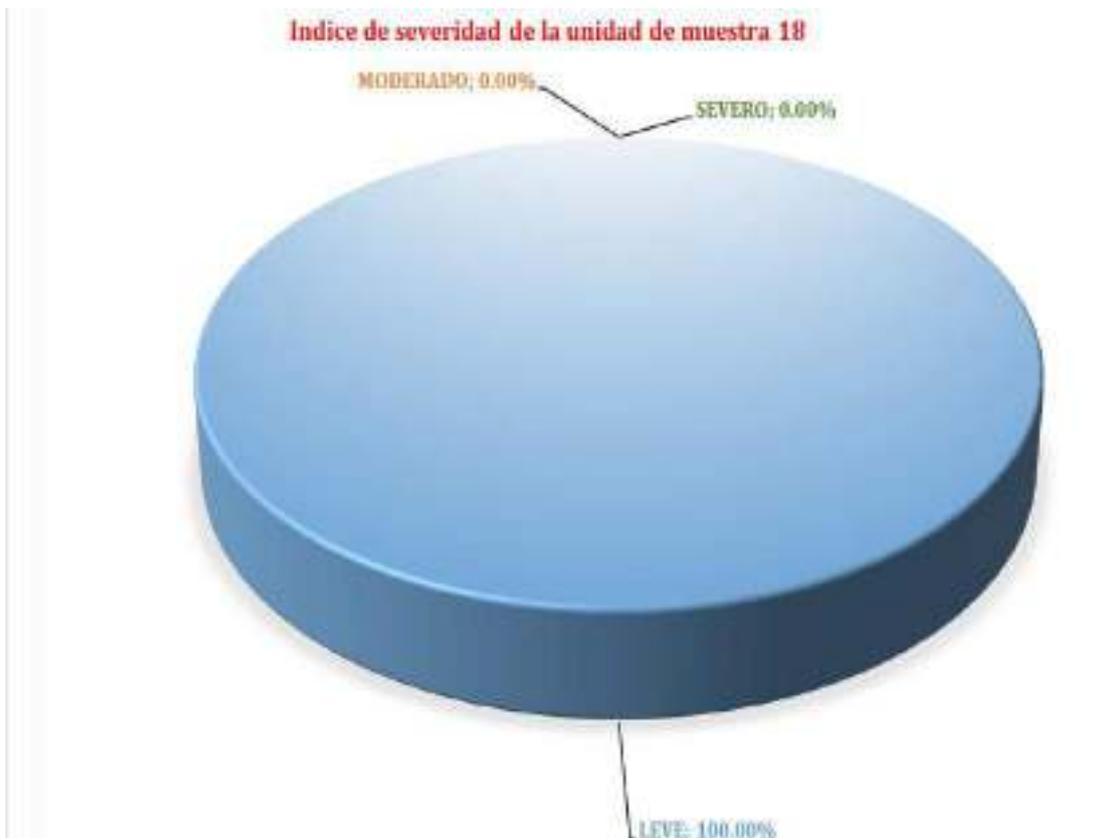


Figura 154: Unidad de Muestra 18 – Índice de Severidad



UNIDAD DE MUESTRA 19

Figura 155: Unidad de muestra 19 – Ficha Técnica de Evaluación.

