

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA CIVIL



**“Evaluación de patologías en el cerco perimétrico del Centro de
Educación Básica Especial N.º 01”**

Proyecto de Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Civil

Autor:

Menacho Gómez, Nefi Moroni

Asesor:

Solar Jara, Miguel Ángel

Código ORCID 0000-0002-8661-418X

Chimbote - Perú

2024

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE GENERAL	i
ÍNDICE DE TABLAS	ii
INDICE DE FIGURAS.....	iii
PALABRAS CLAVE	iv
CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD	v
TITULO	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT.....	viii
INTRODUCCIÓN	16
METODOLOGÍA	81
RESULTADOS.....	89
ANÁLISIS Y DISCUSION	122
CONCLUSIONES	127
RECOMENDACIONES.....	128
AGRADECIMIENTO	129
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	130
ANEXOS Y APÉNDICE.....	136

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación para fines estructurales	24
Tabla 2. Limitación en su aplicación.....	25
Tabla 3. Clasificación para fines estructurales	27
Tabla 4. Niveles de severidad.....	69
Tabla 5. Niveles de severidad leve	70
Tabla 6. Niveles de severidad moderado.....	71
Tabla 7. Niveles de severidad severo.	72
Tabla 8. Técnica e instrumento de investigación.	84
Tabla 9. <i>Unidades de muestra con sus patologías</i>	116
Tabla 10. <i>Unidades de Muestra Con o Sin patologías</i>	117
Tabla 11. <i>Patologías en cada elemento estructural en las unidades de muestra</i>	118
Tabla 12. <i>Niveles de Severidad de las patologías en todas las unidades de muestra</i>	119

INDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i>	Sobrecimiento de cerco perimétrico	31
<i>Figura 2.</i>	Tipos de unidad de albañilería	34
<i>Figura 3.</i>	Elementos de concreto armado columna y viga	38
<i>Figura 4.</i>	Columnas	40
<i>Figura 5.</i>	Viga.....	42
<i>Figura 6.</i>	Cerco perimétrico	45
<i>Figura 7.</i>	Humedad por Capilaridad.....	49
<i>Figura 8.</i>	Erosión en muro.....	52
<i>Figura 9.</i>	Fisuras por retracción plástica	56
<i>Figura 10.</i>	Fisuras en mapa	56
<i>Figura 11.</i>	Grieta	57
<i>Figura 12.</i>	Eflorescencia.....	60
<i>Figura 13.</i>	Acero con óxido.....	60
<i>Figura 14.</i>	Corrosión en acero de columna	61
<i>Figura 15.</i>	Esclerómetro (Martillo Schmidt).....	63
<i>Figura 16.</i>	Esclerómetro digital.....	64
<i>Figura 17.</i>	Estudio de suelos	64
<i>Figura 18.</i>	Granulometría	65
<i>Figura 19.</i>	Población – Muestra: Zona de Estudio.....	83
<i>Figura 20.</i>	Resultado de patologías de la Unidad de Muestra N.º 01.....	90
<i>Figura 21.</i>	Resultado de patologías de la Unidad de Muestra N.º 02.....	90
<i>Figura 22.</i>	Resultado de patologías de la Unidad de Muestra N.º 03.....	91
<i>Figura 23.</i>	Resultado de patologías de la Unidad de Muestra N.º 04.....	91
<i>Figura 24.</i>	Resultado de patologías de la Unidad de Muestra N.º 05.....	92

Figura 25.	Resultado de patologías de la Unidad de Muestra N.º 06.....	92
Figura 26.	Resultado de patologías de la Unidad de Muestra N.º 07.....	93
Figura 27.	Resultado de patologías de la Unidad de Muestra N.º 08.....	93
Figura 28.	Resultado de patologías de la Unidad de Muestra N.º 09.....	94
Figura 29.	Resultado de patologías de la Unidad de Muestra N.º 10.....	94
Figura 30.	Resultado de patologías de la Unidad de Muestra N.º 51.....	95
Figura 31.	Resultado de patologías de la Unidad de Muestra N.º 52.....	95
Figura 32.	Resultado de patologías de la Unidad de Muestra N.º 53.	96
Figura 33.	Porcentaje con patologías y sin patologías de la Unidad de Muestra N.º	
01.	.....	96
Figura 34.	Porcentaje con patologías y sin patologías de la Unidad de Muestra N.º	
02.	.....	97
	.....	97
Figura 35.	Porcentaje con patologías y sin patologías de la Unidad de Muestra N.º	
03.	.....	97
Figura 36.	Porcentaje con patologías y sin patologías de la Unidad de Muestra N.º	
04.	.....	98
Figura 37.	Porcentaje con patologías y sin patologías de la Unidad de Muestra N.º	
05.	.....	98
Figura 38.	Porcentaje con patologías y sin patologías de la Unidad de Muestra N.º	
06.	.....	99
Figura 39.	Porcentaje con patologías y sin patologías de la Unidad de Muestra N.º	
07.	.....	99
Figura 40.	Porcentaje con patologías y sin patologías de la Unidad de Muestra N.º	
08.	.....	100

<i>Figura 41. Porcentaje con patologías y sin patologías de la Unidad de Muestra N.º</i>	
<i>09.</i>	100
<i>Figura 42. Porcentaje con patologías y sin patologías de la Unidad de Muestra N.º</i>	
<i>10.</i>	101
<i>Figura 43. Porcentaje con patologías y sin patologías de la Unidad de Muestra N.º</i>	
<i>51.</i>	101
<i>Figura 44. Porcentaje con patologías y sin patologías de la Unidad de Muestra N.º</i>	
<i>52.</i>	102
<i>Figura 45. Porcentaje con patologías y sin patologías de la Unidad de Muestra N.º</i>	
<i>53.</i>	102
<i>Figura 46. Porcentaje de patología de cada elemento estructural de la Unidad de Muestra N.º01.</i>	103
<i>Figura 47. Porcentaje de patología de cada elemento estructural de la Unidad de Muestra N.º02.</i>	103
<i>Figura 48. Porcentaje de patología de cada elemento estructural de la Unidad de Muestra N.º03.</i>	104
<i>Figura 49. Porcentaje de patología de cada elemento estructural de la Unidad de Muestra N.º04.</i>	104
<i>Figura 50. Porcentaje de patología de cada elemento estructural de la Unidad de Muestra N.º05.</i>	105
<i>Figura 51. Porcentaje de patología de cada elemento estructural de la Unidad de Muestra N.º06.</i>	105
<i>Figura 52. Porcentaje de patología de cada elemento estructural de la Unidad de Muestra N.º07.</i>	106
<i>Figura 53. Porcentaje de patología de cada elemento estructural de la Unidad de</i>	

<i>Muestra N.°08.</i>	106
<i>Figura 54. Porcentaje de patología de cada elemento estructural de la Unidad de Muestra N.°09.</i>	107
<i>Figura 55. Porcentaje de patología de cada elemento estructural de la Unidad de Muestra N.°10.</i>	107
<i>Figura 56. Porcentaje de patología de cada elemento estructural de la Unidad de Muestra N.°51.</i>	108
<i>Figura 57. Porcentaje de patología de cada elemento estructural de la Unidad de Muestra N.°52.</i>	108
<i>Figura 58. Porcentaje de patología de cada elemento estructural de la Unidad de Muestra N.°53.</i>	109
<i>Figura 59. Nivel de severidad de las patologías de la Unidad de Muestra N.°01.</i>	109
<i>Figura 60. Nivel de severidad de las patologías de la Unidad de Muestra N.°02.</i>	110
<i>Figura 61. Nivel de severidad de las patologías de la Unidad de Muestra N.°03.</i>	110
<i>Figura 62. Nivel de severidad de las patologías de la Unidad de Muestra N.°04.</i>	111
<i>Figura 63. Nivel de severidad de las patologías de la Unidad de Muestra N.°05.</i>	111
<i>Figura 64. Nivel de severidad de las patologías de la Unidad de Muestra N.°06.</i>	112
<i>Figura 65. Nivel de severidad de las patologías de la Unidad de Muestra N.°07.</i>	112
<i>Figura 66. Nivel de severidad de las patologías de la Unidad de Muestra N.°08.</i>	113
<i>Figura 67. Nivel de severidad de las patologías de la Unidad de Muestra N.°09.</i>	113
<i>Figura 68. Nivel de severidad de las patologías de la Unidad de Muestra N.°10.</i>	114
<i>Figura 69. Nivel de severidad de las patologías de la Unidad de Muestra N.°51.</i>	114
<i>Figura 70. Nivel de severidad de las patologías de la Unidad de Muestra N.°52.</i>	115
<i>Figura 71. Nivel de severidad de las patologías de la Unidad de Muestra N.°53.</i>	115
<i>Figura 72. Gráfico de resultados finales de las Patologías en Porcentajes.....</i>	116

<i>Figura 73. Resultados Finales Con Patologías y Sin Patologías en la Unidad de Muestra Total.</i>	117
<i>Figura 74. Gráfico de Resultados Finales de las Patologías en cada elemento estructural de la Unidad de Muestra total.</i>	118
<i>Figura 75. Gráfico de resultados Finales de los Niveles de Severidad de las patologías.</i>	119
<i>Figura 76. Evaluación de patologías unidad de muestra N° 01</i>	140
<i>Figura 77. Evaluación de patologías unidad de muestra N° 02</i>	141
<i>Figura 78. Evaluación de patologías unidad de muestra N° 20</i>	142
<i>Figura 79. Evaluación de patologías unidad de muestra N° 53</i>	143
<i>Figura 80. Plano Satelital – Ubicación.</i>	144
<i>Figura 81. Plano Satelital – Trazo Perimetral.</i>	145
<i>Figura 82. Plano Satelital – Zona de Estudio – Cerco Perimétrico.</i>	146
<i>Figura 83. Plano Satelital – Ubicación de muestra para el Ensayo de Esclerometría – Cerco Perimétrico.</i>	147
<i>Figura 84. Medición en campo de la columna parte del cerco perimétrico – frente 1.</i>	148
<i>Figura 85. Medición con el calibrador del diámetro del acero expuesto de las columnas del cerco perimétrico – tramo 1.</i>	148
<i>Figura 86. Medición con el calibrador del diámetro del acero expuesto de las columnas del cerco perimétrico – frente 4.</i>	149
<i>Figura 87. Inspección visual en campo del muro del cerco perimétrico – frente 3..</i>	149
<i>Figura 88. Vista panorámica del frente 3 para realizar el ensayo no destructivo de esclerometría.</i>	150

<i>Figura 89. Muestra de la columna E-01 para el ensayo de esclerometría.</i>	150
<i>Figura 90. Ensayo de esclerometría columna E-01 – frente 3.</i>	151
<i>Figura 91. Muestra de la columna E-02 – frente 3, para el ensayo de esclerometría.</i>	151
<i>Figura 92. Trazado de la cuadrícula de 4 x 4 para el ensayo de esclerometría, columna E-03 – frente 3.</i>	152
<i>Figura 93. Muestra de la columna E-04 – frente 3, para el ensayo de esclerometría.</i>	152
<i>Figura 94. Muestra de la columna E-05 – tramo 3, para el ensayo de esclerometría.</i>	153
<i>Figura 95. Toma de muestra con el equipo esclerómetro de la columna E-05-frente 3.</i>	153
<i>Figura 96. Muestra de la columna E-06 – frente 3, para el ensayo de esclerometría</i>	154
<i>Figura 97. Toma de muestra con el equipo esclerómetro de la columna E-06 – frenet 3.</i>	154
<i>Figura 98. Trazado de la cuadrícula de 4 x 4 para el ensayo de esclerometría, columna E-06 – frente 3.</i>	155
<i>Figura 99. Ensayo No Destructivo de Esclerometría M-01</i>	156
<i>Figura 100. Ensayo No Destructivo de Esclerometría M-02</i>	157
<i>Figura 101. Ensayo No Destructivo de Esclerometría M-03</i>	158
<i>Figura 102. Ensayo No Destructivo de Esclerometría M-04</i>	159
<i>Figura 103. Ensayo No Destructivo de Esclerometría M-05</i>	160
<i>Figura 104. Ensayo No Destructivo de Esclerometría M-06</i>	161
<i>Figura 105. Excavación de calicata para Muestra M1.</i>	162

Figura 106.	Evaluación de patología en el cerco perimétrico del Centro de Educación Básica Especial M1.....	163
Figura 107.	Evaluación de patología en el cerco perimétrico del Centro de Educación Básica Especial M2.....	163
Figura 108.	Lleva de muestras al laboratorio.....	164
Figura 109.	Colocación de muestras en las taras.	164
Figura 110.	Colocación de Muestras.....	165
Figura 111.	Pesado de las muestras para Contenido de Humedad.....	165
Figura 112.	Secado de las muestras en horno.	166
Figura 113.	Pesado de muestra para después del secado.	166
Figura 114.	Lavado de las muestras.....	167
Figura 115.	Ensayo de Granulometría.	167
Figura 116.	Prueba de Corte Directo.....	168
Figura 117.	Corte Directo.	168
Figura 118.	Ensayo de Granulometría.	169
Figura 119.	Resultados de la Calicata 1	170
Figura 120.	Contenido de Humedad Calicata-1	171
Figura 121.	Análisis Granulométrico por Tamizado (ASTM D422) C-1	172
Figura 122.	Ensayo de Corte Calicata-1	173
Figura 123.	Ensayo de Corte Calicata-1	174
Figura 124.	Resultados de la Calicata 2	175
Figura 125.	Contenido de Humedad Calicata-2	176
Figura 126.	Análisis Granulométrico por Tamizado (ASTM D422) C-2	177
Figura 127.	Ensayo de corte directo Calicata-2	178
Figura 128.	Ensayo de Corte Directo Calicata-2	179

PALABRAS CLAVE

Tema	Patologías del concreto, cerco perimétrico.
Especialidad	Construcción y gestión de la construcción.

KEYWORDS

Top	Concrete pathologies, perimeter fence
Speciality	Construction and construction management.

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Línea	Construcción y Gestión de la Construcción.
Área	Ingeniería Civil
Sub Área	Ingeniería Civil
Diciplina	Ingeniería Civil

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD



CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

El que suscribe, Vicerrector de Investigación de la Universidad San Pedro:

HACE CONSTAR

Que, de la revisión del trabajo titulado "**Evaluación de patologías en el cerco perimétrico del Centro de Educación Básica Especial N.º 01**" del (a) estudiante: **MENACHO GOMEZ NEFI MORONI**, identificado(a) con Código N° **1111200446**, se ha verificado un porcentaje de similitud del **23%**, el cual se encuentra dentro del parámetro establecido por la Universidad San Pedro mediante resolución de Consejo Universitario N° 5037-2019-USP/CU para la obtención de grados y títulos académicos de pre y posgrado, así como proyectos de investigación anual Docente.

Se expide la presente constancia para los fines pertinentes.

Chimbote, 18 de abril de 2024

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN



Dr. JAVIER MARTÍNEZ CARRIÓN
VICERRECTOR



NOTA: Este documento carece de valor si no tiene adjunta el reporte del Software TURNITIN.

TITULO

Evaluación de Patologías en el Cerco Perimétrico del Centro de Educación Básica

Especial N.º 01.

RESUMEN

La investigación presentada tuvo como propósito, determinar y evaluar el nivel de las patologías en el cerco perimétrico del Centro de Educación Básica Especial N.º 01 del distrito de Chimbote.

La metodología planteada fue de diseño no experimental de nivel descriptivo, apoyado con la observación directa.

El cerco perimétrico tiene una longitud de 260.60 metros lineales, y un área total de 1079.75 m², para este trabajo de investigación se dividió el cerco perimétrico en tramos, lo cual resultó 53 tramos evaluados, como resultado predominó las siguientes patologías; La suciedad afectando un área total de 113.70 m² representado por un 49.01% y como segunda patología la humedad afectando un área total de 69.50m² representado por un 29.95%.

Se realizó el ensayo de esclerometría en 6 muestras de columnas, lo cual infirió una variación muy discontinua en las resistencias, resultó como resistencia mínima $f'c$ 97 kg/cm² y como máximo 226 kg/cm².

Se concluye que el área afectada por las patologías en todo el cerco perimétrico es de 232.02 m² equivalente al 21.49%, los elementos estructurales más afectadas con patologías fueron los muros y las columnas y el nivel de severidad es grave.

ABSTRACT

The purpose of the research presented was to determine and evaluate the level of pathologies in the perimeter fence of the Special Basic Education Center No. 01 of the Chimbote district.

The proposed methodology was a non-experimental design of a descriptive level, supported by direct observation.

The perimeter fence has a length of 260.60 linear meters, and a total area of 1079.75 m², for this research work the perimeter fence was divided into sections, which resulted in 53 sections evaluated, as a result the following pathologies predominated; Dirt affecting a total area of 113.70 m² represented by 49.01% and as a second pathology humidity affecting a total area of 69.50 m² represented by 29.95%.

The sclerometry test was carried out on 6 column samples, which inferred a very discontinuous variation in the resistances, resulting in a minimum resistance f_c of 97 kg/cm² and a maximum of 226 kg/cm².

It is concluded that the area affected by pathologies throughout the perimeter fence is 232.02 m², equivalent to 21.49%, the structural elements most affected with pathologies were the walls and columns and the level of severity is serious.

INTRODUCCIÓN

El Centro de Educación Básica Especial N.º 01, se encuentra ubicada en la Av. Los Incas S/N y colindando con la Institución Educativa Nacional N.º 88034 Pedro Ruiz Gallo, en el distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Ancash. Cuenta con un área construida de 3872.43 m², posee un perímetro construido de 260.60 metros lineales, tiene aproximadamente 50 años de antigüedad.

Para alcanzar el objetivo general que fue: Determinar y evaluar el nivel de las patologías en el Cerco Perimétrico del Centro de Educación Básica Especial N.º01, se ha considerado los siguientes objetivos específicos: Elaborar y aplicar la ficha técnica de inspección para la determinación y evaluación de las lesiones en los elementos del cerco perimétrico; Determinar los tipos de patologías en el cerco perimétrico del Centro de Educación Básica Especial N.º 01; Determinar la dureza superficial y la resistencia del concreto con el ensayo no destructivo de esclerómetro ASTM C805; Determinar el nivel de severidad de los diferentes tipos de lesiones en cada elemento del cerco perimétrico; Elaborar una propuesta de reparación según el nivel de severidad de cada lesión encontrada en los elementos del cerco perimétrico.

También se consideró el ensayo de estudio de suelos tales como: Contenido de humedad, granulometría, clasificación de suelos y corte directo,

Los cercos se emplean para acordonar una zona y restringir el acceso público en particular. El perímetro es la suma de longitudes que conforman el contorno de la superficie o forma, al combinar estos dos términos, se podría argumentar que un cerco perimétrico, crea un amurallado en este caso en particular de albañilería, cuyo propósito es limitar el acceso al público. Considerando la conservación y mantenimiento sin excepción para incrementar la vida útil de la estructura.

Los cercos perimétricos pueden sufrir una variedad de patologías ya sean físicas, mecánicas y químicas, esto dependerá de la zona en la que se encuentre, a la calidad de los

materiales y componentes utilizados en la construcción.

Por tales motivos el proyecto de investigación determinó y evaluó las patologías del cerco perimétrico de albañilería confinada del CEBE N°01, mediante la inspección visual, fichas técnicas de evaluación y ensayos no destructivos, que ayudaron a identificar el nivel y tipo de patologías predominantes en la estructura. Por ende, el problema de investigación planteado es: ¿Cuál es el nivel y tipo de patología que predomina en la estructura del cerco perimétrico del Centro de Educación Básica Especial N.º 01 del distrito de Chimbote?

1. Antecedentes y Fundamentación Científica

Antecedentes

Internacionales

Según Ferretti, F. & M. (2020), en la presente investigación el objetivo es el de determinar la capacidad de los modelos predictivos para determinar la resistencia a la presión de la mampostería, para ello se desarrolló una evaluación de las construcciones de mampostería existentes, siendo un tema importante y actual, especialmente en países donde hay una gran cantidad de edificios antiguos. Se pueden utilizar varias técnicas de investigación, que se dividen en no destructivas, destructivas menores y destructivas según cuán invasivas son para la construcción. Se pueden realizar pruebas en los componentes de la mampostería, los ladrillos y el mortero para determinar la resistencia a la compresión de la mampostería existente. Luego se pueden evaluar la resistencia a la compresión de la mampostería utilizando modelos predictivos o formulaciones empíricas.

Según Ximenes, J. et.al. (2022), la investigación tiene como propósito de investigar los materiales de albañilería con el fin de ayudar en la conservación y rehabilitación de edificios. El conocimiento de las características físicas y mecánicas de los materiales es necesario para el desarrollo y la innovación relacionados. Así mismo, se muestran los agrietamientos horizontales causados por acciones físicas naturales, variaciones de temperatura y presencia de agua, lo que permite identificar las causas situacionales de las patologías en la mampostería de piedra. La contaminación del aire es la principal causa de los cambios patológicos, pero también la contaminación del agua y la temperatura, que desempeñan un papel significativo en el desarrollo del deterioro.

Según Atefeh, S. et.al. (2023), presenta la evaluación de la seguridad de estructuras de mampostería patrimonial donde estas necesitan de un diagnóstico para seleccionar una buena estrategia y poder conservarlas, esto se da, mediante un muestreo y pruebas in situ. Los sitios

de patrimonio cultural de todo el mundo están llenos de estructuras de mampostería y en muchos casos recae la responsabilidad en el gobierno, de mantener y proteger dichas estructuras para las generaciones venideras. Sin embargo, para determinar la necesidad de realizar trabajos adecuados de restauración y conservación, es necesario realizar una evaluación precisa del estado actual de dicho patrimonio histórico. Por lo tanto, se ha realizado una gran cantidad de investigación para desarrollar metodologías y tecnologías apropiadas.

Según Vasiliki, T. (2021), presenta como objetivo de realizar un estudio en la patología del monumento usando un análisis de elementos no lineales, aquí existen algunos efectos que se presentan en la interacción del suelo y estructura que se dan con el uso de la base Winkler. En el sitio arqueológico de Traianoupolis, en Evros, Grecia, se encuentra el monumento de Xana, un caravanseraí típico. Es uno de los primeros khans de la región de los Balcanes y que debido al estudio realizado es aquí donde se encontró hallazgos del análisis de elementos finitos no lineales en términos de patrones de grietas y desplazamientos pueden explicar algunas de las principales causas de la patología del monumento.

Nacionales

Según Huamán, G. (2024), En la presente tesis se presenta la meta de Determinar y Evaluar las Patologías de las estructuras de albañilería realizando un análisis de patologías presentes en las edificaciones. La infraestructura de la escuela 059 representó la población, incluyendo toda la estructura del cerco perimetral, que tiene un área de 293.95 metros cuadrados y tiene una edad de 15 años. Para el análisis, se utilizó una ficha técnica de inspección en la cual se recopilaron todas las lesiones patológicas en las unidades de muestra. Los resultados muestran que la erosión, con un área total de 36.57 m² y un porcentaje del 7.11% de todas las patologías, es la patología más común en el cerco perimétrico.

Según Huerta, J. (2021), determina y evalúa los diferentes tipos de patologías que se verifican en estructuras albañiles. La importancia que radica en esta tesis es tener una base para

evaluar los tipos de patologías presentes en las estructuras, causadas principalmente por el entorno en donde se encuentra ubicada la edificación y realizar un complemento de afecciones existentes en obras con diseño estructural, para que de ese modo las construcciones de albañilería confinada puedan cumplir con su vida útil estimada. En la cual se evaluó 3 lados tal como se muestran en las fichas de inspección, del cerco perimétrico del Instituto De Educación Superior Tecnológico Publico Recuay, analizando 20 unidades de muestras en la cual se obtuvo un área afectada de 141.35 m² correspondiente al 22.72% y de área no afectada correspondiente al 77.28%

Según Carrero, J. et.al. (2021), en esta investigación, se realizó con el objetivo de analizar las patologías para determinar la gravedad o el estado del concreto en el cerco perimétrico de la I.E. N° 16211, Bagua Grande, donde esta tiene de longitud de 175.71m, que presentó múltiples patologías desarrolladas durante sus 30 años de vida útil. El área total analizada fue 551.84 m², presentando área con patología de 105.48 m² correspondiente al 19.11 % El tipo de patología más frecuente y predominante en todas las unidades muestrales fue la GRIETA con un área total de 28.44 m², equivalente al 5.15% de todas las patologías, el tipo de patología menos predominante es el desprendimiento con un área total de 3.38 m².

Locales

Según Gavidia, M. (2021), tiene la meta de estimar las anomalías patológicas presentes en un concreto de mampostería restringida que está en el cerco del vivero forestal de Chimbote, para ello los métodos utilizados fueron diseños descriptivos, y consta de todo el perímetro de la infraestructura patrimonial ecológica del Vivero Forestal, con una muestra compuesta por elementos estructurales y no estructurales de mampostería delimitada perimetralmente cercada, de aproximadamente 335,35 metros lineales de longitud. Para la recolección de datos se realiza la evaluación a través de fichas técnicas de evaluación, se registran las lesiones patológicas, así como ensayos de laboratorio, tales como esclerometría, diamantina y compresión de muestras

de ladrillos, cuyos resultados indican la existencia de anomalías.

Según Aquino, R. (2020), se tiene la finalidad de realizar una evaluación en las patologías de la estructura de albañilería que tiene un cerco perimétrico de la institución educativa 20111. Se tuvieron que utilizar análisis de laboratorio y transversales porque los análisis se realizaron en marzo de 2017. Por ejemplo, se eligieron paneles de mampostería limitados para la cerca perimetral. Para la recolección de datos se utilizó un formulario de valoración técnica, en el que se registró el tipo de patología, grado de afectación y severidad. Los resultados mostraron que la condición patológica más común de las cercas fue la erosión.

Según Layza, J. & M. (2022), propuso como objetivo el evaluar las patologías del concreto del cerco alrededor del Patrimonio Ecológico Cultural de Chimbote, 2021. Donde se tomó como metodología de descripción y explicativo. Por lo que los resultados fue que la principal patología del vallado es la erosión, que ocupa una superficie de 79,11 m² y supone el 16,62% del total de la patología. La unidad estructural más afectada es el área circundante con una superficie de 53,70 m², que constituye el 11,28% del área total de la estructura. Analizando los resultados se concluyó que las pruebas calificadas fueron de dificultad.

Según Calixto, L. (2022), en la presente tesis se estableció como objetivo el determinar y evaluar patologías presentes en columnas, vigas y muros de institución educativa N° 86030 Niño Jesús de Praga. Por lo que, para analizar las muestras, primero se recopila la información básica y el marco teórico, luego se compila el plan de investigación, para luego procesar todos los datos de campo en detalle para obtener el porcentaje del área afectada, la gravedad y la patología principal y analizar. Se analizan los elementos estructurales de cada unidad de muestreo y luego se realiza un análisis integral para determinar la gravedad del impacto en toda la muestra. Se encontró que el 43,03% de las muestras presentan patologías y el 56,97% de las muestras.

Según Paita, J. (2024), Se presenta con el objetivo de medir los niveles de severidad de

las patologías existentes en 411 m lineales en el cerco de estudio. Aquí las listas de verificación se utilizan para la recopilación, el análisis y el procesamiento de datos. Luego de procesar los resultados, se analizaron y los resultados finales arrojaron que las patologías más significativas fueron: intemperismo y delaminación, las cuales ocupan respectivamente 57,33 m² y 48,44 m² del área total investigada. Para determinar la gravedad de las estructuras investigadas, se elaboró una tabla que detalla los parámetros de cada patología detectada.

Fundamentación Científica

Albañilería

La construcción de edificaciones ha sido una respuesta del ser humano para cubrir sus requerimientos esenciales, principalmente en términos de vivienda. Este proceso implica la unión de unidades mediante diversos materiales, como cemento o adobe, y estas unidades pueden ser tanto elementos naturales, como las piedras, o artificiales, como los ladrillos y bloques manufacturados. Este enfoque en la creación de estructuras ha sido fundamental a lo largo de la historia para satisfacer las necesidades habitacionales y funcionales de la sociedad. (Bartolomé, A. 1994).

Evolución Histórica de la Albañilería

A lo largo de la historia, la albañilería ha experimentado un proceso evolutivo significativo, adaptándose a las cambiantes necesidades de las sociedades humanas. Desde técnicas rudimentarias empleadas por antiguas civilizaciones hasta métodos más sofisticados en la era moderna, la albañilería ha sido una constante en la construcción de estructuras. En la actualidad, la combinación de tradición y tecnología ha permitido un desarrollo continuo de esta técnica, mejorando la eficiencia y durabilidad de las construcciones (Cozza, 1987).

Importancia de los Materiales Utilizados

La elección de materiales desempeña un papel fundamental en la albañilería, influyendo en aspectos como resistencia, durabilidad y estética de las construcciones. Materiales naturales,

como la piedra, brindan solidez y una estética atemporal, mientras que opciones artificiales como ladrillos y bloques ofrecen versatilidad y eficiencia en costos. El mortero, utilizado para unir las unidades, tiene un papel clave en la integridad estructural. (Cozza, 1987).

Desafíos y Avances en la Albañilería Moderna

Con el avance tecnológico, la albañilería se enfrenta a desafíos y experimenta avances. La implementación de materiales y técnicas novedosas, junto con la consideración de aspectos ambientales y de sostenibilidad, ha llevado a una evolución continua. La formación de profesionales y la aplicación de estándares contribuyen a garantizar la calidad y seguridad de las construcciones mediante esta técnica (Cozza, 1987).

Tipos de albañilería

Albañilería confinada

La construcción de edificios de hasta 5 pisos en América Latina ha encontrado su fundamento en el sistema de albañilería confinada a lo largo de la historia. Este enfoque se caracteriza por la presencia de una pared de albañilería sencilla, enmarcada por una cadena de concreto armado que se vierte después de erigir la pared. Un rasgo distintivo es la conexión dentada utilizada con frecuencia entre la albañilería y las columnas, una particularidad que refleja la rica tradición constructiva peruana. Este método ha desempeñado un papel significativo en la configuración de la arquitectura regional, proporcionando una solución eficaz para la construcción de estructuras de mediana altura. (Bartolomé, A. 1994).

La Albañilería Confinada, al integrar elementos de concreto armado, logra una combinación eficiente de la resistencia del material pétreo con la flexibilidad y capacidad de absorción de carga del concreto. Este enfoque se ha consolidado como una práctica común en la región, destacando su aplicabilidad en el levantamiento de edificaciones de mediana altura, donde la interacción entre el muro y la cadena de concreto juega un papel crucial en la estabilidad general del edificio. (Bartolomé, A. 1994).

En resumen, la Albañilería Confinada no solo representa una técnica constructiva arraigada en la tradición latinoamericana, sino que también demuestra una fusión equilibrada de resistencia y flexibilidad estructural, contribuyendo a la edificación de construcciones seguras y funcionalmente eficientes. (Bartolomé, A. 1994).

Características generales

La albañilería confinada es una técnica constructiva que fusiona la robustez y durabilidad de los elementos de albañilería con la capacidad de confinamiento proporcionada por columnas y vigas de concreto armado. Sus principales características incluyen:

Muros Portantes: La estructura primaria está compuesta por muros de albañilería, los cuales actúan como elementos portantes, brindando resistencia tanto lateral como vertical.

Confinamiento: Se emplean elementos de refuerzo, típicamente columnas y vigas de concreto, para confinar y mejorar la capacidad de carga y ductilidad de los muros de albañilería.

Tabla 1. Clasificación para fines estructurales

Tipo de Albañilería Confinada	Descripción
Clase I	Utilización en edificaciones de baja altura y carga, como viviendas unifamiliares.
Clase II	Aplicación en edificaciones de mediana altura, como edificios multifamiliares y pequeños comercios.
Clase III	Implementación en edificaciones de altura considerable y con mayor carga, como edificios comerciales y de oficinas.

Fuente: Norma, E070, 2006.

Tabla 2. Limitación en su aplicación

Limitación	Descripción
Suelo Inadecuado	La albañilería confinada puede presentar limitaciones en terrenos con baja capacidad portante o propensos a la licuefacción sísmica.
Altos Requisitos de Mano de Obra	La edificación de albañilería confinada podría demandar mano de obra especializada, aumentando los costos asociados.
Necesidad de Mantenimiento Regular	Requiere inspecciones y mantenimiento periódicos para garantizar la integridad de los componentes de albañilería y concreto.

Pruebas

Las pruebas desempeñan un papel crucial en la evaluación de la capacidad estructural y resistencia sísmica de edificaciones construidas con el método de albañilería confinada. Entre las pruebas fundamentales se encuentran aquellas dedicadas a evaluar la resistencia a la compresión de bloques de albañilería y mortero utilizados en la construcción. Estas pruebas proporcionan información valiosa sobre la efectividad del sistema de albañilería confinada en distintas condiciones y escenarios, siendo esenciales para garantizar la seguridad y robustez de las estructuras ante posibles eventos sísmicos. (NORMA E.070, 2006)

Pruebas de Resistencia a Cortante: Examinan la capacidad de los elementos de albañilería para resistir fuerzas cortantes, especialmente relevantes en eventos sísmicos. eficacia de las estructuras de albañilería confinada en diversas condiciones y situaciones. (NORMA E.070, 2006)

Ensayos de Flexión: Realizados para evaluar la capacidad de los muros de albañilería confinada para resistir cargas laterales y flexión. eficacia de las estructuras de albañilería confinada en diversas condiciones y situaciones. (NORMA E.070, 2006)

Pruebas Sísmicas: Simulan condiciones sísmicas con el fin de evaluar la capacidad del

sistema de albañilería confinada para resistir movimientos sísmicos y deformaciones, la eficacia del sistema de albañilería confinada en diversas condiciones y situaciones. (NORMA E.070, 2006)

La combinación de estas pruebas contribuye a garantizar la seguridad y eficacia del sistema de albañilería confinada en diversas condiciones y situaciones. (NORMA E.070, 2006)

Albañilería simple

Este tipo de albañilería emplea solo elementos como el ladrillo, el mortero o argamasa, siendo estos responsables de soportar las cargas que afecten la estructura, no cumplen ninguna función estructural, solo soportan su propio peso, su uso es como muros no portantes. (Guipúzcoa, I. 2011).

Albañilería armada o reforzada

Es el tipo de albañilería, el cual hace uso de acero como refuerzo, los cuales forman tensores, en refuerzos verticales y los estribos como refuerzos horizontales, estos refuerzos van empotrados desde los cimientos de la construcción y colaboran de manera conjunta para contrarrestar las fuerzas de tracción. (Guipúzcoa, I. 2011).

Componentes de la albañilería armada

También conocida como albañilería reforzada, es una técnica constructiva que fusiona la resistencia inherente de los elementos de albañilería con la adición estratégica de refuerzo estructural. Sus componentes fundamentales son:

Bloques de Albañilería: Estos constituyen los elementos básicos de los muros portantes y pueden estar fabricados con diversos materiales, como ladrillo, bloque de concreto o adobe, según las condiciones locales y los requisitos del diseño.

Refuerzo Vertical: Barras de acero se insertan verticalmente en los huecos de los bloques de albañilería para proporcionar resistencia adicional a la tracción y mejorar la capacidad de carga ante fuerzas verticales. (NORMA E.070, 2006)

Refuerzo Horizontal: Barras de acero se colocan horizontalmente en las juntas de mortero entre los bloques de albañilería. Este refuerzo horizontal contribuye a la resistencia a fuerzas laterales y mejora la capacidad de los muros para resistir cargas sísmicas. (NORMA E.070, 2006)

Mortero: Una mezcla de cemento, arena y agua, es usada con el fin de unir los bloques de albañilería y proporcionar cohesión estructural. También actúa como base para fijar las barras de refuerzo. (NORMA E.070, 2006)

Clasificación para fines estructurales

La categorización de la albañilería reforzada con fines estructurales varía según la magnitud de carga y la altura de la edificación. Las categorías típicas incluyen:

Tabla 3. Clasificación para fines estructurales

Tipo de Albañilería Armada	Descripción
Uso Residencial	Diseñada para viviendas unifamiliares y estructuras de baja altura.
Uso Comercial	Aplicada en edificaciones comerciales y pequeños establecimientos.
Uso Industrial	Implementada en estructuras industriales con requisitos de carga significativos.

Fuente: Norma E.030, 2018.

Limitaciones en su aplicación

A pesar de sus ventajas, la albañilería armada presenta ciertas limitaciones en su aplicación, que incluyen:

Complejidad Constructiva: La implementación de la albañilería armada puede requerir mano de obra especializada y procesos constructivos más complejos en comparación con la albañilería convencional. (NORMA E.070, 2006)

Requisitos de Mantenimiento: Como cualquier sistema estructural, la albañilería armada puede requerir inspecciones y mantenimiento periódicos para asegurar su integridad a

lo largo del tiempo. (NORMA E.070, 2006)

Alturas Limitadas: Aunque puede emplearse en diversas situaciones o contextos, la albañilería armada puede tener limitaciones en la construcción de estructuras de gran altura, donde otros sistemas estructurales pueden ser más adecuados. (NORMA E.070, 2006)

La comprensión de estas limitaciones es esencial para garantizar que la albañilería armada se utilice de manera efectiva y segura en proyectos de construcción. (NORMA E.070, 2006).

Clasificación de la albañilería por la función estructural

Muros no portantes

Son aquellos muros que no perciben carga vertical tales como, cercos, parapetos y los tabiques, deben de ser diseñados de forma básica frente a fuerzas perpendiculares a su superficie, generadas por el viento, sismos u otras fuerzas de empuje.

Los cercos tienen la función de cerrar un área o delimitar los límites de una construcción, mientras que los tabiques se utilizan para separar diferentes espacios dentro de la edificación. Por otro lado, los parapetos son muros bajos que cumplen la función de barandas o actúan como cierre en la parte superior de la azotea (Bartolomé, A. 1994).

La norma E070 desempeña un papel esencial en la clasificación de la albañilería según su función estructural. Este marco normativo proporciona directrices y criterios que ayudan a comprender la contribución específica de la albañilería a la estabilidad y resistencia de una construcción. A continuación, se presentan los aspectos clave contemplados por la norma E070:

a. Albañilería de Carga:

Esta categoría de albañilería está diseñada para soportar cargas verticales significativas en una estructura. La norma E070 establece requisitos detallados que abarcan la disposición de los bloques, la calidad del mortero y otros elementos esenciales para garantizar la capacidad de

carga adecuada. (Antonio, 2014)

b. Albañilería de Cierre:

La función principal de la albañilería de cierre es cerrar los espacios entre elementos estructurales, proporcionando aislamiento térmico y acústico. La norma E070 especifica las características necesarias para que la albañilería de cierre contribuya eficazmente al rendimiento general de la construcción.

c. Albañilería de Contención: (Antonio, 2014)

Cuando la albañilería se emplea para contener tierras u otros elementos, la norma E070 establece pautas precisas. Estas directrices incluyen requisitos relacionados con la resistencia del material, la conexión adecuada con elementos estructurales adyacentes y consideraciones geotécnicas para garantizar la estabilidad del terreno. (Antonio, 2014)

d. Albañilería Reforzada:

En situaciones en las que se incorporan elementos metálicos para mejorar la resistencia de la albañilería, la norma E070 establece requisitos específicos relacionados con la disposición y fijación de estos refuerzos. Estas directrices garantizan que la albañilería reforzada cumpla con estándares de seguridad y resistencia. (Antonio, 2014)

e. Albañilería Estructural Especial:

La norma E070 también aborda categorías especiales de albañilería estructural que pueden surgir en circunstancias particulares. Esto puede incluir detalles específicos para la albañilería en zonas sísmicas, albañilería sometida a cargas excepcionales u otras situaciones que requieran consideraciones especiales. (Antonio, 2014)

Son utilizados como componentes estructurales de una construcción, las cuales soportan y transmiten las cargas muertas y vivas, cargas dirigidas en el plano perpendicular, vertical, horizontal, hacia los cimientos de la edificación. (Bartolomé, A. 1994).

b.1). deberían de tener:

Los muros portantes, elementos esenciales en la estructura de un edificio, deben poseer ciertas características para garantizar su eficacia y seguridad en la construcción. Estos elementos estructurales deberían tener:

Resistencia a Cargas Verticales: Los muros portantes deben ser capaces de soportar las cargas verticales que actúan sobre ellos, incluyendo el peso de los elementos estructurales superiores, como losas y vigas, así como las cargas de uso y las fuerzas sísmicas. (NORMA E.070, 2006)

Capacidad de Soportar Cargas Laterales: Además de la resistencia a cargas verticales, los muros portantes deben ser diseñados para resistir las fuerzas laterales, como las generadas por vientos fuertes o eventos sísmicos. Esto implica una consideración especial en la distribución del refuerzo y la geometría de los muros. (NORMA E.070, 2006)

Buena Conexión con Elementos Estructurales Adyacentes: La conexión adecuada con otros elementos estructurales, como columnas y vigas, es crucial. Esto se logra mediante una correcta distribución de cargas y la implementación de técnicas de construcción que aseguren una conexión sólida y eficiente. (NORMA E.070, 2006)

Ancho y Espesor Adecuados: El diseño del ancho y espesor de los muros debe ser proporcional a las cargas que llevarán y a las características del suelo. Estos parámetros influyen en la capacidad de carga y resistencia a fuerzas laterales. (NORMA E.070, 2006)

Suficiente Refuerzo: La presencia de refuerzo, ya sea vertical u horizontal, es esencial para mejorar la resistencia y ductilidad de los muros portantes. Este refuerzo debe colocarse de acuerdo con las normativas estructurales y el diseño específico del edificio. (NORMA E.070, 2006)

Buena Calidad de Materiales: La calidad de los materiales utilizados en la construcción de los muros portantes es crucial. Desde los bloques de albañilería hasta el mortero y el refuerzo de acero, la elección de materiales debe cumplir con estándares adecuados y normativas de

construcción. (NORMA E.070, 2006)

Consideración de Aberturas y Puertas: Cuando se diseñan muros portantes, se deben considerar las aberturas para puertas y ventanas. Esto implica implementar medidas de refuerzo adecuadas alrededor de estas aberturas para mantener la integridad estructural. (NORMA E.070, 2006)

Adecuada Planeación Antisísmica: En regiones sísmicas, los muros portantes deben ser diseñados y construidos considerando las normativas antisísmicas. Esto puede incluir detalles específicos de refuerzo y conexiones diseñadas para resistir movimientos sísmicos. (NORMA E.070, 2006)

Elementos de albañilería confinada

Sobrecimientos

Se trata de componentes estructurales ubicados por encima de los cimientos, actuando como enlace entre el muro y el cimiento. Se elevan sobre la superficie del terreno natural para recibir los muros de albañilería, desempeñando la función de transferir las cargas asociadas al peso de la estructura y resguardando el muro de la humedad (Cárdenas, A. 2014).

Figura 1. Sobrecimiento de cerco perimétrico



Fuente: Elaboración Propia.