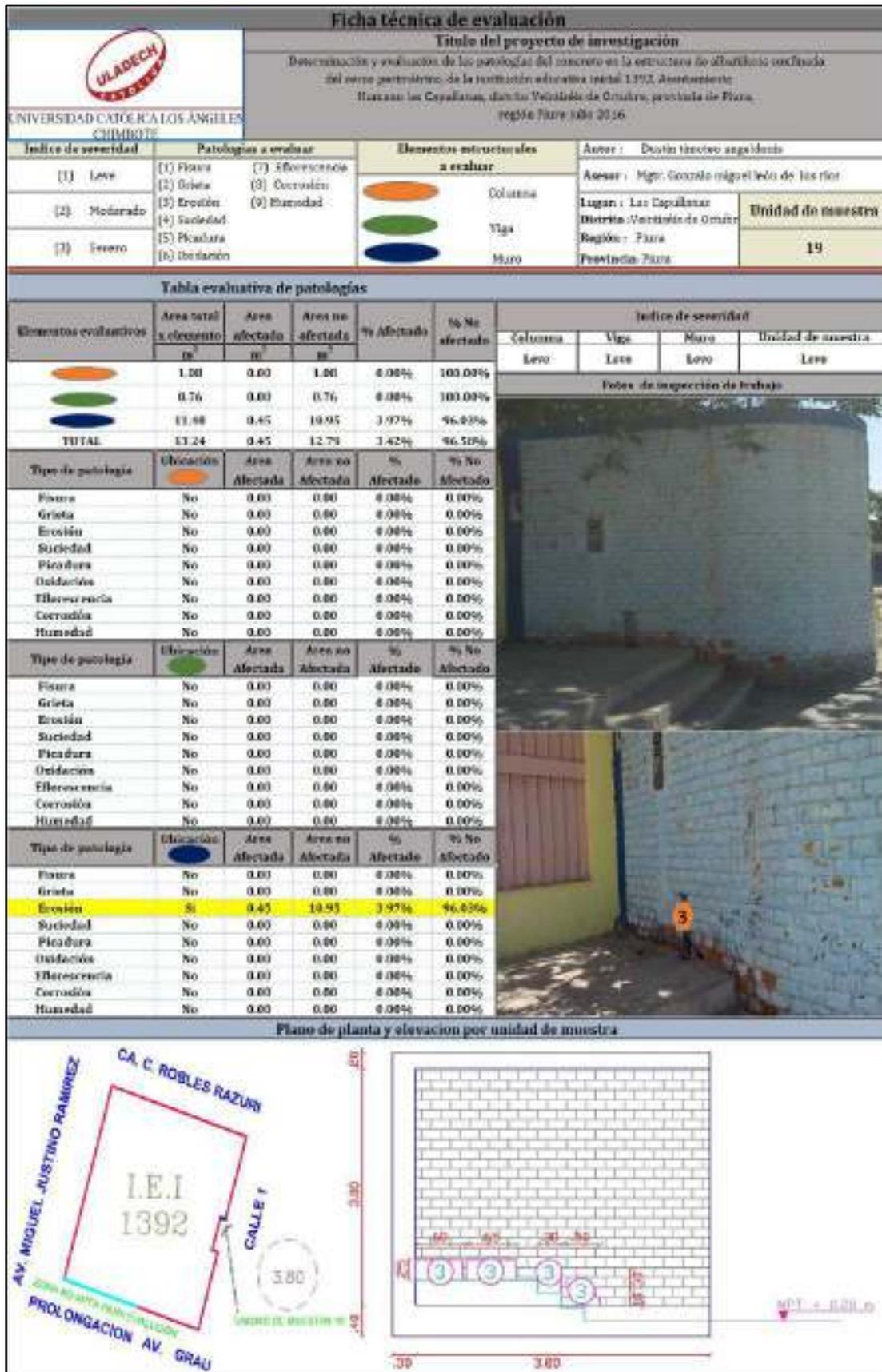


Figura 156: Unidad de Muestra 19 – Resumen de Patologías en Columna

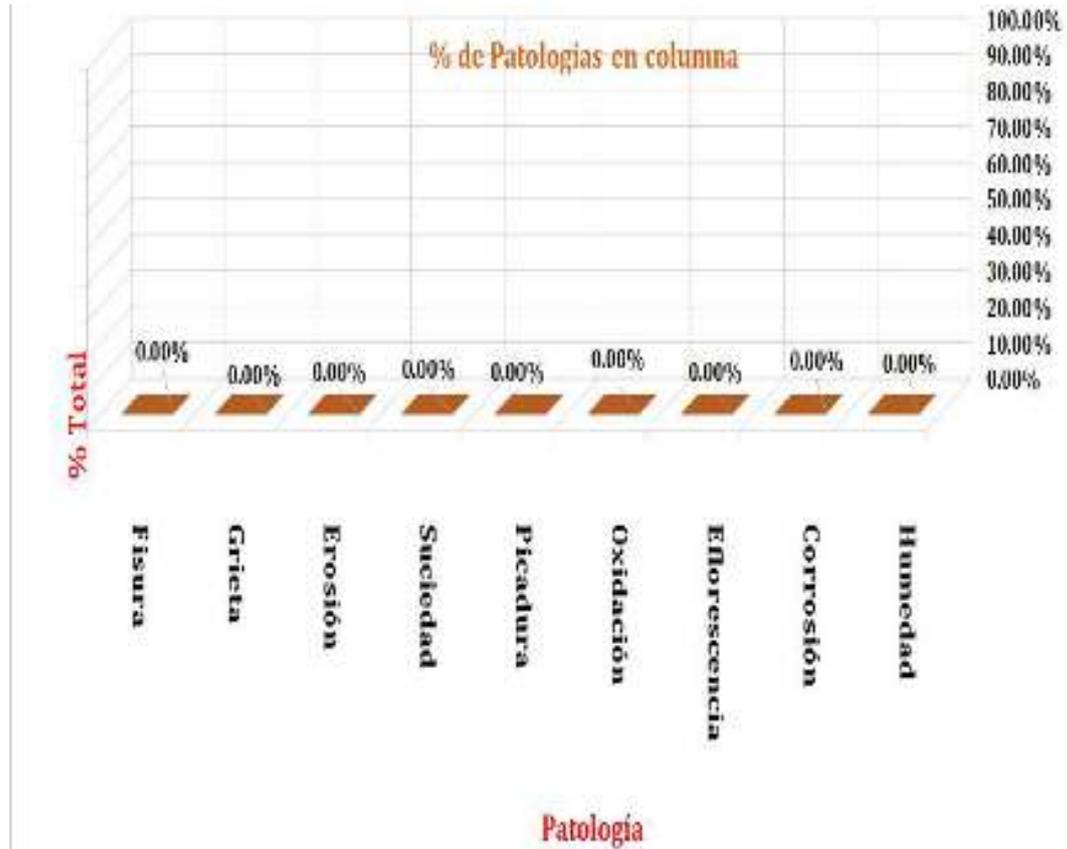


Figura 157: Unidad de Muestra 19 – Resumen de Patologías en Viga



Figura 158: Unidad de Muestra 19 – Resumen de Patologías en Muro

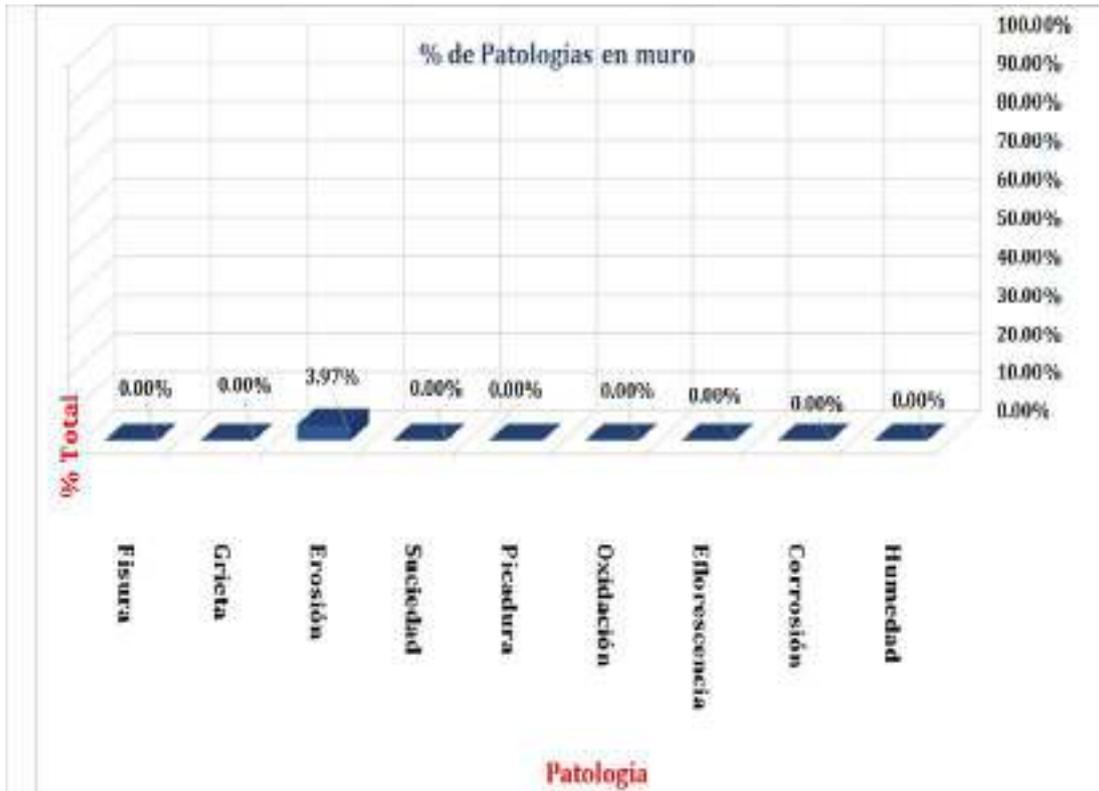


Figura 159: Unidad de Muestra 19 –Patologías por Elemento de Estudio

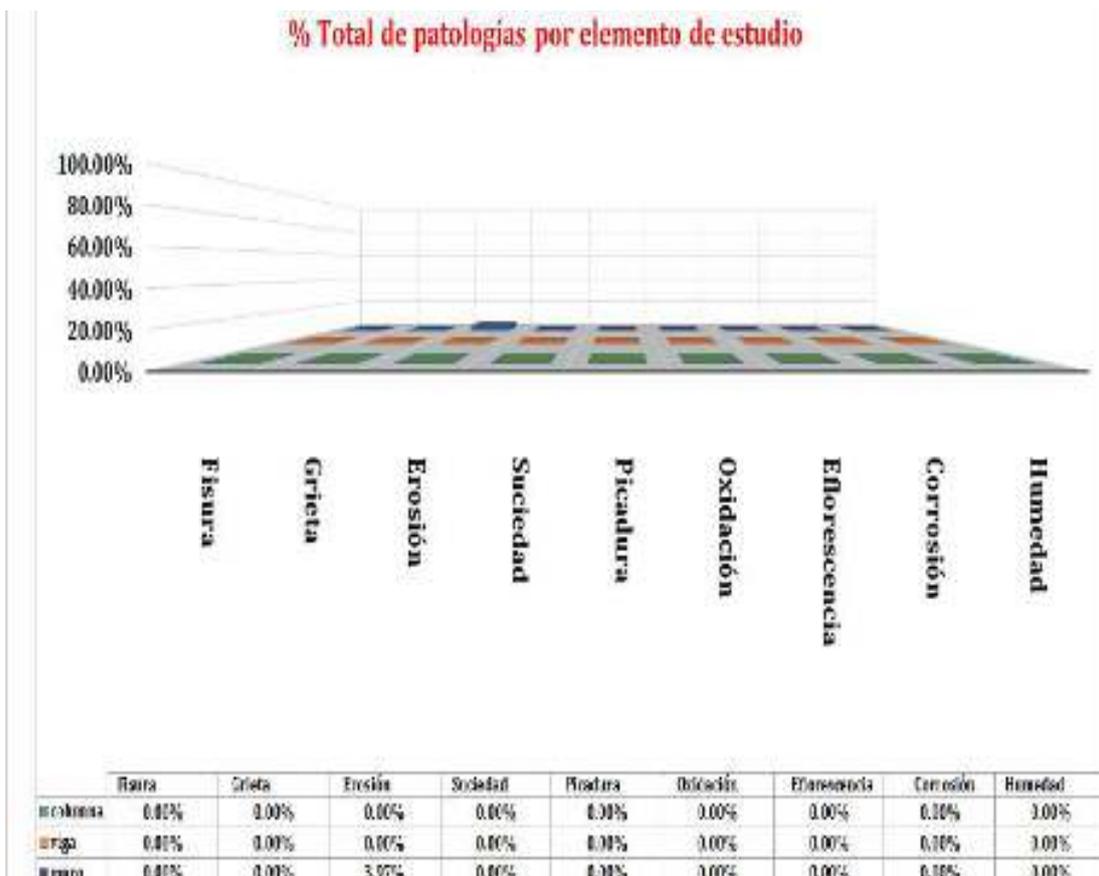
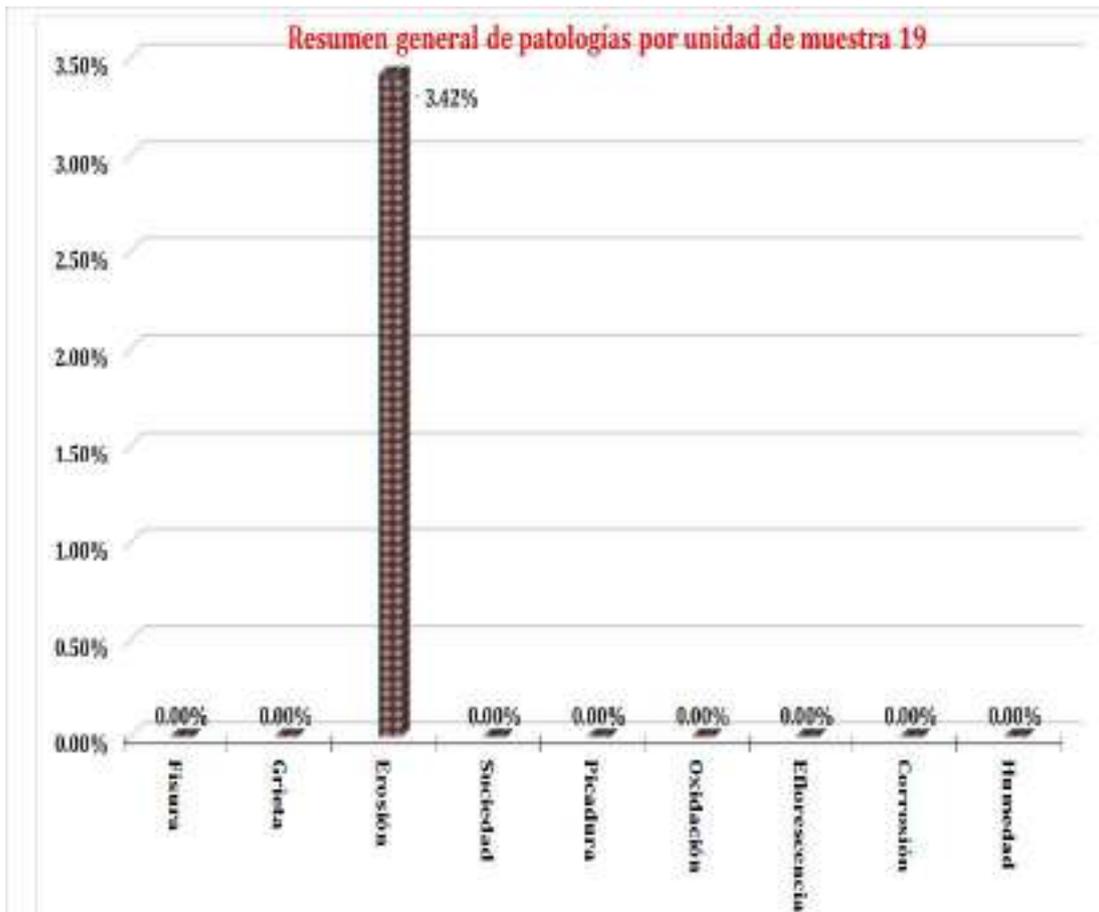


Figura 160: Unidad de Muestra 19 – Resumen General de Patologías



Cuadro 24: Unidad de Muestra 19 – Resumen General de Patologías

Resultados de patologías de la unidad de muestra 19					
Area Total	Item	Patología	Area Afectada	Area Afectada	Area no Afectada
m2	Nº	Elementos	m2	(%)	(%)
13.24 m2	1	Fisura	0.00	0.00%	100.00%
	2	Grieta	0.00	0.00%	100.00%
	3	Erosión	0.45	3.42%	96.58%
	4	Suciedad	0.00	0.00%	100.00%
	5	Picadura	0.00	0.00%	100.00%
	6	Oxidación	0.00	0.00%	100.00%
	7	Eflorescencia	0.00	0.00%	100.00%
	8	Corrosión	0.00	0.00%	100.00%
	9	Humedad	0.00	0.00%	100.00%
Resumen total			0.45	3.42%	96.58%