Encofrado de sobrecimientos

- Armado del encofrado

Diseño y Planificación:

Antes de iniciar el armado del encofrado, es esencial contar con un diseño detallado que especifique las dimensiones y forma del sobrecimiento. La planificación adecuada garantiza la colocación eficiente de los materiales del encofrado. (Aceros Arequipa, 2023)

Selección de Materiales:

La elección de materiales de encofrado resistentes y apropiados para el tipo de sobrecimiento es crucial. Es posible emplear paneles de madera contrachapada, tableros de partículas y sistemas prefabricados, e incluso materiales reciclados, siempre y cuando satisfagan los estándares de resistencia y durabilidad (Aceros Arequipa, 2023)

Estructura del Encofrado:

El armado implica construir la estructura que contendrá el concreto. Esto incluye la instalación de montantes y largueros, asegurándose de que estén nivelados y alineados correctamente. Para sobrecimientos con formas específicas, se pueden utilizar moldes prefabricados. (Aceros Arequipa, 2023)

Refuerzo Interno:

Se puede incorporar refuerzo interno, como mallas de acero, dependiendo de la resistencia requerida. Esto proporciona resistencia adicional al concreto. (Aceros Arequipa, 2023)

- Recubrimiento y separación

Recubrimiento del Encofrado:

Consiste en aplicar agentes desmoldantes o aceites en las superficies internas del encofrado. Esto reduce la adherencia entre el concreto y el encofrado, facilitando la extracción del molde después del fraguado. (Aceros Arequipa, 2023)

Separación y Distanciamiento:

Se debe prestar atención al distanciamiento adecuado entre el acero de refuerzo y las caras internas del encofrado para garantizar un recubrimiento adecuado y prevenir defectos en la superficie del concreto. (Aceros Arequipa, 2023)

Inspección y Ajustes:

Antes de verter el concreto, se realiza una inspección final para asegurar que el encofrado esté correctamente armado y recubierto. Se realizan ajustes si es necesario para garantizar la integridad del sobrecimiento. (Aceros Arequipa, 2023)

Vaciado del Concreto:

Después de completar el encofrado y verificar que todo esté en orden, se procede al vertido del concreto de manera uniforme, evitando la formación de bolsas de aire para lograr una superficie del sobrecimiento lisa y sin defectos. (Aceros Arequipa, 2023)

Unidad de albañilería

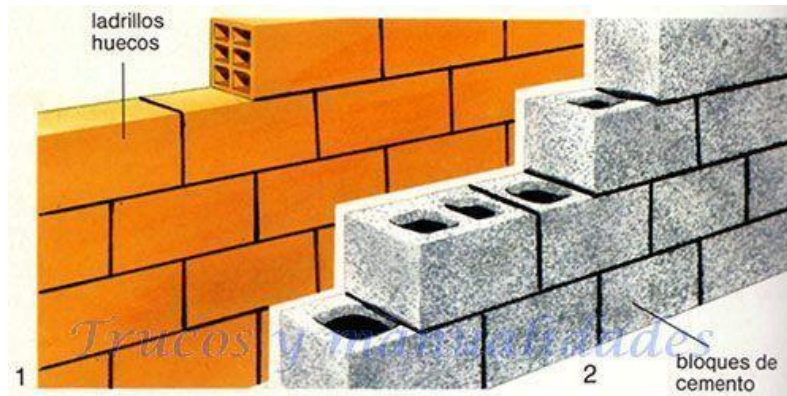
La unidad de albañilería, ya sea ladrillo o bloque, es esencial en la construcción de estructuras de albañilería. Se elabora a partir de materias primas como arcilla, concreto o una mezcla de sílice y cal, mediante procesos de moldeo y compactación. Estas unidades pueden ser producidas en fábricas industriales con control de calidad o en áreas artesanales sin supervisión, lo que resulta en variabilidad en tipos, dimensiones y pesos.

Los ladrillos, caracterizados por sus dimensiones y pesos manejables con una sola mano durante el asentado, son una forma común de estas unidades. En contraste, se denomina bloque a aquella unidad que, debido a sus dimensiones y peso, requiere el uso de ambas manos para su manipulación (Bartolomé, A. 1994).

La diversidad en la elaboración y calidad de estas unidades tiene la capacidad de influir de manera considerable en la resistencia y durabilidad de la construcción final. Por lo tanto, la elección y manipulación adecuada de las unidades de albañilería son consideraciones cruciales

en el proceso constructivo, influyendo directamente en la integridad estructural y el rendimiento general de la edificación. (Aceros Arequipa, 2023)

Figura 2. Tipos de unidad de albañilería



Fuente: Elaboración Propia.

Muros de albañilería

Componentes estructurales que principalmente transfieren cargas verticales y posibilitan el cerramiento de áreas (Bautista, J. 2017).

Los muros de albañilería se erigen como elementos estructurales fundamentales que desempeñan un papel esencial en la transmisión de cargas verticales, constituyendo así pilares de resistencia en el entramado de una construcción. Estos elementos no solo asumen la crucial tarea de soportar las cargas verticales, sino que también cumplen una función integral al posibilitar el cierre de espacios dentro de la estructura.

Al considerar la importancia de los muros de albañilería, se revela su doble naturaleza: por un lado, actúan como robustos pilares que sostienen la carga vertical, y por otro lado, sirven como cerramientos que definen y delimitan los diversos espacios arquitectónicos. La calidad de su construcción, el tipo de unidades de albañilería utilizadas y la eficacia en la transmisión de las cargas son factores cruciales que determinan la resistencia y estabilidad general de la edificación.

En síntesis, los muros de albañilería representan elementos multifuncionales que no

solo aseguran la integridad estructural de la construcción al soportar cargas verticales, sino que también contribuyen de manera significativa a la configuración estética y funcional de los espacios interiores y exteriores. Su diseño y construcción meticulosos son esenciales para lograr estructuras duraderas y eficientes desde una perspectiva de carácter estructural y arquitectónico. (NORMA E.070, 2006)

Mortero

Es el compuesto de una mescolanza de aglomerante el cual puede ser cemento o yeso, agregado fino (arena) y agua el cual se forma una mezcla trabajable, adhesiva y sin segregación del agregado del cual se da uso para el asentamiento de unidades de albañilería y también acabados. (Abanto, F. 2007).

d.1 Mortero para albañilería confinada

- Definición

El mortero para albañilería confinada es una mezcla específicamente formulada de materiales que se utiliza como unión entre los bloques o ladrillos en sistemas de albañilería confinada. Este mortero desempeña un papel crucial al proporcionar cohesión estructural a la construcción, asegurando una conexión fuerte y duradera entre los elementos de albañilería y, por ende, contribuyendo a la resistencia y estabilidad del conjunto. (NORMA E.070, 2006)

- Componentes

Los componentes fundamentales del mortero para albañilería confinada incluyen:

Cemento: El componente aglutinante principal, que proporciona la resistencia estructural y la capacidad de adhesión necesaria para unir los bloques de albañilería. (NORMA E.070, 2006)

Arena: Actúa como material de relleno, mejorando la manejabilidad del mortero y contribuyendo a la resistencia general. (NORMA E.070, 2006)

Agua: Se utiliza para activar el proceso de fraguado del cemento y lograr la consistencia

adecuada del mortero. (NORMA E.070, 2006)

- Clasificación para fines estructurales

La clasificación del mortero para albañilería confinada depende de su resistencia a la compresión y se designa según normativas específicas. Las clasificaciones comunes incluyen:

Mortero Tipo M: Alta resistencia (más de 2500 psi). Utilizado en situaciones que requieren una resistencia excepcional. (NORMA E.070, 2006)

Mortero Tipo S: Resistencia media (entre 1800 y 2500 psi). Apropriado para aplicaciones generales de albañilería. (NORMA E.070, 2006)

Mortero Tipo N: Resistencia baja a media (entre 750 y 1800 psi). Usado en aplicaciones donde no se requiere una resistencia excepcional. (NORMA E.070, 2006)

- Proporciones

Las proporciones de los componentes en el mortero para albañilería confinada pueden variar según las especificaciones del proyecto y las normativas locales, pero una proporción común es:

1 parte de cemento: Proporciona la resistencia necesaria.

3 partes de arena: Mejora la trabajabilidad y aporta resistencia.

Agua según necesidad: Para obtener la consistencia adecuada.

Es esencial seguir las proporciones recomendadas y las indicaciones del fabricante del cemento para asegurar la calidad y la resistencia requeridas del mortero. Además, la proporción de agua debe ser controlada cuidadosamente para evitar una consistencia excesivamente húmeda o seca, ya que esto puede afectar negativamente la resistencia del mortero y su capacidad de adhesión. (NORMA E.070, 2006)

Cemento

Se define como cemento a los conglomerantes hidráulicos que, cuando se combinan adecuadamente con agua, generan pastas que experimentan procesos de fraguado y

endurecimiento debido a las reacciones de hidrólisis e hidratación de sus elementos constituyentes, resultando en productos mecánicamente resistentes después de la hidratación (Asociación Nacional Técnica de Estabilización de Suelos y Reciclados de Firmes – anter. 2012).

Acero de refuerzo

Se trata de varillas con sección circular que presentan corrugaciones con el propósito de limitar el desplazamiento longitudinal de las varillas en relación con el concreto circundante. El tipo de acero comúnmente se distingue por su límite de fluencia, y entre las variantes se encuentran los grados 40, 50 y 60, que corresponden a límites de fluencia de 2800, 3500 y 4200 kg/cm², respectivamente (Morales, M. 2006).

El acero de refuerzo desempeña un papel esencial en la construcción y se presenta en forma de varillas redondas con corrugaciones estratégicas. Su principal objetivo es limitar el desplazamiento a lo largo de las varillas en relación con el concreto circundante. Estas corrugaciones no solo mejoran la adherencia entre el acero y el concreto, sino que también refuerzan la capacidad del conjunto para resistir fuerzas de tracción, compresión y cortante.

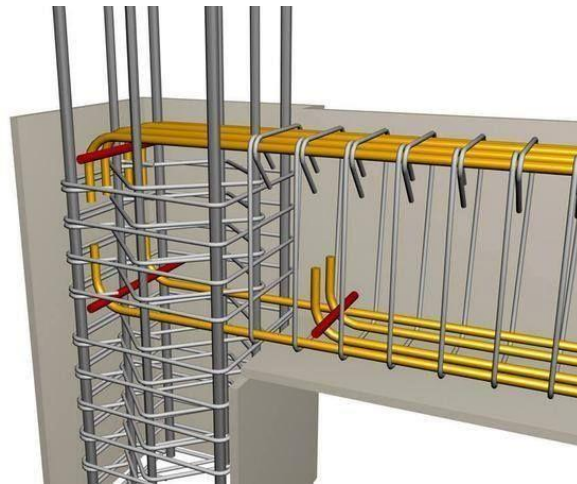
La elección del tipo de acero de refuerzo se basa en el umbral o nivel de esfuerzo de cedencia. Se encuentran diversos tipos, como los de grado 40, 50 y 60, cada uno con límites de fluencia de 2800, 3500 y 4200 kg/cm², respectivamente. Estos valores son indicadores cruciales de la capacidad del acero para soportar cargas sin experimentar deformaciones permanentes.

En conclusión, el acero de refuerzo no solo mejora la resistencia y durabilidad del concreto, además, desempeña un papel fundamental en la prevención de fallas estructurales al restringir movimientos no deseados. La selección cuidadosa del tipo y la instalación adecuada del acero de refuerzo son prácticas esenciales para garantizar la integridad estructural y el rendimiento duradero de las construcciones. (NORMA E.070, 2006)

Concreto armado

Es la combinación del concreto simple y acero de refuerzo o también llamado armadura, de manera básica cuando se tiene un componente estructural que opera tanto en compresión como en tracción (tensión). El concreto no es capaz de resistir esfuerzos de tensión por sí solo, por lo que se incorpora una armadura de acero cuyas especificaciones se determinan según el número y diámetro de las varillas, adecuándose a las necesidades del elemento estructural, ya sea una columna o una viga (Zambrano, R. 2009).

Figura 3. Elementos de concreto armado columna y viga



Fuente: Elaboración Propia.

Elementos de confinamiento

Los elementos de concreto armado se dividen en dos categorías: aquellos que se disponen en posición vertical, conocidos como columnas, y los que se encuentran en posición horizontal, denominados vigas de amarre, vigas soleras o vigas collarín (Meneses, N. 2017).

Los elementos de confinamiento juegan un papel esencial en la integridad estructural de un edificio. Estos componentes, típicamente fabricados con concreto armado, se dividen en dos categorías principales: los verticales, conocidos como columnas, y los horizontales, que abarcan vigas de amarre, vigas soleras o vigas collarín. (NORMA E.070, 2006)

Las columnas, actuando como pilares verticales, constituyen el núcleo resistente de la

estructura al transmitir cargas verticales y proporcionar la fuerza necesaria para sostener la carga total del edificio. Su diseño y ubicación estratégica son fundamentales para asegurar la estabilidad y una distribución eficaz de las fuerzas. (NORMA E.070, 2006)

En contraste, las vigas horizontales, ya sea como vigas de amarre, soleras o collarín, cumplen una función esencial al conectar y fortalecer las columnas. Estas vigas distribuyen las cargas horizontales, contribuyendo a la resistencia frente a fuerzas laterales y aportando a mejorar la estabilidad global de la estructura (NORMA E.070, 2006)

La selección cuidadosa de materiales, un diseño preciso y la ejecución meticulosa de estos elementos de confinamiento son cruciales para garantizar la seguridad, durabilidad y eficiencia estructural del edificio. En conjunto, las columnas y vigas forman una red cohesionada de fuerza y resistencia que sustenta la integridad del edificio. (NORMA E.070, 2006)

Columna

Son elementos estructurales que soportan cargas verticales, principalmente cargas a compresión. La función primordial de las columnas de concreto es transferir las cargas desde las losas hasta los cimientos, siendo su carga principal la de compresión. Sin embargo, en el contexto estructural global, las columnas también están sujetas a esfuerzos flexionantes. Por ende, es esencial que estos elementos cuenten con un refuerzo de acero para brindar el apoyo necesario y resistir dichos esfuerzos (Morales, R. 2016).

Figura 4. Columnas



Fuente: Elaboración Propia.

Tipos de columna

- Columna de acero

Las columnas de acero son elementos verticales en una estructura diseñada para soportar cargas axiales y transferirlas hacia los cimientos. Están conformadas principalmente por perfiles de acero, como vigas en I o perfiles tubulares, proporcionando una elevada resistencia a la compresión. Algunas características relevantes incluyen:

Alta Resistencia: El acero, conocido por su resistencia a la tracción y compresión, permite que las columnas soporten cargas considerables con secciones transversales relativamente pequeñas. (Requena, 2015)

Ductilidad: El acero es un material altamente dúctil, capaz de deformarse significativamente antes de experimentar fallas. Esta característica es especialmente valiosa en situaciones sísmicas. (Requena, 2015)

Versatilidad: Las columnas de acero son versátiles y se emplean en diversas aplicaciones, desde edificios comerciales hasta puentes y estructuras industriales. (Requena, 2015)

- Columna de madera

Las columnas de madera son elementos estructurales verticales fabricados principalmente con madera. Aunque la madera no presenta la misma resistencia a la

compresión que el acero o el concreto, ofrece otras ventajas:

Estética Natural: La madera proporciona una estética cálida y natural, siendo apreciada en aplicaciones donde la apariencia es un factor crucial. (Requena, 2015)

Peso Ligero: Las columnas de madera son más ligeras en comparación con las de acero o concreto, facilitando la manipulación y construcción. (Requena, 2015)

Sostenibilidad: La madera es un material renovable y sostenible, convirtiéndola en una opción respetuosa con el medio ambiente. (Requena, 2015)

- Columna de concreto armado

Son componentes estructurales compuestos por concreto reforzado con barras de acero. Están diseñadas para soportar cargas axiales y momentos flectores. Algunas características clave son:

Resistencia a la Compresión: El concreto proporciona una excelente resistencia a la compresión, siendo adecuado para soportar cargas verticales. (Requena, 2015)

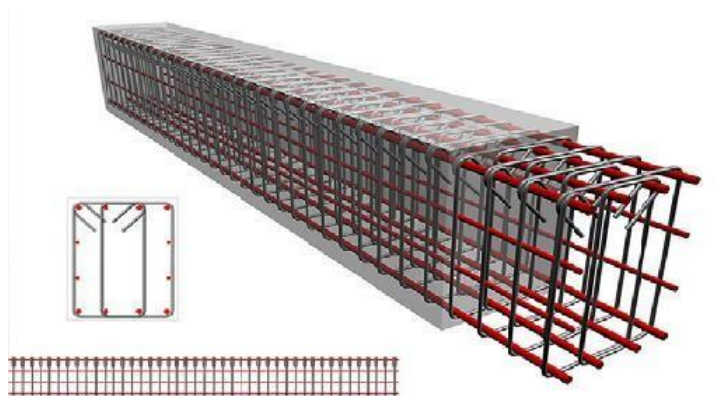
Ductilidad Mejorada: La mezcla de concreto y acero confiere a las columnas de concreto armado una mayor ductilidad, mejorando su capacidad para resistir deformaciones sin perder su capacidad de carga. (Requena, 2015)

Versatilidad Estructural: Las columnas de concreto armado son versátiles y se utilizan en una variedad de estructuras, desde edificios residenciales hasta puentes y torres. (Requena, 2015)

Viga

Son elementos estructurales horizontales de concreto armado, diseñados para trabajar a flexión, Las vigas ubicadas en la parte superior de los muros y entre columnas proporcionan confinamiento y rigidez a los muros. (Escalante, T. 2012).

Figura 5. Viga



Fuente: Elaboración Propia.

Características Principales:

1. Materiales y Refuerzo:

- Combinando concreto y barras de acero, el concreto armado confiere a la columna una resistencia excepcional tanto a la compresión como a la tracción. El acero proporciona la flexibilidad necesaria para resistir las fuerzas aplicadas. (Slideshare, 2016)

2. Sección Transversal:

- La columna puede adoptar diferentes formas en su sección transversal, como cuadradas, rectangulares o circulares, adaptándose a los requisitos estructurales y estéticos del diseño. Esta elección influye directamente en la capacidad de carga y en la estabilidad de la columna. (Slideshare, 2016)

3. Altura y Longitud:

- La altura y longitud de las columnas en una estructura se definen en función del diseño general y la magnitud de las cargas que deben soportar. Un diseño integral considera cuidadosamente tanto las fuerzas verticales como las horizontales, siendo este último aspecto de particular importancia en entornos propensos a actividad sísmica. (Slideshare, 2016)

Proceso Constructivo:

1. Diseño Estructural:

- Inicia con un diseño estructural detallado que considera factores como la carga, la altura del edificio y las condiciones del suelo. Se determina la cantidad y disposición del refuerzo de acero necesario para resistir las fuerzas aplicadas. (Slideshare, 2016)

2. Encofrado y Vertido de Concreto:

- Prosigue con el encofrado, definiendo la forma de la columna. El concreto se vierte en el encofrado, asegurando que las barras de acero queden completamente embebidas para una óptima adhesión entre ambos materiales. (Slideshare, 2016)

3. Curado y Acabado:

- Después del vertido, el concreto se deja curar para alcanzar su resistencia máxima. Posteriormente, se realiza el acabado final, garantizando una superficie uniforme y libre de imperfecciones. (Slideshare, 2016)

Importancia y Consideraciones:

La columna de concreto armado es fundamental para la estabilidad y resistencia global de una estructura. Su diseño, construcción y mantenimiento adecuados son factores cruciales para la seguridad y durabilidad a largo plazo del edificio. La elección de materiales y la conformidad con normativas estructurales son consideraciones fundamentales para asegurar un rendimiento óptimo en cualquier proyecto de construcción. (Slideshare, 2016)

Cerco Perimétrico

Se denomina así al componente de cierre que demarca una propiedad a espacios abiertos puede estar construido con diferentes materiales ya sea mallas de acero, madera o también puede estar conformado con elementos, tales como cimientos, sobrecimientos, columnas,

muros de albañilería y en la mayoría de caso vigas, es la estructura de cierre utilizada para delimitar un área con el propósito de restringir el acceso libre de peatones y animales (Mayorga, R. 2016).

Mayor Durabilidad:

La columna de concreto armado destaca por su excepcional durabilidad. La combinación de concreto y refuerzo de acero crea una estructura resistente a la corrosión y al desgaste, prolongando significativamente la vida útil de la columna. Esta durabilidad inherente reduce la necesidad de mantenimiento frecuente, lo que se traduce en un menor costo a lo largo del tiempo. (CALYTEC, 2023)

Mejor Resistencia:

Uno de los beneficios clave de las columnas de concreto armado radica en su capacidad para soportar cargas considerables. La resistencia a la compresión y tracción del concreto, combinada con la flexibilidad y tenacidad del acero, proporciona una solidez estructural excepcional. Esto permite que las columnas enfrenten eficazmente las fuerzas verticales y horizontales, garantizando la estabilidad y seguridad de la construcción. (CALYTEC, 2023)

Mayor Protección a Tus Proyectos:

La columna de concreto armado ofrece una capa adicional de protección a tus proyectos. Su resistencia intrínseca no sólo asegura la estabilidad estructural, sino que también proporciona una barrera efectiva contra agentes externos, como condiciones climáticas adversas, impactos y otras amenazas potenciales. Esta capacidad de protección contribuye a la integridad a largo plazo de la estructura. (CALYTEC, 2023)

Diseños Variados:

Otra ventaja significativa es la versatilidad en el diseño que ofrece la columna de concreto armado. Puede adaptarse a una amplia gama de estilos arquitectónicos y requisitos estéticos, permitiendo la creación de estructuras atractivas y funcionales. Desde diseños

clásicos hasta contemporáneos, la columna de concreto armado se integra de manera flexible en diversos contextos y visiones arquitectónicas. (CALYTEC, 2023)

Diversas Medidas:

La columna de concreto armado no solo se destaca por su capacidad de adaptación en términos de diseño, sino también por la variabilidad en sus dimensiones. Puede ajustarse a diversas alturas, anchuras y longitudes según las necesidades específicas del proyecto. Esta flexibilidad dimensional facilita la incorporación de columnas de concreto armado en una amplia variedad de estructuras y contextos constructivos. (CALYTEC, 2023)

Figura 6. Cerco perimétrico



Fuente: Elaboración Propia.

Patologías físicas, mecánicas y químicas

La patología en el ámbito de la construcción se centra en entender y abordar los problemas que surgen en las estructuras con el tiempo. Esta disciplina investiga enfermedades relacionadas con factores físicos, químicos y mecánicos, ya sean visibles o no durante el desarrollo de un proyecto de construcción. (Dijkstra, Kipping y Méziere. 2015).

Es relevante señalar que una parte significativa, un 75%, de las patologías en construcción se debe a deficiencias en el diseño y a la falta de calidad en la mano de obra. Resolver este problema implica la participación de trabajadores altamente capacitados, la realización de entrenamientos regulares para el personal, un enfoque más riguroso en los

controles de calidad y la atención meticulosa a todos los estudios necesarios durante la fase de desarrollo del proyecto (Villanueva, A. 2018).

Lesiones

Las lesiones representan los daños y constituyen cada una de las expresiones de un problema constructivo; son el síntoma último del proceso patológico. Resulta crucial identificar el tipo de lesión, ya que esto marca el punto de inicio para cualquier estudio patológico y determina el método de reparación correspondiente (Enciclopedia Boroto Patología de la Construcción. 2006).

Clasificación según su origen

Las lesiones en una estructura son la evidencia visible del daño que ha ocurrido y representan el último síntoma de un proceso patológico. Es crucial identificar el tipo específico de lesión, ya que esto marca el comienzo de cualquier investigación sobre problemas de construcción y guía la elección de la estrategia de reparación adecuada:

Lesiones físicas

En lo que respecta a la clasificación según su origen, las lesiones se dividen en categorías que reflejan el grado de daño visible en una estructura, abarcando desde afecciones leves hasta moderadas o severas. Esta clasificación se basa en las causas subyacentes de las lesiones, proporcionando una guía esencial para abordar y corregir los problemas en la construcción. (Villanueva, A. 2018).

Humedad

La humedad en una estructura se presenta cuando el material o elemento construido contiene más agua de la permitida, generando cambios en las características físicas de la misma. Estas humedades se clasifican en diversos tipos, según Villanueva, A. (2018).

La humedad de obra surge debido a la presencia de agua durante la fase de construcción, a menudo provocada por la ausencia de elementos de barrera para la evaporación y condiciones

climáticas desfavorables. Esta situación conlleva a que el agua utilizada en el proceso de curado tarde en secarse, resultando en la retención de agua en los materiales de construcción (Villanueva, A. 2018).

Humedad capilar

En cuanto a la humedad capilar, este tipo se manifiesta en las áreas inferiores de las construcciones, como cimientos, paredes y elementos en contacto con el suelo. Los materiales tienden a absorber agua del suelo a través de redes capilares verticales. El ascenso del agua transporta sustancias salinas que, al evaporarse y cristalizarse, aumentan su volumen, provocando manchas en el suelo y las paredes (Construmática. 2017).

Principales Agentes Climáticos y Sus Efectos:

A. Lluvia y Lluvia Ácida:

- La lluvia, aunque esencial, puede tener efectos adversos en las construcciones. La lluvia ácida, derivada de la contaminación atmosférica, puede acelerar la degradación de materiales como el concreto y el metal, contribuyendo a la corrosión y pérdida de resistencia. (CONTRUMÁTICA, 2023)

B. Heladas y Calor Extremo:

- Las fluctuaciones extremas de temperatura, como las heladas y el calor intenso, pueden provocar contracciones y expansiones repetidas en los materiales de construcción. Esto puede dar lugar a fisuras, grietas y desgaste prematuro, afectando la integridad estructural. (CONTRUMÁTICA, 2023)

C. Viento y Rayos Ultravioleta:

- La exposición constante al viento puede llevar a la erosión gradual de la superficie de los materiales, especialmente en áreas expuestas. Los rayos ultravioletas del sol también pueden desencadenar la degradación de ciertos materiales, afectando su resistencia y apariencia. (CONTRUMÁTICA, 2023)

D. Nieve:

- La acumulación de nieve en estructuras puede ejercer una carga significativa, especialmente en tejados y estructuras elevadas. El peso adicional puede dar lugar a deformaciones y, en casos extremos, a colapsos parciales o totales. (CONTRUMÁTICA, 2023)

Efectos Comunes:

A. Humedad:

- La humedad, resultado directo de las condiciones climáticas adversas, puede infiltrarse en las estructuras, comprometiendo la resistencia y promoviendo el desarrollo de hongos y moho. Este fenómeno no solo impacta la apariencia estética del edificio, sino que también puede acarrear consecuencias adversas para la salud (CONTRUMÁTICA, 2023)

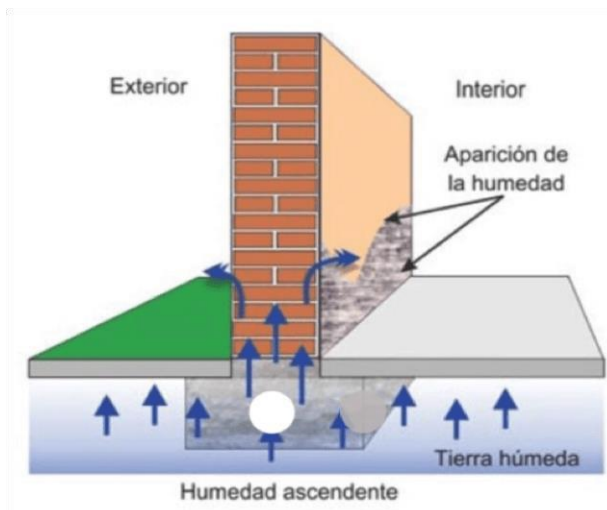
B. Suciedad:

- La acumulación de suciedad, provocada por el viento y la lluvia, puede afectar la apariencia visual y acelerar el proceso de corrosión en superficies metálicas, afectando la integridad a largo plazo. (CONTRUMÁTICA, 2023)

C. Erosión:

- La erosión, un fenómeno gradual, puede afectar especialmente a materiales expuestos como piedra, concreto o madera. Esto puede debilitar las superficies y reducir la vida útil de la construcción. (CONTRUMÁTICA, 2023)

Figura 7. Humedad por Capilaridad



Fuente: Elaboración Propia.

Humedad por filtración

Las manifestaciones de humedad se evidencian a través de posibles aberturas en los hastiales o techos, dando origen a manchas que con frecuencia se presentan en paredes y losas de techo debido a la lluvia y al agua proveniente del exterior (Villanueva, A. 2018).

Humedad por condensación

La humedad por condensación surge cuando la temperatura superficial de una pared desciende por debajo del punto de rocío del vapor en el entorno. Esta se manifiesta cuando existe una diferencia de 2°C entre la temperatura de rocío y la superficie fría, propiciando la proliferación de hongos que se extienden por toda la superficie (Villanueva, A. 2018).

Desglose del Proceso de Humedad por Condensación:

1. Diferencia de Temperatura:

- La humedad por condensación se inicia con la existencia de una disparidad térmica significativa. Cuando la superficie de un muro experimenta un enfriamiento sustancial, especialmente en comparación con la temperatura de condensación del entorno, se crea el escenario propicio para la formación de condensación. (CONTRUMÁTICA, 2023)

2. Condensación del Vapor:

- La variación térmica provoca esta condensación presente en el aire, transformándose en líquido. Esta condensación se acumula en la superficie fría del muro, ocasionando esta humedad.

3. Propagación de Hongos:

- La humedad resultante establece un entorno propicio para la proliferación de hongos. La constante presencia de humedad crea condiciones ideales para que los hongos se expandan y colonicen la superficie afectada. (CONTRUMÁTICA, 2023)

Consecuencias y Riesgos:

1. Deterioro de Materiales:

- La humedad por condensación puede contribuir al deterioro de materiales de construcción, afectando la resistencia y la durabilidad. Este riesgo es especialmente preocupante en elementos estructurales que dependen de su integridad para mantener la estabilidad. (CONTRUMÁTICA, 2023)

2. Impacto Estético:

- Además de sus implicaciones estructurales, la humedad por condensación puede tener un impacto estético negativo. Manchas, decoloración y la presencia visible de hongos pueden afectar la apariencia general de las superficies afectadas. (CONTRUMÁTICA, 2023)

3. Riesgos para la Salud:

- La presencia de hongos derivados de la humedad por condensación no solo afecta la estructura, sino que también plantea riesgos para la salud. Las esporas de hongos pueden liberarse en el aire, contribuyendo a problemas respiratorios y alergias. (CONTRUMÁTICA, 2023)

Medidas Preventivas y Correctivas:

1. Mejora del Aislamiento Térmico:
2. Reforzar el aislamiento térmico de los muros es esencial para reducir las diferencias de temperatura y minimizar el riesgo de condensación. (CONTRUMÁTICA, 2023)

Promoción de Ventilación:

- Estimular una ventilación adecuada contribuye a mantener niveles de humedad controlados, evitando la acumulación de vapor en las superficies frías. (CONTRUMÁTICA, 2023)

3. Selección de Materiales Adecuados:

- Optar por materiales resistentes a la humedad y utilizar recubrimientos protectores son estrategias eficaces para prevenir la humedad por condensación. (CONTRUMÁTICA, 2023)

Humedad por accidente

Es ocasionada por la rotura en tuberías de agua, derrames o inundaciones, los cuales son humedades puntuales. (Villanueva, A. 2018).

Suciedad

La acumulación de partículas suspendidas en la superficie de fachadas o cercas perimetrales se refiere a la suciedad en construcciones. Esta suciedad se clasifica en dos tipos: la deposición, originada por la acción de la gravedad sobre partículas suspendidas en la atmósfera, y el lavado diferencial, que ocurre cuando partículas transportadoras penetran los poros del material debido a la acción del agua de lluvia, manifestándose en churretones distintivos (Córdova, Y. 2018).

Erosión

La erosión atmosférica implica la pérdida de material debido a agentes atmosféricos y procesos físicos que causan la alteración y deterioro de materiales de construcción. Las principales causas incluyen el agua, el viento y el sol. El impacto del agua, ya sea en forma de

lluvia o granizo, provoca desprendimiento e hinchamiento del material, mientras que la acción del viento golpea las paredes con fuerza, transportando partículas que erosionan la superficie de la construcción (Villanueva, A. 2018).

Figura 8. Erosión en muro



Fuente: Elaboración Propia.

Lesiones mecánicas

Son patologías que se caracterizan principalmente por un factor mecánico, generado por movimientos, asentamientos, desgastes o separación de los materiales o elementos constructivos. Entre estos problemas mecánicos se incluyen:

Las lesiones mecánicas en el ámbito de la construcción se definen como aquellas que tienen su origen en factores mecánicos, siendo provocadas por diversos fenómenos como movimientos, asentamientos, desgastes o separación de materiales y elementos constructivos. Estas no solo comprometen la estética de la estructura, sino que también pueden afectar su integridad y funcionalidad. A continuación, se detallan algunas de las lesiones mecánicas más comunes:

1. Fisuras y Grietas:

- Las fisuras y grietas son manifestaciones frecuentes de lesiones mecánicas. Pueden surgir debido a movimientos sísmicos, asentamientos diferenciales del suelo, o tensiones estructurales. Estas aberturas pueden comprometer la resistencia de los

elementos constructivos y permitir la entrada de agentes externos, acelerando el proceso de deterioro. (Basset, 2017)

2. Desplazamientos y Deformaciones:

- Los movimientos no controlados, ya sean horizontales o verticales, pueden dar lugar a desplazamientos y deformaciones en los elementos constructivos. Esto es especialmente evidente en estructuras sometidas a cargas variables o cambios en las condiciones del suelo. Tales desplazamientos pueden afectar la alineación y estabilidad de la construcción. (Basset, 2017)

3. Separación de Materiales:

- La separación de materiales, como la desconexión entre bloques, ladrillos o paneles, es una lesión mecánica que puede surgir debido a la ausencia de adherencia entre los elementos constructivos. Factores como la falta de mortero adecuado, variaciones en la expansión térmica, o incluso errores en la ejecución durante la construcción pueden contribuir a este problema. (Basset, 2017)

4. Desgaste Superficial:

- El desgaste superficial es una lesión mecánica que afecta principalmente a elementos expuestos a condiciones ambientales adversas. La abrasión constante, la exposición a agentes atmosféricos y el tráfico peatonal o vehicular pueden dar lugar a la pérdida gradual de material superficial, comprometiendo la resistencia y la apariencia estética. (Basset, 2017)

5. Corrosión y Oxidación:

- La corrosión y oxidación, comúnmente asociadas a estructuras metálicas, son lesiones mecánicas que resultan de la exposición a la humedad y agentes corrosivos. Estos fenómenos aceleran el deterioro del metal, debilitando su estructura y comprometiendo la resistencia de la construcción. (Basset, 2017)

Medidas Preventivas y Correctivas:

- La implementación de medidas preventivas es crucial para minimizar las lesiones mecánicas. Esto incluye la utilización de materiales adecuados, la aplicación de técnicas de construcción precisas y la consideración de factores ambientales durante el diseño estructural. Además, la inspección regular y la aplicación oportuna de correcciones son esenciales para garantizar la durabilidad y la integridad a largo plazo de la construcción.

(Basset, 2017)

Deformaciones

- Flechas

Las flechas se refieren a las deformaciones que ocurren en elementos estructurales cuando están sometidos a cargas aplicadas, resultando en una curvatura o desviación de su forma original. Estas deformaciones son comunes en vigas y otros elementos que experimentan cargas transversales. Factores como la longitud del elemento, el tipo de material y la distribución de carga influyen en la magnitud de las flechas. Para controlarlas, se implementan estrategias de diseño y se seleccionan materiales apropiados. Las normativas locales suelen establecer límites para garantizar la seguridad y el rendimiento estructural. (CVS, 2023)

- Pandeo

El pandeo se manifiesta como una deformación lateral en elementos estructurales, como columnas, cuando se someten a cargas axiales elevadas. Este fenómeno surge debido a la incapacidad del elemento para resistir la carga axial sin desviarse lateralmente. El pandeo puede manifestarse en diversas formas, como pandeo elástico o inelástico. La prevención del pandeo implica considerar la estabilidad lateral del elemento mediante refuerzos adecuados, aumento de la rigidez lateral o limitación de la longitud efectiva del elemento. (CVS, 2023)

- Desplome

Los desplomes se refieren a deformaciones que provocan un movimiento vertical no

deseado en elementos o componentes estructurales. Estas deformaciones pueden ocurrir en muros, vigas o incluso en edificaciones completas y pueden deberse a diversas causas, como asentamientos desiguales del suelo o errores en la construcción. Para prevenir desplomes, se realizan estudios geotécnicos para comprender las características del suelo y se asegura una construcción adecuada con una distribución uniforme de cargas. (CVS, 2023)

- Alabeos

Los "warps" son deformaciones que generan una curvatura en el plano de elementos estructurales como vigas o losas. Estas deformaciones pueden ser ocasionadas por cargas desiguales, asentamientos diferenciales o defectos en la construcción, y tienen un impacto tanto en la estabilidad como en la apariencia de la estructura. Su control implica la aplicación de criterios de diseño que consideren la distribución adecuada de cargas y la calidad de la construcción (CVS, 2023).

Fisuras

Las grietas, en cambio, son aberturas longitudinales superficiales que afectan al elemento y se originan cuando el concreto experimenta tensiones de tracción, ya que el concreto solo presenta resistencia a la compresión. Este fenómeno se evidencia mediante la fractura de la masa de concreto y se manifiesta externamente como grietas de desarrollo lineal (Monroy. 2007).

Las más comunes son:

Fisura por retracción plástica

Una de las grietas más comunes es la retracción plástica, propia del concreto recién colocado, que aparece en las primeras seis horas después del vertido. En algunos casos, puede prolongarse hasta el segundo día y tiene dimensiones de 2 a 3 mm. Estas grietas son frecuentes en losas de concreto, adoptan líneas paralelas y se disponen aproximadamente en un ángulo de 45 grados, con longitudes que varían entre 20 centímetros y 2 metros (Villanueva, A. 2018).

Figura 9. Fisuras por retracción plástica



Fuente: Elaboración Propia.

Fisuras de afogado o en mapa

Estas grietas son superficiales, con dimensiones inferiores a 1 cm y una profundidad que varía entre 0.05 y 0.5 mm. Por lo general, aparecen durante las primeras semanas, específicamente en la fase inicial de endurecimiento del concreto. Se caracterizan por tener una configuración en forma de red o malla, presentando una forma irregular y dimensiones que oscilan entre 5 y 10 cm de lado a lado (Villanueva, A. 2018).

Figura 10. Fisuras en mapa



Fuente: Elaboración Propia.

Fisuras de asentamiento plástico

Estas grietas emergen entre las seis y ocho horas después de la colada de concreto, ya sea debido a asentamientos o, a largo plazo, a movimientos telúricos. A pesar de su escasa profundidad y su limitada importancia estructural, estas grietas dejan la estructura expuesta y susceptible a procesos corrosivos (Villanueva, A. 2018).

Grietas

En contraste, el término "cracks" alude a la fractura que atraviesa todo el espesor del elemento constructivo, comprometiendo su integridad estructural y volviéndose vulnerable. Este tipo de fractura puede manifestarse en cualquier componente estructural, como cimientos, columnas, vigas y paredes, y se clasifican en distintos tipos (Villanueva, A. 2018).

Figura 11. Grieta



Fuente: Elaboración Propia.

Grietas estructurales

Estas grietas se manifiestan debido a un estudio deficiente y un diseño defectuoso en los elementos, apareciendo principalmente en las áreas sujetas a esfuerzos de corte y momentos torsionales máximos (Villanueva, A. 2018).

Grietas por asentamiento

Las grietas por asentamiento ocurren por la falta de consolidación del suelo de cimentación y un diseño inadecuado en la cimentación, lo que resulta en movimientos no

uniformes en la estructura (Villanueva, A. 2018).

Grieta térmica

Las grietas térmicas son causadas por la diferencia de temperatura entre el exterior e interior de la construcción, pudiendo minimizarse con un buen aislamiento (Villanueva, A. 2018).

Desprendimiento

El desprendimiento se define como la separación entre un material de acabado y la superficie de soporte a la que se aplica, siendo consecuencia de una adhesión insuficiente y de la elección inapropiada del material de revestimiento en relación con las condiciones climáticas y el sistema de anclaje (Villanueva, A. 2018).

Lesiones químicas

Las lesiones químicas se originan por reacciones químicas en los materiales de construcción, activadas mayormente por elementos atmosféricos como la lluvia, los desagües y el tipo de suelo con su contenido de sales (Villanueva, A. 2018). Según Basset (2017), se tienen las siguientes:

Eflorescencia

Es causado por precedente presencia de la humedad, también conocidos como cristales de sales, estos se manifiestan en la superficie de ladrillos, tejas, muros, o pisos de cerámica o concreto con un tono blanco (Villanueva, A. 2018; Basset, 2017).

Eflorescencia se refiere a la manifestación de manchas blancas causadas por depósitos salinos que suelen aparecer en la superficie, independientemente de su origen, en un momento específico. El agua o la humedad que circula a través de la red capilar del ladrillo transporta sales disueltas, principalmente sulfatos, que pueden llegar a la superficie del ladrillo y precipitar en ella, generando manchas blancas de extensión variable (Bautista, J. 2017).

A.1 Principales Características de la Eflorescencia:

1. Aparición Después de la Humedad:
2. La eflorescencia surge como consecuencia directa de la presencia previa de humedad en los materiales de construcción. Este fenómeno destaca la estrecha relación entre la humedad y la formación de depósitos de sal. (CVS, 2023) Manchas blancas y cristales:
 - La eflorescencia se manifiesta en la superficie de los materiales en forma de manchas blancas, a menudo acompañadas de cristales de sales. Estas manchas pueden variar en tamaño y extensión, dependiendo de la cantidad y concentración de sales presentes. (CVS, 2023)
3. Origen de las Sales:
 - Las sales responsables de la eflorescencia son principalmente sulfatos disueltos en el agua o humedad que circula a través de los componentes constructivos. Estas sales se desplazan hacia la superficie y se depositan al evaporarse el agua, dejando tras de sí las manchas características. (CVS, 2023)

A.2. Implicaciones y Estrategias de Mitigación:

1. Estética y Deterioro Potencial:
 - Aunque las eflorescencias no representan necesariamente un riesgo estructural, pueden afectar la apariencia estética de las superficies. Además, en casos extremos, la acumulación constante de sales puede contribuir al deterioro de los materiales. (CVS, 2023)
2. Mitigación a Través del Control de Humedad:
 - La principal estrategia para prevenir o mitigar la eflorescencia radica en el control efectivo de la humedad. Esto puede lograrse mediante el uso de selladores, barreras de vapor y un diseño adecuado que minimice la exposición de los materiales a la humedad. (CVS, 2023)
3. Selección de Materiales Resistentes:

- Optar por materiales constructivos con una menor susceptibilidad a la migración de sales y una mayor resistencia a la humedad puede contribuir a reducir la incidencia de eflorescencias. (CVS, 2023)

Figura 12. Eflorescencia

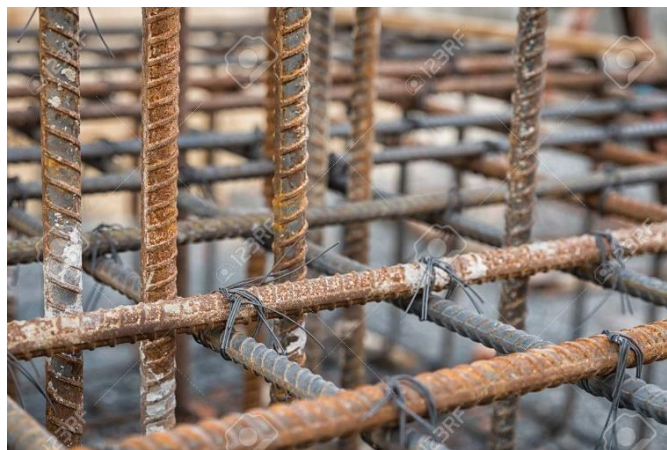


Fuente: Elaboración Propia.

Oxidación

Se refiere a la conversión de los metales en óxido al entrar en contacto con el oxígeno, también conocida como reacción de oxidación.

Figura 13. Acero con óxido



Fuente: Elaboración Propia.

Corrosión

La corrosión del acero es la pérdida gradual de partículas en el elemento de acero, causada por una acción electroquímica que conduce a la formación de óxido. Este proceso aumenta progresivamente el volumen de 2 a 4 veces en comparación con el volumen original, lo que resulta en la pérdida de las propiedades del acero, así como en la descamación y la formación de huecos en su superficie dentro del concreto. Esta acción puede reducir la sección del acero e incluso llevarlo a convertirse completamente en óxido (Villanueva, A. 2018).

La corrosión del acero se refiere al proceso destructivo del material a través de una reacción química o electroquímica que ocurre cuando interactúa con el entorno, causando la expansión del material y, a su vez, reduciendo su diámetro efectivo. Implica riesgos significativos, especialmente al tratar con acero estructural, es decir, la armadura que forma parte de una estructura de concreto. La razón detrás de este fenómeno radica en el hecho de que el acero es una aleación de hierro y carbono (Paredes, E. 2015).

Figura 14. Corrosión en acero de columna



Fuente: Elaboración Propia.

Normativas

Para el presente proyecto de investigación, se tuvo en cuenta la normativa nacional de construcción E.0.70 Albañilería, así como la normativa ASTM para la prueba de esclerómetro C805.

Reglamento nacional de edificaciones

Normativas nacionales de construcción El propósito de las normativas nacionales de construcción es regular los criterios y requisitos mínimos para el diseño y la ejecución de obras generales.