Figura 161: Unidad de Muestra 19 – Área Afectada y no Afectada

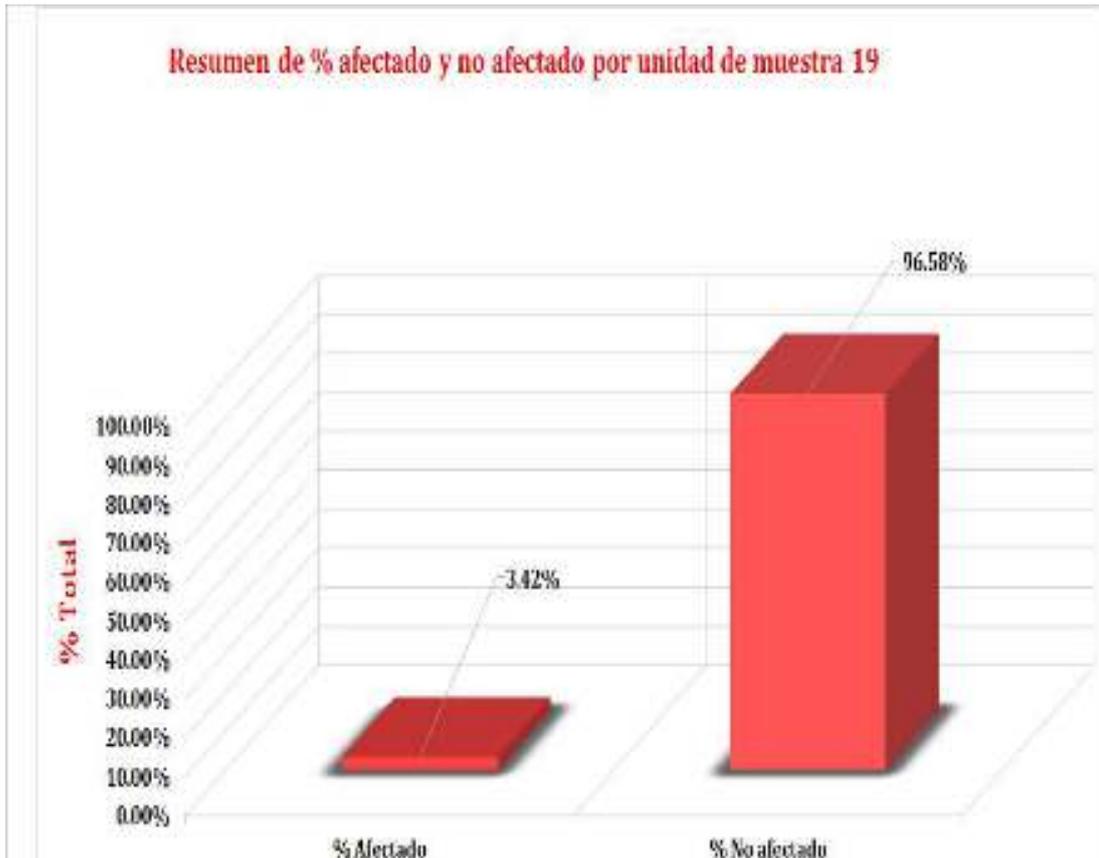
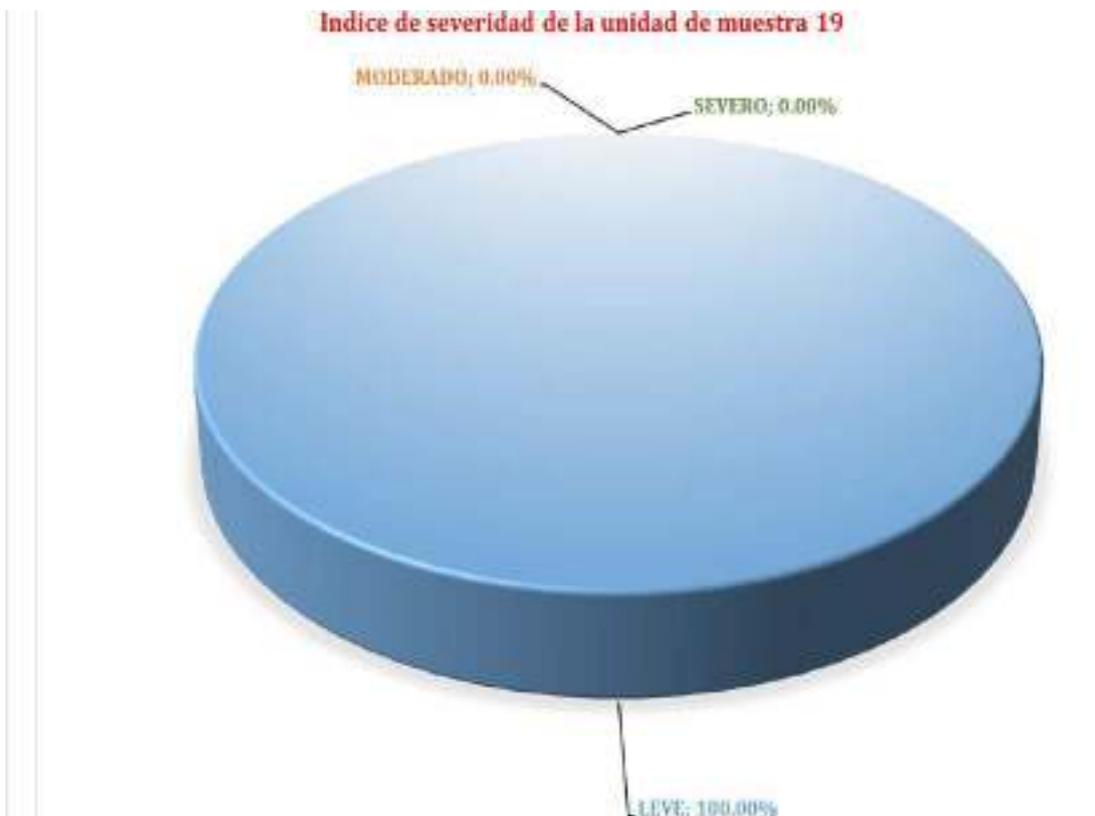


Figura 162: Unidad de Muestra 19 – Índice de Severidad



RESUMEN DE LA MUESTRA

Tabla 1: Resumen de Área Afectada y no Afectada de la Muestra

RESUMEN DE AREA AFECTADA Y NO AFECTADA DE LA MUESTRA				
UNIDAD DE MUESTRA	AREA AFECTADA	AREA NO AFECTADA	AREA DE ESTUDIO	NIVEL DE SEVERIDAD
UN. DE MUESTRA 01	2.01 m2	32.92 m2	34.92 m2	LEVE
UN. DE MUESTRA 02	5.13 m2	46.71 m2	51.84 m2	LEVE
UN. DE MUESTRA 03	2.74 m2	28.14 m2	30.88 m2	LEVE
UN. DE MUESTRA 04	7.91 m2	21.57 m2	29.48 m2	MODERADO
UN. DE MUESTRA 05	3.57 m2	26.35 m2	29.92 m2	MODERADO
UN. DE MUESTRA 06	11.38 m2	46.42 m2	57.80 m2	LEVE
UN. DE MUESTRA 07	3.96 m2	45.16 m2	49.12 m2	MODERADO
UN. DE MUESTRA 08	4.10 m2	40.41 m2	44.51 m2	LEVE
UN. DE MUESTRA 09	3.61 m2	59.75 m2	63.36 m2	LEVE
UN. DE MUESTRA 10	1.01 m2	55.73 m2	56.74 m2	LEVE
UN. DE MUESTRA 11	0.80 m2	47.68 m2	48.48 m2	LEVE
UN. DE MUESTRA 12	1.58 m2	56.07 m2	57.64 m2	LEVE
UN. DE MUESTRA 13	1.41 m2	60.74 m2	62.14 m2	LEVE
UN. DE MUESTRA 14	0.00 m2	61.34 m2	62.14 m2	LEVE
UN. DE MUESTRA 15	0.41 m2	52.59 m2	53.00 m2	LEVE
UN. DE MUESTRA 16	0.45 m2	60.57 m2	61.02 m2	LEVE
UN. DE MUESTRA 17	0.47 m2	20.61 m2	21.08 m2	LEVE
UN. DE MUESTRA 18	0.76 m2	12.48 m2	13.24 m2	LEVE
UN. DE MUESTRA 19	0.45 m2	12.79 m2	13.24 m2	LEVE
TOTAL	52.5496	788.0184	840.568	LEVE
TOTAL	15.93%	84.07%	100%	

Tabla 2: Incidencia de Patologías en los Elementos de Estudio

INCIDENCIA DE PATOLOGIAS EN LOS ELEMENTOS DE ESTUDIO			
UNIDAD DE MUESTRA	MURO AREA AFECTADA	COLUMNA AREA AFECTADA	VIGA AREA AFECTADA
UN. DE MUESTRA 01	1.65 m2	0.12 m2	0.24 m2
UN. DE MUESTRA 02	4.76 m2	0.23 m2	0.15 m2
UN. DE MUESTRA 03	15.45 m2	0.35 m2	1.24 m2
UN. DE MUESTRA 04	7.61 m2	0.03 m2	0.27 m2
UN. DE MUESTRA 05	2.83 m2	0.52 m2	0.23 m2
UN. DE MUESTRA 06	9.95 m2	0.21 m2	1.23 m2
UN. DE MUESTRA 07	2.54 m2	1.11 m2	0.31 m2
UN. DE MUESTRA 08	3.56 m2	0.06 m2	0.49 m2
UN. DE MUESTRA 09	2.65 m2	0.33 m2	0.63 m2
UN. DE MUESTRA 10	0.39 m2	0.03 m2	0.59 m2
UN. DE MUESTRA 11	0.00 m2	0.03 m2	0.77 m2
UN. DE MUESTRA 12	0.90 m2	0.00 m2	0.68 m2
UN. DE MUESTRA 13	1.09 m2	0.02 m2	0.30 m2
UN. DE MUESTRA 14	0.60 m2	0.02 m2	0.19 m2
UN. DE MUESTRA 15	0.23 m2	0.02 m2	0.17 m2
UN. DE MUESTRA 16	0.11 m2	0.24 m2	0.10 m2
UN. DE MUESTRA 17	0.36 m2	0.00 m2	0.11 m2
UN. DE MUESTRA 18	0.72 m2	0.00 m2	0.04 m2
UN. DE MUESTRA 19	0.45 m2	0.00 m2	0.00 m2
TOTAL	55.85 m2	3.32 m2	7.74 m2

Tabla 3: Resumen de Patologías en Toda la Muestra

RESUMEN DE PATOLOGIAS EN TOTA LA MUESTRA			
CORROSION	MURO	COLUMNA	VIGA
	AREA AFECTADA	AREA AFECTADA	AREA AFECTADA
UN. DE MUESTRA 01	0.20%	0.01%	0.03%
UN. DE MUESTRA 02	0.57%	0.03%	0.02%
UN. DE MUESTRA 03	2.74%	2.04%	1.15%
UN. DE MUESTRA 04	0.91%	0.00%	0.03%
UN. DE MUESTRA 05	0.34%	2.06%	0.03%
UN. DE MUESTRA 06	1.18%	0.02%	0.21%
UN. DE MUESTRA 07	0.30%	0.13%	0.04%
UN. DE MUESTRA 08	2.42%	0.01%	0.06%
UN. DE MUESTRA 09	0.32%	0.04%	0.09%
UN. DE MUESTRA 10	0.05%	0.00%	0.07%
UN. DE MUESTRA 11	0.00%	0.00%	0.09%
UN. DE MUESTRA 12	0.11%	0.00%	0.08%
UN. DE MUESTRA 13	0.13%	0.00%	0.04%
UN. DE MUESTRA 14	0.07%	0.00%	0.02%
UN. DE MUESTRA 15	0.03%	0.00%	0.02%
UN. DE MUESTRA 16	0.01%	0.03%	0.01%
UN. DE MUESTRA 17	0.04%	0.00%	0.01%
UN. DE MUESTRA 18	0.09%	0.00%	0.00%
UN. DE MUESTRA 19	0.05%	0.00%	0.00%
TOTAL	9.54%	4.39%	2.00%