Normas ASTM

ASTM o ASTM International (Sociedad Estadounidense para Pruebas y Materiales) fue fundada por Charles Dudley el 29 de febrero de 1898, como una asociación para la prueba de materiales. En 1898 como una asociación para la prueba y materiales. Hay 5000 normas reconocidas y utilizadas como base en otros 60 países y más de 13000 normas en vigencia, desarrolladas en un entorno abierto y transparente, y se mantienen con una participación equilibrada (Villanueva, A. 2018).

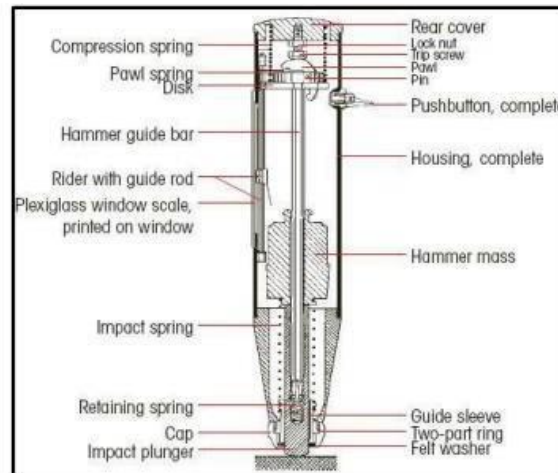
Ensayo de dureza superficial (ASTM C805) Esclerómetro

En 2019, Vélez indicó que la evaluación de la dureza superficial en el concreto es crucial. La prueba implica el uso de un martillo ligero compuesto por un pequeño cilindro sólido de acero, que golpea la superficie de la muestra para medir la resistencia superficial del concreto. El principio subyacente sigue la física del rebote, buscando obtener una energía de rebote específica con una energía de impulso constante, reflejando así la dureza del elemento. Esta acción activa una guía en un visor escalado, proporcionando valores adimensionales que varían de 10 a 100.

Este estudio se torna indispensable para determinar la dispersión en la calidad del concreto en diferentes partes de la construcción. La prueba de dureza superficial ofrece una

valiosa perspectiva sobre la variabilidad de la dureza en el material, permitiendo así una evaluación precisa de la calidad del concreto en diversas secciones de la estructura. Principio del formulario.

Figura 15. Esclerómetro (Martillo Schmidt)



Fuente: Remigio Rojas 2010.

Trabajos previos antes del ensayo de esclerómetro

Antes de realizar el ensayo deberá de eliminarse de la superficie, pintura, polvo o cualquier elemento no propio del concreto, que pueda afectar el índice de rebote, si la superficie es irregular esta debe ser pulida con l piedra abrasiva hasta dejarla lisa. (Díaz, P. 2014).

Procedimiento del ensayo esclerómetro

Se coloca el esclerómetro en forma perpendicular sobre la superficie del concreto que se va a evaluar y se ejerce una pequeña presión para permitir que el embolo se libere y se deja que se extienda hasta alcanzar su máxima extensión, eliminando la presión sobre el martillo, cuidando siempre que se conserve la perpendicularidad y que la presión sea uniforme hasta que la masa interna del martillo golpee la superficie del concreto. Después del impacto se oprime el botón pulsador y se toma la lectura en la ventana de la escala graduada, registrando el índice de rebote, medido de 10 a 100, con dos cifras significativas. (Díaz, P. 2014).

Figura 16. Esclerómetro digital



Fuente: Elaboración propia.

Estudio de Suelos

Entre las diferentes características de los suelos están, las características físicas, mecánicas y químicas, pero es necesario especificar que en la construcción de carreteras las primeras dos ocupan la atención en la rama de la ingeniería civil, y la restante (De la cruz y Sánchez, 2013).

Figura 17. Estudio de suelos



Fuente: Sitio web LinkedIN “Cristian Campos Palacios”.

Calicatas

Las calicatas son un método de exploración con el fin de obtener información fiable en el muestreo de suelos de fundación y materiales de construcción

Granulometría

Se denomina distribución granulométrica de un suelo a la división del mismo en

diferentes fracciones, seleccionadas por el tamaño de sus partículas componentes; las partículas de cada fracción se caracterizan porque su tamaño se encuentra comprendido entre un valor máximo y un valor mínimo, en forma correlativa para las distintas fracciones, de tal modo que el máximo de una fracción es el mínimo de la que le sigue correlativamente (De la cruz y Sánchez, 2013).

La granulometría es una propiedad del suelo íntimamente relacionada con el comportamiento del mismo, ya que tiene especial influencia sobre la aireación, retención y movimiento de agua, retención y disponibilidad de nutrientes, trabajabilidad y erosionabilidad del mismo (Gabriels y Lobo, 2006).

Figura 18. Granulometría



Fuente: Sitio web Carbotecnia

Contenido de Humedad

“Es la relación entre el peso de agua contenida en la muestra y el peso de los sólidos de la misma” (De la cruz y Sánchez, 2013).

El contenido de humedad es una magnitud que expresa la cantidad de agua en un material sólido y se puede representar en términos de una base de masa seca o de una base de masa húmeda. Aunque ambas expresiones representan el contenido de humedad de una muestra, sus valores numéricos son distintos, por lo que, al expresar el contenido de humedad sin indicar la base de masa, se puede incurrir en un error de interpretación (Martines y Liria,

2010).

Patología

Se puede conceptualizar como la disciplina que estudia los problemas constructivos que aparecen en el edificio o en parte de él, después de su ejecución y es exactamente eso lo que identificamos en algunas construcciones. Éstas pueden presentarse en diferentes partes componentes de un edificio, y responden a una gran cantidad de causas, que es necesario identificar en cada caso para poder resolverlas. El concepto de patología abarca todas las imperfecciones, visibles o no de elemento constructivo desde el momento del desarrollo del proyecto. (Adhonys, G.2010).

Cerco Perimétrico

El concepto de "cerco" engloba el elemento de cierre utilizado para establecer límites entre una propiedad y dos espacios abiertos. En un sentido similar, el término "muro perimétrico" se refiere a la estructura que rodea el perímetro de un terreno a lo largo de sus linderos. Ambos elementos desempeñan un papel crucial en la definición y demarcación de espacios, proporcionando no solo seguridad y delimitación, sino también contribuyendo a la estética y organización de los entornos exteriores. Esta dualidad funcional destaca la importancia de estos elementos en la configuración y planificación del entorno construido, resaltando su papel tanto como barreras físicas como elementos que definen la apariencia y estructura de una propiedad. (Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento 2006).

Método de la Observación

La observación se presenta como un método sistematizado y lógico para registrar de manera visual y verificable aquello que se busca comprender. Su objetivo es captar de forma objetiva lo que sucede en el mundo real, ya sea para describirlo, analizarlo o explicarlo desde una perspectiva científica. A diferencia del uso común de datos observados de manera práctica en el mundo empírico, en la investigación se requiere la participación de un investigador, un

objeto de estudio definido y claros objetivos a alcanzar. Así, la observación se convierte en el procedimiento empírico elemental, abordando uno o más hechos o fenómenos de la realidad actual. Desde la perspectiva de las ciencias naturales, cualquier dato observado se considera como factual y verdadero. El objeto de observación comprende los hechos o fenómenos que se pueden distinguir, con cualidades y características que le otorgan sentido e identidad. Este objeto puede o no ser parte del observador, dependiendo de la perspectiva epistemológica: desde una visión positivista, se analiza fuera del consciente del sujeto, mientras que desde el humanismo y la fenomenología, el observador es parte de la realidad e interpreta su intervención directa en el objeto de estudio.

Ficha Técnica de Inspección

Es la ficha técnica es el instrumento en la cual se plasmará los resultados de evaluación que se realizará a cada lesión encontrada en los elementos del cerco perimétrico, el desarrollo del proceso de inspección se realizará por tramos, hasta completar todo el cerco perimétrico, se identificará el tipo de lesión, el nivel de severidad de acuerdo al rango de porcentaje de la lesión y las características físicas, mecánicas y químicas que estén presentes en cada elemento.

Evaluación de patologías

Villanueva, A. (2018). La evaluación de patologías se fundamenta en un método de estudio patológico que tiene como objetivo identificar la lesión presentada, analizarla y facilitar una solución. Este método se lleva a cabo en tres fases, las cuales son:

Evaluación:

Se lleva a cabo la evaluación de lesiones estructurales mediante observación directa in situ, utilizando una ficha técnica para identificar el tipo de lesión. El sistema estructural, conforme a la norma E 060 de la RNE, se determina según los materiales utilizados, incluyendo pórticos, duales, muros estructurales, muros de ductilidad limitada y albañilería confinada para el hormigón armado resistente a sismos.

Los parámetros sísmicos, definidos por la norma E. 030 de la RNE, abarcan el factor de zona (Z), factor de uso o importancia (U), factor de amplificación sísmica (C), factor de amplificación del suelo (S) y coeficiente de reducción de fuerzas sísmicas (R).

Se recopila información detallada de las lesiones evaluadas, como ubicación, tipo, tipo de elemento y características. El área afectada se representa en porcentaje respecto al área total, y la magnitud se clasifica en alta (60-95%), media (40-60%) y baja (0-40%). Se sugiere una propuesta de reparación para un grado medio hasta el 60%, mientras que para un grado alto del 95%, se recomienda la demolición e incorporación de un nuevo elemento.

En la segunda etapa, las lesiones en la cerca perimetral se someten a la prueba de esclerómetro ASTM C805, un método no destructivo para el concreto que evalúa la dureza superficial in situ de las columnas.

En la fase final, se elabora una propuesta de reparación para cada lesión en la cerca perimetral, basada en los resultados previos, con el objetivo de restaurar la apariencia física y funcionalidad originales del elemento estudiado.

La inspección visual se posiciona como el método inicial para evaluar estructuras con patologías, ofreciendo de manera rápida una visión tanto general como detallada de las condiciones. Su efectividad se destaca especialmente en estructuras de complejidad, donde la inspección visual, aplicada con una técnica predefinida, resulta eficaz, según indican Dimaio y Traversa en su estudio de 2017. Esta metodología se revela crucial para obtener información valiosa sobre el estado de las estructuras, sobre todo en casos de diseño estructural complicado o exposición a condiciones ambientales adversas. (2017).

Nivel de severidad en las lesiones

Tabla 4. Niveles de severidad.

NIVEL DE SEVERIDAD	CONCEPTO
Leve	<p>Para abordar fallas superficiales de manera sencilla, se pueden emplear dos métodos de reparación:</p> <ul style="list-style-type: none">A. Utilización de mortero.B. Inyección de epóxico en fisuras y grietas.
Moderado	<p>En el caso de fallas que requieran reparación sin demolición, la estrategia se adapta según la patología encontrada. Las siguientes acciones pueden ser consideradas:</p> <ul style="list-style-type: none">- Confinamiento de abertura.- Aplicación de revestimiento estructural en concreto reforzado.
Severo	<p>Cuando la falla impacta la estructura en un 50%, la solución implica la demolición y reemplazo de los elementos estructurales para restaurar su funcionalidad. A este nivel, se consideran las siguientes acciones:</p> <ul style="list-style-type: none">- Reemplazo del acero.- Reemplazo del elemento.- Reconstrucción del elemento.

Fuente: León. G. 2016.

Características del nivel de severidad de las lesiones patológicas

Tabla 5. Niveles de severidad leve

Tabla 5. Especificaciones de patologías con severidad “Leve”		
Patología	Características	% Severidad
Desprendimiento	Afecta hasta en un 10% del área total.	1% - 15%
Fisura	Ancho aprox. (0.3mm-1mm), Longitud(7cm-30cm).	1% - 5%
Grieta	Ancho entre 1.5mm-3mm con una longitud entre 55cm-80cm.	20%
Erosión	Afecta a la muestra hasta en un 5% de su espesor y su área hasta un 15%.	5% - 20%
Humedad	Presencia de pequeñas manchas de humedad en la superficie de la muestra.	1% - 10%
Suciedad	Pequeñas partículas de polvo adheridas al elemento.	1% - 5%
Corrosión	Acero en inicio de corrosión, no existe desprendimiento al elemento.	5% - 10%
Eflorescencia	Aparición de humedad y pequeñas manchas de color blanco y pardusco.	5% - 10%

Fuente: Especificaciones de Severidad de las Patologías. Calle. 2018

Tabla 6. Niveles de severidad moderado.

Tabla 6. Especificaciones de patologías con severidad “Moderado”		
Patología	Características	% Severidad
Desprendimiento	Afecta hasta en un 10.1% - 50% del área total.	>15% - 35%
Fisura	Ancho aprox. (1.1mm-3mm), Longitud (30cm-80cm).	5% - 15%
Grieta	Ancho entre 3mm-9mm con una longitud entre 81cm-1m.	50%
Erosión	Afecta a la muestra entre 5% - 20% de su espesor y su área hasta en un 50%	20% - 50%
Humedad	Manchas de humedad regularmente medianas y revoque de ampollas en la superficie de la muestra.	10.1% - 30%
Suciedad	Pequeñas partículas de polvo adheridas al elemento.	5% - 25%
Corrosión	Acero en inicio de corrosión, no existe desprendimiento al elemento.	10% - 40%
Eflorescencia	Aparición de humedad y pequeñas manchas de color blanco y pardusco.	10% - 50%

Fuente: Especificaciones de Severidad de las Patologías. Calle. 2018

Tabla 7. Niveles de severidad severo.

Tabla 7. Especificaciones de patologías con severidad “Severo”		
Patología	Características	% Severidad
Desprendimiento	Área afectada mayor a un 50% del área total de la muestra.	>35% - 70%
Fisura	Ancho aprox. (3.1mm-6mm), Longitud (81cm-2.2m).	15% - 30%
Grieta	Ancho entre 9mm-2.5cm con una longitud entre 1.01m-3.65m.	100%
Erosión	Afecta al elemento más del 20% de su espesor y su área mayor del 50%.	>50%
Humedad	Presencia de grandes porciones de manchas de humedad en la superficie de la muestra	>30%
Suciedad	Acumulación de gruesas capas en las superficies del elemento	25% - 50%
Corrosión	Acero expuesto y totalmente corroído, con una afectación del 25% a más de su diámetro.	40% - 100%
Eflorescencia	Exceso de humedad con cristalización de sales severas con una desintegración del elemento	>50%

Fuente: Especificaciones de Severidad de las Patologías. Calle. 2018

Procedimiento de las actividades aplicadas en el proceso de investigación

Resumen del Proceso de Evaluación y Reparación de Lesiones Patológicas en el Centro de Educación Básica Especial N.º 01:

1. Elaboración de ficha técnica para evaluar lesiones patológicas y determinar sus niveles.
2. Realización de visita de campo al centro educativo para medir dimensiones del cerco perimétrico y sus elementos, así como para capturar fotografías de lesiones patológicas.
3. Creación de un plano 2D por tramo de estudio para analizar y evaluar las patologías.
4. Aplicación del método de observación directa y ficha técnica para identificar y evaluar las lesiones patológicas en el cerco perimétrico.
5. Ejecución del ensayo de esclerómetro según la norma ASTM C805 para verificar la dureza superficial del concreto.
6. Procesamiento de la información recopilada en fichas técnicas, utilizando herramientas informáticas como hojas de cálculo y gráficos estadísticos.
7. Identificación de la lesión patológica predominante y determinación del nivel de severidad.
8. Diseño de una propuesta de reparación basada en investigaciones antecedentes y catálogos de empresas, considerando el nivel de severidad de la lesión. En casos severos, se contempla la demolición y reconstrucción del elemento.

Justificación de la Investigación

El proyecto de investigación se enfoca en la determinación y evaluación de patologías presentes en el cerco perimétrico del Centro de Educación Básica Especial N° 01. La observación directa revela malas condiciones con patologías de niveles leve, moderado y severo, lo que podría ocasionar problemas y accidentes en la comunidad estudiantil y transeúntes.

Para llevar a cabo el proyecto, se utiliza el método científico con enfoque descriptivo y diseño no experimental, respaldado por el método de observación directa. Se implementará el ensayo no destructivo de esclerometría ASTM C 805 para evaluar la dureza superficial del concreto in situ, mediante rebotes de un émbolo que verifica la resistencia a la compresión y el estudio de suelos tales como: Contenido de humedad, granulometría, clasificación de suelos y corte directo. Se emplea una ficha técnica para registrar el nivel y tipo de patología en cada área, determinando el porcentaje de afectación en cada elemento. Las recomendaciones se realizan según el tipo y nivel de patología.

La pertinencia del proyecto radica en la ejecución de evaluaciones y determinación de patologías, brindando soluciones específicas para cada tipo de problema identificado. Beneficiará a la institución educativa al subsanar las patologías en el muro perimetral, garantizando seguridad a la comunidad estudiantil y transeúntes.

El aporte del proyecto consistirá en ofrecer soluciones a las patologías existentes en la estructura del cerco perimétrico, beneficiando socialmente a la comunidad del Pueblo Joven 2 De junio al mejorar y asegurar el perímetro de la institución educativa. Además, aportará al conocimiento científico y al estudio de proyectos de investigación relacionados con patologías en estructuras perimetrales.

Justificación Teórica

Alzate, A. (2017). El propósito fundamental de esta investigación es contribuir mediante la comparación de la evaluación de patologías en las diferentes estructuras de los centros educativos lo cual resaltó patologías recurrentes, lesiones físicas, mecánicas y químicas, enfatizando la necesidad de intervenciones para preservar la seguridad y funcionalidad de las estructuras educativas en el municipio.

Justificación Práctica

Villanueva, A. (2018). las particularidades de cada institución educativa en términos de patologías. En la institución educativa N° 078 "Virgen Morena De Guadalupe" mostró mayor afectación por humedad, con daños no estructurales de baja importancia. En contraste, la institución educativa N° 10115 "Santa Julia" presentó lesiones por suciedad y humedad, con daños no estructurales significativos para la suciedad y bajos para la humedad. Se realizaron pruebas específicas, como ensayos de resistencia a la compresión del concreto y de carbonatación y pH, proporcionando información clave sobre la aceptabilidad estructural y otras características relevantes en cada institución

Justificación Social

Gavidia, M. (2021). La finalidad de esta investigación se justifica en la necesidad de conocer e identificar los diferentes tipos de patologías y nivel de severidad que se presentan en la estructura de albañilería confinada del cerco perimétrico, una vez identificadas proponer una solución para subsanar las fallas de lo cual beneficiara a toda la comunidad aledaña y a la población general que visita el Vivero Forestal de Chimbote, provincia del Santa, región Ancash.

Justificación Metodológica

Gavidia, M. (2021). Para la recolección de datos se realizó la evaluación a través de fichas técnicas de inspección, las cuales se registraron las diferentes lesiones patológicas mecánicas,

físicas y químicas, así como los ensayos de laboratorio, tales como esclerometría, diamantina y compresión de muestras de ladrillos, cuyos resultados indican la existencia de anomalías.

Justificación Científica

Lector, A. (2016). Al aplicar la metodología mediante, ficha técnica de evaluación y la observación directa al evaluar las patologías en el cerco perimétrico de la UNS Campus, se identificó los tipos y causas de las patologías presentes, así como proponer soluciones alternativas, este aporte científico se puede considerar para otras investigaciones futuras o estudios a realizarse dentro de la zona.

Problema

Realidad Problemática

La construcción de límites perimetrales ha sido una práctica antigua, fundamental para delimitar propiedades, brindar protección y regular el acceso a espacios interiores. Es esencial que la edificación de estos cercos se ajuste a normativas técnicas y de construcción vigentes, utilizando materiales y procesos adecuados para asegurar el cumplimiento de su diseño previsto (Vázquez. O, 2018).

A pesar de que muchos cercos perimetrales siguen métodos tradicionales, como el uso de mampostería confinada, el Centro de Educación Básica Especial N.º 01 opta por una combinación de muros y columnas para garantizar la protección y el control de acceso a sus instalaciones.

Las patologías representan enfermedades que afectan los elementos de construcción, siendo un problema común en columnas, muros y vigas del cerco perimetral. La evaluación de patologías existentes busca identificar tipos, causas y el grado de afectación, proponiendo soluciones a estas problemáticas (Vázquez. O, 2018).

Aunque los cercos perimétricos deberían mantener su funcionalidad y durabilidad según su diseño, la realidad muestra una situación diferente. Los problemas van desde

patologías causadas por materiales deficientes o procesos constructivos inadecuados hasta la influencia de agentes atmosféricos, químicos, mecánicos y físicos. Estas patologías se manifiestan con el tiempo, desde la corrosión de la armadura de acero hasta asentamientos diferenciales, fisuras, grietas y problemas como la eflorescencia, producto de reacciones químicas activadas por la subida del agua por capilaridad en los cimientos y sobrecimientos.

Nivel Internacional

Chávez, A. (2011), en su investigación sobre las patologías en edificaciones de Hormigón Armado en Punta Arenas, Chile, planteó un plan de mantenimiento y resane en función de los tipos y grados de patologías identificadas y evaluadas. El objetivo principal fue desarrollar un método de cálculo para evaluar las patologías en construcciones de concreto armado, centrándose en las problemáticas comunes en Punta Arenas. Tras la identificación y evaluación de las patologías en el inmueble Magallanes de Punta Arenas, se implementaron fichas de inspección para recopilar información detallada y llevar a cabo una evaluación precisa, resultando en un registro detallado de las patologías presentes. El estudio posterior de estas patologías permitió ofrecer recomendaciones para la corrección y cuidado de los elementos estructurales afectados, destacando problemas como la presencia de humedad en los muros y corrosión con desprendimiento de concreto en pisos específicos.

Nivel Nacional

En otro contexto, Córdova, Y. (2017), en su investigación sobre el cerco perimétrico de la institución educativa INA 96 en Juan Velasco Alvarado, Piura, evaluó las patologías en los elementos de albañilería confinada y concreto armado. Con 45 años de antigüedad, el cerco perimétrico mostraba deterioros provocados por el tiempo y diversos agentes externos. La evaluación incluyó una inspección en campo, observación directa y fichas de evaluación para registrar características y calcular el área afectada por cada tipo de patología. Tras la determinación y evaluación, se realizaron recomendaciones específicas para mejoramiento y

resane de los elementos afectados en el cerco perimétrico.

Nivel Local

Saldaña, E. (2016), realizó una investigación titulada "Determinación y evaluación de las patologías del concreto armado en vigas, columnas y muro de albañilería del mercado Buenos Aires, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, región Ancash, septiembre 2016", en la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote.

Hace cinco décadas, la proliferación de construcciones informales evidenció fallas estructurales durante el sismo de 1970, marcando la necesidad de mejoras en la inspección de construcciones en Ancash. Las patologías en el concreto, atribuibles a defectos en la construcción, selección inadecuada de materiales y diseños frágiles, persisten debido a la informalidad en la construcción.

Aunque Perú ha avanzado técnicamente en el uso del concreto, la referencia principal proviene de normativas internacionales. El mercado de Buenos Aires en Chimbote, construido en 1973-1974, con 42 años de antigüedad, presenta vulnerabilidades ante diversas patologías. Se propone una evaluación detallada para determinar el nivel de severidad en su estructura.

Para un proyecto de investigación propio, se realizará un estudio de campo e inspección in situ. Mediante la observación directa, se identificarán los tipos de patologías en el cerco perimétrico del Centro de Educación Básica Especial N.º 01. Se evaluará el grado de severidad, el área y el porcentaje total de afectación, registrándolo en una ficha técnica elaborada por el investigador. Se empleará el ensayo de esclerómetro ASTM C 805, un método no destructivo para evaluar la dureza superficial del concreto. Finalmente, se propondrá un plan de mejoramiento y reparación para los elementos del cerco perimétrico, considerando el tipo y grado de patología identificado y evaluado.

Formulación del Problema

¿Cuál es el nivel y tipo de patología que predomina en la estructura del cerco perimétrico del Centro de Educación Básica Especial N.º 01 del distrito de Chimbote?

Conceptualización y Operacionalización de Variables

VARIABLES DE ESTUDIO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
Nivel de Patologías en el cerco perimétrico del Centro de Educación Básica Especial N.º 01	Patología: Disciplina que estudia los problemas constructivos en el edificio después de su ejecución. Pueden presentarse en diferentes partes del edificio y responden a varias causas que deben ser identificadas. (Adhony, G. 2010) Cerco Perimétrico: Elemento de cierre utilizado para establecer límites entre una propiedad y espacios abiertos, proporcionando seguridad y delimitación, además de contribuir a la estética y organización de entornos exteriores. (Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento 2006)	Es la variable cualitativa de estudio que permitirá determinar el nivel de las lesiones en el cerco perimétrico. El valor de los niveles de severidad está dado por un rango de porcentajes de daño causado por diferentes lesiones. Uso del método de Observancia. Método de la Observación: Método sistematizado para registrar de manera visual lo que se busca comprender. Objetivo es captar de forma objetiva lo que sucede en el mundo real para describirlo, analizarlo o explicarlo científicamente. Ensayo de Esclerómetro	Niveles de severidad de las patologías en el cerco perimétrico	Porcentajes de daño causado por las lesiones existentes en el cerco perimétrico

Hipótesis

Será la corrosión la lesión que más predomina en el cerco perimétrico del Centro de Educación Básica Especial N.º 01, estando en el rango porcentual, mayor al 10% y menor del 50% respecto al espesor del diámetro del acero, considerando que se encuentra en un nivel de severidad Moderada.

Objetivos

Objetivo General

Determinar y evaluar el nivel de las patologías en el cerco perimétrico del Centro de Educación Básica Especial N.º 01.

Objetivos Específicos

- Elaborar y aplicar la ficha técnica de inspección para la determinación y evaluación de las lesiones en los elementos del cerco perimétrico.
- Determinar los tipos de patologías en el cerco perimétrico del Centro de Educación Básica Especial N.º 01.
- Determinar la dureza superficial y la resistencia del concreto con el ensayo no destructivo de esclerómetro ASTM C805.
- Determinar el nivel de severidad de los diferentes tipos de lesiones en cada elemento del cerco perimétrico
- Elaborar una propuesta de reparación según el nivel de severidad de cada lesión encontrada en los elementos del cerco perimétrico.

METODOLOGÍA

a) Tipo y diseño de investigación

Método de investigación

En este proyecto de investigación, se empleará el método descriptivo complementado con la observación directa. El propósito del método descriptivo es determinar y evaluar el estado de tendencia de las lesiones causadas por las patologías en el cerco perimétrico del Centro de Educación Básica Especial N° 01 de Chimbote. Se busca conocer las lesiones, su nivel de severidad y la prevalencia de la lesión más frecuente, que está afectando de manera significativa a los elementos del cerco perimétrico.

Mediante la observación directa, el investigador utilizará sus sentidos para tener un contacto directo con el objeto de estudio. Se llevará a cabo una inspección in situ para verificar, describir y analizar las lesiones que afectan a los elementos del cerco perimétrico en la realidad actual.

En cuanto a los métodos técnicos, se realizará una inspección técnica en el lugar para evaluar el cerco perimétrico. Se utilizará una ficha técnica para la evaluación y determinación de lesiones patológicas, y se aplicará el ensayo ASTM C805 esclerómetro como método de evaluación no destructivo del concreto. Además, se implementará un método técnico para proponer soluciones a las lesiones patológicas identificadas.

El conjunto de estos métodos permitirá una comprensión detallada de las patologías presentes, facilitando la elaboración de propuestas efectivas para abordar y corregir las lesiones en el cerco perimétrico.

Tipo de investigación

El presente proyecto de investigación se clasifica como una investigación sustantiva, ya que su objetivo principal es determinar y evaluar los niveles de severidad provocados por las patologías presentes en los elementos que componen el cerco perimétrico del Centro de

Educación Básica Especial N° 01 de Chimbote. La finalidad es describir y evaluar la realidad actual sin realizar modificaciones. Este enfoque busca comprender a fondo la naturaleza y el impacto de las patologías existentes, proporcionando una visión detallada de la situación sin intervenir en ella.

Diseño de investigación

A este proyecto de investigación le corresponde un diseño de investigación no experimental de nivel descriptivo, el proyecto consiste en determinar, evaluar, describir el estado de los elementos que conforman el cerco perimétrico del Centro de Educación Básica Especial N.º 01 – Chimbote. Y buscamos en encontrar los signos de las lesiones causados por las patologías que pueda existir, buscamos determinar y evaluar la lesión más frecuente y la que tiene un nivel de severidad alta, para la cual estudiaremos el comportamiento de esta variable sin ninguna modificación y obtendremos los resultados respectivos en relación al estado de los elementos del cerco perimétrico en la inspección de las posibles lesiones que puedan tener, asimismo este estudio para que se lleve a cabo vamos hacer uso de la observación, uso de una inspección técnica, y que atreves de una ficha técnica de inspección conoceremos los diferentes tipos de lesiones que afectan a los elementos y como resultado obtendremos la lesión que más predomina y el nivel de severidad y poder dar una posible solución al problema.

Siendo el esquema que grafica este diseño investigación el siguiente:



Dónde: M1 = Muestra; X1 = Variable; O1 = Observación M1: Muestra del tramo 1 evaluado.

X1: Patología del cerco perimétrico. O1: Resultados posibles de patologías.

b) Población y Muestra

Población

En el ámbito de estudio de este proyecto de investigación la población es todo el cerco perimétrico del Centro de Educación Básica Especial N.º 01 del distrito de Chimbote el cual tiene una longitud de 260.60 metros lineales, se someterá a una evaluación detallada en relación con las patologías identificadas.

Muestra

En este proyecto, la población y la muestra son equivalentes. Por lo tanto, el cerco perimétrico del Centro de Educación Básica Especial N.º 01 del distrito de Chimbote constituye tanto la población como la muestra del estudio. La estructura del cerco perimétrico abarca una longitud de 260.60 metros lineales. Dicha estructura está compuesta por sobrecimientos, columnas, vigas y muros de albañilería, formando parte integral de la infraestructura de la institución educativa. El análisis se llevará a cabo considerando estos elementos para obtener una visión detallada del estado de las patologías presentes en el cerco perimétrico.

Figura 19. Población – Muestra: Zona de Estudio



Fuente: Google Maps.

c) Técnicas e Instrumentos de Investigación

Tabla 8. Técnica e instrumento de investigación.

MÉTODO O TÉCNICA	INSTRUMENTO	NATURALEZA DE INVESTIGACIÓN	ÁMBITO DE LA INVESTIGACIÓN
Observación de campo no experimental.	Guía de observación de campo.	Prospectiva.	Muestra: Extensión del Cercos Perimétrico

Se evaluará el cerco perimétrico de tal manera que se trabajará por tramos en toda la longitud del cerco perimétrico y los tramos están constituidos por los elementos que lo conforman, los sobrecimientos, columnas, vigas y muros de albañilería, y de esta manera se determinará y evaluará las lesiones patológicas hasta cubrir todo el cerco perimétrico del Centro de Educación Básica Especial N.º 01 del distrito de Chimbote.

En este proyecto de investigación, se consideró de manera conveniente aplicar el método de observación de campo no experimental, de esta manera el investigador está presente en el mismo fenómeno de investigación, en contacto directo con el objeto de estudio y la situación problemática identificada y como instrumento, una guía de observación de campo, (Ficha Técnica de Inspección de Lesiones Patológicas) el cual elaboraremos y aplicaremos.

La finalidad de este proyecto de investigación consiste en determinar y evaluar los diferentes tipos de patologías existentes en el cerco perimétrico del Centro de Educación Básica Especial N.º 01, y de esta manera obtener el nivel de severidad de la patología y la que más predomina y afecta, generando mayor lesión a los elementos del cerco perimétrico.

Para lo cual se requiere la información respecto a estas características de la variable de forma correcta, es por ello la elaboración del instrumento de campo, la ficha técnica de inspección de lesiones patológicas, el cual está de acuerdo y se adapta a las necesidades de la determinación y evaluación del problema y cumpla el objetivo para lo cual se elaboró para

poder obtener los datos de la variable que se estudia, el nivel de investigación es descriptivo porque no hay ninguna manipulación de ninguna variable, es decir no hay ningún cambio alteración de la misma.

El instrumento, ha sido elaborado de acuerdo a los objetivos del proyecto de investigación y de esta manera obtener la mayor información posible de la variable de estudio y sus dimensiones que se desea abordar.

Actividades a desarrollar para aplicar el método de instrumento

- Escoger el método y técnica adecuado.
- Elaborar el instrumento.
- Evaluar el Instrumento.

La evaluación del instrumento se realizará mediante dos procesos, los cuales son:

- a. Validación
- b. Confiabilidad

Validación

La validez y confiabilidad de un instrumento de medida son aspectos fundamentales para garantizar la precisión y consistencia en la recopilación de datos. La validez, según Martin (2014), se refiere al grado en que un instrumento mide efectivamente lo que se propone medir. En este contexto, el método de validación mediante juicios de expertos, como lo describe Escobar (2008), implica la evaluación de profesionales con experiencia en el tema, cuyas opiniones informadas sobre la estructura y diseño del instrumento aportan valiosa información.

En cuanto a la confiabilidad, se relaciona con la consistencia y precisión del instrumento a lo largo de mediciones repetidas. Kerlinger (2002) destaca que la confiabilidad se manifiesta en la reproducción de resultados similares al medir el mismo atributo en sujetos idénticos. Los coeficientes de confiabilidad, como los define Herrera (1988), proporcionan una escala que va desde nula confiabilidad hasta confiabilidad perfecta, clasificando niveles como bajo,

confiable, muy confiable y excelente.

Un método común para evaluar la confiabilidad es el Alfa de Cronbach, especialmente útil para mediciones en variables que responden a una escala de intervalo a razón. Este método, al considerar la consistencia interna de las respuestas, contribuye a determinar la confiabilidad del instrumento de manera más precisa.

Proceso de recolección de datos.

Se solicitará el permiso a la autoridad correspondiente del Centro de Educación Básica Especial N.º 01 – Chimbote, para realizar los diferentes trabajos, previo la aplicación del instrumento, la ficha técnica de inspección de lesiones patológicas.

Visita de inspección en in situ, realizaremos las medidas de todo el cerco perimétrico y de cada uno de sus elementos que lo conforman, tales como columnas, sobrecimientos y muros, para posterior realizar los bocetos por tramos del cerco perimétrico.

Realizaremos el método de la observación directa y se percibirá la realidad del fenómeno de estudio, se tomará las fotos correspondientes a todo el cerco perimétrico y a cada uno de sus elementos, para los anexos.

Se aplicará la ficha técnica de inspección de lesiones patológicas, en todos los tramos, hasta cubrir todo el cerco perimétrico, se determinará y evaluará por tramos, el tipo de patología, se medirá el área de afectación en relación al área del elemento, para posteriormente en el procesamiento de datos obtener los resultados de los porcentajes y nivel de severidad por cada elemento del cerco perimétrico.

Se realizará el ensayo de esclerómetro, para verificar la dureza superficial del concreto bajo la norma ASTM C805.

Se procesará toda la información obtenida por las fichas técnicas de inspección de lesiones patológicas las cuales se consolidará y se obtendrá los resultados en forma porcentual y se determinará el nivel de severidad y la lesión que más predomina con mayor frecuencia

causando serios daños en el cerco perimétrico.

Se realizará la posible solución del problema, con un método de reparación según el nivel de severidad de cada lesión patológica.

Una vez obtenida la información, se necesita para que este proyecto se desarrolle a través de los métodos y técnicas e instrumento de recolección de datos, la información que se tenga será procesada, resumida y presentada adecuadamente, mediante la aplicación de métodos estadísticos

Métodos descriptivos

Con el propósito de organizar sistemáticamente la información y proporcionar un resumen efectivo, se utilizarán tablas de distribución de frecuencia con una variable. Esto permitirá identificar de manera clara los aspectos faltantes en el comportamiento de la variable de estudio. Además, para una visualización rápida de los puntos destacados en el comportamiento de la variable, se emplearán gráficos estadísticos como gráficos de barras y gráficos de sectores circulares.

En aras de alcanzar los objetivos específicos del proyecto de investigación, se realizarán cálculos de medidas estadísticas, entre ellas la media. La determinación de la patología más frecuente en todo el cerco perimétrico del Centro de Educación Básica Especial N.º 01 se basará en este cálculo. La medida, al representar de manera concisa y resumida la información, proporcionará una comprensión clara de la patología predominante en el cerco perimétrico. Esta información se presentará de manera visual mediante gráficos estadísticos para facilitar la interpretación de los resultados.

Método inferencial

En este proyecto de investigación descriptivo, el método inferencial a utilizar será, estimación de parámetros, lo cual se estimará los resultados de una muestra a la población correspondiente.

Herramientas

Con el objetivo de condensar la labor operativa a realizar, se emplea una hoja de cálculo en Excel como herramienta informática.

RESULTADOS

A continuación, se expresará los resultados posteriores a la aplicación de la ficha técnica de inspección aplicado en el estudio de patologías e identificar el nivel de severidad, fueron evaluados un total de 53 tramos de estudio. Siendo el primer conjunto de gráficos resultados de patologías por tramo, el segundo conjunto de gráficos indica los porcentajes de áreas con y sin patologías por tramo, el tercer conjunto de gráficos son patologías por elementos estructural más afectadas por tramos, el cuarto conjunto de gráficos es el nivel de severidad por cada tramo evaluado.

GRÁFICOS DE RESULTADOS DE PATOLOGÍAS

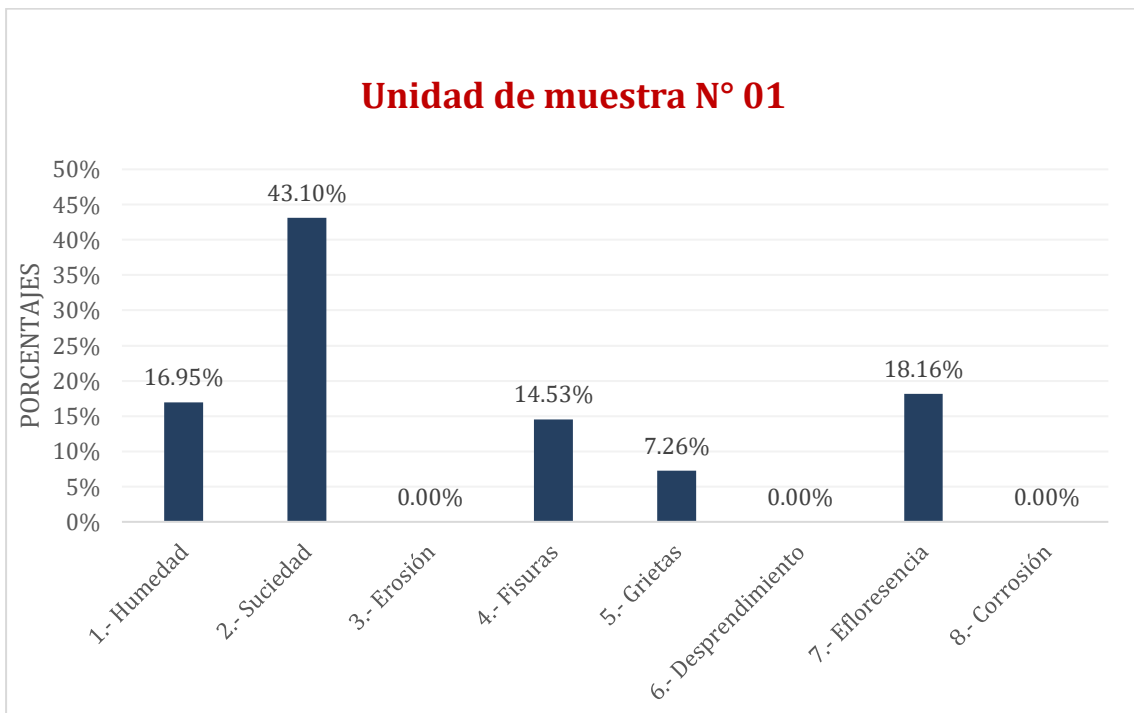


Figura 20. Resultado de patologías de la Unidad de Muestra N.º 01.

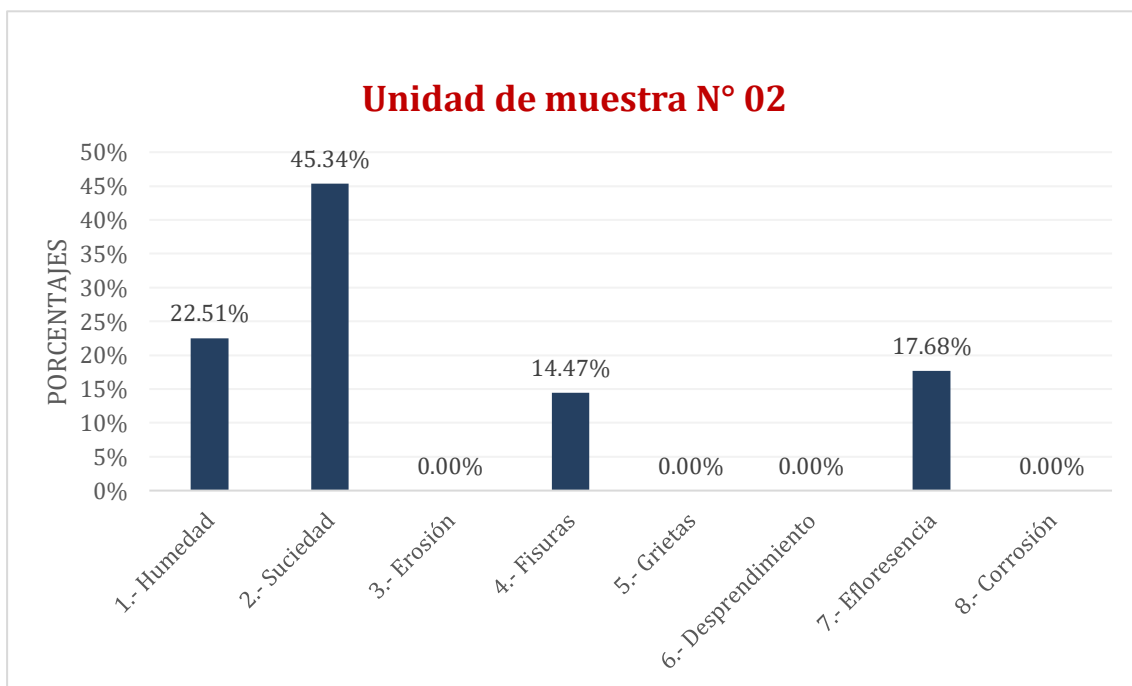


Figura 21. Resultado de patologías de la Unidad de Muestra N.º 02.

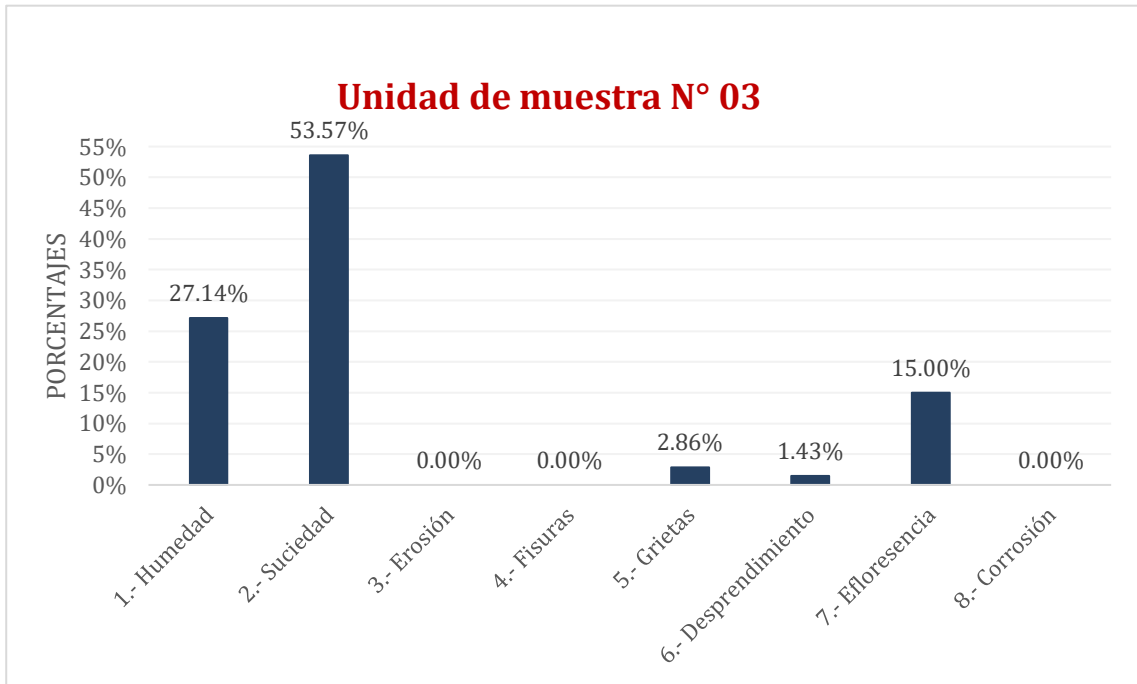


Figura 22. Resultado de patologías de la Unidad de Muestra N.º 03.