Tabla 4: Resumen General de Patologías

RESUMEN DE PATOLOGIAS DE LA MUESTRA									
UNIDAD DE MUESTRA	FISURA	GRIETA	EROSION	SUCIEDAD	PICADURA	OXIDACION	EFLORESCENCIA	CORROSION	HUMEDAD
UN. DE MUESTRA 01	0.24 m2	0.08 m2	1.55 m2	0.00 m2	0.00 m2	0.12 m2	0.00 m2	0.00 m2	0.02 m2
UN. DE MUESTRA 02	0.06 m2	0.09 m2	0.00 m2	1.05 m2	0.00 m2	0.00 m2	0.00 m2	0.00 m2	3.94 m2
UN. DE MUESTRA 03	1.59 m2	0.00 m2	1.07 m2	0.00 m2	0.09 m2	0.00 m2	0.00 m2	0.00 m2	0.00 m2
UN. DE MUESTRA 04	0.30 m2	0.00 m2	0.11 m2	7.47 m2	0.03 m2	0.00 m2	0.00 m2	0.00 m2	0.00 m2
UN. DE MUESTRA 05	0.26 m2	0.00 m2	2.00 m2	0.00 m2	0.03 m2	0.00 m2	0.00 m2	0.00 m2	0.48 m2
UN. DE MUESTRA 06	1.44 m2	0.00 m2	2.05 m2	7.90 m2	0.00 m2	0.00 m2	0.00 m2	0.00 m2	0.00 m2
UN. DE MUESTRA 07	0.34 m2	0.00 m2	2.54 m2	0.00 m2	0.00 m2	0.00 m2	0.00 m2	1.08 m2	0.00 m2
UN. DE MUESTRA 08	0.49 m2	0.00 m2	1.71 m2	0.00 m2	0.00 m2	0.00 m2	0.00 m2	0.00 m2	1.91 m2
UN. DE MUESTRA 09	0.96 m2	0.00 m2	0.00 m2	0.00 m2	0.00 m2	0.00 m2	0.00 m2	0.00 m2	2.65 m2
UN. DE MUESTRA 10	0.62 m2	0.00 m2	0.00 m2	0.00 m2	0.00 m2	0.00 m2	0.00 m2	0.00 m2	0.39 m2
UN. DE MUESTRA 11	0.78 m2	0.02 m2	0.00 m2	0.00 m2	0.00 m2	0.00 m2	0.00 m2	0.00 m2	0.00 m2
UN. DE MUESTRA 12	0.68 m2	0.00 m2	0.90 m2	0.00 m2	0.00 m2	0.00 m2	0.00 m2	0.00 m2	0.00 m2
UN. DE MUESTRA 13	0.32 m2	0.00 m2	1.09 m2	0.00 m2	0.00 m2	0.00 m2	0.00 m2	0.00 m2	0.00 m2
UN. DE MUESTRA 14	0.21 m2	0.00 m2	0.60 m2	0.00 m2	0.00 m2	0.00 m2	0.00 m2	0.00 m2	0.00 m2
UN. DE MUESTRA 15	0.19 m2	0.00 m2	0.23 m2	0.00 m2	0.00 m2	0.00 m2	0.00 m2	0.00 m2	0.00 m2
UN. DE MUESTRA 16	0.10 m2	0.00 m2	0.33 m2	0.00 m2	0.02 m2	0.00 m2	0.00 m2	0.00 m2	0.00 m2
UN. DE MUESTRA 17	0.11 m2	0.00 m2	0.36 m2	0.00 m2	0.00 m2	0.00 m2	0.00 m2	0.00 m2	0.00 m2
UN. DE MUESTRA 18	0.00 m2	0.04 m2	0.72 m2	0.00 m2	0.00 m2	0.00 m2	0.00 m2	0.00 m2	0.00 m2
UN. DE MUESTRA 19	0.00 m2	0.00 m2	0.45 m2	0.00 m2	0.00 m2	0.00 m2	0.00 m2	0.00 m2	0.00 m2
TOTAL AREA	8.67 m2	0.23 m2	16.49 m2	16.42 m2	0.17 m2	0.12 m2	0.00 m2	1.08 m2	9.38 m2
PORCENTAJE	16.49%	0.44%	31.38%	31.23%	0.32%	0.23%	0.00%	2.05%	17.84%

Figura 163: Resumen de Área Afectada y no Afectada de la Muestra

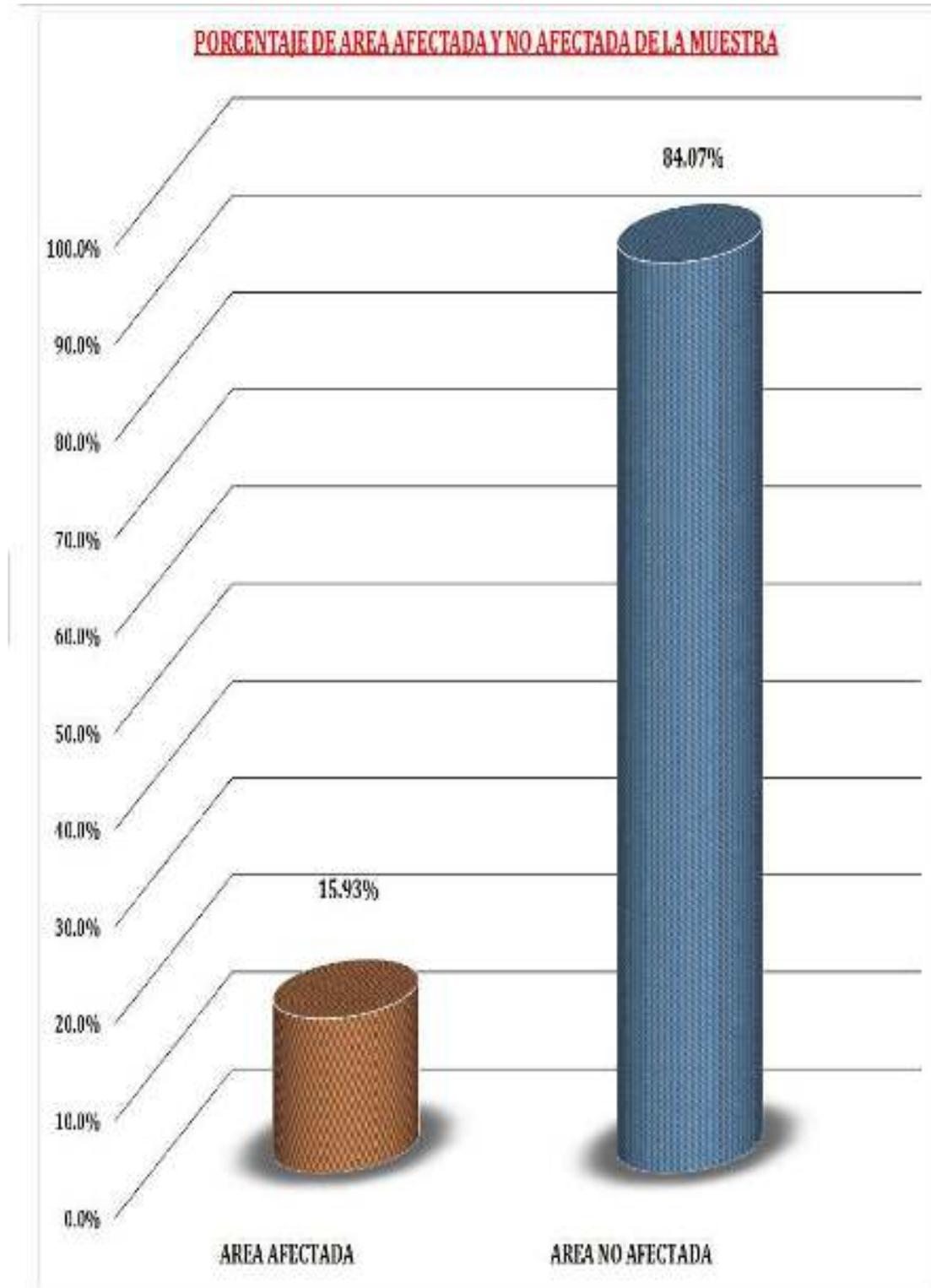


Figura 164: Resumen de Patologías en Cada Elemento de Estudio

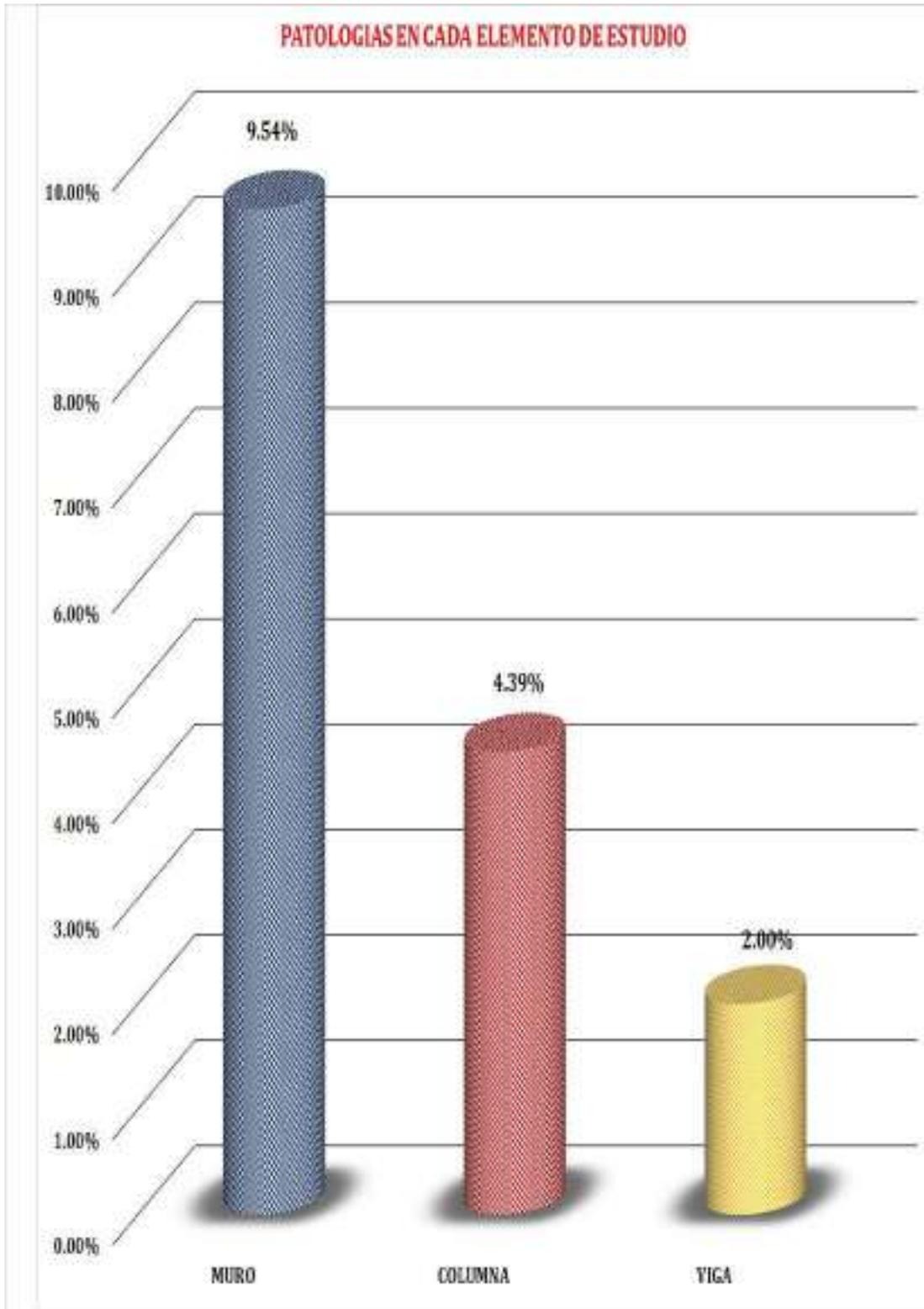


Figura 165: Resumen de Patologías Total de la Muestra

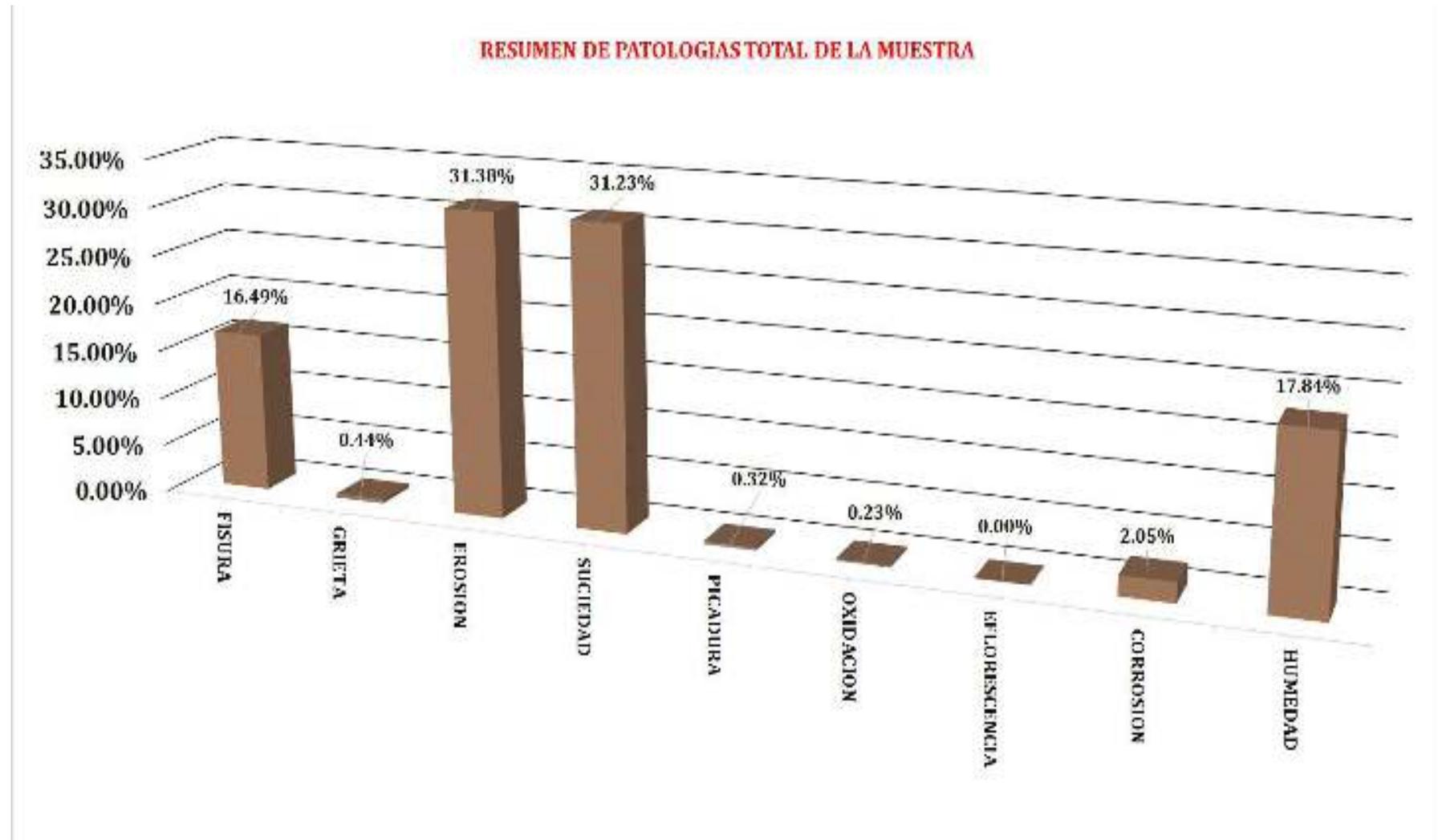
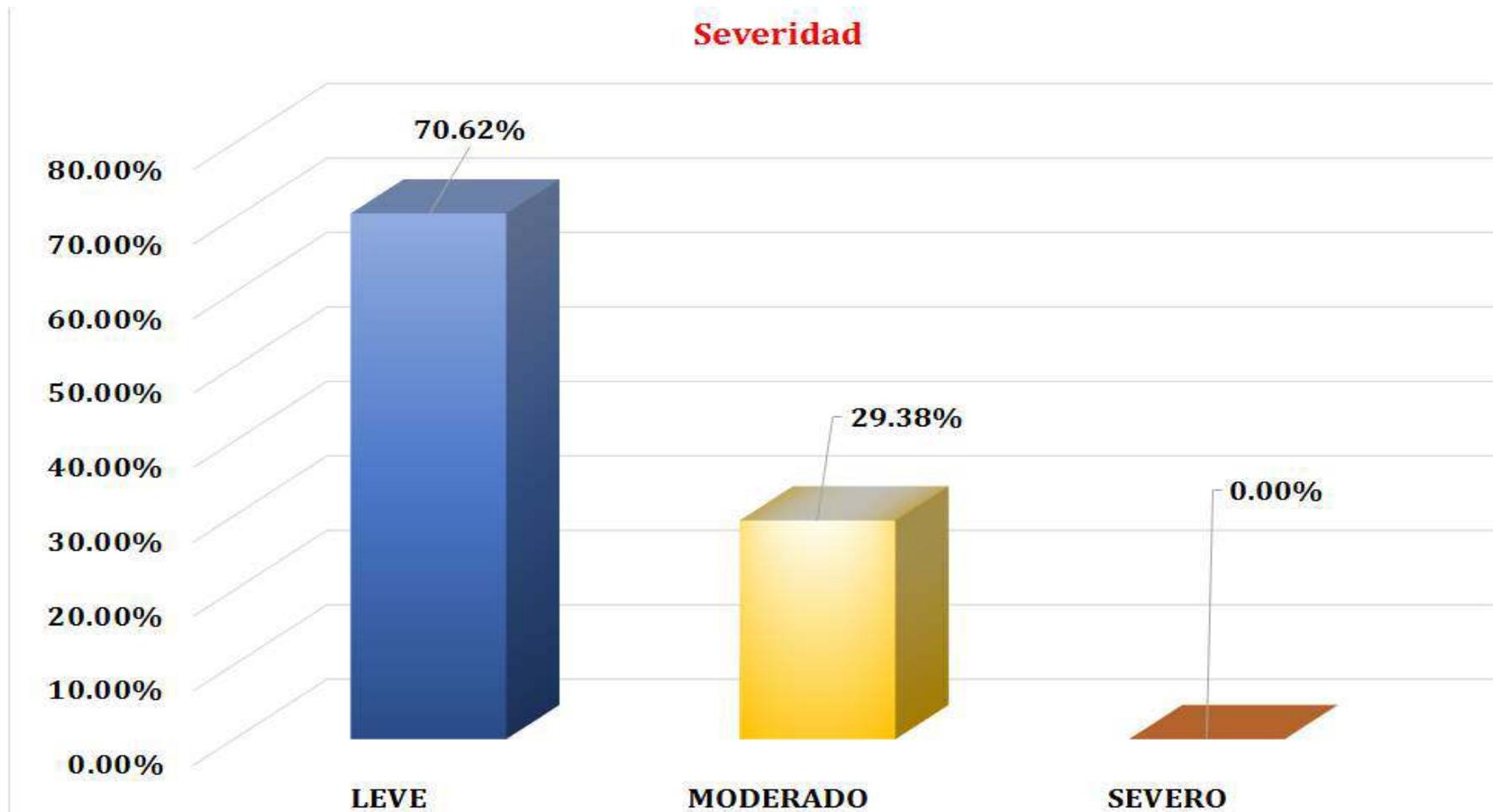


Figura 166: Severidad de la muestra



4.2 Análisis de Resultados

Una vez, analizado y desarrollado cada unidad de muestra, se realizó el cálculo respectivo de cada una de ellas los cuales arrojaron los siguientes resultados:

- El cerco perimétrico de la institución educativa inicial 1392, constó de 19 unidades de muestra, los cuales tuvieron un total de 840.568 m² de estudio.
- La unidad de muestra 01 tuvo un área de estudio de 34.92 m² mediante el cual, el área afectada representó el 5.74%; asimismo, la patología con mayor predominancia es la erosión, cuya área de afectación es de 1.55m² equivalente a 4.44%; además, el índice de severidad que predominó es leve.
- El área de estudio de la unidad de muestra 02 fue de 51.84 m² mediante el cual, el área afectada representó el 9.90%; asimismo, la patología con mayor predominancia es la humedad, cuya área de afectación es 3.94m² equivalente a 4.44%; además, el índice de severidad fue leve.
- La patología más predominante en toda la unidad de muestra 03 es la fisura que contó con un área de afectación de 1.59 m² equivalente a 5.15%; asimismo, se tiene que el área de estudio fue de 30.88 m² donde el índice de severidad que predominó es leve.
- La unidad de muestra 04 tuvo un área de evaluación de 29.48 m² el cual, el área afectada representó el 26.84% equivalente a 7.91 m²; asimismo, la patología con mayor predominancia es la suciedad, cuya área de afectación fue de 7.47 m² equivalente a 25.34%; además, el índice de severidad fue moderado.

- La unidad de muestra 05 contó con un área afectada de 3.57 m² respecto al área de evaluación que representó el 29.92 m²; asimismo, la patología con mayor índice de afectación es la erosión con 2.80 m² de área afectada, finalmente, el índice de severidad de la unidad de muestra 05 fue moderado.
- La unidad de muestra 06 tuvo un área de estudio de 57.80 m² mediante el cual, el área afectada representó el 19.69%; asimismo, la patología con mayor predominancia fue la suciedad, cuya área de afectación es de 7.90m² equivalente a 13.67%; además, el índice de severidad fue leve.
- La patología más predominante en toda la unidad de muestra 07 es la erosión que representó un área de afectación de 2.54m² equivalente a 5.17%; asimismo, se tuvo que el área de estudio fue de 49.12m² donde el índice de severidad de toda la unidad de muestra 07 resultó moderado.
- La unidad de muestra 08 tuvo un área de evaluación de 44.51m² mediante el cual, el área afectada representó el 9.21%; asimismo, la patología con mayor predominancia es la erosión, cuya área de afectación es de 1.71m² equivalente a 3.84%; además, el índice de severidad fue leve.
- El área de evaluación de la unidad de muestra 09 fue de 63.36 m² mediante el cual, el área afectada representó el 5.70%; asimismo, la patología con mayor predominancia fue la humedad, cuya área de afectación es 2.65 m² equivalente a 4.18%; además, el índice de severidad fue leve.
- La unidad de muestra 10 tuvo un área de evaluación de 56.74 m² mediante el cual, el área afectada representó el 1.01 m² correspondiente al 1.78%; también, se identificó que la patología con mayor predominancia es la

fisura, cuya área afectada es 0.62 m² equivalente a 1.09%; finalmente, el índice de severidad fue leve.

- La unidad de muestra 11 tuvo un área de evaluación de 48.48 m² el cual, el área afectada representó el 1.65% equivalente a 0.80 m²; asimismo, la patología con mayor predominancia es la fisura, cuya área de afectación es 0.78m² equivalente a 1.61%; además, el índice de severidad que predominó es leve.
- La unidad de muestra 12 tuvo un área de evaluación de 57.64 m² el cual, el área afectada representó el 2.73% equivalente a 1.58 m²; asimismo, la patología con mayor predominancia es la erosión, cuya área de afectación fue de 0.90 m² equivalente a 1.56%; además, el índice de severidad fue leve.
- La unidad de muestra 13 tuvo un área de evaluación de 62.14 m² el cual, el área afectada representó el 2.26% equivalente a 1.41 m²; asimismo, la patología con mayor predominancia es la erosión, cuya área de afectación fue de 1.09 m² equivalente a 1.75%; además, el índice de severidad fue leve.
- La unidad de muestra 14 tuvo un área de estudio de 62.14 m² el cual, el área afectada representó el 1.29% equivalente a 0.80 m²; asimismo, la patología con mayor predominancia es la erosión, cuya área de afectación fue de 0.60 m² equivalente a 0.96%; además, el índice de severidad fue leve.
- La unidad de muestra 15 tuvo un área de estudio de 53.00 m² el cual, el área afectada representó el 0.78% equivalente a 0.41 m²; asimismo, la

patología con mayor predominancia es la erosión, cuya área de afectación fue de 0.23 m² equivalente a 0.42%; además, el índice de severidad fue leve.