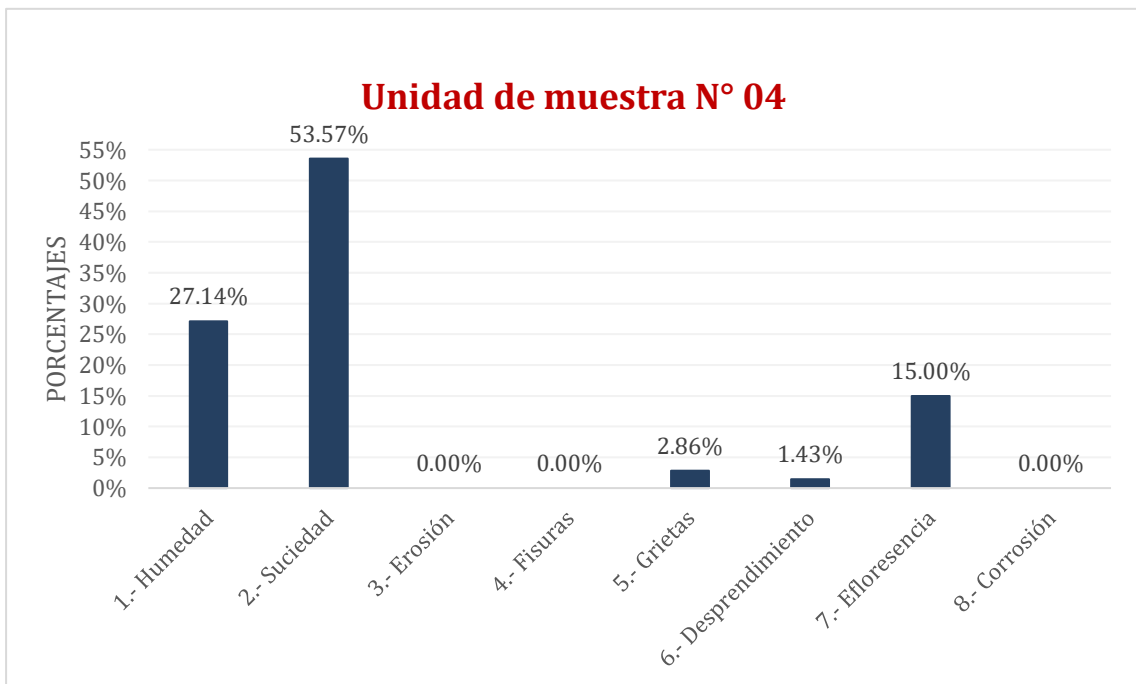


Figura 23. Resultado de patologías de la Unidad de Muestra N.º 04.

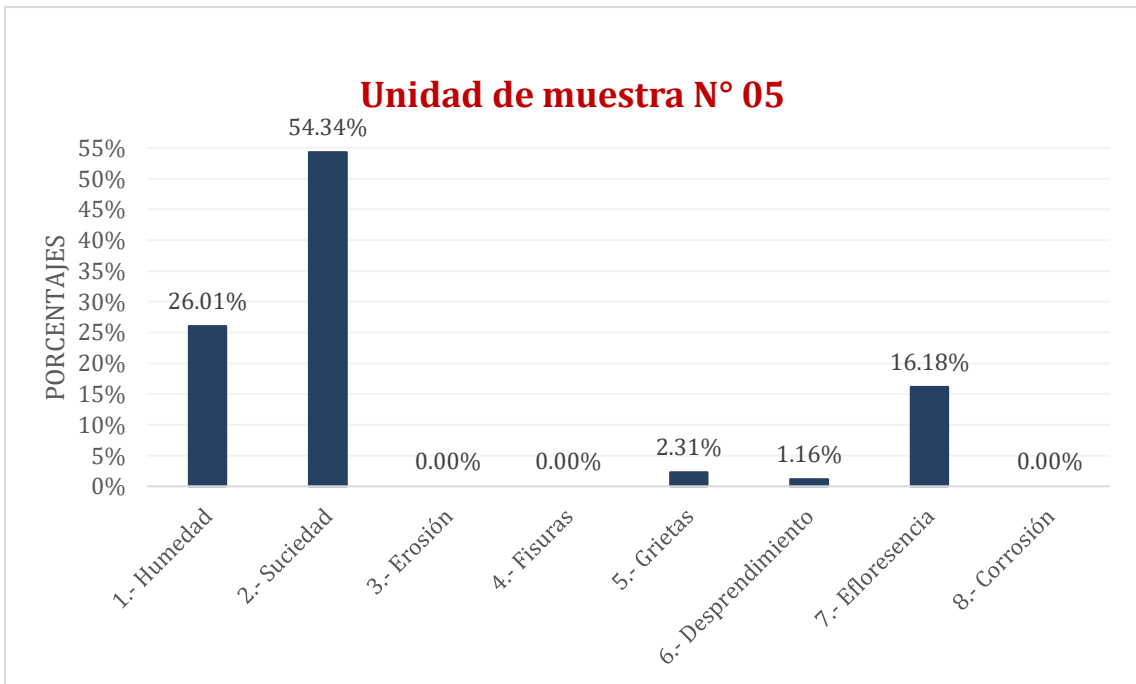


Figura 24. Resultado de patologías de la Unidad de Muestra N.º 05.

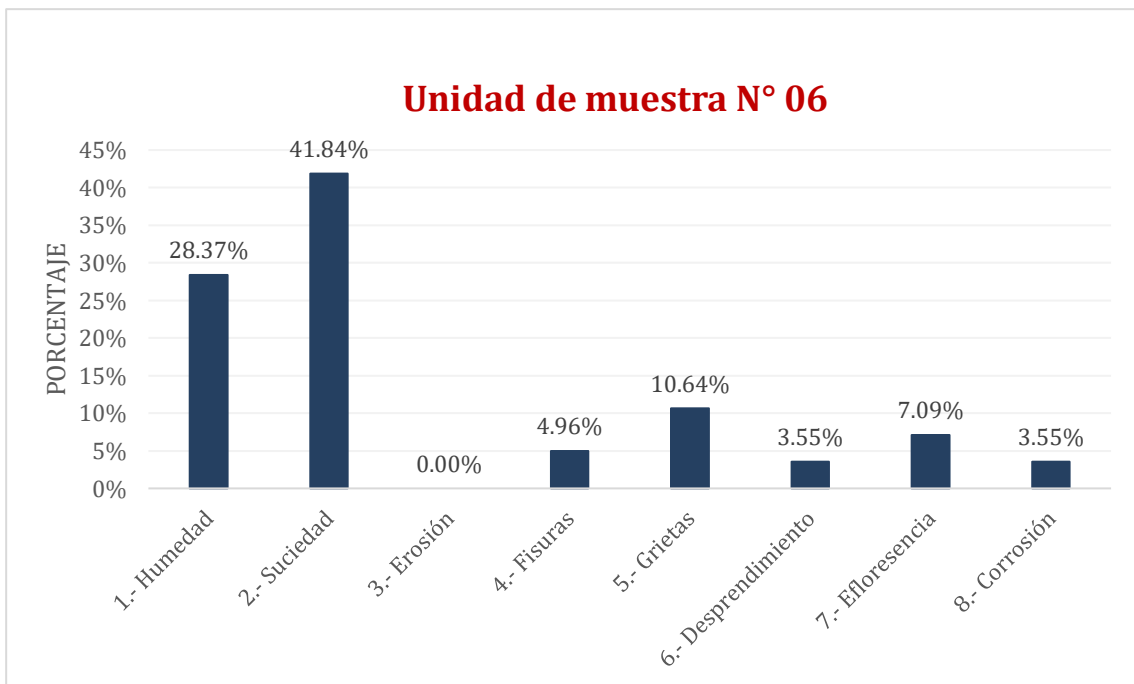


Figura 25. Resultado de patologías de la Unidad de Muestra N.º 06.

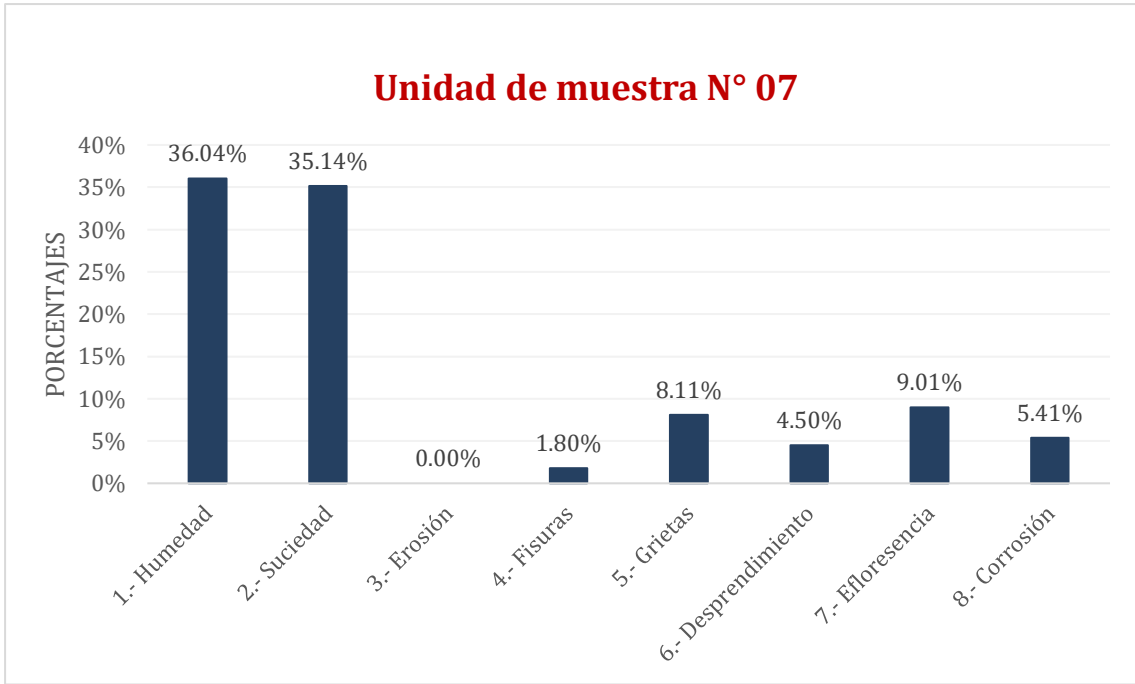


Figura 26. Resultado de patologías de la Unidad de Muestra N.º 07.

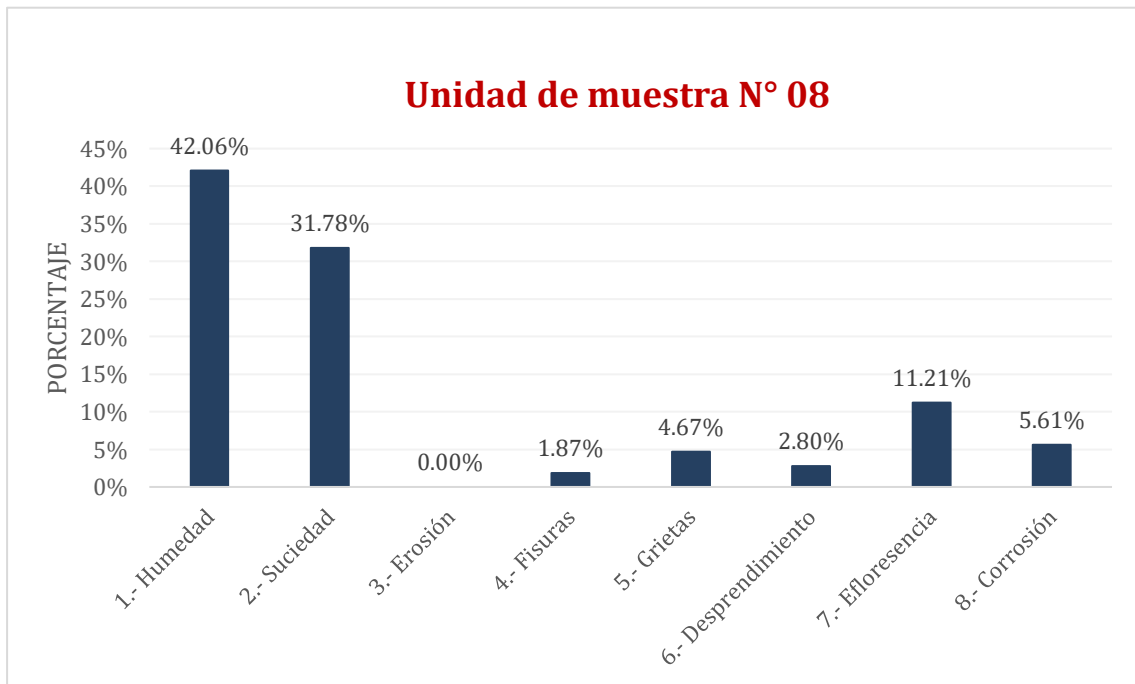


Figura 27. Resultado de patologías de la Unidad de Muestra N.º 08.

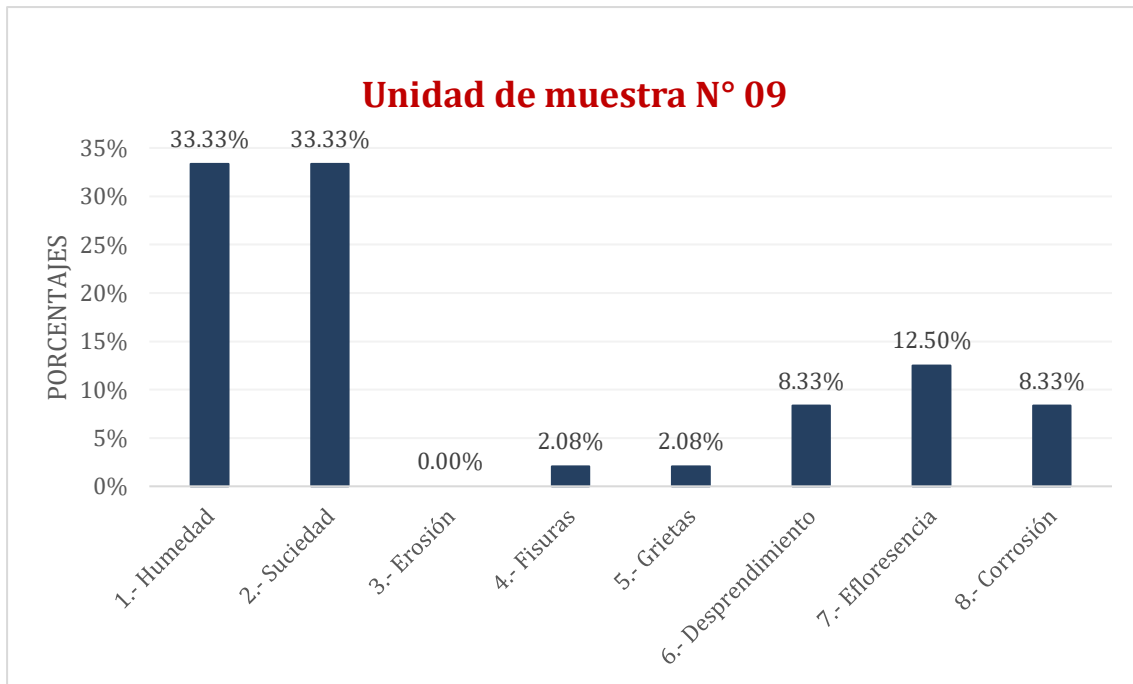


Figura 28. Resultado de patologías de la Unidad de Muestra N.º 09.

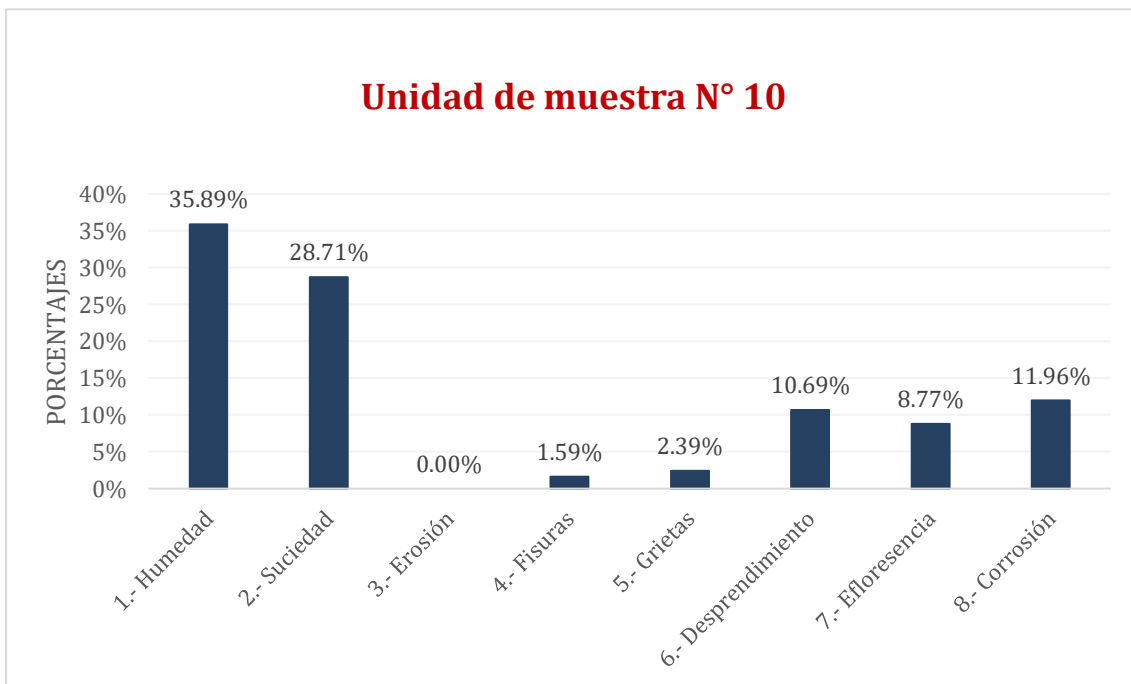


Figura 29. Resultado de patologías de la Unidad de Muestra N.º 10.

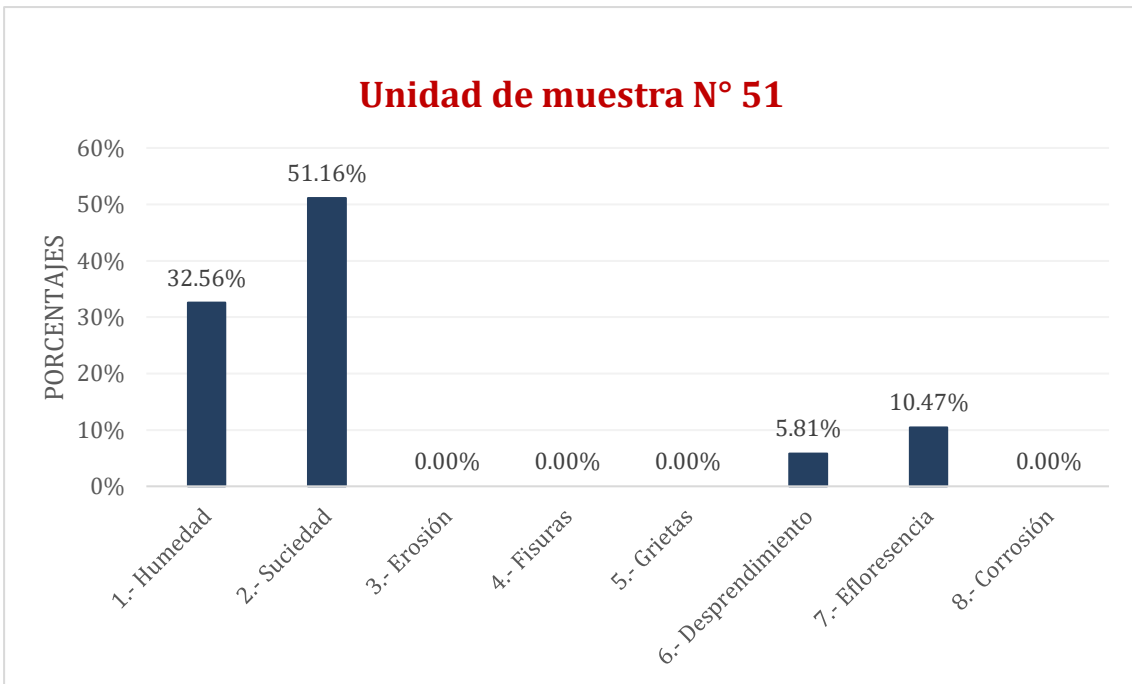


Figura 30. Resultado de patologías de la Unidad de Muestra N.º 51.

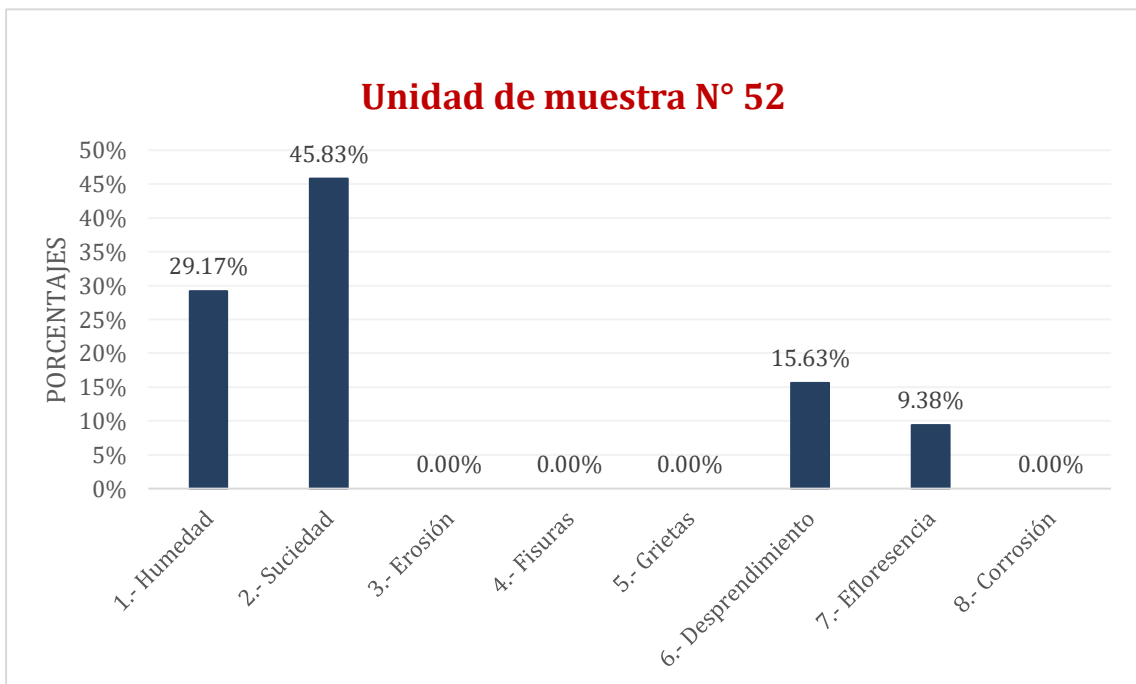


Figura 31. Resultado de patologías de la Unidad de Muestra N.º 52.

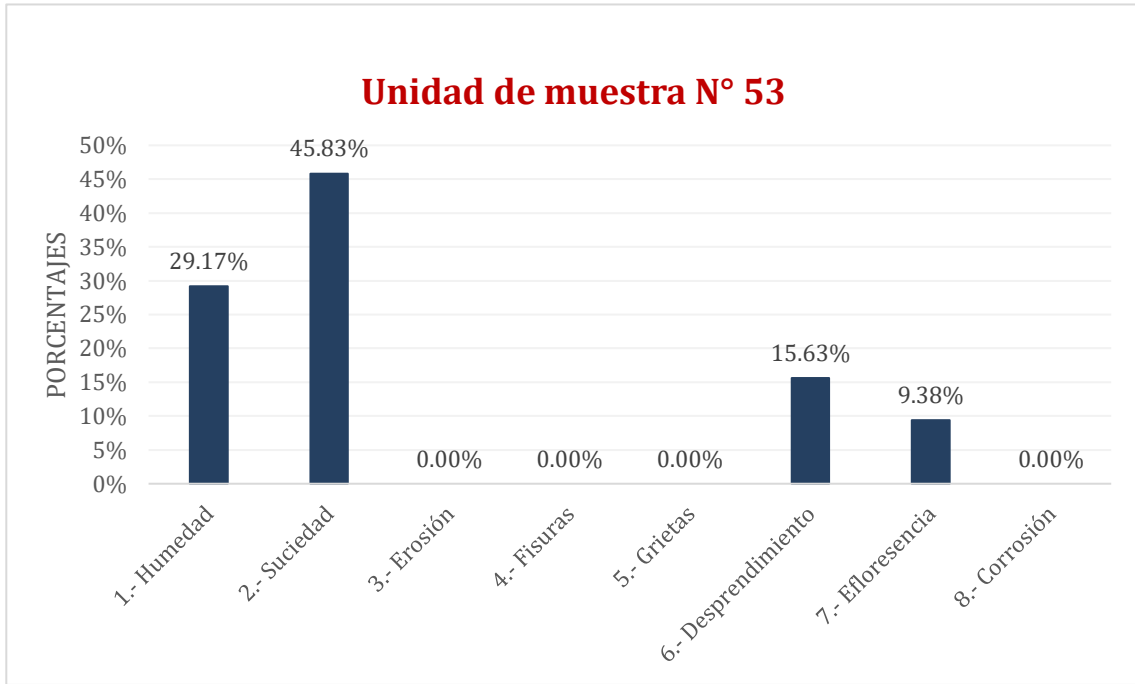


Figura 32. Resultado de patologías de la Unidad de Muestra N.º 53.

GRAFICOS DE RESULTADOS CON O SIN PATOLOGÍAS

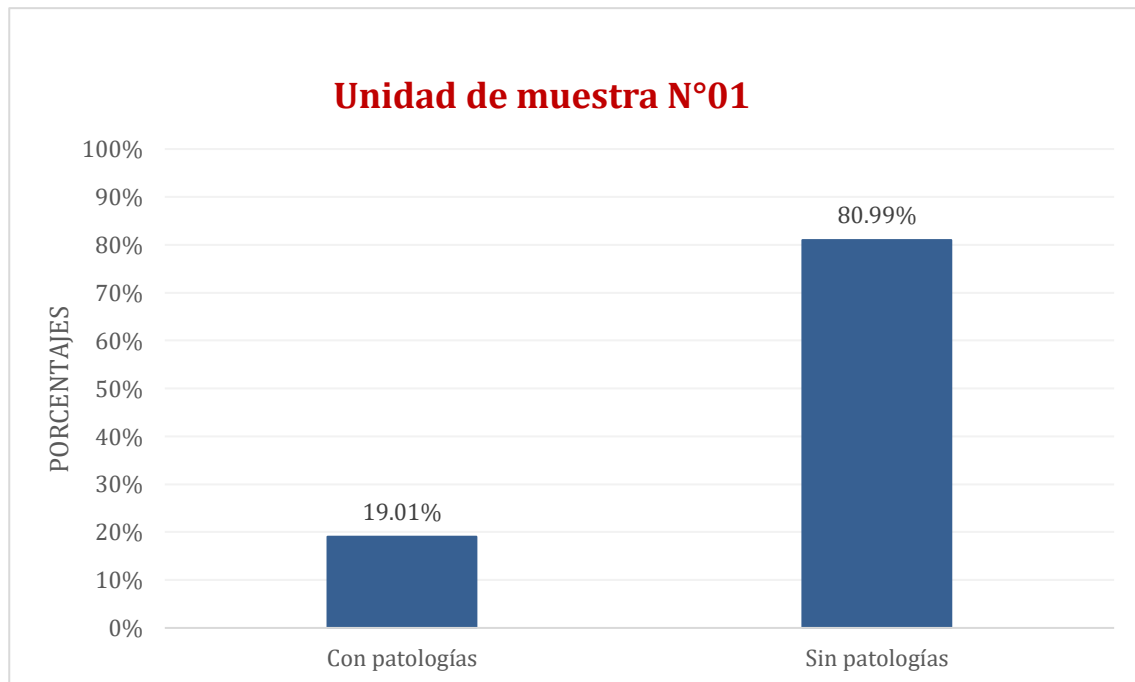


Figura 33. Porcentaje con patologías y sin patologías de la Unidad de Muestra N.º 01.

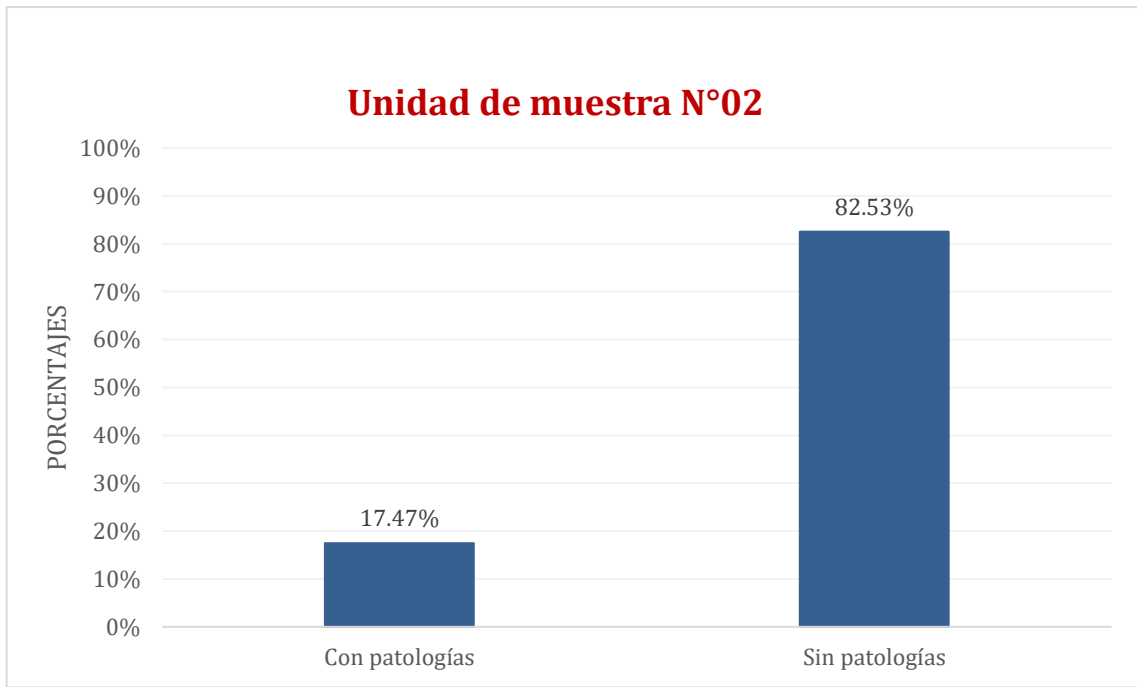


Figura 34. *Porcentaje con patologías y sin patologías de la Unidad de Muestra N.º 02.*

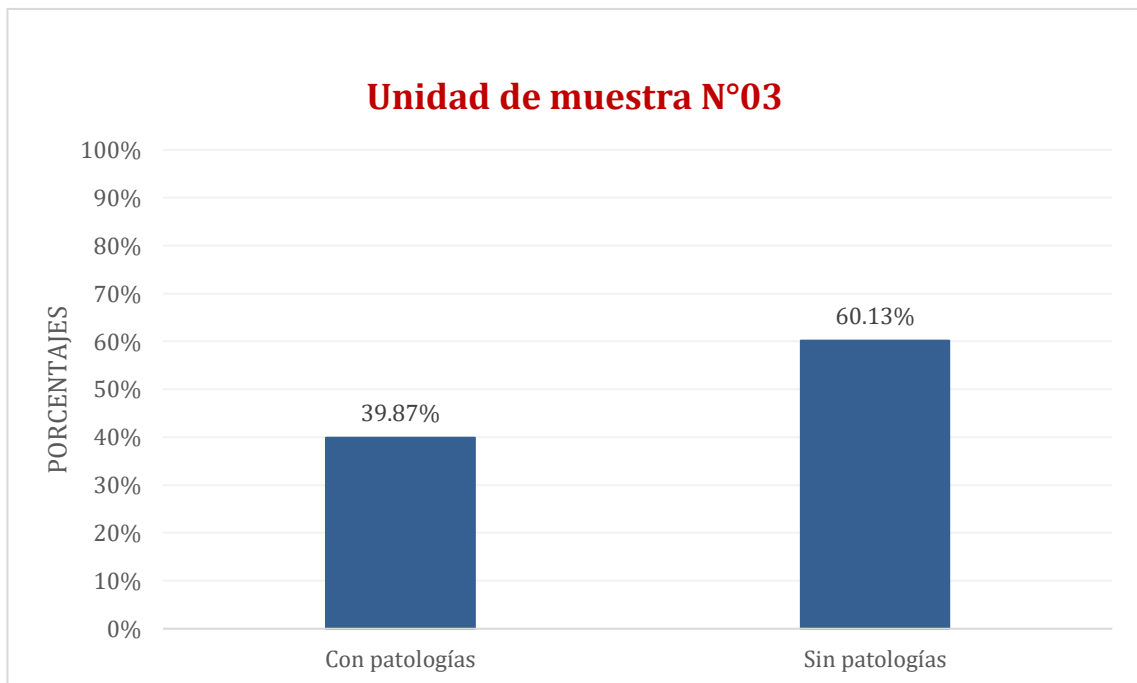


Figura 35. *Porcentaje con patologías y sin patologías de la Unidad de Muestra N.º 03.*

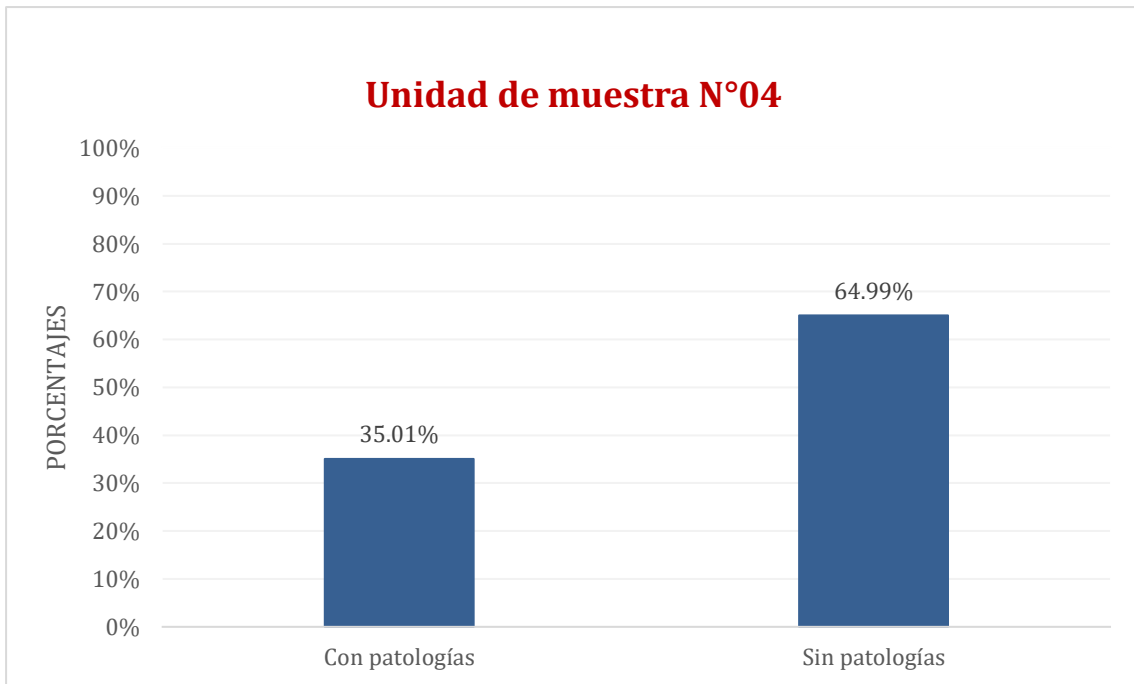


Figura 36. *Porcentaje con patologías y sin patologías de la Unidad de Muestra N.º 04.*

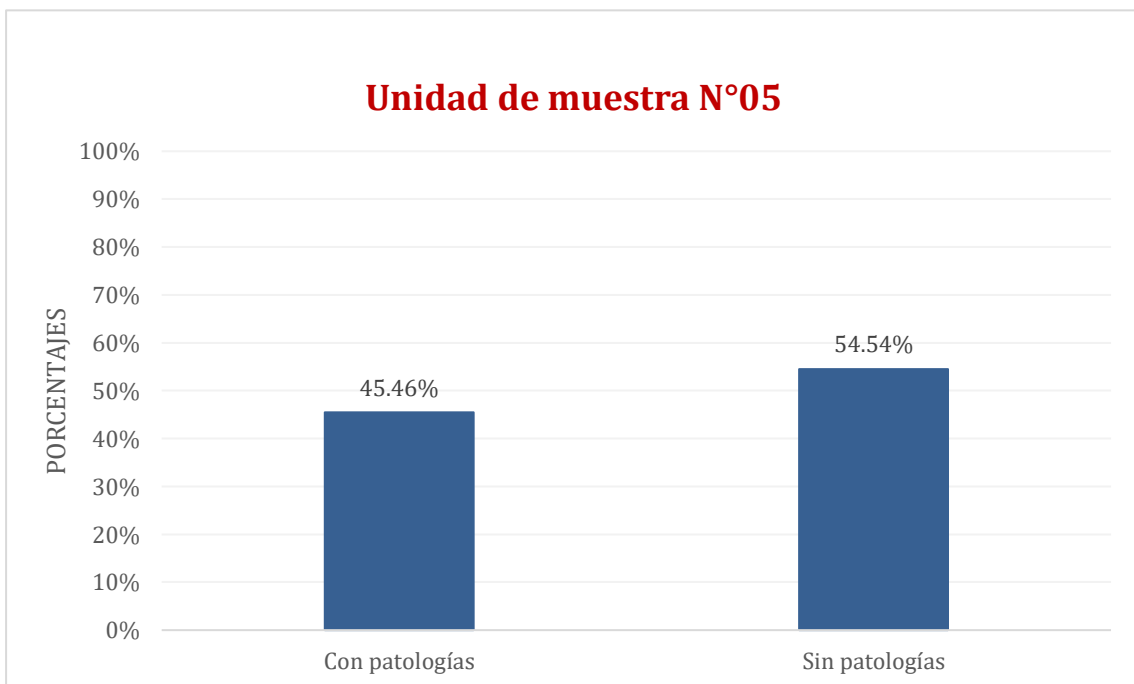


Figura 37. *Porcentaje con patologías y sin patologías de la Unidad de Muestra N.º 05.*

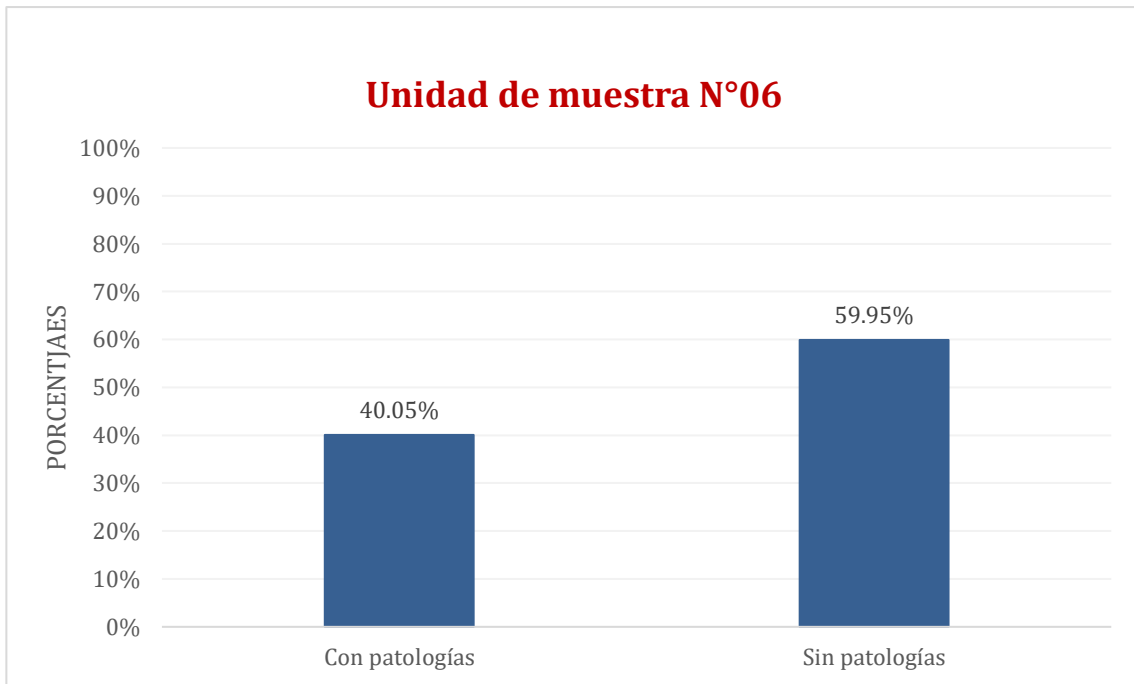


Figura 38. Porcentaje con patologías y sin patologías de la Unidad de Muestra N.º

06.

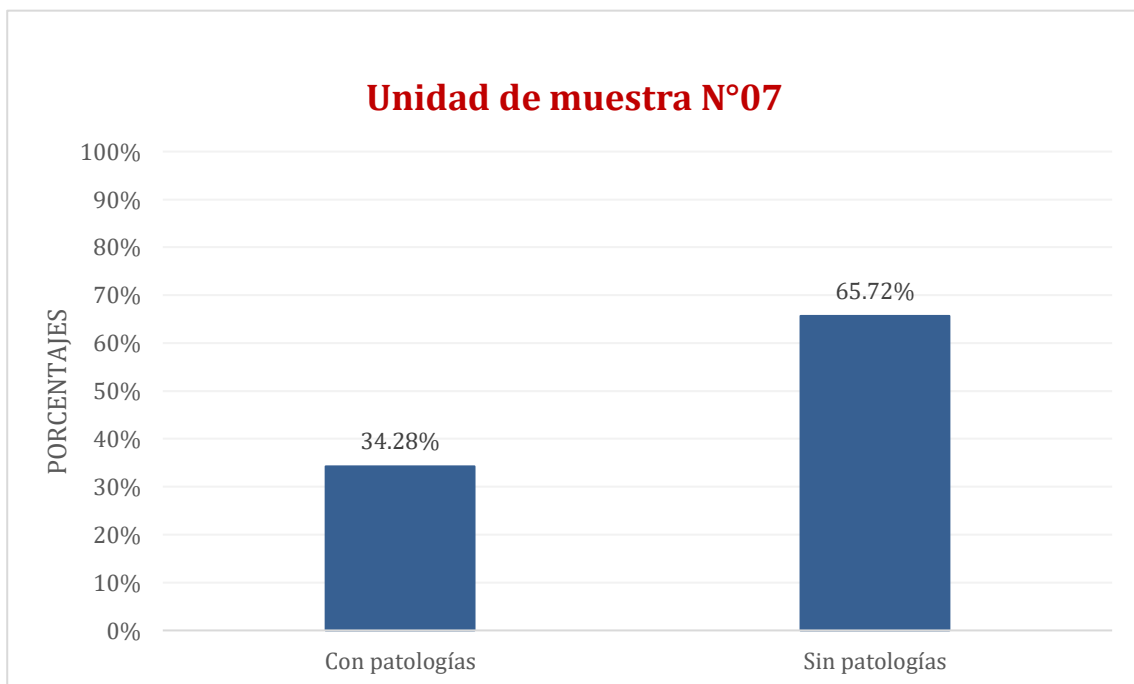


Figura 39. Porcentaje con patologías y sin patologías de la Unidad de Muestra N.º 07.

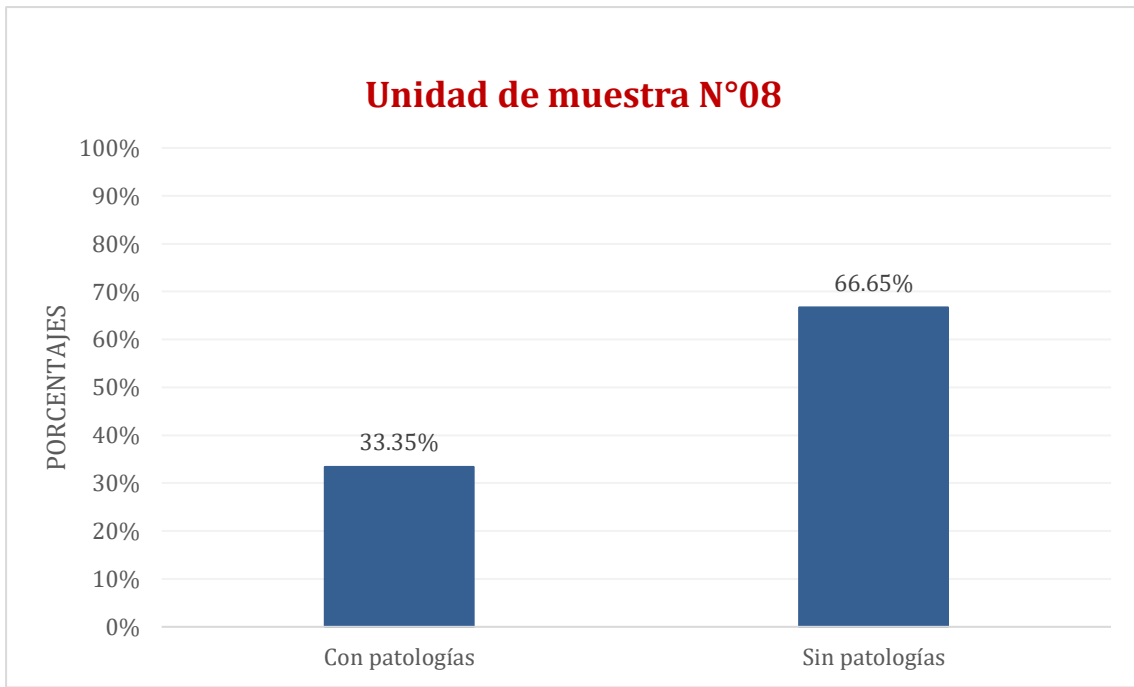


Figura 40. *Porcentaje con patologías y sin patologías de la Unidad de Muestra N.º 08.*

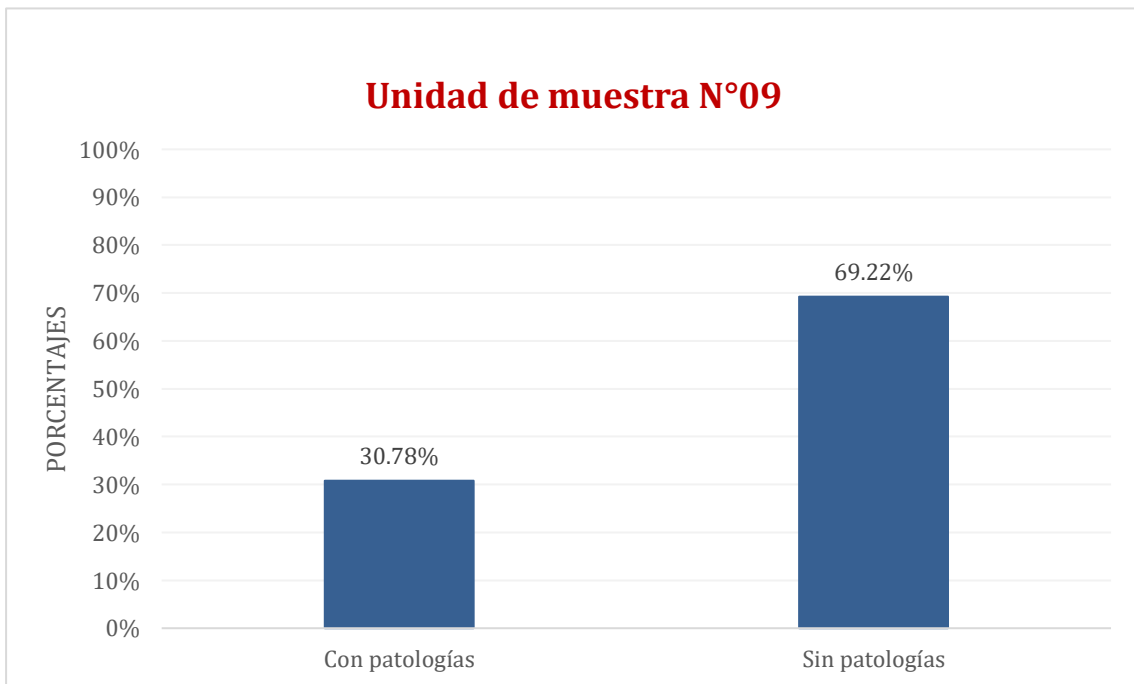


Figura 41. *Porcentaje con patologías y sin patologías de la Unidad de Muestra N.º 09.*

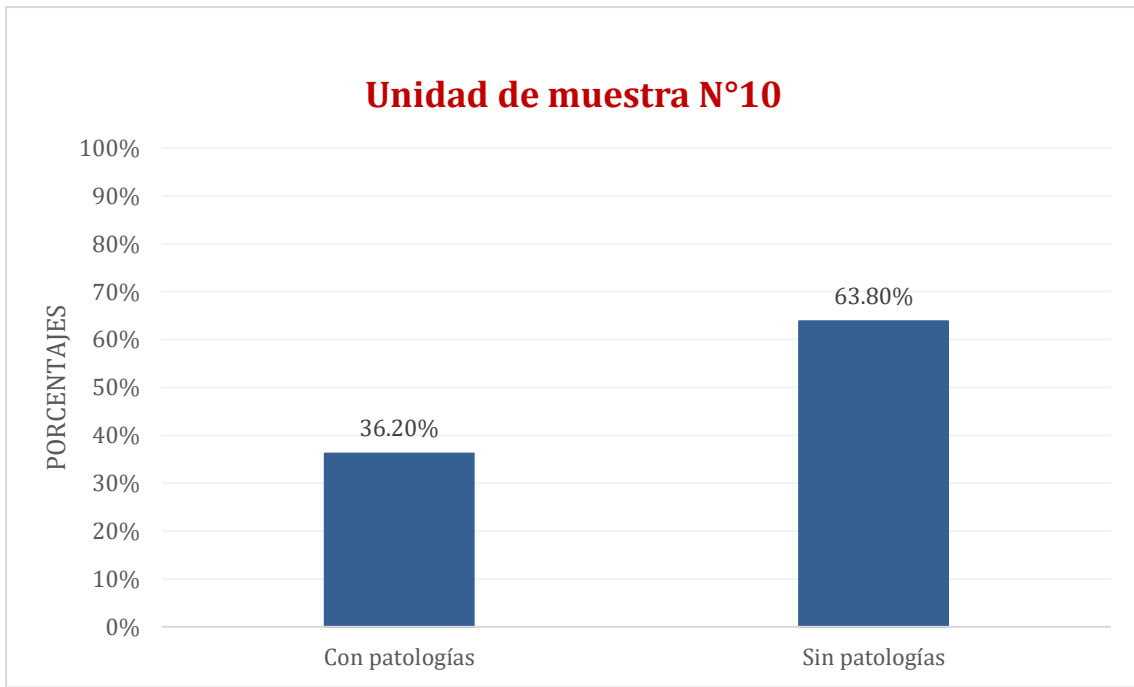


Figura 42. *Porcentaje con patologías y sin patologías de la Unidad de Muestra N.º 10.*

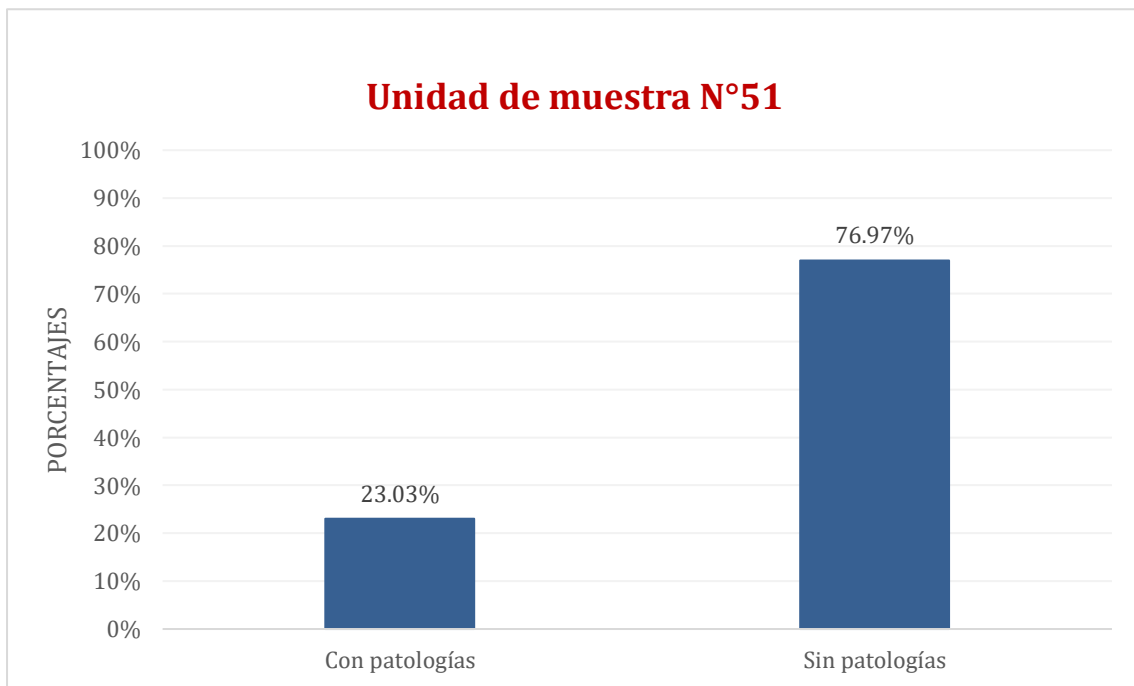


Figura 43. *Porcentaje con patologías y sin patologías de la Unidad de Muestra N.º 51.*

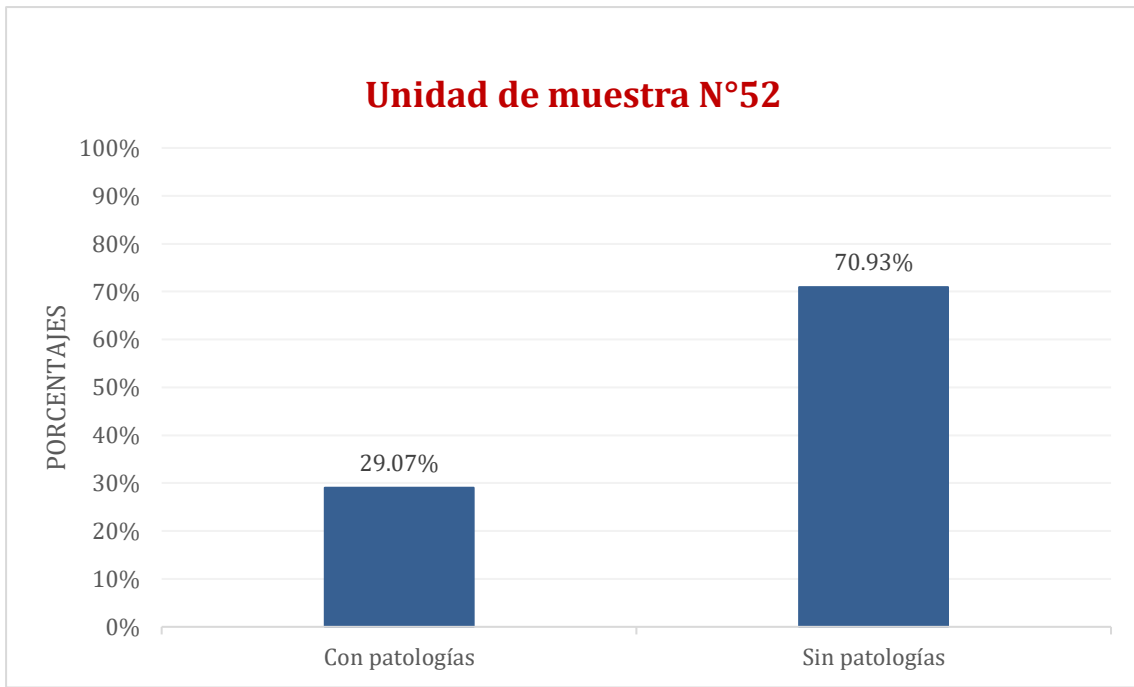


Figura 44. *Porcentaje con patologías y sin patologías de la Unidad de Muestra N.º 52.*

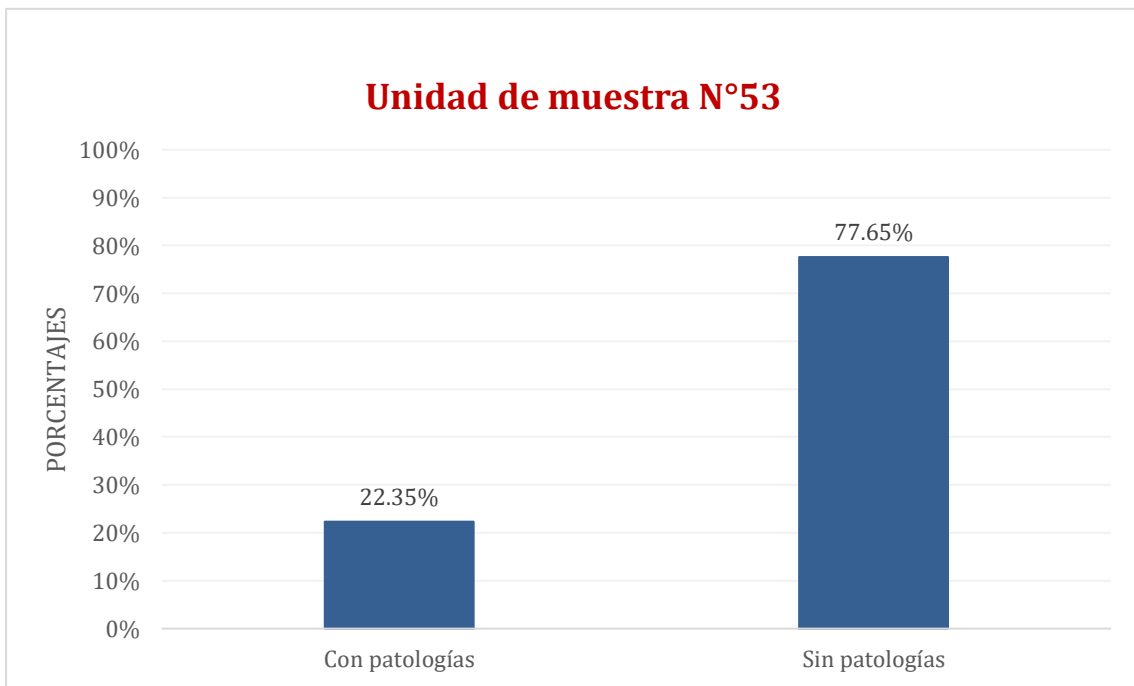


Figura 45. *Porcentaje con patologías y sin patologías de la Unidad de Muestra N.º 53.*

PORCENTAJE DE PATOLOGÍAS EN CADA ELEMENTO ESTRUCTURAL

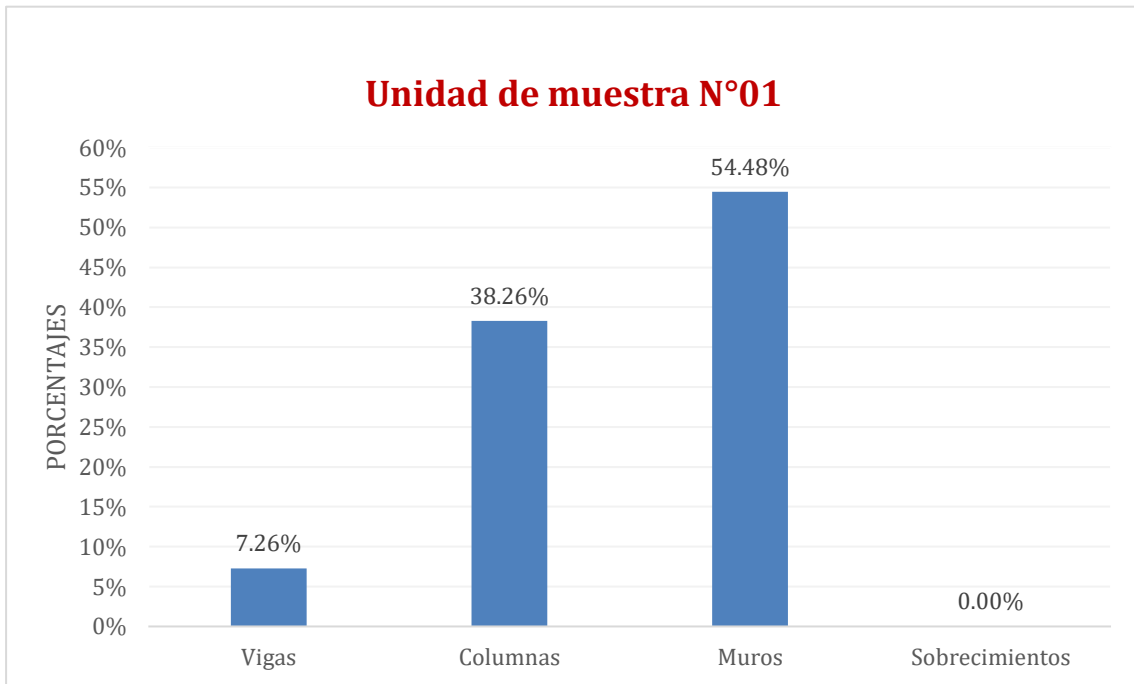


Figura 46. *Porcentaje de patología de cada elemento estructural de la Unidad de Muestra N.°01.*

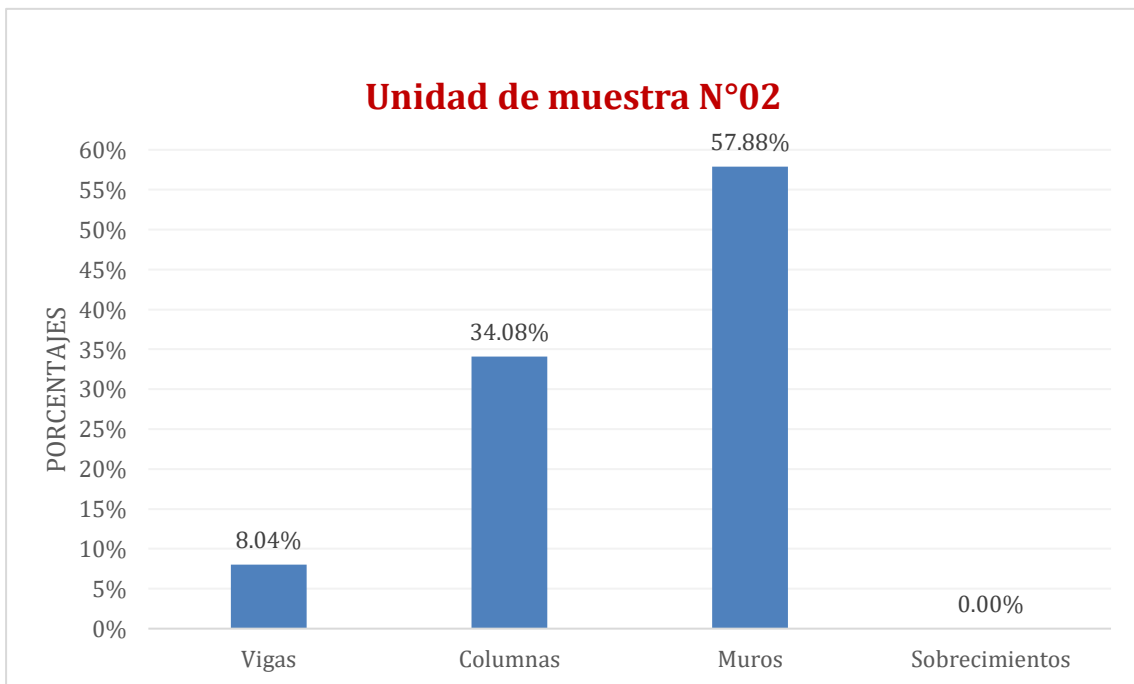


Figura 47. *Porcentaje de patología de cada elemento estructural de la Unidad de Muestra N.°02.*

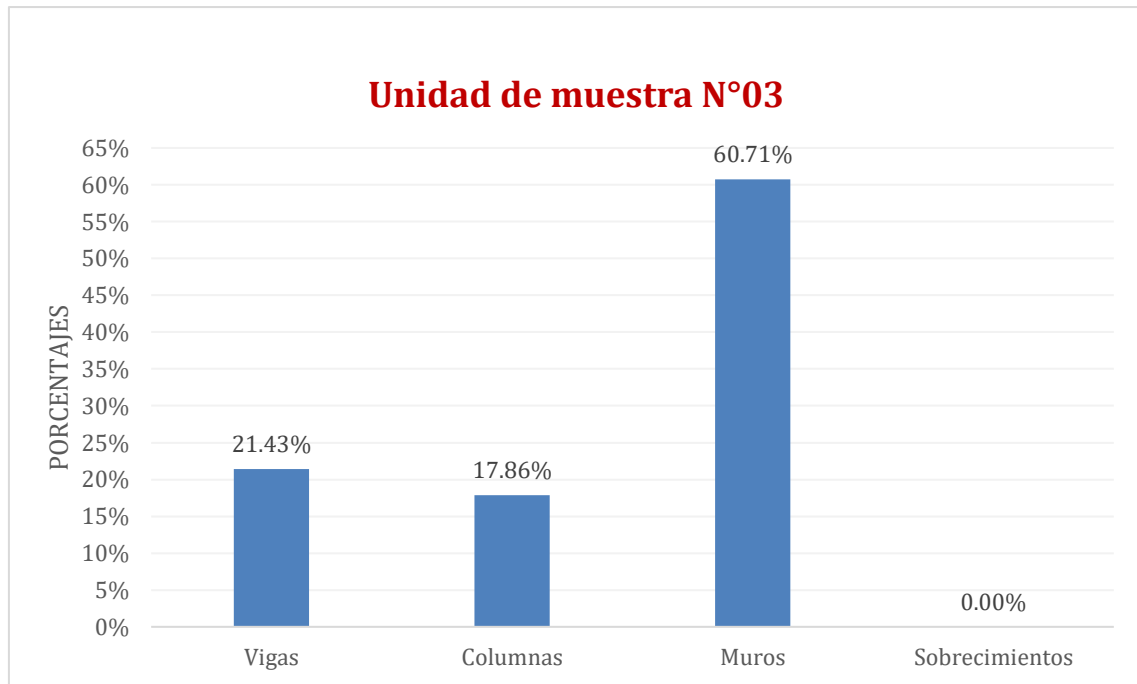


Figura 48. *Porcentaje de patología de cada elemento estructural de la Unidad de Muestra N.°03.*

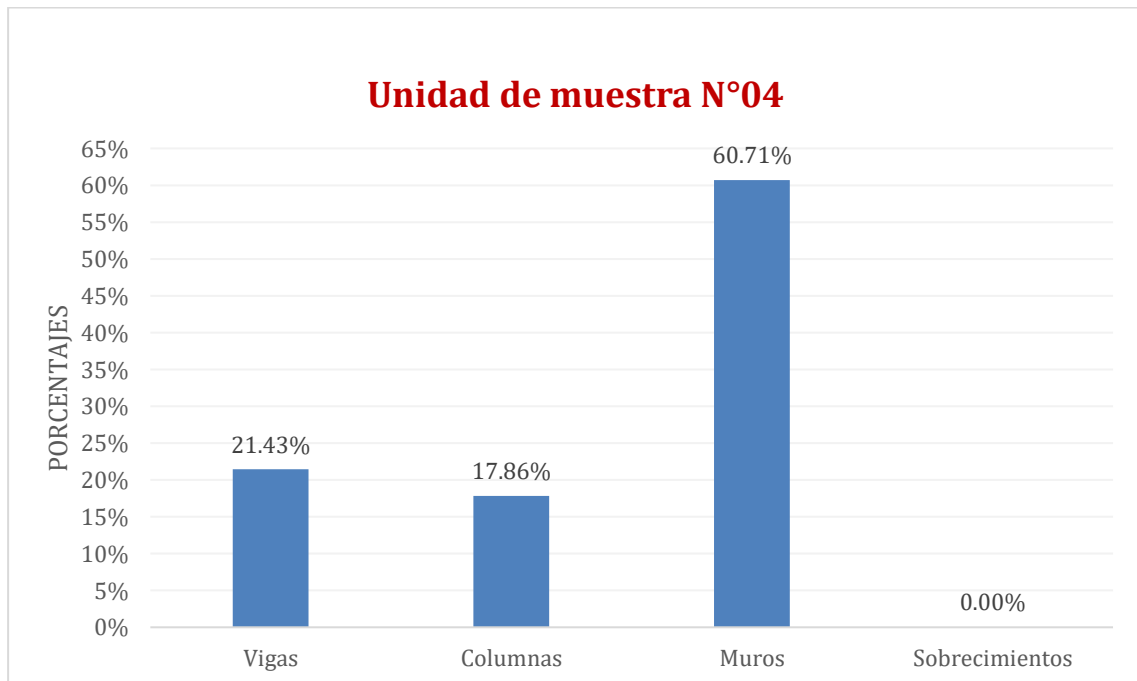


Figura 49. *Porcentaje de patología de cada elemento estructural de la Unidad de Muestra N.°04.*

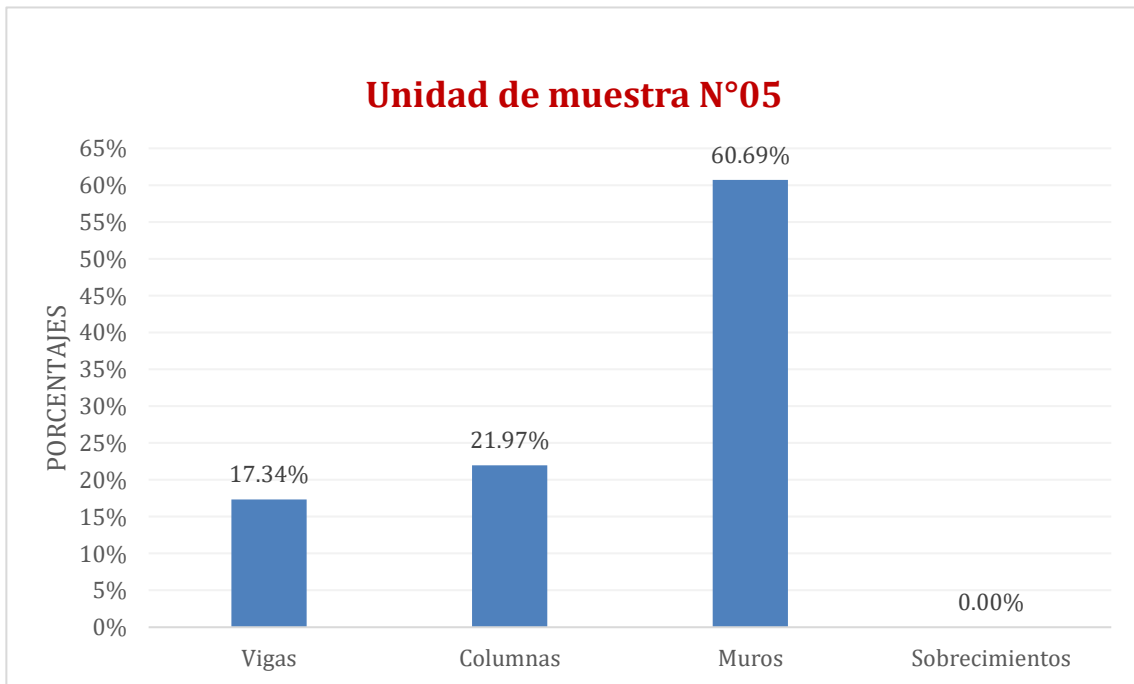


Figura 50. Porcentaje de patología de cada elemento estructural de la Unidad de Muestra N.°05.

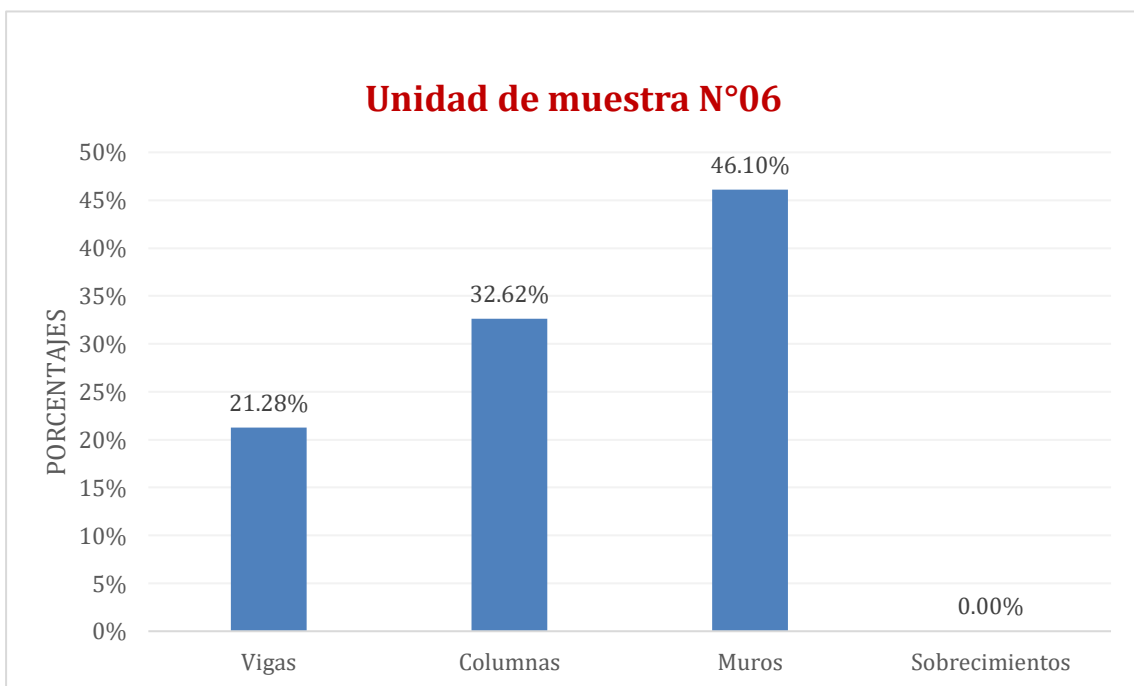


Figura 51. Porcentaje de patología de cada elemento estructural de la Unidad de Muestra N.°06.

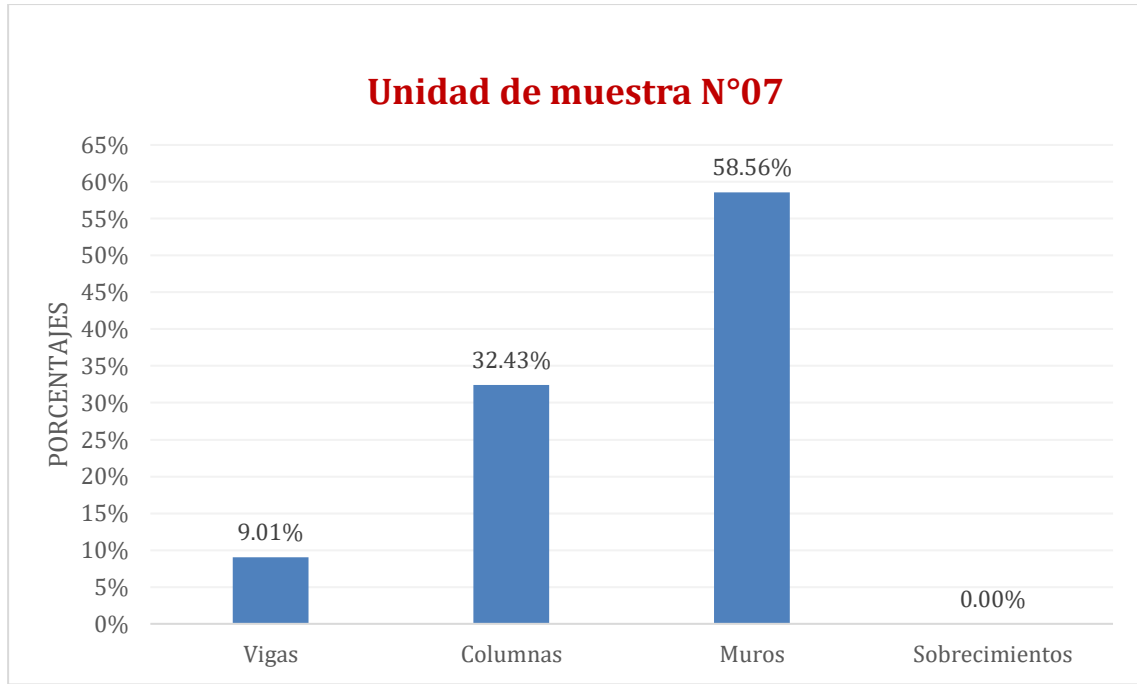


Figura 52. Porcentaje de patología de cada elemento estructural de la Unidad de Muestra N.°07.

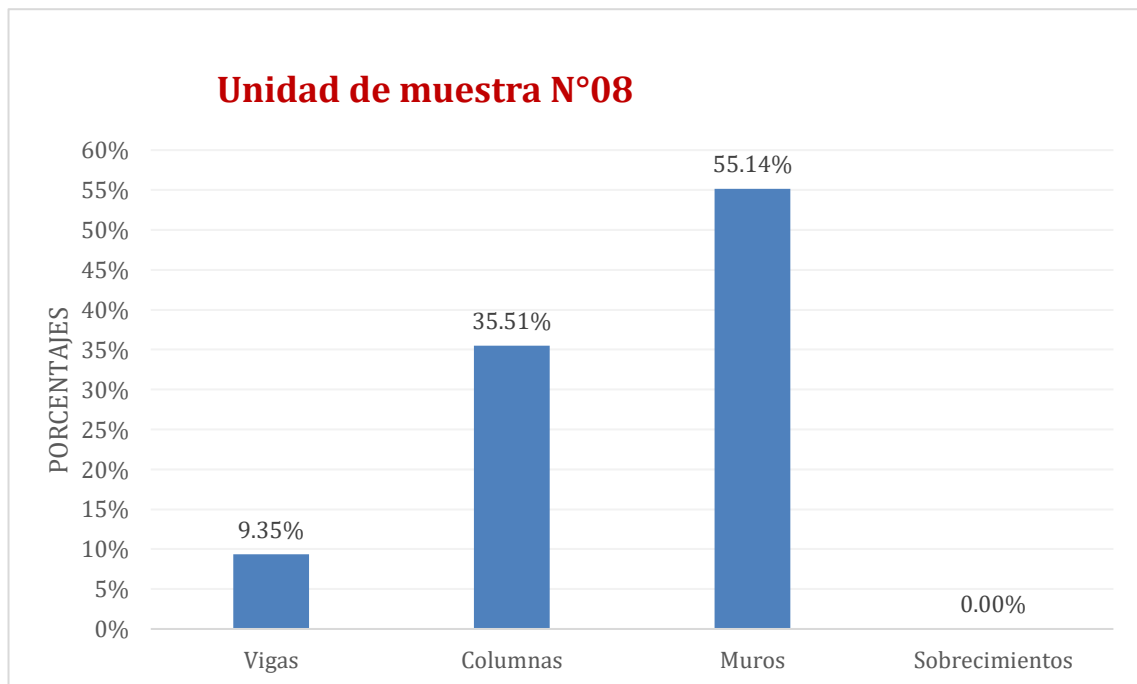


Figura 53. Porcentaje de patología de cada elemento estructural de la Unidad de Muestra N.°08.

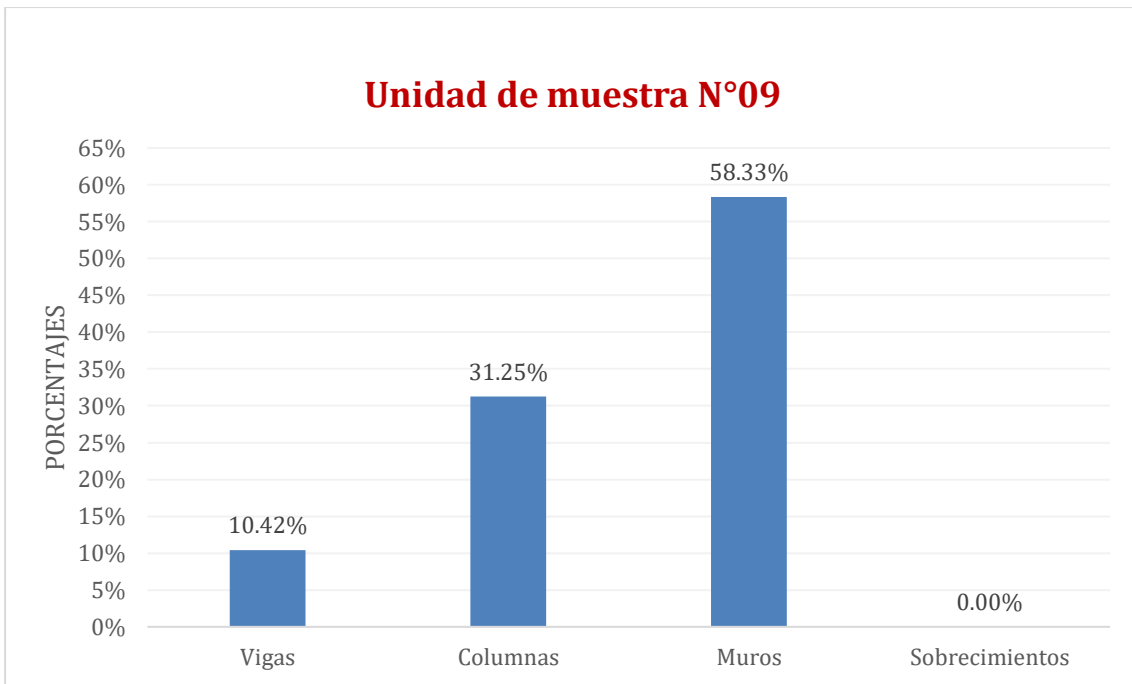


Figura 54. Porcentaje de patología de cada elemento estructural de la Unidad de Muestra N.°09.

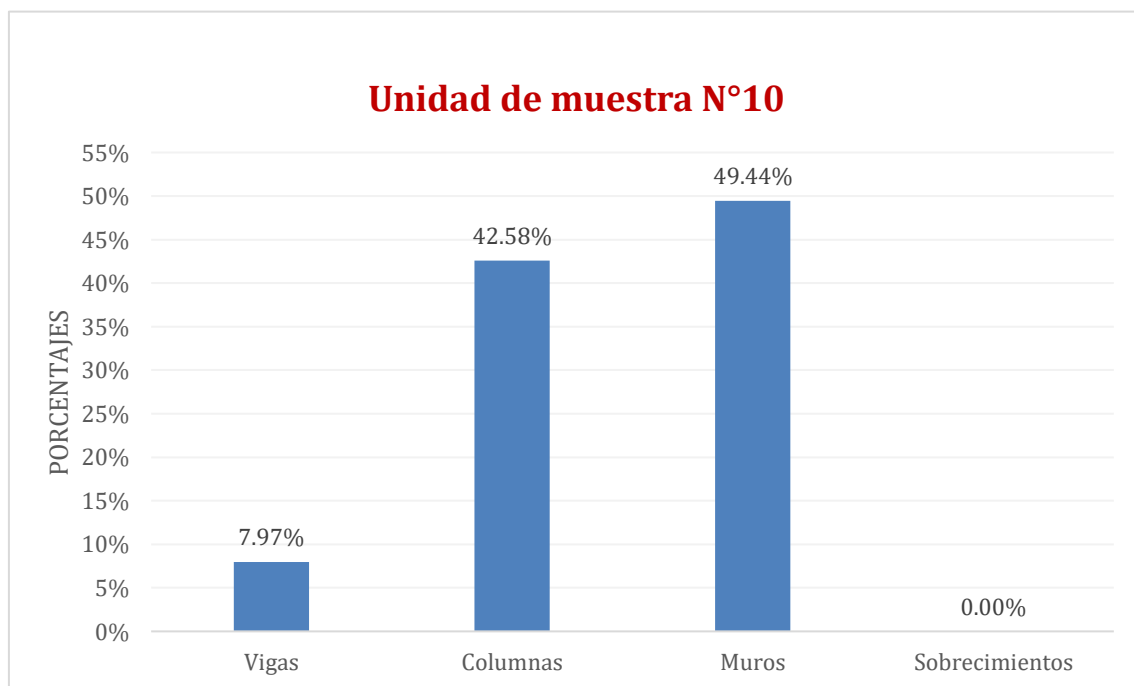


Figura 55. Porcentaje de patología de cada elemento estructural de la Unidad de Muestra N.°10.

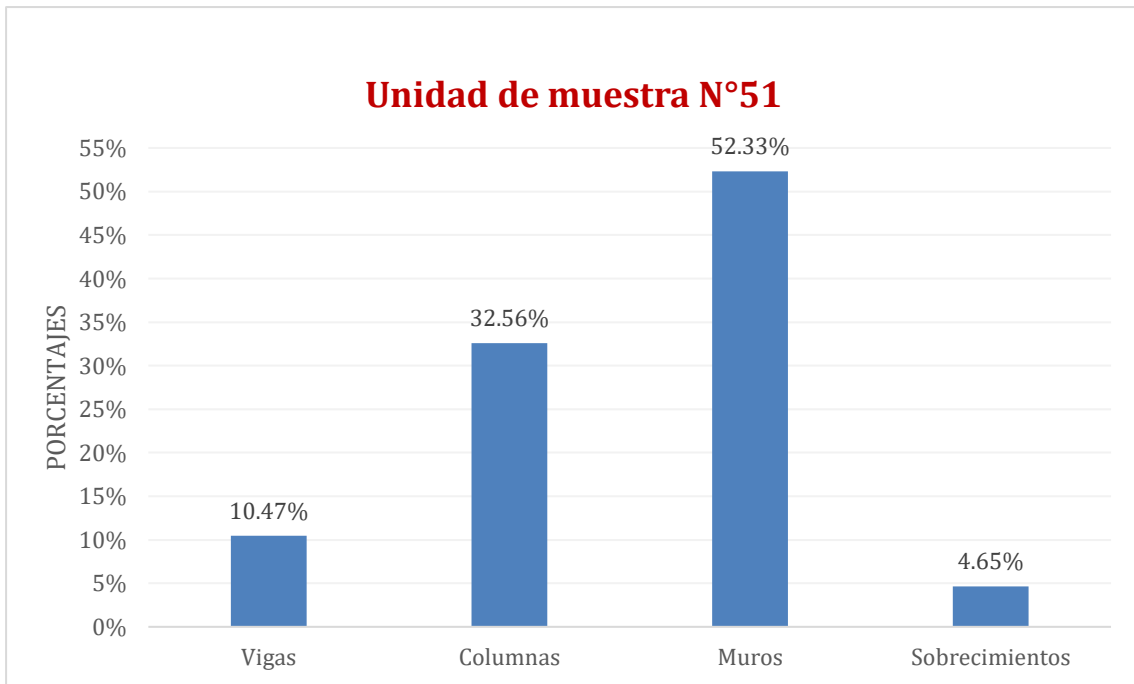


Figura 56. Porcentaje de patología de cada elemento estructural de la Unidad de Muestra N.°51.