- La unidad de muestra 16 tuvo un área de estudio de 61.02 m² el cual, el área afectada representó el 0.74% equivalente a 0.45 m²; asimismo, la patología con mayor predominancia es la erosión, cuya área de afectación fue de 0.33 m² equivalente a 0.54%; además, el índice de severidad fue leve.
- La unidad de muestra 17 tuvo un área de estudio de 21.08 m² el cual, el área afectada representó el 2.23% equivalente a 0.47 m²; asimismo, la patología con mayor predominancia es la erosión, cuya área de afectación fue de 0.36 m² equivalente a 1.71%; además, el índice de severidad fue leve.
- La unidad de muestra 18 tuvo un área de estudio de 13.24 m² el cual, el área afectada representó el 5.74% equivalente a 0.76 m²; asimismo, la patología con mayor predominancia es la erosión, cuya área de afectación fue de 0.72 m² equivalente a 5.44%; además, el índice de severidad fue leve.
- La unidad de muestra 19 tuvo un área de estudio de 13.24 m² el cual, el área afectada representó el 3.42% equivalente a 0.45 m²; asimismo, la patología que predominó es la erosión, cuya área de afectación fue de 0.45 m² equivalente a 3.42%; además, el índice de severidad fue leve.
- La patología más predominante en toda la muestra fue la erosión mediante el cual, el área afectada representa el 31.38% equivalente a 16.49 m² del

área total de patologías.

- La unidad de muestra con mayor índice de área afectada es la unidad de muestra 06 que representa a 11.38 m² (19.69% de 57.80 m² de área de estudio)
- La unidad de muestra con menor índice de área afectada es la unidad de muestra 16 que representa a 0.45 m² (0.74% de 61.02 m² de área de estudio)
- El porcentaje de área afectada en muro, columna y viga respecto a la muestra consta de: 9.54%, 4.39% y 2.00% respectivamente.
- El área afectada de la muestra representa el 15.93% de incidencia patológica, a su vez, el área no afectada representa el 84.07% total de la muestra.
- El grado de severidad promedio de las unidades de muestra corresponde al grado de severidad leve.

V. Conclusiones

- Se identificaron las siguientes patologías: Erosión, suciedad, humedad, fisura, corrosión, grieta, picadura, oxidación y eflorescencia, que representan un área afectada total de 15.93% (52.55 m² de 840.56 m² de muestra)
- La evaluación de las patologías identificadas en el cerco perimétrico, de la institución educativa inicial 1392, arroja lo siguiente: Erosión con 31.39% correspondiente a 16.49 m², suciedad que corresponde al 31.24% equivalente a 16.42 m², humedad que tiene el 17.85% equivalente a 9.38 m², fisura que obtuvo el 16.49% equivalente a 8.67 m², corrosión con un área de 1.08 m² correspondiente a 2.06%, grieta que tiene el 0.44% equivalente a 0.23 m², picadura que corresponde a 0.32% correspondiente al 0.17 m², oxidación con 0.23% equivalente a 0.12 m².
- Se infiere, que después de haber desarrollado el análisis de cada unidad de muestra, y a su vez, haber desarrollado el análisis total de la muestra se llega a la conclusión que el grado de severidad de la muestra en función al grado de severidad de cada unidad de muestra es leve, debido a que cada patología encontrada es reparable excepto en la unidad de muestra 07 donde una columna cuya ubicación se encuentra: Plano U-03 eje (2;2P), debe ser demolida o rehabilitada ya que el acero longitudinal está parcialmente corroído.

Aspectos Complementarios

Recomendaciones

- Tomando en cuenta el área afectada total de la muestra que corresponde al 15.93%, se recomienda realizar trabajos de mejoramiento, mantenimiento o rehabilitación de cada una de las unidades de muestra, que permitan subsanar los daños patológicos que se encuentran, permitiendo que estas patologías no se incrementen más debido a que hay partes del perímetro de la institución educativa que se encuentra cerca de jardines los cuales son regados a diario y pueden aumentar la humedad y la erosión en los muros donde estas patologías son las más predominantes.
- Para las zonas más afectada en columnas, vigas y muros, hacer las respectivas reparaciones utilizando los aditivos correctos para cada tipo de daño los cuales pueden ser: Un aditivo impermeabilizante para muros que estén expuestos a la humedad diaria, evitando la formación de salitre, hongo y musgo, adicionando un aditivo antioxidante que remueve el óxido de hierro del acero corrugado dejándolo en condiciones para pintar, a su vez, Fosfatiza el hierro y lo protege. Finalmente se utiliza un aditivo como adhesivo epóxico que permita la adherencia estructural de concreto fresco con concreto endurecido, permitiendo la adherencia también entre el acero de refuerzo y el concreto.
- En concordancia al grado de severidad leve en el que se encuentra el cerco perimétrico de la institución educativa inicial 1392, se recomienda hacer mantenimiento periódico del mismo que permita mantener la infraestructura en buenas condiciones. Para la unidad de muestra 07, la columna ubicada en el plano U-03 eje (2;2P) se recomienda demoler o realizar la rehabilitación de la

misma, ya que esa parte de la zona está expuesta a la humedad diaria y eso hace que el acero longitudinal se termine de corroer por completo, permitiendo que la columna pueda colapsar en cualquier momento.

Alternativas de solución

Las alternativas de solución para cada tipo de patologías presentes en cada unidad de muestra son las siguientes:

- Fisuras: Las fisuras por retracción plástica las podemos reparar mediante morteros epoxi de reparación aplicados en todas las áreas afectadas que presenten fisuras o también se puede utilizar un aditivo como sellante de fisuras. En caso que las fisuras sean profundas, se procederá a picar y quitar el material deteriorado para luego echar el mortero epoxi permitiendo una alta adherencia estructural.
- Grietas: las grietas o rajaduras en muros de albañilería vigas o columnas se pueden reparar mediante la utilización de mortero 1:4(cemento: arena) o mortero epoxi aplicándolo en toda el área afectada. Si en caso son ladrillos los afectados, se procederá a picar las juntas de mortero del entorno del ladrillo, para luego ser cambiado, no sin antes haber echado el mortero epoxi en todo el contorno de la abertura para el nuevo ladrillo que se colocara, permitiendo una alta adherencia en el muro.
- Corrosión del acero: Debemos evaluar a que porcentaje de corrosión está afectado la estructura, en el caso que sea una corrosión leve se procederá a eliminar el concreto deteriorado y la limpieza del acero, con aditivos que permitan proteger el acero con el concreto nuevo que se reemplazara, a su vez se utilizaran epóxidos que permitan la adhesión estructural adecuada entre el acero, el concreto fresco y el concreto endurecido.

En el caso que la corrosión haya afectado a la estructura en una severidad severa se procederá a la demolición y a la sustitución de los elementos afectados.

- Eflorescencia: una forma de reparar un muro que este salitroso es mediante la utilización del ácido muriático (una pequeña parte) disuelta en agua (una proporción 20 veces más que la utilizada en el ácido muriático) permitiendo que una vez aplicada en el muro todas las sales presentes comiencen a salir. Luego se procederá a limpiar y a impermeabilizar el muro con aditivos.
- Oxidación: Se procederá a limpiar el acero con un aditivo utilizando un cepillo de acero para eliminar todos los residuos de óxido, luego se aplicará una lechada de cemento al concreto endurecido para para que haya una adherencia con el concreto nuevo (puede utilizarse aditivo para llevar esto último).
- Erosión: Primero se debe cortar el concreto quitando las partes que estén erosionadas luego se limpiara y se utilizara impermeabilizantes en caso que la erosión haya sido producto de la humedad. Luego se utilizarán epóxidos, aditivos que permitan una adherencia estructural optima entre el concreto endurecido y el concreto fresco. En caso que la erosión sea en muros de albañilería se procederá a reemplazar los ladrillos afectado y posteriormente reemplazados.
- Humedad: una forma de reparar la humedad capilar es picar la superficie más húmeda y eliminar cuidadosamente el concreto afectado, luego se reconstruirá la sección original utilizando una mezcla de mortero epóxico en toda el área afectada sirviendo este como impermeabilizante entre el muro y el medio ambiente. Finalmente, en zonas donde estén los muros expuestos a la humedad diaria se utilizara una pequeña capa de pintura impermeabilizante como acabado en la estructura.
- Picadura: se realiza el mismo procedimiento que se utiliza para la erosión.

Referencias Bibliográficas

- (1) Fernández E. propuestas metodológicas para la caracterización de testigos de presas con problemas expansivos [Tesis de Master]. Cataluña, España: Universidad politécnica de Cataluña; 2012.
- (2) Parra B, Vázquez P. Patología, Diagnóstico y propuestas de Rehabilitación de la Vivienda de la familia Bermeo Alarcón [Tesis para obtener el título de Ingeniero Civil]. Cuenca, Ecuador: Universidad de cuenca 2014.
- (3) Aurrekoetxea J. Reparación de Pilares con Daños Parciales Localizados [Tesis doctoral]. Burgos, España: Universidad de Burgos 2009.
- (4) Velasco E. Determinación y Evaluación del Nivel de Incidencia de las Patologías del Concreto en Edificaciones de los Municipios de Barbosa y Puente Nacional del Departamento de Santander [Tesis para obtener el título de Ingeniero Civil]. Bogotá, Colombia: Universidad Militar Nueva Granada 2014.
- (5) Avidón W. Determinación y Evaluación de las Patologías del mortero para obtener el índice de Integridad Estructural del Pavimento y Condición Operacional de la superficie de las Veredas de la “Avenida Túpac Amaru ii” Distrito de Iquitos, provincia de Maynas, Departamento de Loreto, noviembre- 2013. [Tesis para obtener el título de Ingeniero Civil]. Loreto, Perú: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote 2013.
- (6) Santillán. Determinación y Evaluación de las Patologías del concreto en el pavimento de las Pistas del A.H Anita Cabrera del Distrito de San Juan Bautista, Provincia de Maynas, Departamento de Loreto, noviembre 2011.

[Tesis para obtener el título de Ingeniero Civil]. Loreto, Perú: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote 2011.