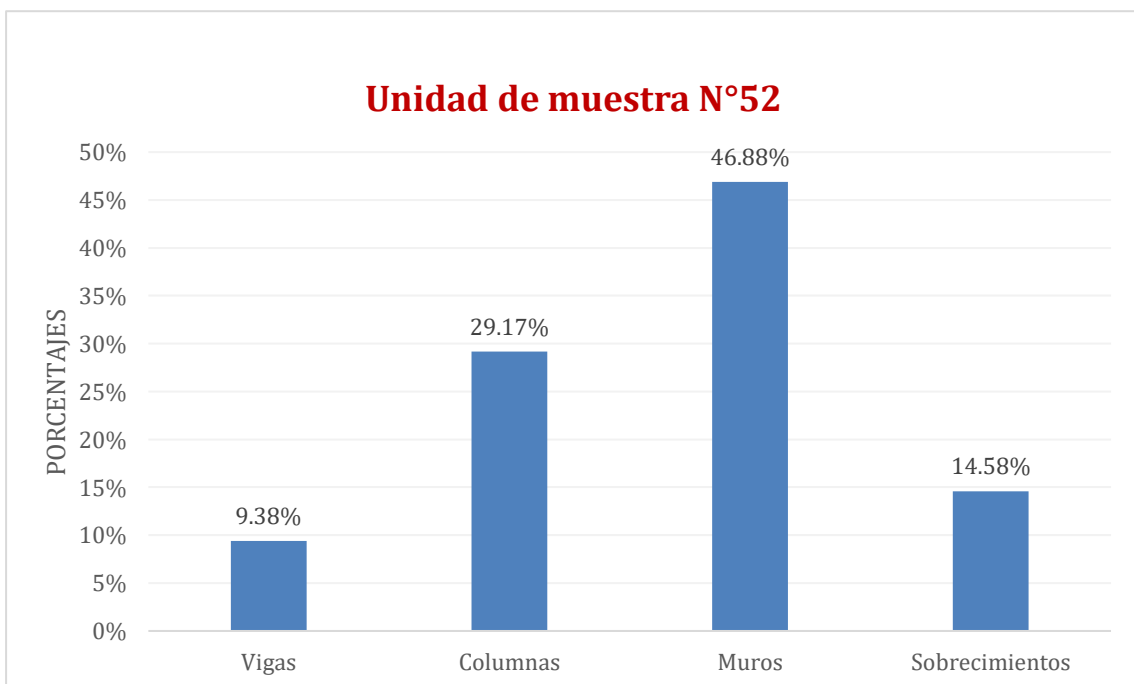


Figura 57. Porcentaje de patología de cada elemento estructural de la Unidad de Muestra N.°52.

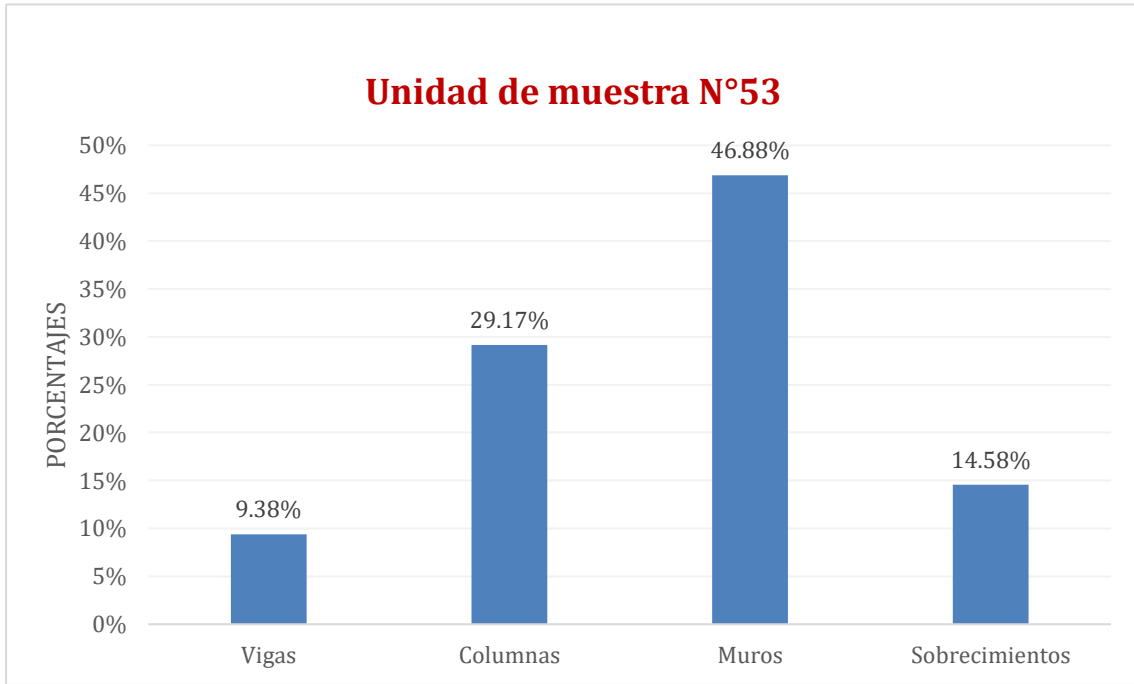


Figura 58. Porcentaje de patología de cada elemento estructural de la Unidad de Muestra N.°53.

NIVEL DE SEVERIDAD DE LAS PATOLOGÍAS

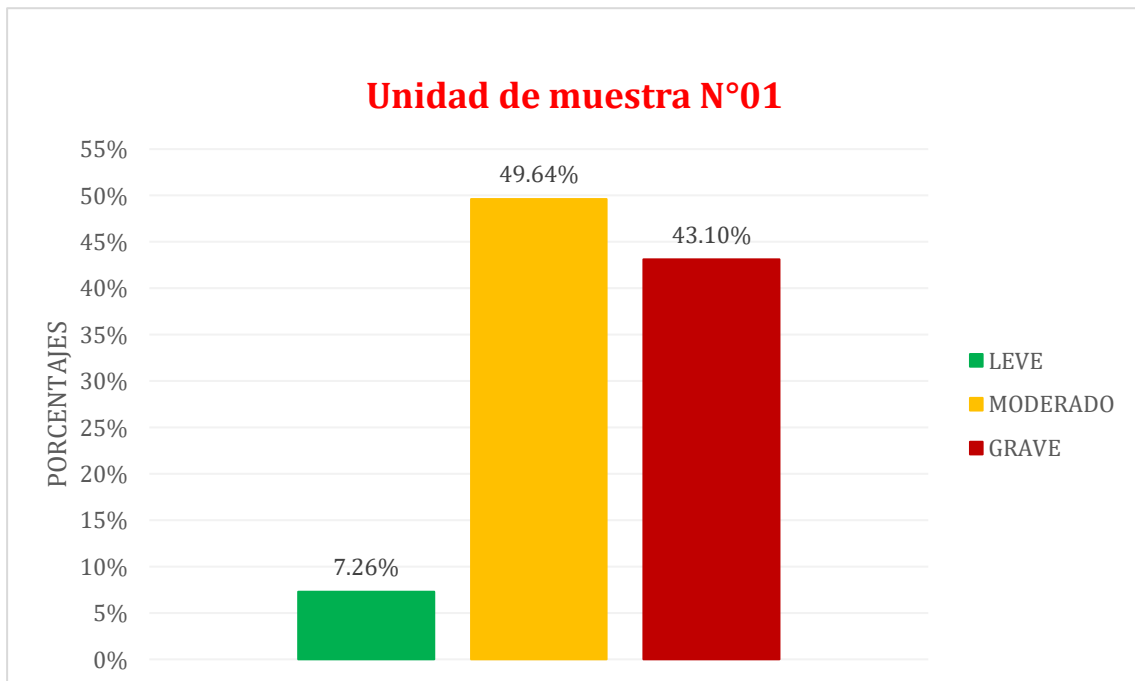


Figura 59. Nivel de severidad de las patologías de la Unidad de Muestra N.°01.

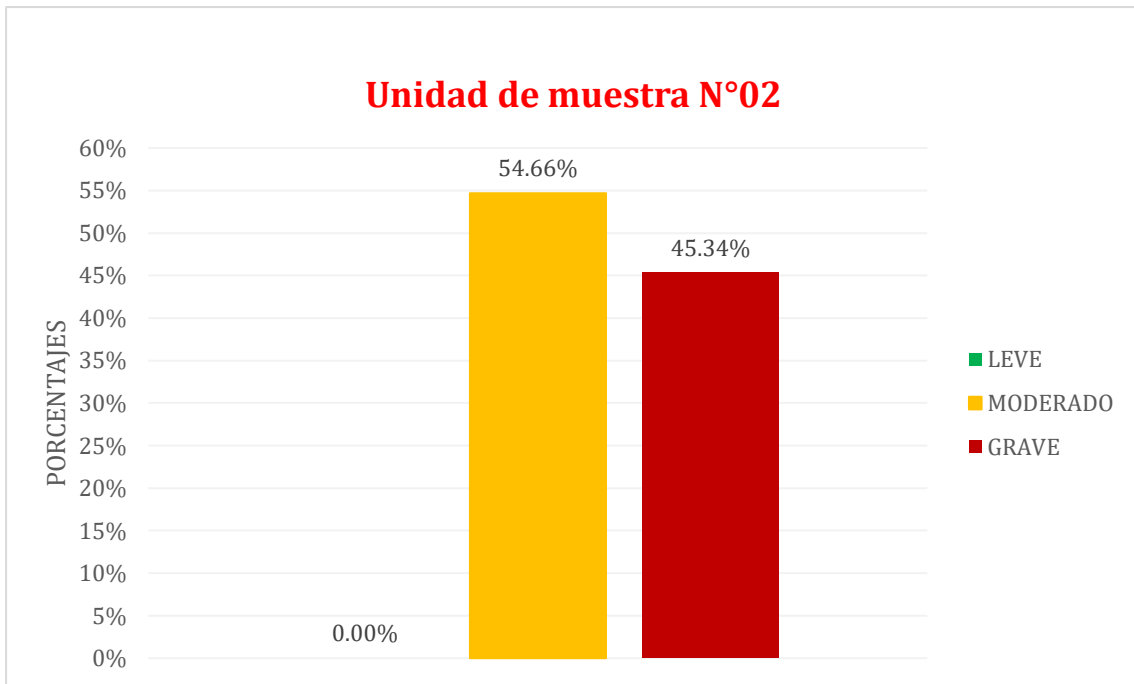


Figura 60. Nivel de severidad de las patologías de la Unidad de Muestra N.°02.

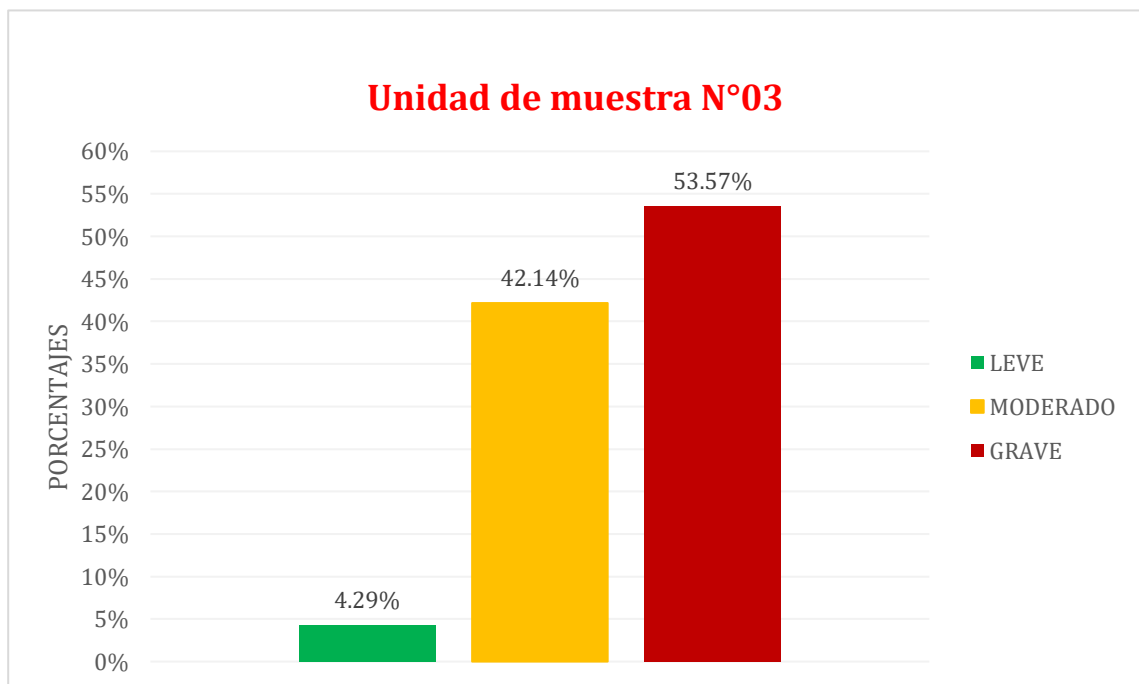


Figura 61. Nivel de severidad de las patologías de la Unidad de Muestra N.°03.

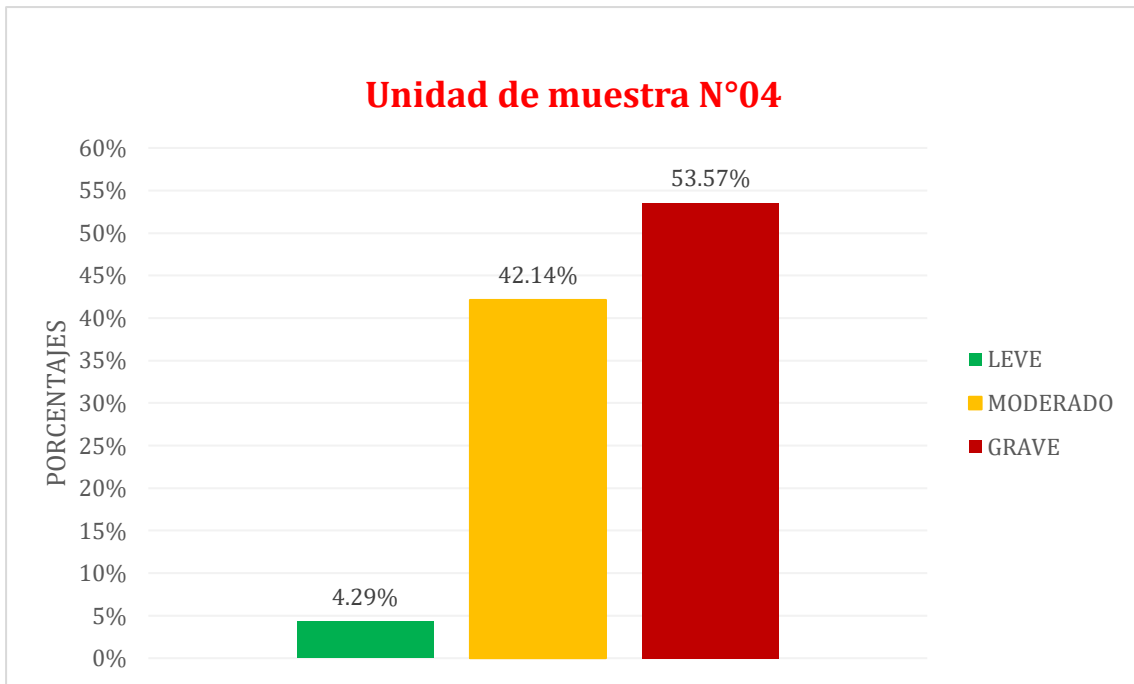


Figura 62. Nivel de severidad de las patologías de la Unidad de Muestra N.°04.

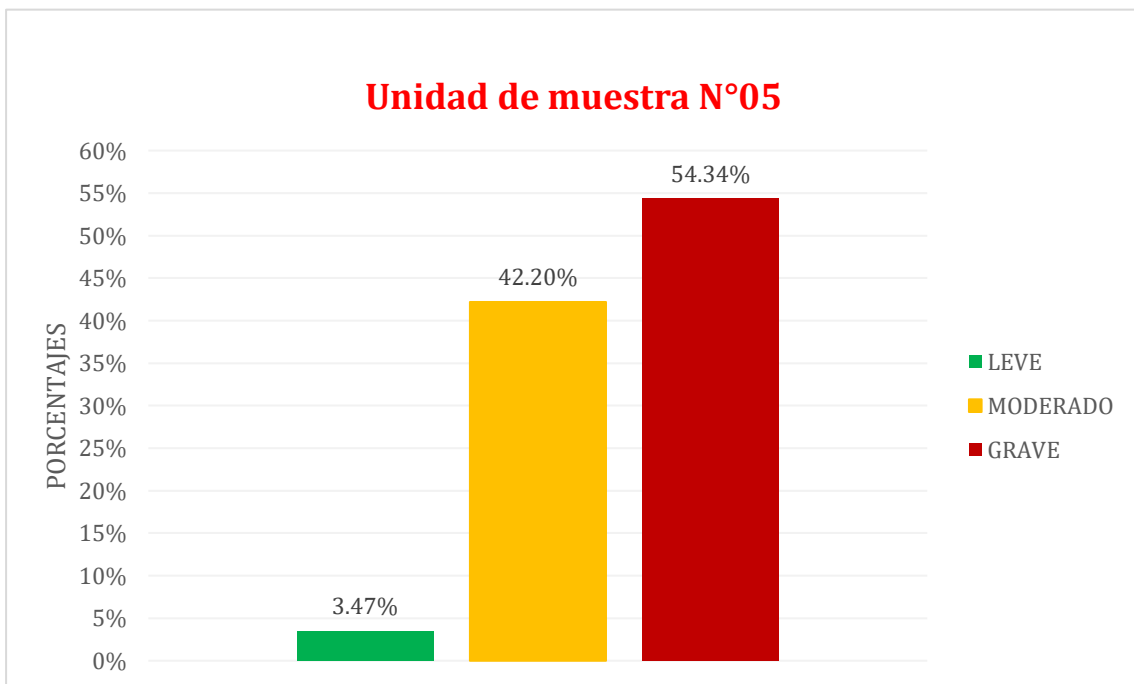


Figura 63. Nivel de severidad de las patologías de la Unidad de Muestra N.°05.

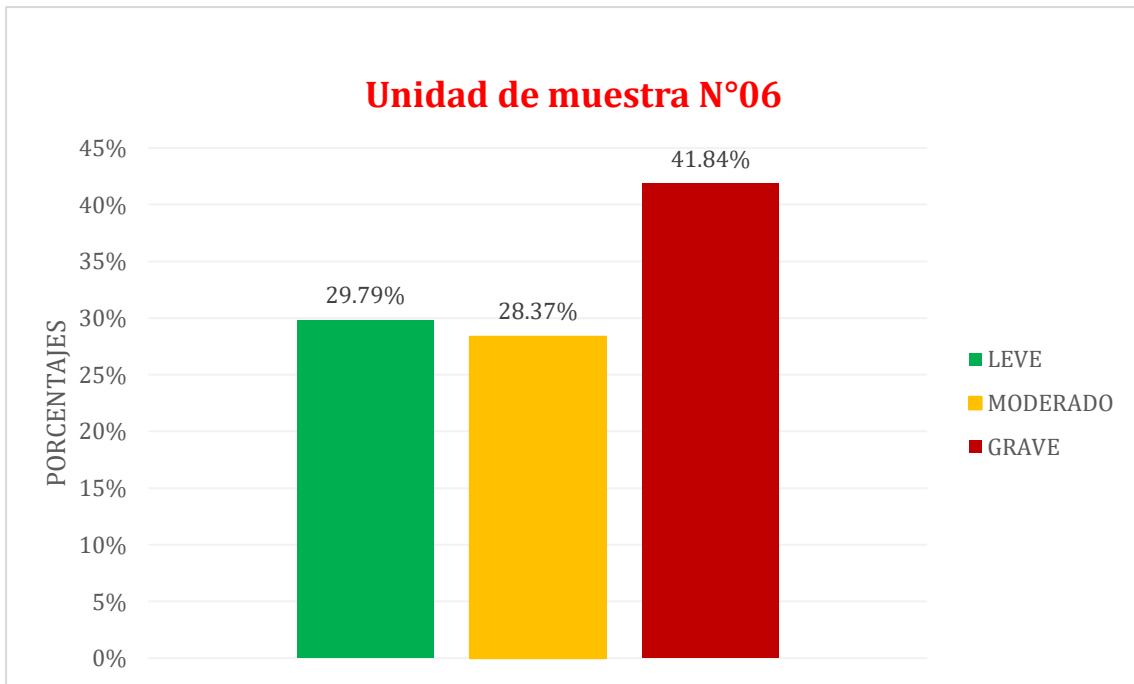


Figura 64. Nivel de severidad de las patologías de la Unidad de Muestra N.°06.

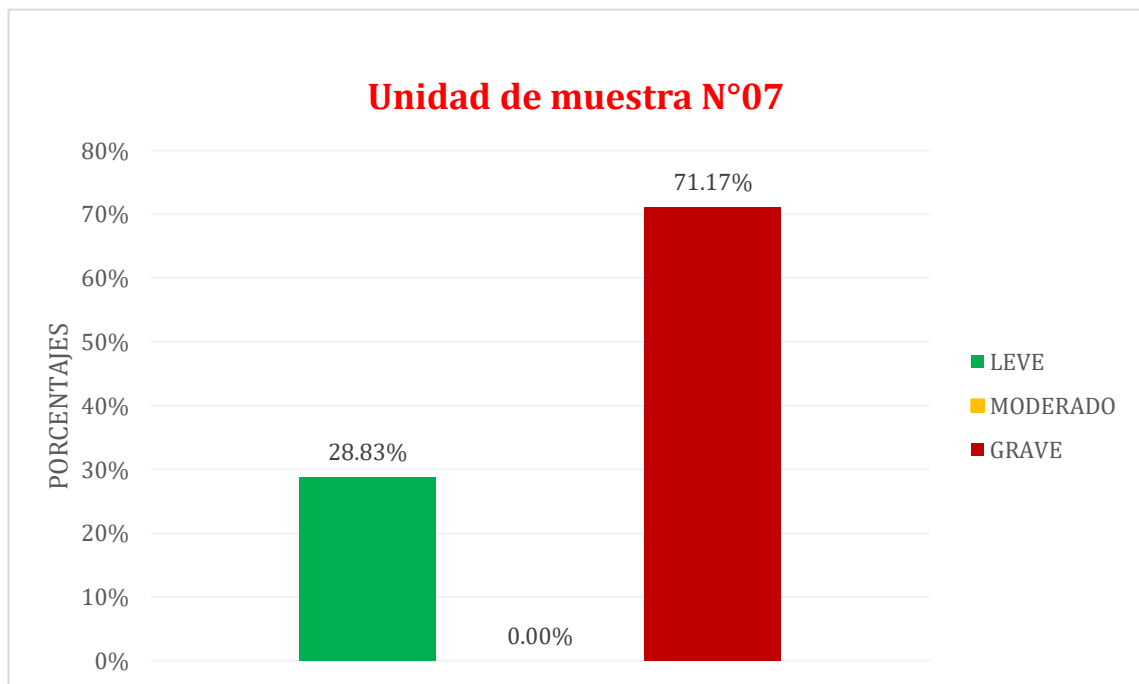


Figura 65. Nivel de severidad de las patologías de la Unidad de Muestra N.°07.

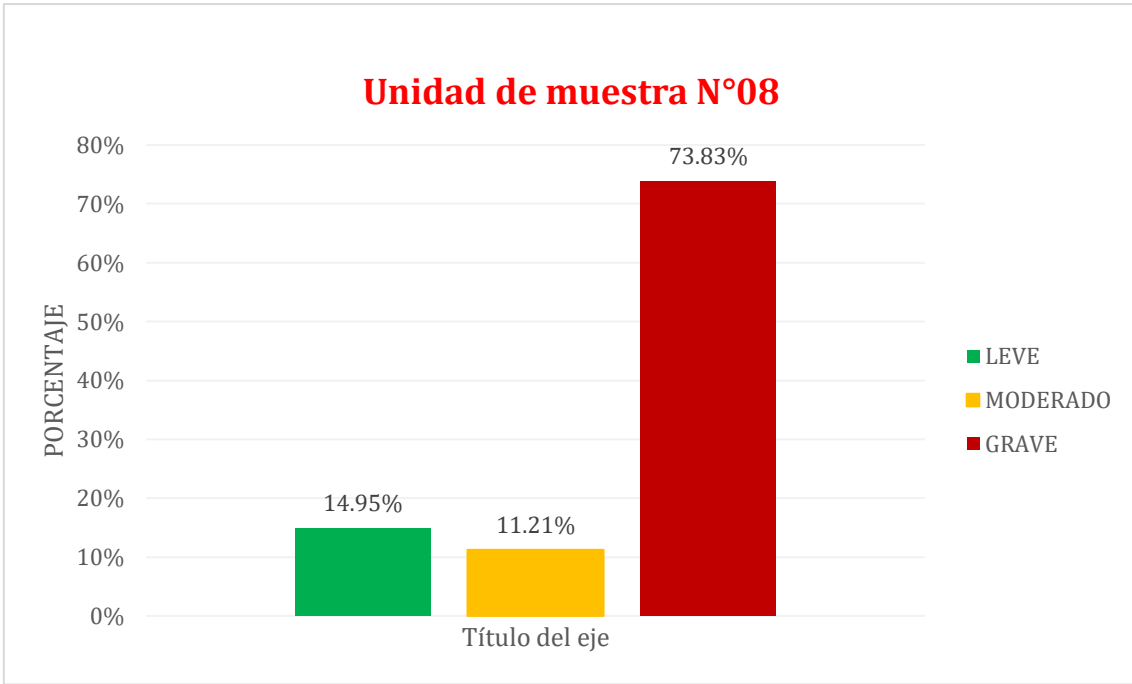


Figura 66. Nivel de severidad de las patologías de la Unidad de Muestra N.°08.

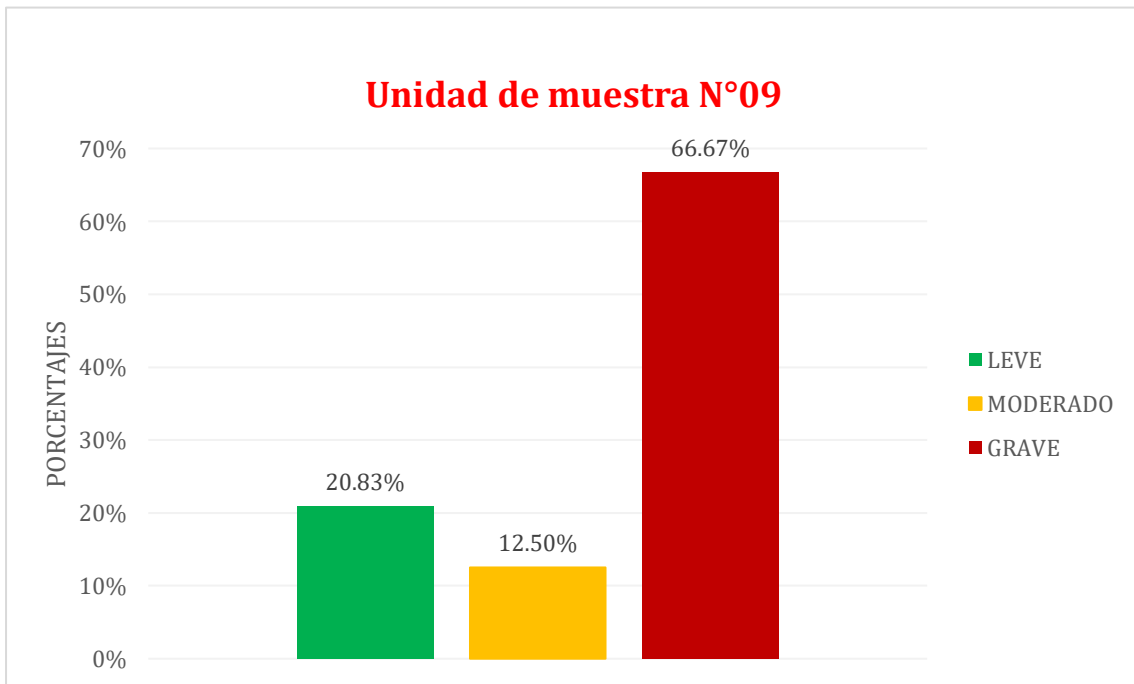


Figura 67. Nivel de severidad de las patologías de la Unidad de Muestra N.°09.

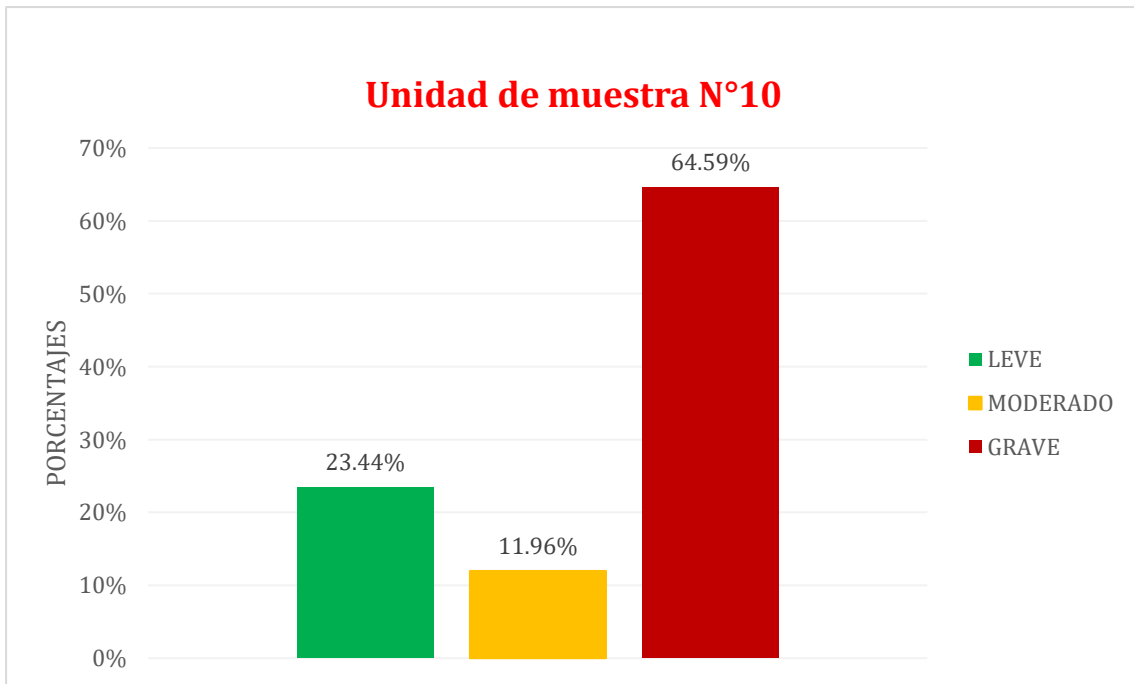


Figura 68. Nivel de severidad de las patologías de la Unidad de Muestra N.°10.

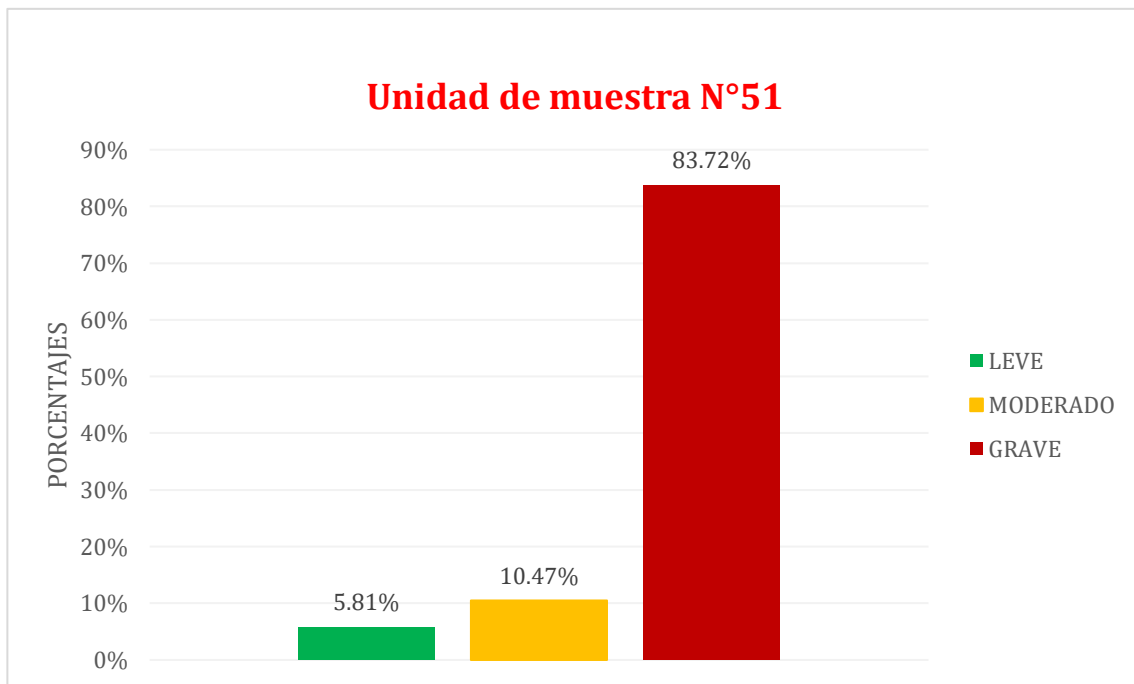


Figura 69. Nivel de severidad de las patologías de la Unidad de Muestra N.°51.

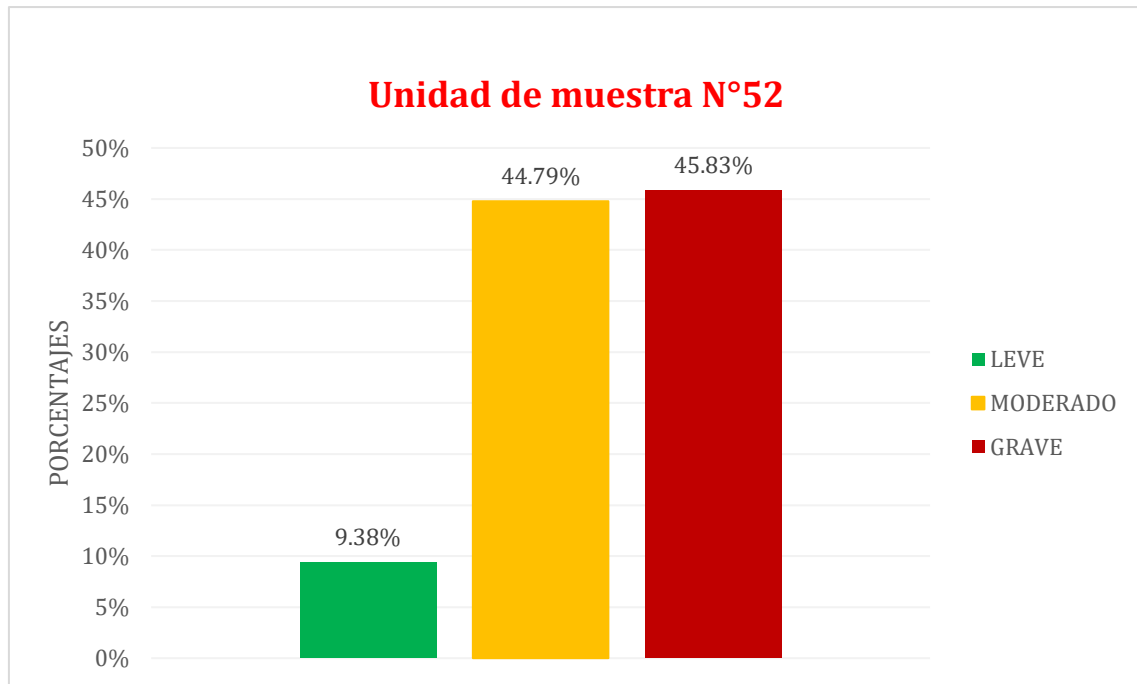


Figura 70. Nivel de severidad de las patologías de la Unidad de Muestra N.°52.

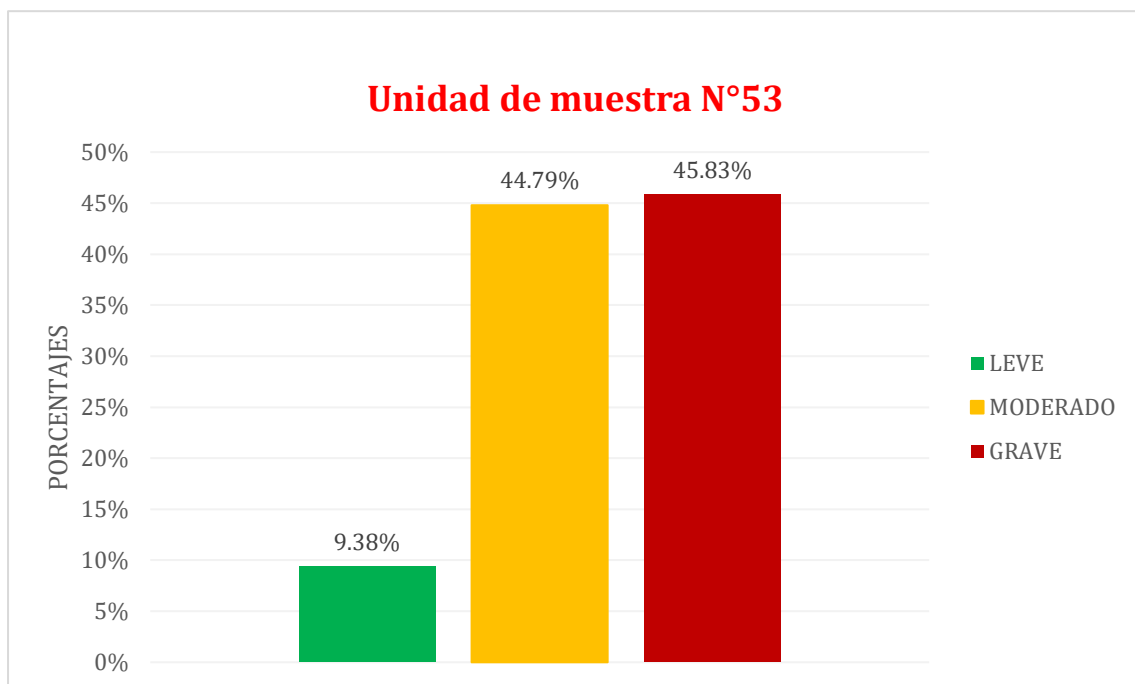


Figura 71. Nivel de severidad de las patologías de la Unidad de Muestra N.°53.

GRAFICO DE RESULTADOS FINALES EN TODO EL CERCO PERIMETRICO DESDE EL TRAMO 1 AL TRAMO 53 SEGÚN PATOLOGÍAS

Tabla 9. Unidades de muestra con sus patologías

PATOLOGÍAS	UM. N°01	UM. N°02	UM. N°03	UM. N°04	UM. N°05	UM. N°06	UM. N°07	UM. N°08	UM. N°09	UM. N°10	UM. N°51	UM. N°52	UM. N°53	Σ ÁREA AFECTADA (m2)	% DE CADA PATOLOGÍA
1.- Humedad	0.35	0.70	1.90	1.90	2.25	2.00	2.00	2.25	1.60	2.25	1.40	1.40	1.40	69.50	29.95%
2.- Suciedad	0.89	1.41	3.75	3.75	4.70	2.95	1.95	1.70	1.60	1.80	2.20	2.20	2.20	113.70	49.01%
3.- Erosión	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50	0.65%
4.- Fisuras	0.30	0.45	0.00	0.00	0.00	0.35	0.10	0.10	0.10	0.10	0.00	0.00	0.00	7.05	3.04%
5.- Grietas	0.15	0.00	0.20	0.20	0.20	0.75	0.45	0.25	0.10	0.15	0.00	0.00	0.00	4.00	1.72%
6.- Desprendimiento	0.00	0.00	0.10	0.10	0.10	0.25	0.25	0.15	0.40	0.67	0.25	0.75	0.75	13.14	5.66%
7.- Eflorescencia	0.38	0.55	1.05	1.05	1.40	0.50	0.50	0.60	0.60	0.55	0.45	0.45	0.45	19.63	8.46%
8.- Corrosión	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.30	0.30	0.40	0.75	0.00	0.00	0.00	3.50	1.51%
TOTAL														232.02	100.00%

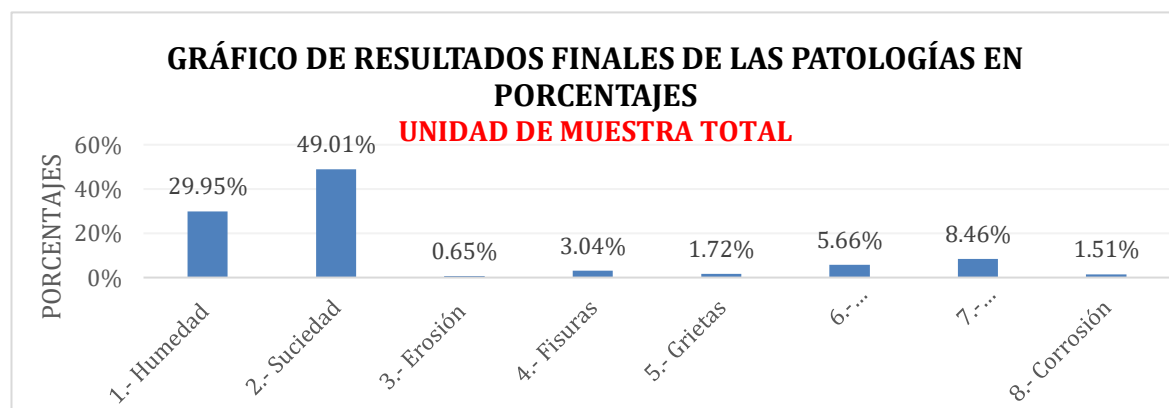


Figura 72. Gráfico de resultados finales de las Patologías en Porcentajes.

Tabla 10. Unidades de Muestra Con o Sin patologías

% DE PATOLOGÍAS	UM. N°01	UM. N°02	UM. N°03	UM. N°04	UM. N°05	UM. N°06	UM. N°07	UM. N°08	UM. N°09	UM. N°10	UM. N°51	UM. N°52	UM. N°53	Σ PORCENTAJES CON Y SIN PATOLOGÍAS	% CON Y SIN PATOLOGÍAS TOTAL	
	TOTAL															
% Con patologías	2.065	3.110	7.000	7.000	8.650	7.050	5.550	5.350	4.800	6.270	4.300	4.800	4.800	232.02	21.49%	
% Sin patologías	8.798	14.690	10.557	12.994	10.380	10.551	10.641	10.692	10.793	11.050	14.373	11.714	16.674	847.73	78.51%	
	TOTAL														1079.75	100.00%

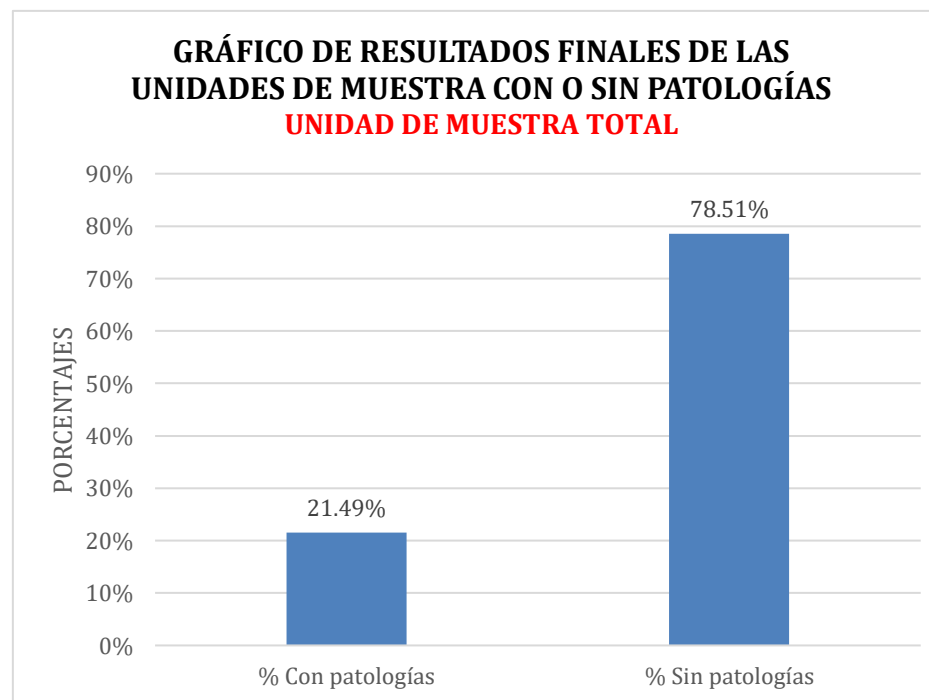


Figura 73. Resultados Finales Con Patologías y Sin Patologías en la Unidad de Muestra Total.