- (7) Pérez L, Yauri N. Estudio Analítico para Contrarrestar las Patologías en estructuras de Concreto Armado y contribuir en la vida útil de las edificaciones de centros de salud en la ciudad de Huaraz –2013[Tesis para obtener el título de Ingeniero Civil]. Huaraz, Perú: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote 2011.
- (8) Espinoza T. Determinación y Evaluación del nivel de incidencia de las Patologías del concreto en los pavimentos Rígidos de la Provincia de Huancabamba Departamento de Piura-2010[Tesis para obtener el título de Ingeniero Civil] Piura, Perú: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote 2010.
- (9) 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, febrero-2011. [Tesis para obtener el título de Ingeniero Civil] Piura, Perú: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote 2011.
- (10) Instituto Nacional de Estadística e Informática. Definiciones Básicas y Temas Educativos Investigados. Inei [Serial en Línea] 2014. [Citado 2016 junio 04] Disponible en:
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1257/cap04.pdf
- (11) Martínez L. Administración Educativa. Tlalnepantla, México: Red Tercer Milenio; 2012. Disponible en:

http://www.aliat.org.mx/BibliotecasDigitales/Educacion/Administracion_educativa.pdf

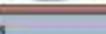
- (12) Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento. Reglamento Nacional de Edificaciones. 3^{era} edición; Lima, Perú: Macro; 2010.
- (13) Gallegos H, Casabonne C. Albañilería Estructural. 3^{era} edición. Lima, Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú; 2005.
- (14) Solminihaç H, Thenoux. Procesos y técnicas de construcción. 5^{ta} ed. Santiago de Chile, Chile: Universidad Católica de Chile; 2005.
- (15) Barreto E. Análisis y Diseño de Edificaciones de Albañilería Confinada. [Serial en Línea] 2015. [Citado 2016 agosto 01] Disponible en: <https://es.scribd.com/document/272792210/Sesion-1-Albanileria-Confinada>
- (16) Hernández M. Construcción de Estructuras de Acero. [Serial en Línea] 2014. [Citado 2016 agosto 01] Disponible en: http://www.academia.edu/8853666/_construccion_de_estructuras_de_acero_libro_de_texto_o_prototipo_didactico_opcion_ii
- (17) Rivera R. Construcción de un edificio de Viviendas Multifamiliares [Tesis para optar el Título de Ingeniero Civil]. Lima, Perú: Universidad Ricardo Palma; 2009.
- (18) Salamanca R. La tecnología de los Morteros. Umng. [Serial en línea] 2016 [Citado 2016 agosto 02]: [08 páginas]. Disponible en: <http://www.umng.edu.co/documents/63968/74795/11art6.pdf>
- (19) González O. Aspectos Fundamentales del Concreto Reforzado. 4^{ta} edición; Universidad Autónoma Metropolitana de México: Limusa; 2005.

- (20) Harmsen T. Diseño de Estructuras de Concreto Armado. 4^{ta} edición; Lima, Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú; 2005.
- (21) Aguilar O, Rodríguez E y Sermeño M. [Tesis para optar el Título de Ingeniero Civil]. El Salvador: Universidad de El Salvador;2009
- (22) Fuentealba C. Creación de un Programa Computacional en Lenguaje PHP para el Diseño asistido de Muros de Albañilería y Confinada Armada [Tesis para optar el Título de Ingeniero Civil]. Valdivia, Chile: Universidad Austral de Chile; 2009.
- (23) Broto C. Enciclopedia Broto de Patologías en la Construcción. Barcelona, España: Links International;2006
- (24) Paz R. Evaluación de la Patologías más Comunes en las Viviendas de Material Noble de la UPS Villa San Luis I y II Etapa, de Nuevo Chimbote [Tesis para optar el Título de Ingeniero Civil]. Chimbote, Perú: Universidad Cesar Vallejo; 2013.
- (25) Florentín M, Granada R. Patologías Constructivas en los Edificios. Prevenciones y Soluciones. Cevuna. [Serial en línea] 2009 [Citado 2016 agosto 04]; [120 páginas]. Disponible en: <http://www.cevuna.una.py/innovacion/articulos/05.pdf>
- (26) Zanni E. Patología de la Construcción y Restauero de Obras de Arquitectura. Córdoba, Argentina: Brujas; 2008.
- (27) Puente G. Patología de la Construcción en Mampostería y Hormigones. [Tesis para optar el Título de Ingeniero Civil]. Sangolquí, Ecuador: Escuela Politécnica del Ejercito;2007.

- (28) Fiol F. Manual de Patología y Rehabilitación de Edificios. Burgos, España: Universidad de Burgos;2014.
- (29) Munera R, Villamizar J. Guía Técnica para Inspección de Edificaciones después de un Sismo. [Tesis para optar el Título de Ingeniero Civil]. San José de Cúcuta, Colombia: Universidad Francisco de Paula Santander;2013.
- (30) Robles J. Determinación y Evaluación de las Patologías del Concreto en Columnas, Vigas y Muros de Albañilería Confinada del Cerco Perimétrico de la Vivienda Ubicada en la Mz. H Lt.5 del Pueblo Joven Alto Perú, Distrito de Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ancash [Tesis para obtener el título de Ingeniero Civil]. Ancash, Perú: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote; 2015.
- (31) Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR – 98. Bogotá, Colombia: Ram Ediciones Digitales;2006.
- (32) Villareal G. Resistencia de Materiales. Lima, Perú: Grafica Norte;2009.
- (33) Zavala C. Guía para la Construcción con Albañilería. Indeci. [Serial en línea] 2016 [Citado 2016 agosto 06]; [31 páginas]. Disponible en: <http://bvpad.indeci.gob.pe/doc/pdf/esp/doc2178/doc2178-contenido.pdf>
- (34) Morales J, Nava G, Esquivel J y Díaz L. Principios de Ética, Bioética y Conocimiento del Hombre. Pachuca, México: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo;2011
- (35) Bonilla M, Franco J. [Proyecto de Investigación para obtener el grado de Licenciado en Ciencias Jurídicas].San Salvador, El Salvador: Universidad de El Salvador;2014

Anexos

Anexo 01: Ficha técnica de evaluación

Ficha técnica de evaluación										
 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		Título del proyecto de investigación								
		Determinación y evaluación de las patologías del concreto en la estructura de albañilería ordinaria del aula patrimonial, de la institución educativa rural 1302, Asesoramiento Humano las Capullanas, Distrito Valerillo de Oroya, provincia de Piura, agosto 2016.								
Índice de severidad	Patologías a evaluar		Elementos estructurales a evaluar		Autor : Durán Tinoco Angélica					
(1) Low	(1) Fisura (2) Grieta	(7) Eflorescencia (8) Corrosión	 Columna  Viga  Muro	Asesor : Mgtr. Gonzalo Miguel León de los ríos						
(2) Moderado	(3) Erosión (4) Saciedad	(9) Humedad		Lugar : Las Capullanas Distrito Valerillo de Oroya						
(3) Severo	(5) Picadura (6) Oculación			Región : Piura Provincia: Piura						
Tabla evaluativa de patologías										
Elementos evaluados	Área total x elemento	Área afectada	Área no afectada	% Afectado	% No Afectado	Índice de severidad				
						Columna	Viga	Muro	Unidad de muestra	
	0	0	0							
										
										
TOTAL										
Forma de inspección de trabajo										
Plano de planta y elevación por unidad de muestra										

Anexo 02: Panel Fotográfico



Figura 167: Foto panorámica del cerco perimétrico de la Institución Educativa Inicial 1392, Asentamiento Humano Las Capullanas, Distrito Veintiséis de Octubre, Provincia de Piura, Región Piura, Julio-2016.



Figura 168: Foto panorámica del cerco perimétrico de la Institución Educativa Inicial 1392, calle1.



Figura 169: Fotografía donde se identifica la patología de erosión y oxidación



Figura 170: Fotografía donde se identifica la patología erosión



Figura 171: Fotografía donde se identifica la patología erosión derivada de la humedad.



Figura 172: Fotografía donde se identifica la patología corrosión

Anexo 03: Tipos de patologías de la muestra y alternativas de solución

Figura 173: Erosión en muro y columna



Cuadro 25: Causas y soluciones de la patología erosión.

EROSION

CAUSAS

- Por acción eólica: Por partículas que transporta el viento, que a su vez golpean la zona afectada produciendo el desgaste de la superficie del elemento.
- El agua también es el causante de la erosión. Al absorber el agua el muro hace que aparezca la humedad como una capa, desprendiendo el mortero y parte superficial del muro.

SOLUCIONES

- Si la erosión se efectúa en elementos de concreto: Primero se debe cortar con esmeril, quitar la parte afectada, limpiar y humedecer la superficie. Luego se procederá a utilizar un aditivo que sirva como adherencia entre el concreto fresco y el concreto endurecido.
- Si la erosión se efectúa en muro de albañilería: se procederá a picar la parte afectada cuidadosamente sin dañar las zonas que no estén afectadas. Luego se procederá a quitar los ladrillos deteriorados y reemplazarlos por unos nuevos, seguidamente se utilizará un aditivo impermeabilizador el cual servirá como mortero para la protección del muro. Más aún, si están expuestos diariamente a la humedad.

Figura 174: Grieta en viga



Cuadro 26: Causas y soluciones de la patología grieta

GRIETA	
	SOLUCIONES
CAUSAS	
<ul style="list-style-type: none">➤ Debido a cargas excesivas.➤ Por compresión del concreto.➤ Por cortante: estas grietas se producen debido a eventos sísmicos.	<ul style="list-style-type: none">➤ En el caso que las grietas se produjeran en los ladrillos: Se procederá a picar las juntas del mortero, luego se procederá cuidadosamente a quitar los ladrillos afectados, se limpiara la zona para luego preparar un mortero en una proporción 1:4(cemento: arena) para finalmente después de haber aplicado el mortero proceder a colocar los ladrillos nuevos.➤ En el caso que las grietas se dieran en elementos estructurales de concreto: Se procederá a picar o utilizar un esmeril para cortar la parte afectada, luego se quitara la parte dañada y se procederá a limpiar para añadir un mortero epóxico(aditivo) de alta resistencia que permita rellenar las perforaciones, espacios y aberturas en las grietas.

Figura 175: Humedad en muro de albañilería



Cuadro 27: Causas y soluciones de la patología humedad

HUMEDAD

CAUSAS

- Aguas de lluvia.
- Aguas por capilaridad: Procede del suelo y es absorbida por los elementos estructurales, produciendo una capa de humedad y a su vez con el tiempo el desprendimiento superficial del material (erosión)

SOLUCIONES

- Se efectuará cortes en el muro con esmeril a lo largo de la humedad, si estos han afectado los ladrillos se procederá a picar las juntas del mortero e ir sacando los ladrillos deteriorados para luego reemplazarlos. Se utilizará mortero 1:4(cemento: arena) para el asentado del ladrillo. Finalmente se utilizará un aditivo impermeabilizante que sirva como protección al muro frente a la humedad más cuando este está expuesto a la humedad diariamente.
-