Tabla 11. Patologías en cada elemento estructural en las unidades de muestra

ELEMENTOS ESTRUCTURALES	UM. N°01	UM. N°02	UM. N°03	UM. N°04	UM. N°05	UM. N°06	UM. N°07	UM. N°08	UM. N°09	UM. N°10	UM. N°51	UM. N°52	UM. N°53	Σ PATOLOGÍAS EN CADA ELEMENTO ESTRUCTURAL	% PATOLOGÍAS EN CADA ELEMENTO ESTRUCTURAL TOTAL
	Vigas	7.26%	8.04%	21.43	21.43	17.34	21.28	9.01%	9.35%	10.42	7.97%	10.47	9.38%	9.38%	624.93	11.79%
Columnas	38.26	34.08	17.86	17.86	21.97	32.62	32.43	35.51	31.25	42.58	32.56	29.17	29.17%	1724.35	32.53%
Muros	54.48	57.88	60.71	60.71	60.69	46.10	58.56	55.14	58.33	49.44	52.33	46.88	46.88%	2692.96	50.81%
Sobrecimientos	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	4.65%	14.58	257.77	4.86%
TOTAL													5300	100.00%	

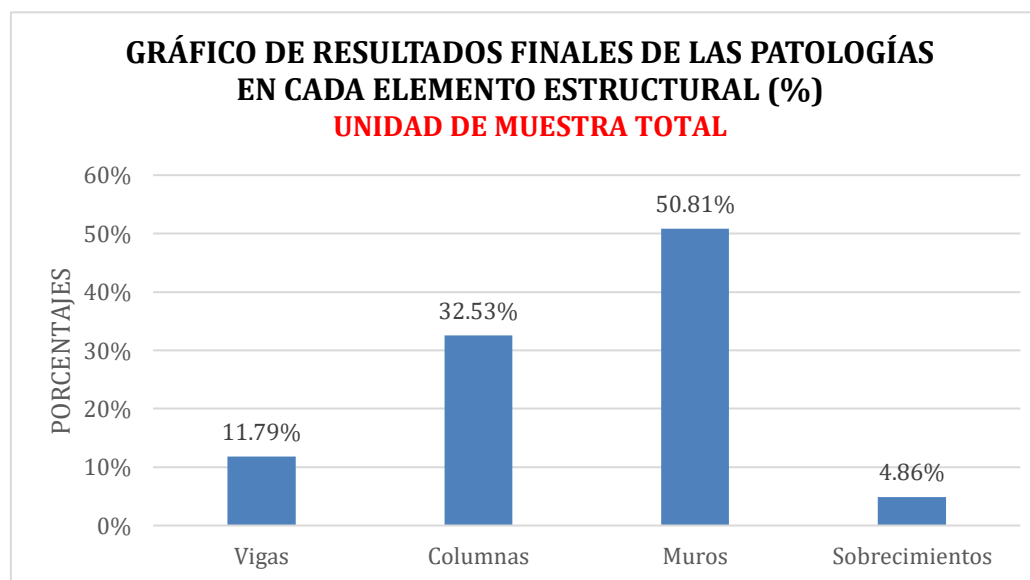


Figura 74. Gráfico de Resultados Finales de las Patologías en cada elemento estructural de la Unidad de Muestra total

Tabla 12. Niveles de Severidad de las patologías en todas las unidades de muestra

NIVELES DE SEVERIDAD DE LAS PATOLOGÍAS	UM. N°01	UM. N°02	UM. N°03	UM. N°04	UM. N°05	UM. N°06	UM. N°07	UM. N°08	UM. N°09	UM. N°10	UM. N°51	UM. N°52	UM. N°53	Σ DE NIVELES DE SEVERIDAD	% DE NIVELES DE SEVERIDAD DE PATOLOGÍAS TOTAL
GRAVE	43.10 %	45.34 %	53.57 %	53.57 %	54.34 %	41.84 %	71.17 %	73.83 %	66.67 %	64.59 %	83.72 %	45.83 %	45.83 %	3795.14	71.61%
MODERADO	49.64 %	54.66 %	42.14 %	42.14 %	42.20 %	28.37 %	0.00% %	11.21 %	12.50 %	11.96 %	10.47 %	44.79 %	44.79 %	928.68	17.52%
LEVE	7.26% %	0.00% %	4.29% %	4.29% %	3.47% %	29.79 %	28.83 %	14.95 %	20.83 %	23.44 %	5.81% %	9.38% %	9.38% %	576.19	10.87%
TOTAL														5300.00	100.00%

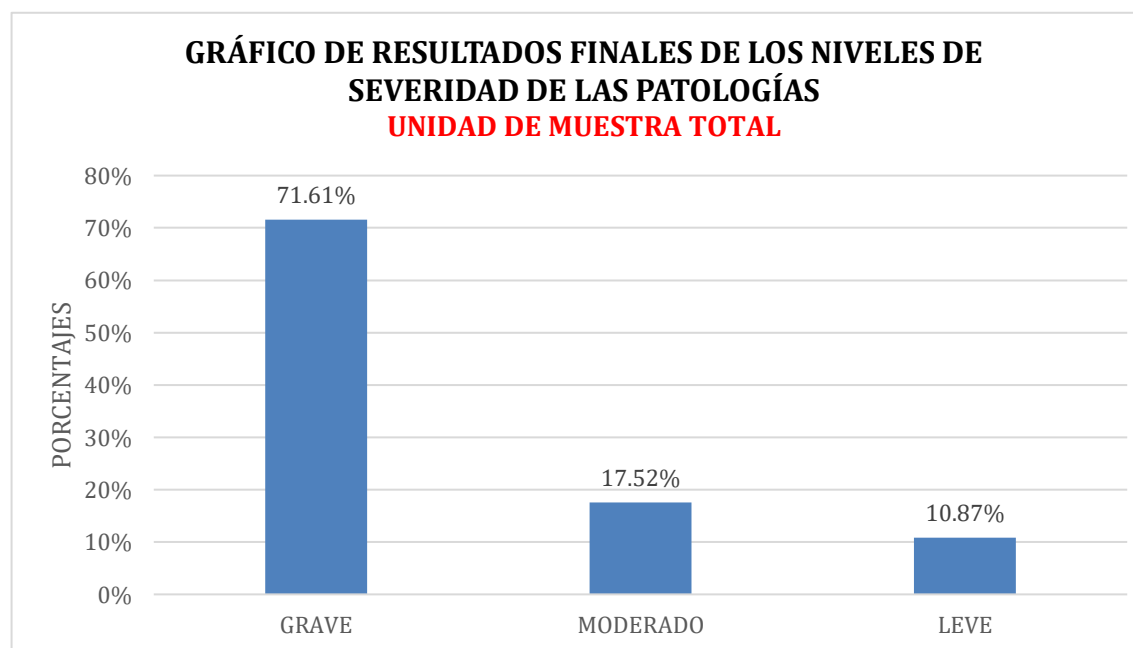


Figura 75. Gráfico de resultados Finales de los Niveles de Severidad de las patologías.

Propuesta de reparación de las patologías identificadas.

Las soluciones propuestas al cerco perimétrico del Centro de Educación Básica Especial N° 01 – Chimbote, están referidas a las patologías que tienen la posibilidad de ser reparadas, mas no a las patologías que contemplan la demolición o reconstrucción del elemento estructural.

Tratamiento para la humedad.

Severidad	Área afectada	Solución
Moderada	69.50 m ²	Limpieza con escobilla y agua o limpiador multi uso, tarrajado en caso no lo estuviera, y pintado con (pintura impermeabilizante acrílica).

Tratamiento para la suciedad.

Severidad	Área afectada	Solución
Grave	113.70 m ²	Limpieza del área afectada con escobilla, masillado con mortero y pintura protectora. En caso de sulfatación, limpieza con escobilla metálica, masillado (masilla epóxica) y pintado (pintura epóxica).

Tratamiento para la erosión.

Severidad	Área afectada	Solución
Leve	1.50 m ²	Lijado y pintado vinílico.

Tratamiento para las fisuras.

Severidad	Área afectada	Solución
Leve	7.05 m ²	Lavar la superficie, identificar las fisuras, marcar las fisuras identificadas siguiendo la ruta de estas, cortar con pulidora aproximadamente 5 mm o según ancho y profundidad de 1 cm o según profundidad. Finalmente, pintado vinílico.

Tratamiento para las grietas.

Severidad	Área afectada	Solución
Leve	4.00 m ²	Lavar la superficie, identificar las grietas, marcar las grietas identificadas siguiendo la ruta de estas, cortar con pulidora aproximadamente 5 mm o según ancho y profundidad de 1 cm o según profundidad. Finalmente, pintado vinílico.

Tratamiento para el desprendimiento.

Severidad	Área afectada	Solución
Leve	13.14 m ²	Reparación de desprendimiento por (infiltración, erosión, etc.) Limpiar los desperdicios y el polvo, relleno con ladrillo y mortero las zonas desprendidas en caso del muro o con mortero de reparación, previamente cubrir la zona a reparar con epóxico, en caso sean columnas, vigas o sobrecimiento.

Tratamiento para la eflorescencia.

Severidad	Área afectada	Solución
Leve	19.63 m ²	Limpieza con escobilla y agua o limpiador multiuso.

Tratamiento para la corrosión.

Severidad	Área afectada	Solución
Leve	3.50 m ²	Limpiar con lija el acero afectado, limpiar los desperdicios y el polvo, cubrir con epóxico o puente de adherencia, tarrajear con mortero de reparación. En casos donde se note que el diámetro del acero haya disminuido en más del 50%, demoler y construir una nueva estructura.

ANÁLISIS Y DISCUSION

Tras realizar los cálculos detallados para cada unidad de muestra, se llevó a cabo un análisis correspondiente, que dio como resultado lo siguiente:

La unidad de muestra 01 cuenta con 10.86 m² detectándose un área de patologías de 2.07 m² correspondiente al 19.01% y un área sin patologías de 8.79 m² correspondiente al 80.99%. Entre los tipos de patologías existentes en la unidad de muestra están: la humedad (16.95%), suciedad (43.10%), fisuras (14.53%), grietas (7.26%) y eflorescencia (18.16%), donde prevalece el nivel de severidad moderado con un 49.64%.

La unidad de muestra 02 cuenta con 17.80 m² detectándose un área de patologías de 3.11 m² correspondiente al 17.47% y un área sin patologías de 14.69 m² correspondiente al 82.53%. Entre los tipos de patologías existentes en la unidad de muestra están: la humedad (22.51%), suciedad (45.34%), fisuras (14.47%), y eflorescencia (17.68%), donde prevalece el nivel de severidad moderado con un 54.66%.

La unidad de muestra 03 cuenta con 17.56 m² detectándose un área de patologías de 7.00 m² correspondiente al 39.87% y un área sin patologías de 10.56 m² correspondiente al 60.13%. En cuanto a la unidad de muestra 04 cuenta con 19.99 m² detectándose un área de patologías de 7.00 m² correspondiente al 35.01% y un área sin patologías de 12.99 m² correspondiente al 64.99%. Entre los tipos de patologías existentes en ambas unidades de muestra están: la humedad (27.14%), suciedad (53.57%), grietas (2.86%), desprendimiento (1.43%) y eflorescencia (15.00%), donde prevalece el nivel de severidad grave con un 53.57%.

La unidad de muestra 05 cuenta con 19.030 m² detectándose un área de patologías de 8.65 m² correspondiente al 45.46% y un área sin patologías de 10.38 m² correspondiente al 54.54%. Entre los tipos de patologías existentes en la unidad de muestra están: la humedad (26.01%), suciedad (54.34%), grietas (2.31%), desprendimiento (1.16%) y eflorescencia (16.18%), donde prevalece el nivel de severidad grave con un 54.34%.

La unidad de muestra 06 cuenta con 17.60 m² detectándose un área de patologías de 7.05 m² correspondiente al 40.05% y un área sin patologías de 10.55 m² correspondiente al 59.95%. Entre los tipos de patologías existentes en la unidad de muestra están: la humedad (28.37%), suciedad (41.84%), fisuras (4.96%), grietas (10.64%), desprendimiento (3.55%), eflorescencia (7.09%), y corrosión (3.55%), donde prevalece el nivel de severidad grave con un 41.84%.

La unidad de muestra 07 cuenta con 16.19 m² detectándose un área de patologías de 5.55 m² correspondiente al 34.28% y un área sin patologías de 10.64 m² correspondiente al 65.72%. Entre los tipos de patologías existentes en la unidad de muestra están: la humedad (36.04%), suciedad (35.14%), fisuras (1.80%), grietas (8.11%), desprendimiento (4.50%), eflorescencia (9.01%), y corrosión (5.01%), donde prevalece el nivel de severidad grave con un 71.17%.

La unidad de muestra 08 cuenta con 16.04 m² detectándose un área de patologías de 5.35 m² correspondiente al 33.35% y un área sin patologías de 10.69 m² correspondiente al 66.65%. Entre los tipos de patologías existentes en la unidad de muestra están: la humedad (42.06%), suciedad (31.78%), fisuras (1,87%), grietas (4.67%), desprendimiento (2.80%), eflorescencia (11.21%), y corrosión (5.61%), donde prevalece el nivel de severidad grave con un 73.83%.

La unidad de muestra 09 cuenta con 15.59 m² detectándose un área de patologías de 4.80 m² correspondiente al 30.78% y un área sin patologías de 10.79 m² correspondiente al 69.22%. La unidad de muestra 11 cuenta con 16.56 m² detectándose un área de patologías de 4.80 m² correspondiente al 28.99% y un área sin patologías de 11.76 m² correspondiente al 71.01%. Entre los tipos de patologías existentes en ambas unidades de muestra están: la humedad (33.33%), suciedad (33.33%), fisuras y grietas (2.08%), desprendimiento (8.33%), eflorescencia (12.50%), y corrosión (8.33%), donde prevalece el nivel de severidad grave con

un 66.67%.

La unidad de muestra 10 cuenta con 17.32 m² detectándose un área de patologías de 6.27 m² correspondiente al 36.20% y un área sin patologías de 11.05 m² correspondiente al 63.80%. Entre los tipos de patologías existentes en la unidad de muestra están: la humedad (35.89%), suciedad (28.71%), fisuras (1.59%), grietas (2.39%), desprendimiento (10.69%), eflorescencia (8.77%), y corrosión (11.96%), donde prevalece el nivel de severidad grave con un 64.59%.

La unidad de muestra 12 cuenta con 15.59 m² detectándose un área de patologías de 4.75 m² correspondiente al 30.47% y un área sin patologías de 10.84 m² correspondiente al 69.53%. Entre los tipos de patologías existentes en la unidad de muestra están: la humedad (36.84%), suciedad (32.63%), fisuras (2.11%), grietas (2.11%), desprendimiento (6.32%), eflorescencia (12.63%), y corrosión (7.37%), donde prevalece el nivel de severidad grave con un 69.47%.

La unidad de muestra 13 cuenta con 17.76 m² detectándose un área de patologías de 6.47 m² correspondiente al 36.43% y un área sin patologías de 11.29 m² correspondiente al 63.57%. Entre los tipos de patologías existentes en la unidad de muestra están: la humedad (37.87%), suciedad (27.82%), fisuras (1.55%), grietas (2.32%), desprendimiento (10.36%), eflorescencia (8.50%), y corrosión (11.59%), donde prevalece el nivel de severidad grave con un 65.69%.

La unidad de muestra 14 cuenta con 25.74 m² detectándose un área de patologías de 5.25 m² correspondiente al 20.40% y un área sin patologías de 20.49 m² correspondiente al 79.60%. La unidad de muestra 15 cuenta con 26.52 m² detectándose un área de patologías de 5.25 m² correspondiente al 19.79% y un área sin patologías de 21.27 m² correspondiente al 80.21%. Entre los tipos de patologías existentes en ambas unidades de muestra están: la humedad (37.14%), suciedad (33.33%), erosión (4.76%), fisuras (2.86%), grietas (3.81%),

desprendimiento (4.76%) y eflorescencia (13.33%), donde prevalece el nivel de severidad grave con un 70.48%.

Las unidades de muestra del 16 al 53 cuenta con 809.59 m² detectándose un área de patologías de 148.65 m² correspondiente al 18.36% y un área sin patologías de 660.94 m² correspondiente al 81.64%. Dentro de las unidades de muestra del 16 al 53 se tiene el promedio de las patologías existentes tales como la humedad (26.86%), suciedad (57.22%), erosión (0.55%), fisuras (3.98%), grietas (0.44%), desprendimiento (5.72%) y eflorescencia (5.23%), siendo las unidades de muestra 38, 39 y 40 la que mayor porcentaje de humedad presentan con un 44.19%, la unidad de muestra 20 presenta mayor porcentaje en cuanto a la patología de suciedad con un 93.48%, las unidades de muestra 17,18, 19 son las que tienen mayor porcentaje en relación a las patologías de erosión y grietas con un 5.32% y 4.26%, respectivamente, referente a la patología de fisuras la que mayor porcentaje presenta es la unidad de muestra 49 con un 23.08%, la patología de desprendimiento por su parte contempla las unidades de muestra 52 y 53 con el mayor porcentaje con un 15.63%, la patología de corrosión tiene el mayor porcentaje en la unidad de muestra 10 con un 11.96%, por último la unidad de muestra 43 presenta el mayor porcentaje en la patología de eflorescencia con un 17.53%, cabe mencionar que prevalece el nivel de severidad grave en todas las unidades de muestra mencionadas siendo la más representativa 100.00% perteneciente a la unidad de muestra 49.

La mayor influencia en la afectación se encontró en la unidad de muestra 05 con 8.65m² correspondiente al 3.73% del total de las afectaciones en todas las unidades de muestra.

La menor influencia en la afectación se ubica en la unidad de muestra 49 con 0.65 m² correspondiente al 0.28% del total de las afectaciones en todas las unidades de muestra.

El tipo de patología más frecuente y dominante en todas las unidades de muestra es la suciedad con una superficie total de 113.70m², que corresponde al 49.01% del total de patologías.

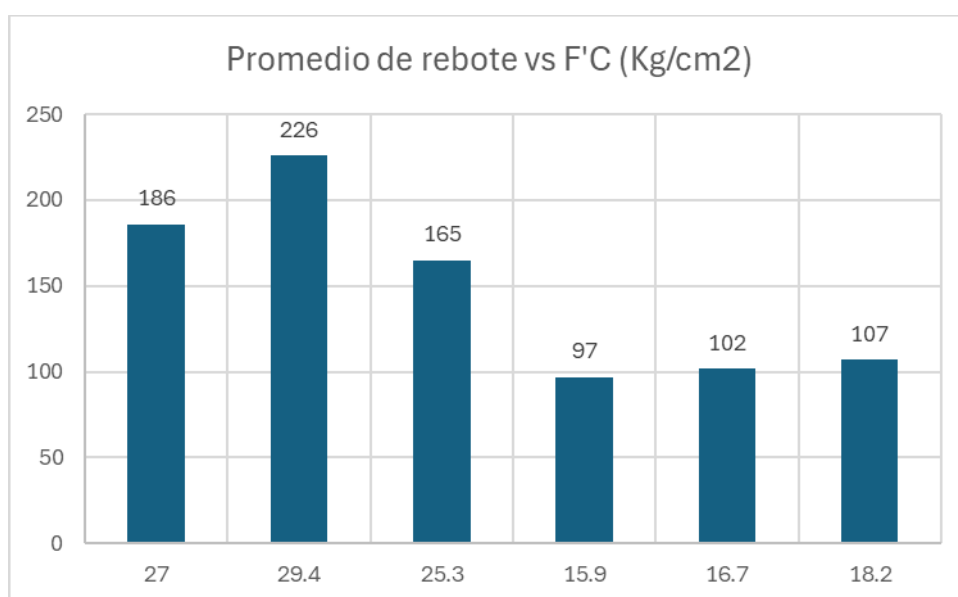
El tipo de patología menos dominante es la de erosión con una superficie total de 1.50 m², que corresponde al 0.65% del total de patologías.

El nivel de severidad al evaluar las 53 unidades de muestra es GRAVE.

El porcentaje total de la superficie afectada en cada elemento estructural es: sobrecimiento con el 4.86%, vigas con un 11.79%, columnas con el 32.53%, y muros con el 50.81%, siendo este ultima el elemento estructural más afectado.

La superficie total de las 53 unidades de muestra evaluadas fue de 1079.75 m², de los cuales resulta un área con patologías de 232.02 m² correspondiente al 21.49%, y un área sin patologías de 847.73 m² correspondiente al 78.51%.

Mediante el ensayo no destructivo de esclerometría se obtuvo un total de 96 puntos de los cuales 16 puntos se tomaron en cada una de las 6 muestras de la columna del cerco perimétrico evaluado, siendo el índice de rebote promedio mínimo de 15.90 y el máximo promedio de rebote de 29.40, además al estimar la resistencia del concreto se obtuvo un f'_c de 97 kg/cm² como mínimo y 226 kg/cm² como máximo, indicándonos una variación muy discontinua, podría ser consecuencias de malos procesos constructivo y afectación de las patologías afectadas en estos elementos estructurales.



CONCLUSIONES

Después de evaluar las 53 unidades de muestra con base en la ficha técnica de inspección visual, se concluye que la superficie analizada fue de 1079.75 m². De esta, 232.02 m² presentan lesiones, lo que corresponde al 21.49%, y 847.73 m² están sin lesiones, representando el 78.51%.

Al identificar y analizar los tipos de lesiones en la estructura del cerco perimétrico del Centro de Educación Básica Especial N.º 01 – Chimbote, se determinó que la lesión más frecuente es la suciedad, con una superficie total de 113.70 m², equivalente al 49.01% del total de patologías. La lesión menos dominante es la erosión, con una superficie total de 1.50 m², lo que representa el 0.65% del total de patologías.

Después de realizar el ensayo no destructivo de esclerometría, se observó que el índice de rebote promedio mínimo fue de 15.90 y el máximo de 29.40. Adicionalmente, la resistencia del concreto estimada mediante este ensayo varió entre 97 kg/cm² y 226 kg/cm².

Al evaluar las 53 unidades de muestra del cerco perimétrico, se infiere que el porcentaje total de las patologías que afectan a los elementos estructurales es el siguiente: viga (11.79%), columna (32.53%), muro (50.81%) y sobrecimiento (4.86%), siendo el elemento muro el más afectado. Finalmente, se concluye que el nivel de severidad de todas las unidades de muestra es Grave.

RECOMENDACIONES

Realizar la demolición de los elementos estructurales que presentan deterioro excesivo, como los aceros expuestos y corroídos por el medio ambiente, en corrosión mínima el lijado, limpieza y sellado con epóxido, desgaste de las unidades de albañilería de los muros por humedad y eflorescencia, fisuras y grietas a lo largo de la superficie del elemento.

Realizar el mantenimiento preventivo, ya sea con la reparación o reforzamiento de los elementos estructurales del cerco perimétrico con la adición de epóxidos adecuados para la adherencia de los elementos antiguos con los nuevos.

Conociendo la patología predominante de la suciedad, se recomienda realizar limpieza de los muros, sobrecimientos, con escobilla y agua, además siendo la humedad la segunda patología que más se presenta se recomienda adicionar impermeabilizante si en caso lo requiera, así como una opción más económica la de pintar dichas estructuras, en algunos elementos de concreto utilizar escobillas de acero con agua para la limpieza idónea.

AGRADECIMIENTO

A mis padres, hermanos y familia en general que son el cimiento fundamental, gracias por su apoyo incondicional, consejos sabios y oportunos que guían día a día mi camino como persona y en lo profesional.

A los profesores que, con sus conocimientos y apoyo impartidos en clase, contribuyeron en mi formación profesional.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abanto, F. 2007. Tecnología Del Concreto, (2). Lima San Marcos, 2009.
- Adhonys, G. (2010). Patología De La Construcción Norma Astm (American Society For Testing And Materiales).
- Aquino, R. (2020). Evaluación De Patologías En Las Estructuras De Albañilería Confinada Del Cerco Perimétrico De La Institución Educativa 20111 Del Centro Poblado De Rinconada, Distrito De Catacaos, Provincia De Piura, Departamento De Piura, Marzo – 2017. [Titulo Profesional]. Universidad Católica Los Ángeles De Chimbote
- Atefeh, S. Et.Al. (2023). Damage Detection And Monitoring In Heritage Masonry Structures: Systematic Review
- Cortes, B. Pereira. K. (2017). Identificación De Patologías Estructurales En Edificaciones Indispensables Del Municipio De Santa Rosa De Cabal (Sector Educativo). [Tesis Pregrado]. Universidad Libre Seccional Pereira. Bogotá- Colombia.
- Bartolomé, A. (1994). *Construcciones De Albañilería-Comportamiento Sísmico Y Diseño Estructural*. Pontificia Universidad Católica Del Perú.
- Boroto, I. Enciclopedia Broto De Patología De La Construcción. 2006. Bunge, M. (2007). La Investigación Científica. México, Siglo Xxi.
- Camones, M. (2019). Evaluación De Patologías Del Concreto De Las Viviendas Unifamiliares Del Puerto De Huarney, Ancash. [Tesis Pregrado]. Universidad Nacional Jose Faustino Sanches Carrión.
- Calixto, L. (2022). Determinación Y Evaluación De Patologías En Columnas, Vigas Y Muros De Albañilería Confinada Del Cerco Perimétrico De La Institución Educativa N° 86030 Niño Jesús De Praga – Nivel Primario Del Centro Poblado De Atipayán, Distrito De Independencia, Provincia De Huaraz, Departamento De Áncash – 2021. [Titulo Profesional]. Universidad Católica Los Ángeles De Chimbote

- Cárdenas, A. (2014). *Sobrecimientos*.
- Carrero, J. Et.Al. (2021). Patologías En El Cerco Perimétrico De La I.E. N° 16211, Utcubamba, Amazonas, 2020. Revista Científica Untrm: Ciencias Naturales E Ingeniería
- Córdova, Y. (2018). Determinación Y Evaluación De Las Patologías Del Sistema Estructural De Albañilería Confinada Del Cerco Perimétrico De La Institución Educativa Ina 96, Ubicado En El Centro Poblado Juan Velasco Alvarado, Del Distrito Las Lomas, Provincia Y Región Piura, Setiembre Del Año 2017. [Tesis Pregrado]. Universidad Católica Los Angeles De Chimbote. Perú.
- Construmática, (2017). *Categoría Patologías*.
- Cubillo, G. (2016). Estudio De Las Patologías En Elementos Constructivos De Albañilería Estructural, Aplicado En Un Proyecto Específico Y Recomendaciones Para Controlar, Regular Y Evitar Los Procesos Físicos En Las Edificaciones Que Se Desarrollan En La Ciudad De Guayaquil. [Tesis Pregrado]. Universidad De Guayaquil. Ecuador.
- Chávez, A. Unquen, A. (2011). Método De Evaluación De Patologías En Edificaciones De Hormigón Armado En Punta Arenas. [Tesis Pregrado]. Universidad De Magallanes. Punta Arenas-Chile.
- Díaz, P. (2014). Protocolo Para Los Estudios De Patología De La Construcción En Edificaciones De Concreto Reforzado En Colombia. [Trabajo De Grado]. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá-Colombia.
- Dimaio, A., Traversa, P. (2011). Metodología De Evaluación De Patologías Para La Reparación De Estructuras De Hormigón Armado. [Artículo En Línea].
- Escobar, J. (2008). Validez De Contenido Y Juicio De Expertos: Una Aproximación A Su Utilización. [Artículo En Línea]. Avances En Medicion. N°.6 , Pp.27-36.
- Ferretti, F. & M., (2020), Brick Masonry Compressive Strength Evaluation: Comparison Between Predictive Models

- Gavidia, M. (2021). Evaluación De Patologías Del Concreto De La Estructura De Albañilería Confinada Del Cerco Perimétrico Vivero Forestal De Chimbote. [Título Profesional]. Universidad San Pedro
- Guipzúcoa, I. (2011). Tipos De Albañilería, Construcciones Y Promociones Grobas Agudo.
- Huamán, G. (2024). Determinación Y Evaluación De Patologías De Las Estructuras De Albañilería Confinada Del Cerco Perimétrico De La Institución Educativa Inicial 059, Del Asentamiento Humano El Carmen, Distrito De La Unión, Provincia Piura, Región Piura, Setiembre Del Año 2017. [Título Profesional]. Universidad Católica Los Ángeles De Chimbote.
- Huerta, J. (2021). Evaluación De Patologías Del Concreto En Las Estructuras De Albañilería Confinada Del Cerco Perimétrico Del Instituto De Educación Superior Tecnológico Publico Recuay, Del Distrito De Recuay, Ancash.
- Kerlinger, F. (2002). Investigación Del Comportamiento (Ed, 4.). [Libro En Línea].
- Layza, J. & M. (2022). Evaluación De Las Patologías Del Concreto Del Cerco Perimétrico Del Patrimonio Ecológico Cultural De Chimbote – 2021. [Título Profesional]. Universidad Cesar Vallejo.
- Lector, A. (2016). Determinación Y Evaluación De Las Patologías Del Concreto En Columnas, Vigas Y Muros De Albañilería Confinada Del Cerco Perimétrico En La Institución Educativa Pedro Paulet Mostajo 89005 - Distrito De Chimbote, Provincia Del Santa, Región Ancash, Octubre – 2016. [Tesis Pregrado]. Universidad Católica Los Ángeles Chimbote. Perú.
- León, G. (2016). Determinación Y Evaluación De Las Patologías De Los Muros De Albañilería, Columnas Y Vigas De Concreto Armado Del Cerco Perimétrico De La Institución Educativa Cesar Vallejo 2071 - Distrito De Los Olivos, Provincia De Lima, Región Lima, Marzo – 2016. [Tesis Pregrado]. Universidad Católica Los Ángeles

Chimbote. Perú.

Mayorga, R. (2016). Proyecto Técnico Económico En Cierre Perimetral Para Vivienda Unifamiliar. Universidad De Magallanes. Vicerrectoría Académica. Escuela Tecnológica. Técnico Universitario En Construcción Mención Obras Civiles. Proyecto De Aplicación.

Martin, M. (2014). Diseño Y Validación De Cuestionarios. [Artículo En Línea]. Matronas Profesion. Nº.17 , Vol.5, Pp.23-29.

Meneses, N. (2018). Determinación Y Evaluación De La Patología Del Concreto En Columnas, Muros Y Vigas De Albañilería Confinada Del Cerco Perimétrico De La Institución Educativa Integrado José Gálvez, Distrito De Rio Negro, Provincia De Satipo, Departamento De Junín – Enero 2017. [Tesis Pregrado]. Universidad Católica Los Ángeles De Chimbote- Perú.

Ministerio De Vivienda, Construcción Y Saneamiento 2006.

Monroy, R. (2007). Patologías En Estructuras De Hormigón Armado Aplicado A Marquesina Del Parque Saval. Valdivia – Chile. [Tesis Pregrado]. Universidad Austral De Chile.

Morales, M. (2006). *Diseño De Concreto Armado*, (3) Lima Instituto De La Construcción Y Gerencia (Icg).

Reglamento Nacional De Edificaciones (2018) - *La Normativa E.0.70 Albañilería*.

Paredes, E. Prieto, J. Santos E. (2015). Corrosión Del Acero En Elementos De Hormigón Armado: Vigas Y Columnas. [Artículo En Línea].

Placencia, M. (2016). Determinación Y Evaluación De Las Patologías De Los Muros De Albañilería, Columnas Y Vigas De Concreto Armado Del Cerco Perimétrico De La Institución Educativa Cesar Vallejo 2071 - Distrito De Los Olivos, Provincia De Lima, Región Lima, Marzo – 2016. [Tesis Pregrado]. Universidad Católica Los Ángeles De Chimbote- Perú.

- Paita, J. (2024). Determinación Y Evaluación De Las Patologías En El Cerco Perimétrico Construido Con El Sistema Estructural De Albañilería Confinada De La Institución Educativa N° 15320 Del A.H. San José, Distrito De Vice, Provincia De Sechura, Departamento De Piura, Marzo 2017. [Título Profesional]. Universidad Católica Los Ángeles De Chimbote
- Campos, G., Lule, E. La Observación, Un Método Para El Estudio De La Realidad. Revista Científica Xihmai, La Observación, Un Método Para El Estudio De La Realidad. Vol.Vii. 2012.
- Revista Iberoamericana Para La Investigación Y Desarrollo Educativo, Vol. 7. Pág.13
2016
- Saldaña, E. (2016), Determinación Y Evaluación De Las Patologías Del Concreto Armado En Vigas, Columnas Y Muro De Albañilería Del Mercado Buenos Aires, Distrito De Nuevo Chimbote, Provincia Del Santa, Región Ancash, Septiembre 2016. [Tesis Pregrado]. Universidad Católica Los Ángeles De Chimbote- Perú.
- Tizón, E. (2017). Determinación Y Evaluación De Las Patologías Del Cerco Perimétrico De Albañilería Confinada Del Instituto Nacional Agropecuario N°54, Del Distrito De Tambogrande, Provincia Piura, Departamento De Piura, Octubre – 2017. [Tesis Pregrado]. Universidad Católica Los Ángeles De Chimbote- Perú.
- Vásquez, O. (2018). Patologías Del Cerco Perimétrico Del Campus De La Universidad Nacional Del Santa, Tramos Av. Central Y Futura Vía Expresa, Distrito De Nuevo Chimbote, Ancash – 2018 – Propuesta De Mejoramiento. [Tesis Pregrado]. Universidad Cesar Vallejo- Perú.
- Vasiliki, T. (2021). Investigation Of The Pathology Causes Of Xana, Greece By The Use Of Nonlinear Finite Element Analyses. Protection Of Historical Constructions, Pp 369–388.

Vélez, G. (2019). Determinación De La Resistencia A La Compresión Del Concreto Mediante El Método De Esclerometría. [Tesis Pregrado]. Universidad Peruana De Ciencias Aplicadas. Lima- Perú.

Villanueva, A. (2018). Evaluación De Patología En Edificaciones De Cinco Instituciones Educativas Públicas Del Distrito De Pimentel – Chiclayo. [Tesis Pregrado]. Universidad Señor De Sipán. Pimentel- Perú.

Ximenes, J., Et.Al. (2022). Surface Pathology On The Walls Of Limestone And Mortar Masonry. Issn 2183-6493.

Zambrano, R. (2009). *Fundamentos De Concreto Armado*. Empresariales Y Tecnología

Citas Utilizadas

De La Cruz Caballon, J., & Sánchez Aucatoma, J. (2013). Estudio de suelos para cimentaciones superficiales en edificaciones de 4 niveles en la ciudad de Lircay-Huancavelica.

Martines, E., & Lira, L. (2010). Análisis y aplicación de las expresiones del contenido de humedad en sólidos. In Simposio de Metrología. Centro Nacional de Metrología. Querétaro, México.

Gabriels, D., & Lobo, D. (2006). Métodos para determinar granulometría y densidad aparente del suelo. *Venesuelos*, 14(1), 37-48.

ANEXOS Y APÉNDICE

Anexo 01. Ficha técnica de investigación de lesiones patológicas.

Anexo 02. Matriz de consistencia.

Anexo 03. Evaluación de unidades de muestra.

Anexo 04. Tomas satelitales de ubicación de zona de estudio y ensayos de campo.

Anexo 05. Panel fotográfico.

Anexo 06. Ensayo no destructivo de esclerometría

Anexo 07. Estudio de suelos

Anexo 08. Formato de Publicación en Repositorio

Anexo 09. Reporte de Similitud

Anexo 01. Ficha técnica de investigación de lesiones patológicas.

UNIVERSIDAD SAN PEDRO				FACULTAD DE INGENIERÍA		ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		UNIDAD DE TRAMO	
EVALUACIÓN DE PATALOGÍAS				CERCO PERIMÉTRICO					
EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS EN EL CERCO PERIMÉTRICO DEL CENTRO DE EDUCACIÓN BÁSICA ESPECIAL N° 01									
EVUALUADOR	MENACHO GOMEZ, NEFI MORONI			TIPO DE OBRA		CERCO PERIMÉTRICO			
TIPO DE ESTRUCTURA	ALBAÑILERIA CONFINADA			PERIODO DE CONSTRUCCION/ ANTIGÜEDAD		50 AÑOS			
PATOLOGÍA	LESIÓN	VIGAS (m2)	COLUMNAS (m2)	MUROS (m2)	SOBRECIMENTOS (m2)	Σ ÁREA AFECTADA (m2)	% DE CADA PATALOGÍA	NIVEL DE SEVERIDAD	FOTOGRAFÍA DEL TRAMO
1.- Humedad	Física								
2.- Suciedad									
3.- Erosión									
4.- Fisuras	Mecánica								
5.- Grietas									
6.- Desprendimiento									
7.- Eflorescencia	Química								
8.- Corrosión									
Σ PATOLOGÍA POR ELEMENTO (m2)	-					0	0.00%	MODERADO	
Σ PATOLOGÍA POR ELEMENTO	-								
NIVEL DE SEVERIDAD EN CADA ELEMENTO	-								
EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS									
ÁREAS Y ELEMENTOS		VIGAS (m2)	COLUMNAS (m2)	MUROS (m2)	SOBRECIMENTOS (m2)	TOTAL			
ÁREA									
ÁREA AFECTADA									
ÁREA NO AFECTADA									
% CON PATOLOGÍAS									
% SIN PATOLOGÍAS									
NIVEL DE SEVERIDAD									

Anexo 02. Matriz de Consistencia.

PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN	OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	VARIABLE	DIMENSIONES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	HIPÓTESIS	DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	ESCALA DE MEDICIÓN
¿Cuál es el nivel y tipo de patología que predomina en la estructura del cerco perimétrico del Centro de Educación Básica Especial N.º 01 del distrito de Chimbote?	<p>Objetivo General:</p> <p>Determinar y evaluar las patologías en el cerco perimétrico de del Centro de Educación Básica Especial N.º 01</p> <p>Objetivos Específicos</p> <p>a) Elaborar y aplicar la ficha técnica de inspección para la determinación y evaluación de las lesiones en los elementos del cerco perimétrico.</p> <p>b) Determinar los tipos de Lesiones en el cerco perimétrico del Centro de Educación</p>	Nivel de Patologías en el cerco perimétrico del Centro de Educación Básica Especial N.º 01.	<p>a. Lesiones Físicas: Son los daños que se producen a causa de fenómenos físicos como: lluvia, helada, condensaciones, nieve, etc. (Villanueva, A. 2018). tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Humedad: ➤ Suciedad: ➤ Erosión: <p>b. Lesiones Mecánicas: Predominan un factor mecánico, provocados por movimientos, asentamientos, desgastes o separación de los materiales o elementos constructivos (Villanueva, A. 2018). estos pueden ser:</p>	<p>Se puede conceptualizar como la disciplina que estudia los problemas constructivos que aparecen en el edificio o en parte de él, después de su ejecución y es exactamente eso lo que identificamos en algunas construcciones.</p> <p>Éstas pueden presentarse en diferentes partes componentes de un edificio, y responden a una gran cantidad de causas, que es necesario identificar en cada caso para poder</p>	<p>El valor de los niveles de severidad está dado por un rango de porcentajes, establecidos por la magnitud de daño causado por las diferentes lesiones patológicas existentes. Se hará uso del método científico y técnico e</p>	<p>Será la corrosión la lesión que más predomina en el cerco perimétrico del Centro de Educación Básica Especial N.º 01 de Chimbote, estando en el rango</p>	<p>A este proyecto de investigación le corresponde un diseño de investigación no experimental de nivel descriptivo, el cual consiste en evaluar, describir el estado de los elementos que conforman el cerco perimétrico de del Centro de Educación Básica</p>	<p>La variable patologías es una variable por sus valores, cualitativa y por su escala de medición es una variable ordinal.</p>

	<p>Básica Especial N.º 01.</p> <p>c) Determinar la dureza superficial del concreto con el ensayo no destructivo de esclerómetro ASTM C805.</p> <p>d) Determinar el nivel de severidad de los diferentes tipos de lesiones en cada elemento del cerco perimétrico</p> <p>e) Elaborar una propuesta de reparación según el nivel de severidad de cada lesión encontrada en los elementos del cerco perimétrico.</p>		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Fisuras: ➤ Grietas: <p>c. Lesiones Químicas: Se producen a causa de reacciones químicas en los materiales, lo activan elementos atmosféricos tales como la lluvia, aguas residuales incluso el tipo de suelo y su contenido de sales. (Villanueva, A. 2018).</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Eflorescencia: ➤ Corrosión: 	<p>resolverlas. El concepto de patología abarca todas las imperfecciones, visibles o no de elemento constructivo desde el momento del desarrollo del proyecto. (Adhonys, G.2010).</p>	<p>instrumento:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Método de la Observación. ➤ Ensayo de Esclerómetro. ➤ Ficha Técnica de inspección. 	<p>porcentual, mayor al 10% y menor del 50% respecto al pesor del diámetro del acero, considerando que se encuentra en un nivel de severidad Moderada.</p>	<p>Especial N.º 01 – Chimbote.</p>	
--	---	--	--	---	--	--	------------------------------------	--

Anexo 03. Evaluación de unidades de muestra.