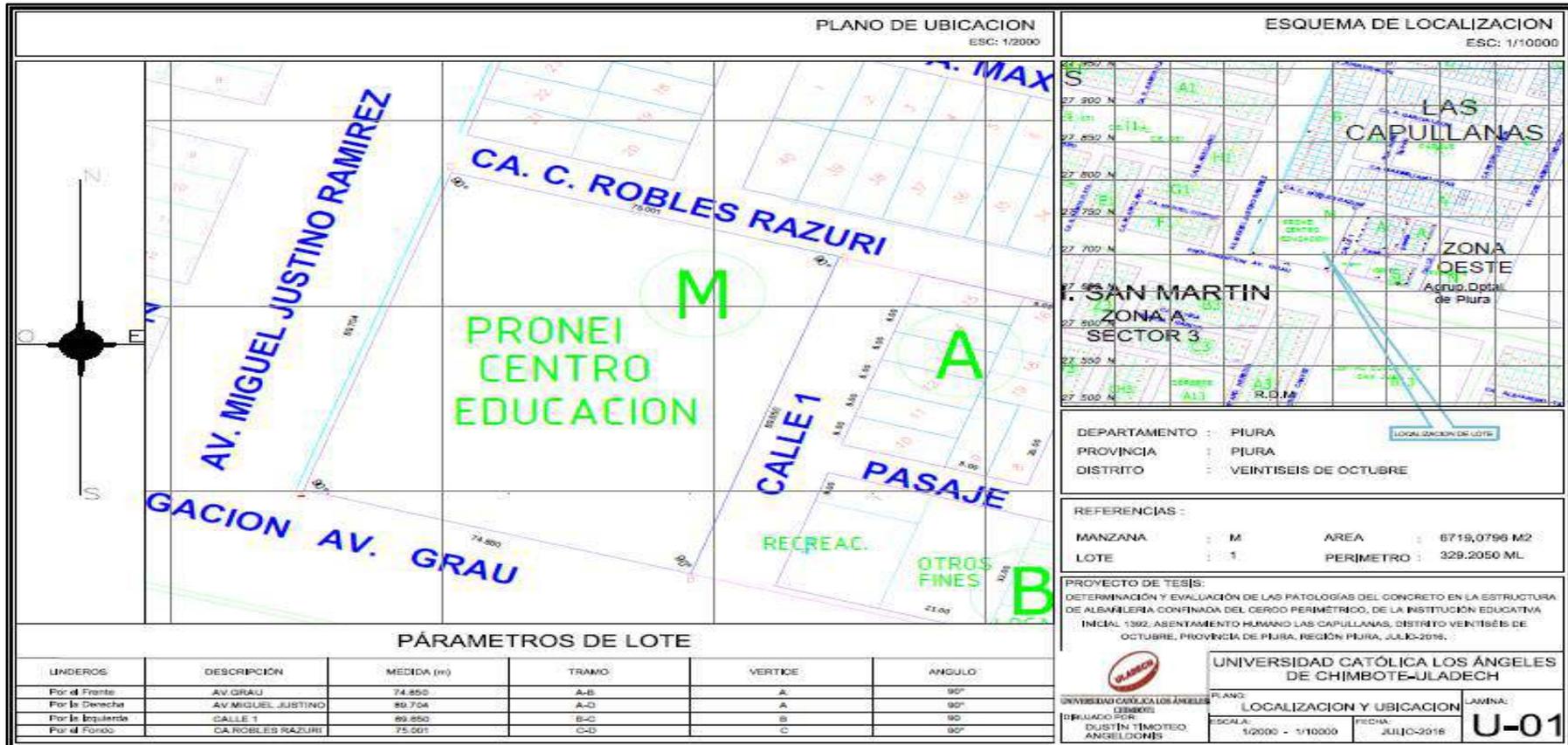
Figura 176: Oxidación del acero



Cuadro 28: Causas y soluciones de la patología oxidación

OXIDACION	
CAUSAS	SOLUCIONES
<ul style="list-style-type: none">➤ Falta de recubrimiento adecuado.➤ Deficiencia en el proceso constructivo.➤ Presencia de humedad en forma constante	<ul style="list-style-type: none">➤ Se procederá a picar o cortar el concreto cuidadosamente para luego retirar este material y después llegar al acero de refuerzo, así mismo se procederá añadir un aditivo antioxidante permitiendo eliminar todos los residuos de óxido presente en el acero. Luego se procederá aplicar un aditivo anticorrosivo que sirva de protección al acero para luego preparar una mezcla de concreto añadiendo un adhesivo epóxico que sirva de adherencia entre el concreto fresco y el concreto endurecido.

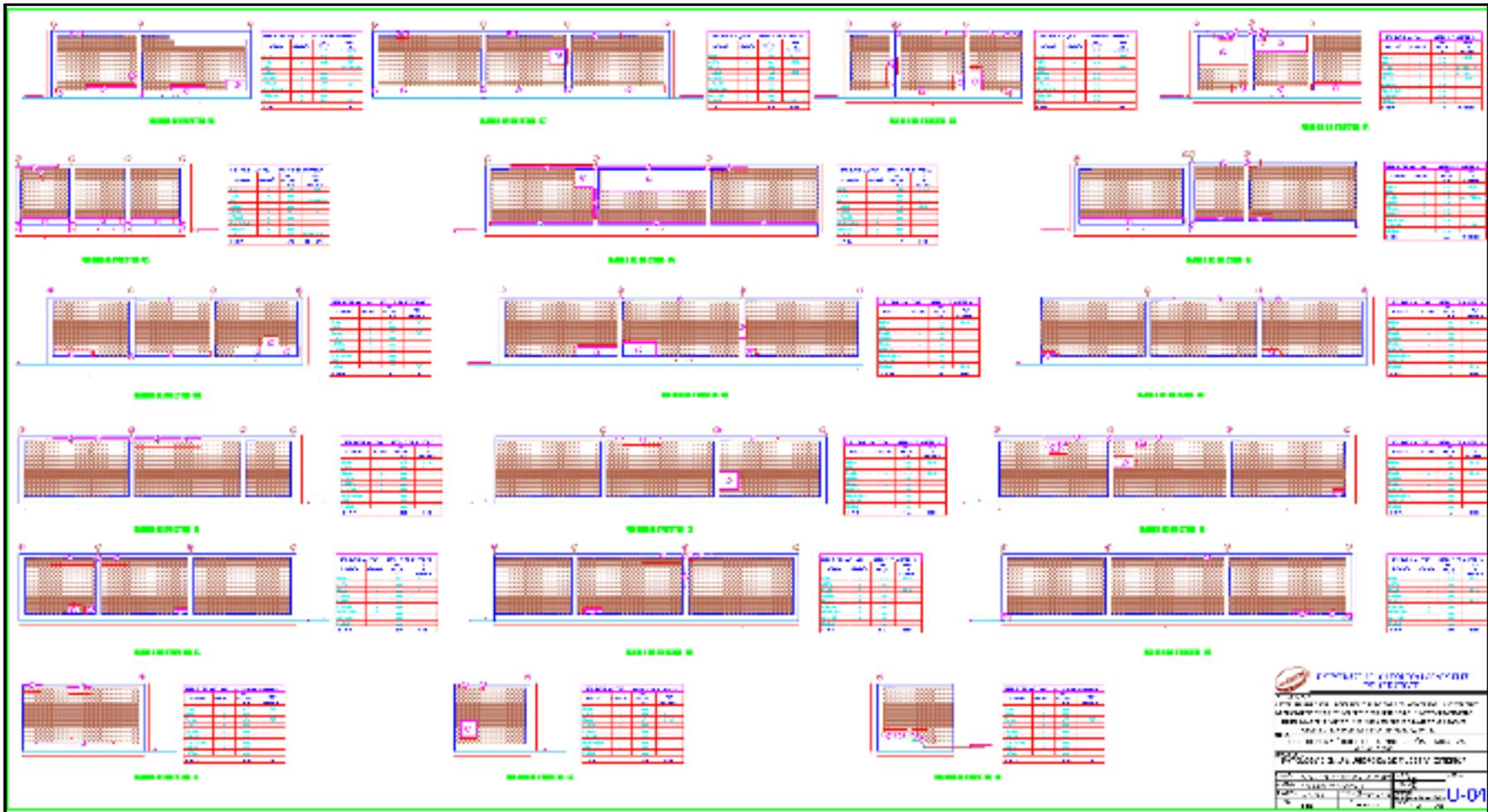
Anexo 04: Planos



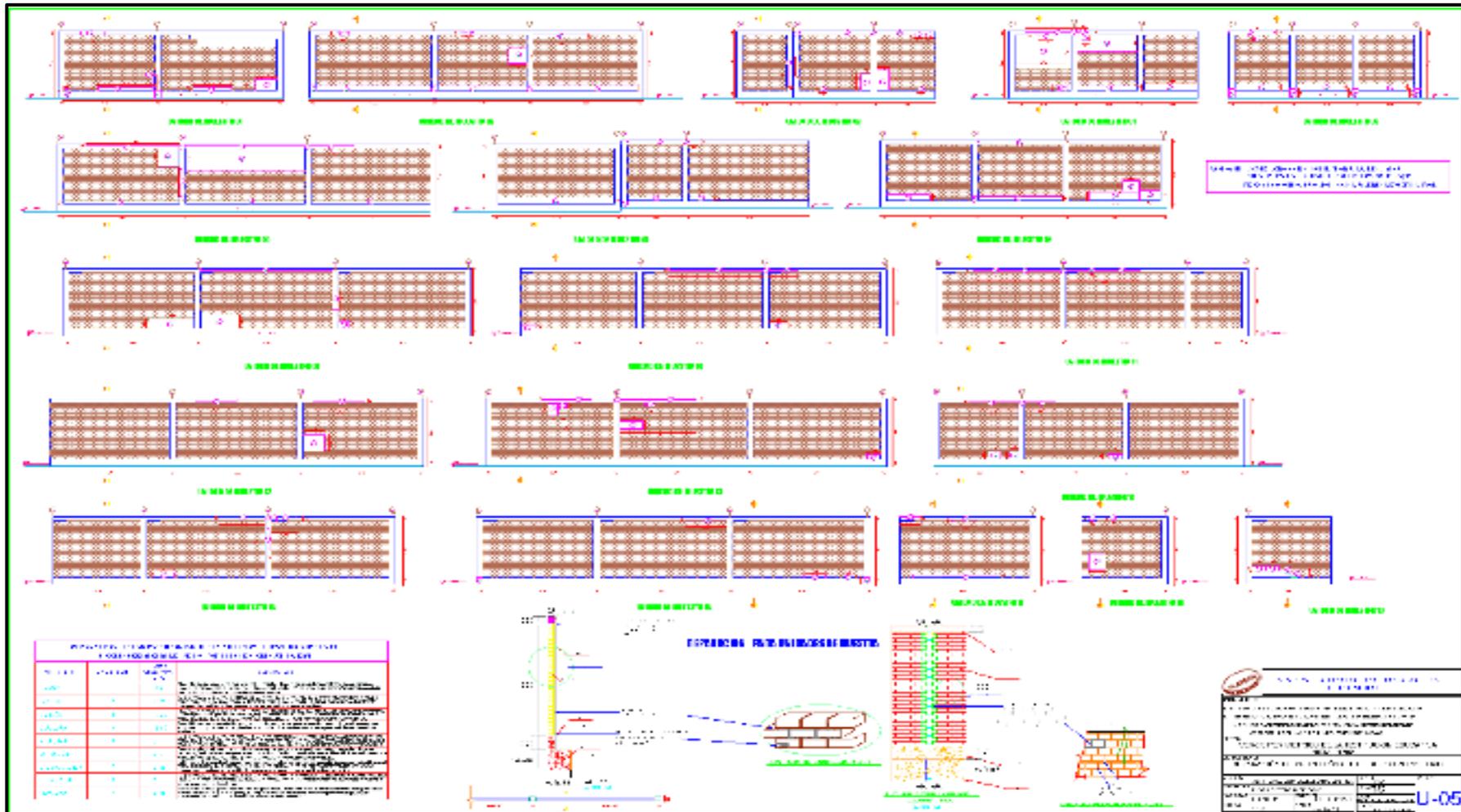
Plano de ubicación y localización de la Institución Educativa Inicial 1392, Asentamiento Humano Las Capullanas, Distrito Veintiséis de Octubre, Provincia de Piura, Región Piura, Julio-2016.



Plano de ubicación de las unidades de muestra de la Institución Educativa Inicial 1392, Asentamiento Humano Las Capullanas, Distrito Veintiséis de Octubre, Provincia de Piura, Región Piura, Julio-2016.



Plano de patologías en las unidades de muestra exterior de la Institución Educativa Inicial 1392, Asentamiento Humano Las Capullanas, Distrito Veintiséis de Octubre, Provincia de Piura, Región Piura, Julio-2016.



Plano de reparación de patologías en el cerco perimétrico de la Institución Educativa Inicial 1392, Asentamiento Humano Las Capullanas, Distrito Veintiséis de Octubre, Provincia de Piura, Región Piura, Julio-2016.