UNIVERSIDAD SAN PEDRO					FACULTAD DE INGENIERÍA		ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		UNIDAD DE TRAMO
EVALUACIÓN DE PATALOGÍAS					CERCO PERIMÉTRICO				
EVALUACIÓN DE PATALOGÍAS EN EL CERCO PERIMÉTRICO DEL CENTRO DE EDUCACIÓN BÁSICA ESPECIAL N° 01									
EVALUADOR	MENACHO GOMEZ, NEFI MORONI				TIPO DE OBRA	CERCO PERIMÉTRICO			
TIPO DE ESTRUCTURA	ALBAÑILERIA CONFINADA				PERIODO DE CONSTRUCCION/ ANTIGÜEDAD	50 AÑOS			
PATOLOGÍA	LESIÓN	VIGAS (m2)	COLUMNAS (m2)	MUROS (m2)	SOBRECIMIEN OS (m2)	Σ ÁREA AFECTADA	% DE CADA PATALOGÍA	NIVEL DE SEVERIDAD	FOTOGRAFÍA DEL TRAMO
1.- Humedad	Física	0.00	0.10	0.25	0.00	0.35	16.95%	MODERADO	
2.- Suciedad		0.15	0.24	0.50	0.00	0.89	43.10%	GRAVE	
3.- Erosión		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	---	
4.- Fisuras	Mecánica	0.00	0.30	0.00	0.00	0.30	14.53%	MODERADO	
5.- Grietas		0.00	0.15	0.00	0.00	0.15	7.26%	LEVE	
6.- Desprendimi		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	---	
7.- Eflorescencia	Química	0.00	0.00	0.38	0.00	0.38	18.16%	MODERADO	
8.- Corrosión		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	---	
Σ PATOLOGÍA POR ELEMENTO	-	0.15	0.79	1.13	0.00	2.065	100.00%	MODERADO	
Σ PATOLOGÍA POR ELEMENTO	-	7.26%	38.26%	54.48%	0.00%				
NIVEL DE SEVERIDAD EN CADA	-	LEVE	LEVE	MODERADO	MODERADO				
EVALUACIÓN DE LAS PATALOGÍAS									
ÁREAS Y ELEMENTOS		VIGAS (m2)	COLUMNAS (m2)	MUROS (m2)	SOBRECIMIEN TOS (m2)	TOTAL			
ÁREA		2.043	2.800	6.020	0.000	10.863			
ÁREA AFECTADA		0.150	0.790	1.125	0.000	2.065			
ÁREA NO AFECTADA		1.893	2.010	4.895	0.000	8.798			
% CON PATALOGÍAS		7.34%	28.21%	18.69%	#DIV/0!	19.01%			
% SIN PATALOGÍAS		92.66%	71.79%	81.31%	#DIV/0!	80.99%			
NIVEL DE SEVERIDAD		LEVE	LEVE	MODERADO	MODERADO	LEVE			

Figura 76. Evaluación de patologías unidad de muestra N° 01


UNIVERSIDAD SAN PEDRO				FACULTAD DE INGENIERÍA		ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			UNIDAD DE TRAMO
EVALUACIÓN DE PATALOGÍAS				CERCO PERIMÉTRICO					N° 02
EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS EN EL CERCO PERIMÉTRICO DEL CENTRO DE EDUCACIÓN BÁSICA ESPECIAL N° 01									
EVUALADOR	MENACHO GOMEZ, NEFI MORONI			TIPO DE OBRA		CERCO PERIMÉTRICO			
TIPO DE ESTRUCTURA	ALBAÑILERIA CONFINADA			PERIODO DE CONSTRUCCION/ ANTIGÜEDAD		50 AÑOS			
PATOLOGÍA	LESIÓN	VIGAS (m2)	COLUMNAS (m2)	MUROS (m2)	SOBRECIMENTOS (m2)	Σ ÁREA AFECTADA (m2)	% DE CADA PATALOGÍA	NIVEL DE SEVERIDAD	FOTOGRAFÍA DEL TRAMO
1.- Humedad	Física	0.00	0.20	0.50	0.00	0.70	22.51%	MODERADO	
2.- Suciedad		0.25	0.41	0.75	0.00	1.41	45.34%	GRAVE	
3.- Erosión		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	---	
4.- Fisuras	Mecánica	0.00	0.45	0.00	0.00	0.45	14.47%	MODERADO	
5.- Grietas		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	---	
6.- Desprendimient		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	---	
7.- Eflorescencia	Química	0.00	0.00	0.55	0.00	0.55	17.68%	MODERADO	
9.- Corrosión		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	---	
Σ PATOLOGÍA POR ELEMENTO	-	0.25	1.06	1.80	0.00	3.11	100.00%	MODERADO	
Σ PATOLOGÍA POR ELEMENTO	-	8.04%	34.08%	57.88%	0.00%				
NIVEL DE SEVERIDAD EN CADA ELEMENTO	-	LEVE	LEVE	MODERADO	MODERADO				
EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS									
ÁREAS Y ELEMENTOS		VIGAS (m2)	COLUMNAS (m2)	MUROS (m2)	SOBRECIMIENTO S (m2)	TOTAL			
ÁREA		3.800	2.800	11.200	0.000	17.800			
ÁREA AFECTADA		0.250	1.060	1.800	0.000	3.110			
ÁREA NO AFECTADA		3.550	1.740	9.400	0.000	14.690			
% CON PATOLOGÍAS		6.58%	37.86%	16.07%	#¡DIV/0!	17.47%			
% SIN PATOLOGÍAS		93.42%	62.14%	83.93%	#¡DIV/0!	82.53%			
NIVEL DE SEVERIDAD		LEVE	LEVE	MODERADO	MODERADO	LEVE			

Figura 77. Evaluación de patologías unidad de muestra N° 02


UNIVERSIDAD SAN PEDRO				FACULTAD DE INGENIERÍA		ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			UNIDAD DE TRAMO
EVALUACIÓN DE PATALOGÍAS				CERCO PERIMÉTRICO					N° 20
EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS EN EL CERCO PERIMÉTRICO DEL CENTRO DE EDUCACIÓN BÁSICA ESPECIAL N° 01									
EVUADOR	MENACHO GOMEZ, NEFI MORONI			TIPO DE OBRA		CERCO PERIMÉTRICO			
TIPO DE ESTRUCTURA	ALBAÑILERIA CONFINADA			PERIODO DE CONSTRUCCION/ ANTIGÜEDAD		50 AÑOS			
PATOLOGÍA	LESIÓN	VICAS (m2)	COLUMNAS (m2)	MUROS (m2)	SOBRECIMENTOS (m2)	Σ ÁREA AFECTADA (m2)	% DE CADA PATALOGÍA	NIVEL DE SEVERIDAD	FOTOGRAFÍA DEL TRAMO
1.- Humedad	Física	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	---	
2.- Suciedad		0.45	0.50	1.20	0.00	2.15	93.48%	GRAVE	
3.- Erosión		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	---	
4.- Fisuras	Mecánica	0.00	0.15	0.00	0.00	0.15	6.52%	MODERADO	
5.- Grietas		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	---	
6.- Desprendimiento		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	---	
7.- Eflorescencia	Química	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	---	
9.- Corrosión		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	---	
Σ PATOLOGÍA POR ELEMENTO	-	0.45	0.65	1.20	0.00	2.3	100.00%	GRAVE	
Σ PATOLOGÍA POR ELEMENTO	-	19.57%	28.26%	52.17%	0.00%				
NIVEL DE SEVERIDAD EN CADA ELEMENTO	-	LEVE	MODERADO	GRAVE	LEVE				
EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS									
ÁREAS Y ELEMENTOS		VICAS (m2)	COLUMNAS (m2)	MUROS (m2)	SOBRECIMIENTO S (m2)	TOTAL			
ÁREA		2.280	3.848	8.880	0.000	15.008			
ÁREA AFECTADA		0.450	0.650	1.200	0.000	2.300			
ÁREA NO AFECTADA		1.830	3.198	7.680	0.000	12.708			
% CON PATOLOGÍAS		19.74%	16.89%	13.51%	#¡DIV/0!	15.33%			
% SIN PATOLOGÍAS		80.26%	83.11%	86.49%	#¡DIV/0!	84.67%			
NIVEL DE SEVERIDAD		LEVE	MODERADO	GRAVE	LEVE	GRAVE			

Figura 78. Evaluación de patologías unidad de muestra N° 20

UNIVERSIDAD SAN PEDRO				FACULTAD DE INGENIERÍA		ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		UNIDAD DE TRAMO	
EVALUACIÓN DE PATALOGÍAS				CERCO PERIMÉTRICO					
EVALUACIÓN DE PATALOGÍAS EN EL CERCO PERIMÉTRICO DEL CENTRO DE EDUCACIÓN BÁSICA ESPECIAL N° 01									
EYUALUADOR	MENACHO GOMEZ, NEFI MORONI			TIPO DE OBRA		CERCO PERIMÉTRICO			
TIPO DE ESTRUCTURA	ALBAÑILERIA CONFINADA			PERIODO DE CONSTRUCCION/ ANTIGÜEDAD		50 AÑOS			
PATOLOGÍA	LESIÓN	VIGAS (m2)	COLUMNAS (m2)	MUROS (m2)	SOBRECIMIEN OS (m2)	Σ ÁREA AFECTADA	% DE CADA PATALOGÍA	NIVEL DE SEVERIDAD	
1.- Humedad	Física	0.00	0.35	1.05	0.00	1.40	29.17%	MODERADO	
2.- Suciedad		0.45	1.05	0.50	0.20	2.20	45.83%	GRAVE	
3.- Erosión		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	---	
4.- Fisuras	Mecánica	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	---	
5.- Grietas		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	---	
6.- Desprendimi		0.00	0.00	0.25	0.50	0.75	15.63%	MODERADO	
7.- Eflorescencia	Química	0.00	0.00	0.45	0.00	0.45	9.38%	LEVE	
9.- Corrosión		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	---	
Σ PATOLOGÍA POR ELEMENTO	-	0.45	1.40	2.25	0.70	4.8	100.00%	MODERADO	
Σ PATOLOGÍA POR ELEMENTO	-	9.38%	29.17%	46.88%	14.58%				
NIVEL DE SEVERIDAD EN CADA	-	LEVE	LEVE	MODERADO	MODERADO				
EVALUACIÓN DE LAS PATALOGÍAS									
ÁREAS Y ELEMENTOS		VIGAS (m2)	COLUMNAS (m2)	MUROS (m2)	SOBRECIMIEN TOS (m2)	TOTAL			
ÁREA		3.439	6.270	10.317	1.448	21.474			
ÁREA AFECTADA		0.450	1.400	2.250	0.700	4.800			
ÁREA NO AFECTADA		2.989	4.870	8.067	0.748	16.674			
% CON PATALOGÍAS		13.09%	22.33%	21.81%	48.34%	22.35%			
% SIN PATALOGÍAS		86.91%	77.67%	78.19%	51.66%	77.65%			
NIVEL DE SEVERIDAD		LEVE	LEVE	MODERADO	MODERADO	LEVE			



Figura 79. Evaluación de patologías unidad de muestra N° 53

Anexo 04. Tomas satelitales de ubicación de zona de estudio y ensayos de campo.

		UNIVERSIDAD SAN PEDRO	FACULTAD DE INGENIERÍA	ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
TÍTULO DEL PROYECTO				
“EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS EN EL CERCO PERIMÉTRICO DEL CENTRO DE EDUCACIÓN BÁSICA ESPECIAL N.º 01”				
Ubicación:	CENTRO DE EDUCACIÓN BÁSICA ESPECIAL N° 01 - CHIMBOTE			
Localización:	AV. LOS INCAS S/N, COSTADO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA NACIONAL N° 88034 PEDRO RUIZ GALLO			
Foto:	PLANO SATELITAL - UBICACIÓN			
Fuente:	GOOGLE MAPS			
				

Figura 80. Plano Satelital – Ubicación.

 USP UNIVERSIDAD SAN PEDRO	UNIVERSIDAD SAN PEDRO	FACULTAD DE INGENIERÍA	ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
TÍTULO DEL PROYECTO			
“EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS EN EL CERCO PERIMÉTRICO DEL CENTRO DE EDUCACIÓN BÁSICA ESPECIAL N.º 01”			
Ubicación:	CENTRO DE EDUCACIÓN BÁSICA ESPECIAL N° 01 - CHIMBOTE		
Localización:	AV. LOS INCAS S/N, COSTADO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA NACIONAL N° 88034 PEDRO RUIZ GALLO		
Foto:	PLANO SATELITAL - TRAZO PERIMETRAL		
Fuente:	GOOGLE MAPS		
 <p>ÁREA = 3872.43 m²</p>			

Figura 81. Plano Satelital – Trazo Perimetral.

 USP UNIVERSIDAD SAN PEDRO	UNIVERSIDAD SAN PEDRO	FACULTAD DE INGENIERÍA	ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
TÍTULO DEL PROYECTO			
“EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS EN EL CERCO PERIMÉTRICO DEL CENTRO DE EDUCACIÓN BÁSICA ESPECIAL N.º 01”			
Ubicación:	CENTRO DE EDUCACIÓN BÁSICA ESPECIAL N° 01 - CHIMBOTE		
Localización:	AV. LOS INCAS S/N, COSTADO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA NACIONAL N° 88034 PEDRO RUIZ GALLO		
Foto:	PLANO SATELITAL - ZONA DE ESTUDIO - CERCO PERIMETRICO		
Fuente:	GOOGLE MAPS		
			

Figura 82. Plano Satelital – Zona de Estudio – Cerco Perimétrico.

 UNIVERSIDAD SAN PEDRO		UNIVERSIDAD SAN PEDRO		FACULTAD DE INGENIERÍA		ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	
TÍTULO DEL PROYECTO							
“EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS EN EL CERCO PERIMÉTRICO DEL CENTRO DE EDUCACIÓN BÁSICA ESPECIAL N.º 01”							
Ubicación:		CENTRO DE EDUCACIÓN BÁSICA ESPECIAL N° 01 - CHIMBOTE					
Localización:		AV. LOS INCAS S/N, COSTADO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA NACIONAL N° 88034 PEDRO RUIZ GALLO					
Foto:		PLANO SATELITAL - UBICACIÓN ENSAYO DE ESCLEROMETRIA - CERCO PERIMETRICO					
Fuente:		GOOGLE MAPS					
							
M-E.01		M-E.02		M-E.03		M-E.04	
							
							

Figura 83. Plano Satelital – Ubicación de muestra para el Ensayo de Esclerometría – Cerco Perimétrico.

Anexo 05. Panel fotográfico.



Figura 84. Medición en campo de la columna parte del cerco perimétrico – frente 1.



Figura 85. Medición con el calibrador del diámetro del acero expuesto de las columnas del cerco perimétrico – tramo 1.



Figura 86. Medición con el calibrador del diámetro del acero expuesto de las columnas del cerco perimétrico – frente 4.



Figura 87. Inspección visual en campo del muro del cerco perimétrico – frente 3



Figura 88. Vista panorámica del frente 3 para realizar el ensayo no destructivo de esclerometría.

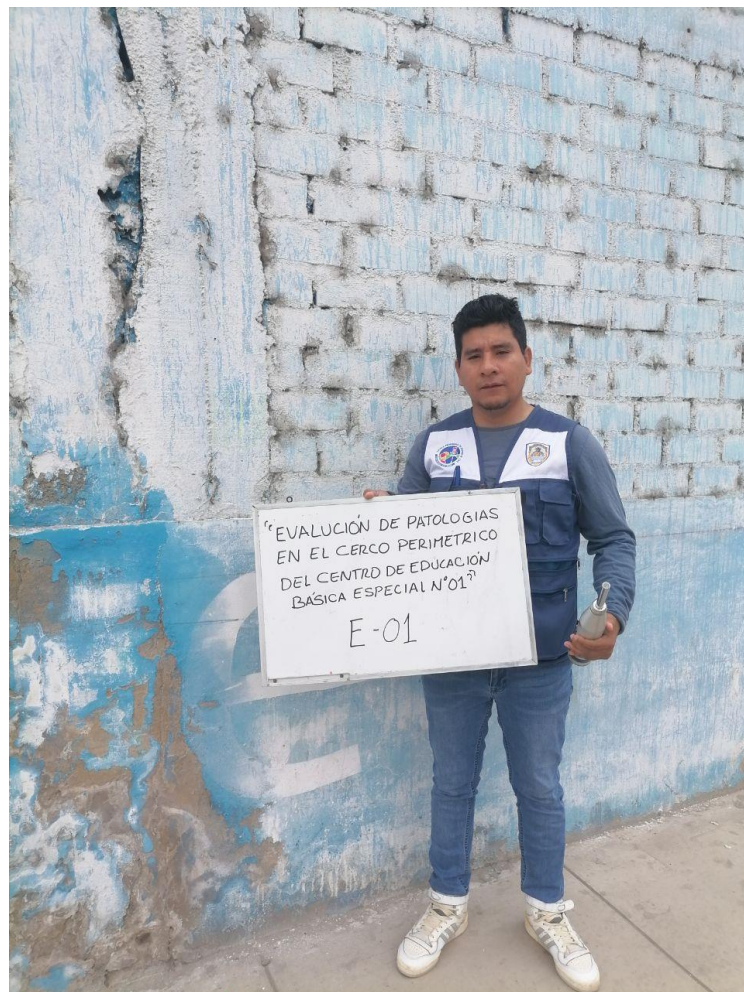


Figura 89. Muestra de la columna E-01 para el ensayo de esclerometría.



Figura 90. *Ensayo de esclerometría columna E-01 – frente 3.*

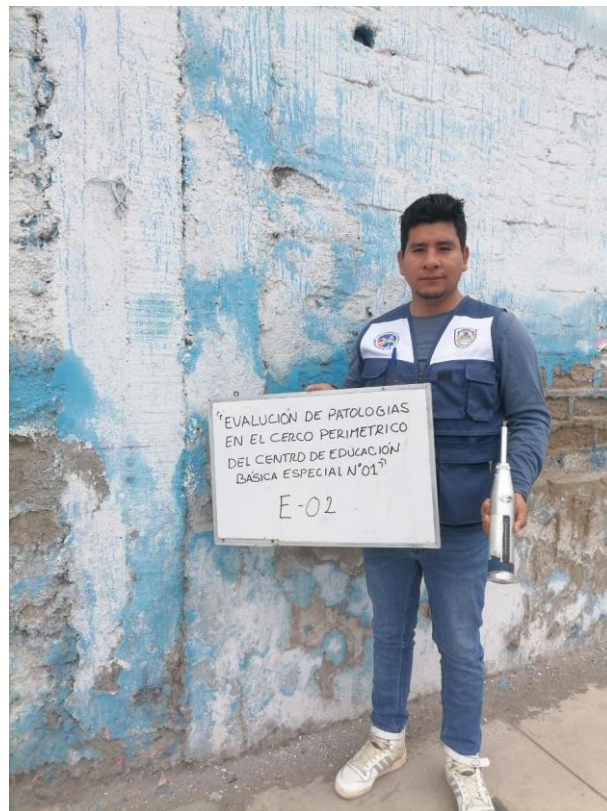


Figura 91. *Muestra de la columna E-02 – frente 3, para el ensayo de esclerometría.*



Figura 92. Trazado de la cuadrícula de 4 x 4 para el ensayo de esclerometría, columna E-03 – frente 3.



Figura 93. Muestra de la columna E-04 – frente 3, para el ensayo de esclerometría.



Figura 94. Muestra de la columna E-05 – tramo 3, para el ensayo de esclerometría.



Figura 95. Toma de muestra con el equipo esclerómetro de la columna E-05-frente 3.



Figura 96. Muestra de la columna E-06 – frente 3, para el ensayo de esclerometría

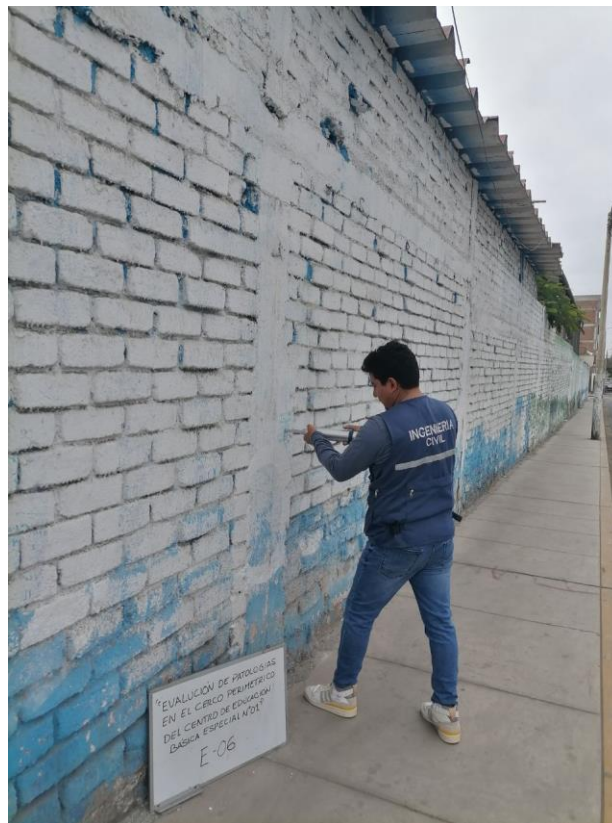



Figura 97. Toma de muestra con el equipo esclerómetro de la columna E-06 – frente

3.



Figura 98. Trazado de la cuadrícula de 4 x 4 para el ensayo de esclerometría, columna E-06 – frente 3.

Anexo 06. Ensayo no destructivo de esclerometría



**UNIVERSIDAD
SAN PEDRO**


PROGRAMA DE ESTUDIOS
DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE
SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES

ENSAYO NO DESTRUCTIVO DE ESCLEROMETRIA
(Según ASTM C-805)

SOLICITA : MENACHO GOMEZ, NEFI MORONI
 TESIS : EVALUACION DE PATOLOGIAS EN EL CERCO PERIMETRICO DEL
 CENTRO DE EDUCACION BASICA ESPECIAL N° 01
 LUGAR : CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
 FECHA : 14-12-2023

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	f _c (N/mm ²)	f _c (kg/cm ²)
VERIFICACION DE COLUMNA METODO A-M-1	29	27.0	18.20	186
	28			
	33			
	32			
	24			
	26			
	24			
	21			
	26			
	24			
	27			
	32			
	27			
	24			
	27			
	28			

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE

Ing. Miroslav Bojar Jara
DIRECTOR
Colegio Profesional de Ingeniería Civil

www.usanpedro.edu.pe

Ciudad Universitaria - Urb. Los Pinos Mz. B sin - Chimbote
 Telf. (043) 483212 - Celular: 990562782
 Email: lmsyem@usanpedro.edu.pe

Figura 99. Ensayo No Destructivo de Esclerometría M-01



ENSAYO NO DESTRUCTIVO DE ESCLEROMETRIA

(Según ASTM C-805)

SOLICITA : MENACHO GOMEZ, NEFI MORONI
TESIS : EVALUACION DE PATOLOGIAS EN EL CERCO PERIMETRICO DEL
CENTRO DE EDUCACION BASICA ESPECIAL N° 01
LUGAR : CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
FECHA : 14-12-2023

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	f_c (N/mm ²)	f_c (kg/cm ²)
VERIFICACION DE COLUMNA METODO A-M-2	29	29.4	22.20	226
	25			
	36			
	27			
	28			
	29			
	33			
	40			
	32			
	30			
	24			
	27			
	25			
23				
29				
33				

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
Ing. Miguel Solar Jara
DIRECTOR
Escuela Profesional de Ingeniería Civil

Figura 100. Ensayo No Destructivo de Esclerometría M-02



ENSAYO NO DESTRUCTIVO DE ESCLEROMETRIA

(Según ASTM C-805)

SOLICITA : MENACHO GOMEZ, NEFI MORONI
TESIS : EVALUACION DE PATOLOGIAS EN EL CERCO PERIMETRICO DEL
CENTRO DE EDUCACION BASICA ESPECIAL N° 01
LUGAR : CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
FECHA : 14-12-2023

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	Pc (N/mm ²)	Pc (kg/cm ²)
VERIFICACION DE COLUMNA METODO A-M-3	22	25.3	16.20	165
	33			
	27			
	26			
	21			
	25			
	27			
	21			
	26			
	25			
	28			
	21			
	30			
	24			
	23			
	25			

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
Chimbote
Ing. Miguel Sotillo Jara
Escuela Profesional de Ingeniería Civil

Figura 101. Ensayo No Destructivo de Esclerometría M-03



ENSAYO NO DESTRUCTIVO DE ESCLEROMETRIA

(Según ASTM C-805)

SOLICITA : MENACHO GOMEZ, NEFI MORDNI
TESIS : EVALUACION DE PATOLOGIAS EN EL CERCO PERIMETRICO DEL
CENTRO DE EDUCACION BASICA ESPECIAL N° 01
LUGAR : CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
FECHA : 14-12-2023

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	f_c (N/mm ²)	f_c (kg/cm ²)
	12	35.9	9.50	97
	20			
	21			
	10			
VERIFICACION DE COLUMNA METODO A-M-4	13			
	20			
	14			
	10			
	18			
	18			
	22			
	16			
	18			
	14			
	15			
	13			

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
Chimbo
Ing. Miguel Ángel Jara
Especialista en Inspección Civil

Figura 102. Ensayo No Destructivo de Esclerometría M-04



ENSAYO NO DESTRUCTIVO DE ESCLEROMETRIA

(Según ASTM C-806)

SOLICITA : MENACHO GOMEZ, NEFI MORONI
TESIS : EVALUACION DE PATOLOGIAS EN EL CERCO PERIMETRICO DEL
CENTRO DE EDUCACION BASICA ESPECIAL N° 01
LUGAR : CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
FECHA : 14-12-2023

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	Fc (N/mm ²)	Fc (kg/cm ²)
VERIFICACION DE COLUMNA METODO A-M-5	19	16.7	10.00	102
	10			
	10			
	12			
	23			
	16			
	21			
	16			
	14			
	18			
	21			
	22			
	14			
	15			
18				
18				

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Ing. Miguel Javier Jara
Código Profesional de Ingeniería Civil

Figura 103. Ensayo No Destructivo de Esclerometría M-05



ENSAYO NO DESTRUCTIVO DE ESCLEROMETRIA
(Según ASTM C-805)

SOLICITA : MENACHO GOMEZ, NEFI MORONI
TESIS : EVALUACION DE PATOLOGIAS EN EL CERCO PERIMETRICO DEL
CENTRO DE EDUCACION BASICA ESPECIAL N° 01
LUGAR : CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
FECHA : 14-12-2023

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	f_c (N/mm ²)	f_c (kg/cm ²)
	20	18.2	10.50	107
	22			
	14			
	20			
VERIFICACION DE COLUMNA METODO A-M-6	21			
	24			
	21			
	18			
	16			
	24			
	14			
	15			
	12			
	16			
	18			
	16			

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Ing. Miguel Belar Jara
Escuela Profesional de Ingeniería Civil

Figura 104. Ensayo No Destructivo de Esclerometría M-06

Anexo 07. Estudio de Suelos



Figura 105. Excavación de calicata para Muestra M1.



Figura 106. Evaluación de patología en el cerco perimétrico del Centro de Educación Básica Especial M1.



Figura 107. Evaluación de patología en el cerco perimétrico del Centro de Educación Básica Especial M1.



Figura 108. Evaluación de patología en el cerco perimétrico del Centro de Educación Básica Especial M2.



Figura 109. Lleva de muestras al laboratorio.



Figura 110. Colocación de muestras en las taras.



Figura 111. Colocación de Muestras.



Figura 112. Pesado de las muestras para Contenido de Humedad.



Figura 113. Secado de las muestras en horno.



Figura 114. Pesado de muestra para después del secado.



Figura 115. Lavado de las muestras.



Figura 116. Ensayo de Granulometría.



Figura 117. Prueba de Corte Directo.



Figura 118. Corte Directo.



Figura 119. Ensayo de Granulometría.



**UNIVERSIDAD
SAN PEDRO**

PROGRAMA DE ESTUDIOS
DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE
SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITA	Menacho Gomez Nefi Moroni		
TESIS	Evaluación de patologías en el cerco perimétrico del centro de educación básica especial N° 1		
LUGAR	CHIMBOTE -SANTA-ANCASH	NIVEL FREÁTICO (m.)	No presenta
FECHA	13/06/2024	MÉTODO DE EXCAVACIÓN	Cielo abierto
CALICATA	C - 1	TAMAÑO DE EXCAVACIÓN	1.00 x 1.00 x 1.50

MUESTRA		PROFUNDIDAD			CARACTERÍSTICAS
Simbolo	Grafico	En Mts.	Muestra	Densidad	
SP		1.50	M - 1		De -0.00 a -1.50 m. Arena mal graduada arenas con grava, pocos finos o sin finos de color beige claro , no presenta plasticidad, sin gravas de grano y textura fina a media, de compacidad compacto y en estado ligeramente humedo.

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
 CHIMBOTE
 Dr. Gumerindo Flores Reyes
 DECANO
 Facultad de Ingeniería

www.usanpedro.edu.pe

Ciudad Universitaria - Urb. Los Pinos Mz. B s/n -Chimbote
 Telf. (043) 483212 - Celular. 990562762
 Email: lmsyem@usanpedro.edu.pe

Figura 120. Resultados de la Calicata 1



**UNIVERSIDAD
SAN PEDRO**

PROGRAMA DE ESTUDIOS
DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE
SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES

CONTENIDO DE HUMEDAD

(ASTM D-2216)

SOLICITA : Menacho Gomez Nefi Moroni
TESIS : Evaluación de patologías en el cerco perimétrico del centro de educación básica especial N° 1
MUESTRA : CALICATA-1
LUGAR : CHIMBOTE-SANTA-ANCASH
FECHA : 13/06/2024

ENSAYO N°	M-1	M-2
Peso de tara + MH	693.60	692.10
Peso de tara + MS	675.00	673.50
Peso de tara	204.40	198.20
Peso del agua	18.60	18.60
MS	470.60	475.30
Contenido de humedad (%)	3.95	3.91
Promedio humedad (%)	3.93	

NOTA : La muestra fue traída y realizado por el interesado en este Laboratorio.



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Dr. Gumerindo Flores Reyes
DECANO
Facultad de Ingeniería

www.usanpedro.edu.pe

Ciudad Universitaria - Urb. Los Pinos Mz. B s/n -Chimbote
Telf. (043) 483212 - Celular. 990562762
Email: imsyem@usanpedro.edu.pe

Figura 121. Contenido de Humedad Calicata-1



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
(ASTM D422)

SOLICITA : Menacho Gomez Nefi Moroni
 TESIS : Evaluación de patologías en el cerco perimétrico del centro de educación básica especial N° 1
 MUESTRA : CALICATA - 1
 LUGAR : CHIMBOTE-SANTA-ANCASH
 FECHA : 13/06/2024

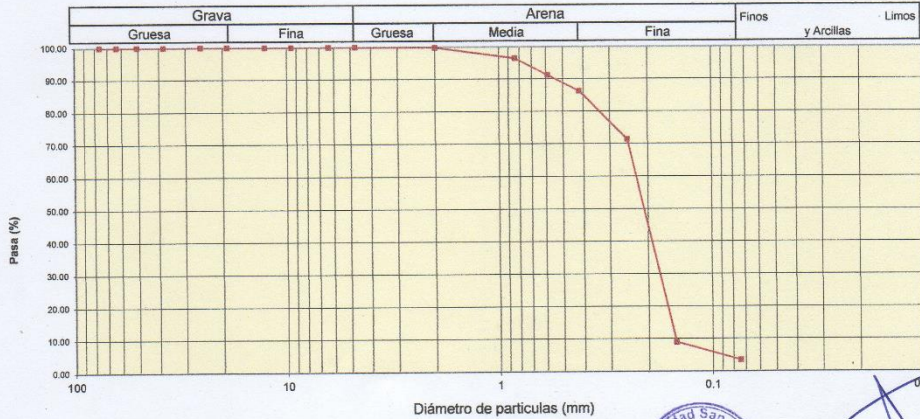
Peso Seco Inicial	455.4	gr.
Peso Seco Lavado	439.4	gr.
Peso perdido por lavado	16.0	gr.

CALICATA - 1
M - 1
PROF : 1.50

Tamiz(Apertura)	N°	(mm)	Peso Retenido(gr.)	Retenido Parcial(%)	Retenido Acumulado(%)	Pasante (%)	Clasificación AAHSTO
4 1/2"		114.30	0.0	0.0	0.0	100.0	Material granular Excelente a bueno como subgrado A-3 Arena fina
4"		101.60	0.0	0.0	0.0	100.0	
3 1/2"		88.90	0.0	0.0	0.0	100.0	
3"		76.20	0.0	0.0	0.0	100.0	
2"		50.80	0.0	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"		38.10	0.0	0.0	0.0	100.0	
1"		25.40	0.0	0.0	0.0	100.0	Clasificación (S.U.C.S.) Suelo de partículas gruesas. Suelo limpio. Arena mal graduada SP
3/4"		19.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
3/8"		9.50	0.0	0.0	0.0	100.0	Pasa tamiz N° 4 (%) : 100.0 Pasa tamiz N° 200 (%) : 3.5 D60 (mm) : 0.23 D30 (mm) : 0.162 D10 (mm) : 0.118 Cu : 1.9 Cc : 0.975
N° 4		4.76	0.8	0.2	0.2	99.8	
N° 10		2.000	15.3	3.4	3.5	96.5	
N° 20		0.840	23.6	5.2	8.7	91.3	
N° 40		0.425	22.7	5.0	13.7	86.3	
N° 60		0.260	67.8	14.9	28.6	71.4	
N° 140		0.106	284.1	62.4	91.0	9.0	
N° 200		0.075	25.1	5.5	96.5	3.5	
< 200			16.0	3.5	100.0	0.0	
Total			455.4			100.0	

Límite líquido LL	0
Límite plástico LP	0
Índice plasticidad IP	0

CURVA GRANULOMÉTRICA



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Dr. Gumeriada Figres Reyes
DECANATO
Facultad de Ingeniería

www.usanpedro.edu.pe

Ciudad Universitaria - Urb. Los Pinos Mz. B s/n -Chimbote
 Telf. (043) 483212 - Celular. 990562762
 Email: lmsyem@usanpedro.edu.pe

Figura 122. Análisis Granulométrico por Tamizado (ASTM D422) C-1



ENSAYO DE CORTE DIRECTO

(ASTM D-3080, AASHTO T236, MTC E 123-2000)

SOLICITA : Menacho Gomez Nefi Moroni
 TESIS : Evaluación de patologías en el cerco perimétrico del centro de educación básica especial N° 1
 LUGAR : NUEVO CHIMBOTE-SANTA-ANCASH
 CALICATA : 1
 FECHA : 13/06/2024

NOMBRE DE MUESTRA = C-1 PROFUNDIDAD = 1.50 mts
 TIPO DE MUESTRA = REMOLDEADA NO DRENADA

DIMENSIONES DE LA MUESTRA	
Diámetro	50.80 mm
Altura	25.1 mm
Área	20.2683 cm ²
Volumen	50.8734 cm ³

DIMENSIONES DE LA MUESTRA	
Peso	91.3 gr
Peso Unitario Húmedo	1.79 gr/cm ³
Contenido de Humedad	6.0 %
Peso Unitario Seco	1.69 gr/cm ³

VELOCIDAD DE DEFORMACION = 0.50 mm/min

DEFORMIMETRO DE LONGITUD HORIZONTAL	LECTURA DE CARGA HORIZONTAL			DEFORMACION VERTICAL			FUERZA DE CORTE HORIZONTAL			CORREC. ÁREA	ESFUERZO CORTANTE t		
	M-01	M-02	M-03	M-01	M-02	M-03	M-01	M-02	M-03		M-01	M-02	M-03
	Div.			mm			kg				cm ²		
0.20	3.576	5.55	8.289	0.000	-0.04	-0.07	4.823	6.451	8.71	20.17	0.239	0.320	0.432
0.40	4.619	8.325	11.97	0.034	-0.04	-0.07	5.683	8.74	11.75	20.07	0.283	0.435	0.585
0.60	4.619	9.435	14.28	0.066	-0.04	-0.07	5.683	9.656	13.65	19.96	0.285	0.484	0.684
0.80	4.619	9.99	15.66	0.094	-0.04	-0.07	5.683	10.11	14.79	19.86	0.286	0.509	0.745
1.00	4.619	11.1	16.58	0.117	-0.03	-0.07	5.683	11.03	15.55	19.76	0.288	0.558	0.787
1.50	4.619	11.54	18.24	0.165	-0.03	-0.06	5.683	11.4	16.92	19.51	0.291	0.584	0.867
2.00	4.619	11.54	18.6	0.208	-0.01	-0.04	5.683	11.4	17.22	19.25	0.295	0.592	0.895
2.50	4.619	11.54	18.88	0.226	0.008	-0.01	5.683	11.4	17.45	19	0.299	0.600	0.918
3.00	4.619	11.54	19.16	0.231	0.018	0.00	5.683	11.4	17.68	18.75	0.303	0.608	0.943
3.50	4.619	12.21	19.16	0.251	0.025	0.003	5.683	11.94	17.68	18.49	0.307	0.646	0.956
4.00	4.619	12.54	19.34	0.255	0.032	0.007	5.683	12.22	17.83	18.24	0.312	0.670	0.977
4.50	4.619	12.21	19.34	0.255	0.036	0.007	5.683	11.94	17.83	17.99	0.316	0.664	0.991
5.00	4.619	12.21	19.34	0.254	0.041	0.00	5.683	11.94	17.83	17.73	0.321	0.674	1.005
5.50	4.619	12.21	19.34	0.255	0.041	-0.02	5.683	11.94	17.83	17.48	0.325	0.683	1.020
6.00	4.619	12.21	19.34	0.255	0.042	-0.03	5.683	11.94	17.83	17.23	0.330	0.693	1.035
6.50	4.619	12.21	19.34	0.259	0.041	-0.04	5.683	11.94	17.83	16.98	0.335	0.703	1.050
7.00	4.619	12.21	19.34	0.505	0.050	-0.05	5.683	11.94	17.83	16.72	0.340	0.714	1.066
7.50	4.023	12.21	19.34	0.507	0.046	-0.07	5.191	11.94	17.83	16.47	0.315	0.725	1.082
8.00	4.023	12.21	17.96	0.507	0.028	-0.09	5.191	11.94	16.69	16.22	0.320	0.736	1.029
8.50	4.47	12.21	17.96	0.503	0.039	-0.10	5.56	11.94	16.69	15.97	0.348	0.748	1.045
9.00	4.023	12.21	17.96	0.502	0.041	-0.11	5.191	11.94	16.69	15.72	0.330	0.760	1.062
9.50	4.023	12.21	17.96	0.502	0.034	-0.13	5.191	11.94	16.69	15.47	0.336	0.772	1.079
10.00	4.023	12.21	17.96	0.495	0.036	-0.14	5.191	11.94	16.69	15.22	0.341	0.785	1.096
10.50	4.023	12.21	17.96							14.97			
11.00	4.023	12.21	17.96							14.72			
11.50	4.023	12.21	17.96							14.48			

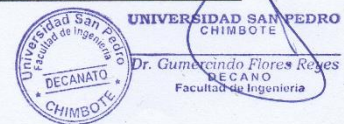
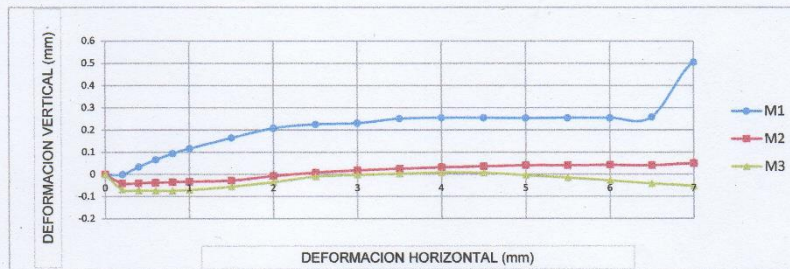
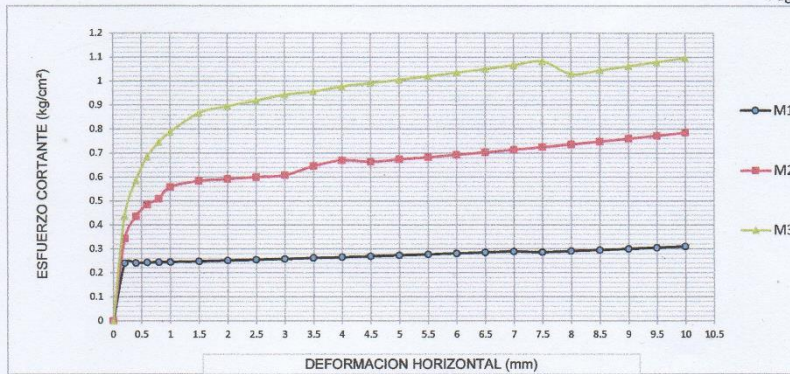


Figura 123. Ensayo de Corte Calicata-1



MUESTRA	M1	M2	M3
Carga Vertical(kg)	10	20	30
Área en Corte(cm ²)	15.22	15.47	15.22
σ_n (kg/cm ²)	0.66	1.29	1.97
τ (kg/cm ²)	0.3090	0.79	1.10

Cohesión	0.050 kg/cm ²
Ángulo de fricción interna	30.85 °

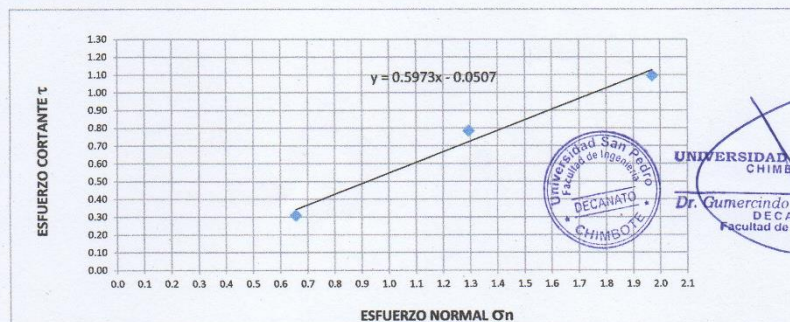


Figura 124. Ensayo de Corte Calicata-1



REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITA	Menacho Gomez Nefi Moroni		
TESIS	Evaluación de patologías en el cerco perimétrico del centro de educación básica especial N° 1		
LUGAR	CHIMBOTE -SANTA-ANCASH	NIVEL FREÁTICO (m.)	No presenta
FECHA	13/06/2024	MÉTODO DE EXCAVACIÓN	Cielo abierto
CALICATA	C - 2	TAMAÑO DE EXCAVACIÓN	1.00 x 1.00 x 1.50

MUESTRA		PROFUNDIDAD			CARACTERÍSTICAS
Simbolo	Grafico	En Mts.	Muestra	Densidad	
SP		1.50	M - 1		De -0.00 a -1.50 m. Arena mal graduada arenas con grava, pocos finos o sin finos de color beige claro , no presenta plasticidad, sin gravas de grano y textura fina a media, de compacidad compacto y en estado ligeramente humedo.



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE

Dr. Cumercendo Flores Reyes
DECANO
Facultad de Ingeniería

Figura 125. Resultados de la Calicata 2



CONTENIDO DE HUMEDAD
(ASTM D-2216)

SOLICITA : Menacho Gomez Nefi Moroni
TESIS : Evaluación de patologías en el cerco perimétrico del centro de educación básica especial N° 1
MUESTRA : CALICATA-2
LUGAR : CHIMBOTE-SANTA-ANCASH
FECHA : 13/06/2024

ENSAYO N°	M-1	M-2
Peso de tara + MH	869.30	798.40
Peso de tara + MS	848.90	779.60
Peso de tara	202.90	203.90
Peso del agua	20.40	18.80
MS	646.00	575.70
Contenido de humedad (%)	3.16	3.27
Promedio humedad (%)	3.21	

NOTA : La muestra fue traída y realizado por el interesado en este Laboratorio.



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Dr. Gumercindo Flores Reyes
DECANO
Facultad de Ingeniería

Figura 126. Contenido de Humedad Calicata-2



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
(ASTM D422)

SOLICITA : Menacho Gomez Nefi Moroni
 TESIS : Evaluación de patologías en el cerco perimétrico del centro de educación básica especial N° 1
 MUESTRA : CALICATA - 2
 LUGAR : CHIMBOTE-SANTA-ANCASH
 FECHA : 13/05/2024

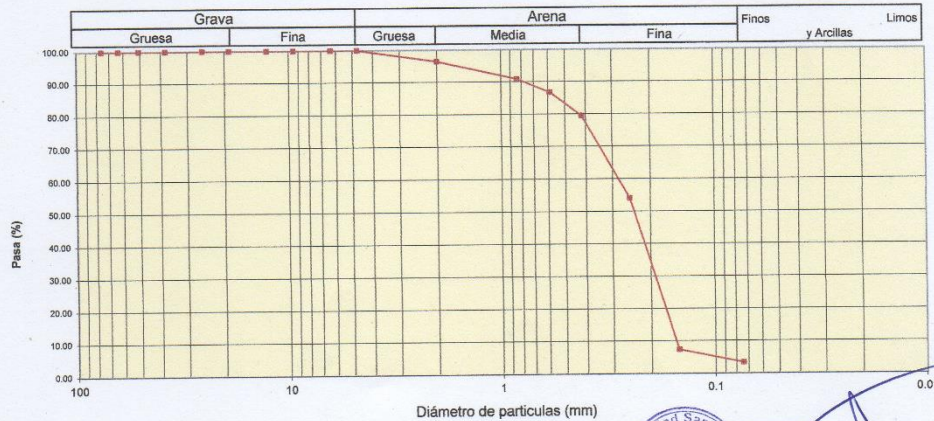
Peso Seco Inicial	638.8	gr.
Peso Seco Lavado	616.9	gr.
Peso perdido por lavado	21.9	gr.

CALICATA - 2
M - 1
PROF : 1.50

Tamiz(Apertura)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Pasante	Clasificación AASTO
N° (mm)	(gr.)	(%)	(%)	(%)	
4 1/2"	114.30	0.0	0.0	100.0	Material granular Excelente a bueno como subgrado A-3 Arena fina
4"	101.60	0.0	0.0	100.0	
3 1/2"	88.90	0.0	0.0	100.0	
3"	76.20	0.0	0.0	100.0	
2"	50.80	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	38.10	0.0	0.0	100.0	
1"	25.40	0.0	0.0	100.0	
3/4"	19.00	0.0	0.0	100.0	
3/8"	9.50	0.0	0.0	100.0	
N° 4	4.76	22.4	3.5	96.5		Valor del índice de grupo (IG):
N° 10	2.000	35.4	5.5	91.0	Clasificación (S.U.C.S.)
N° 20	0.840	26.4	4.1	86.8	Suelo de partículas gruesas. Suelo limpio.
N° 40	0.425	46.7	7.3	79.5	Arena mal graduada SP
N° 60	0.260	162.4	25.4	45.9	Pasa tamiz N° 4 (%) : 100.0
N° 140	0.106	298.3	46.7	92.6	Pasa tamiz N° 200 (%) : 3.4
N° 200	0.075	25.3	4.0	96.6	D60 (mm) : 0.29
< 200		21.9	3.4	100.0	D30 (mm) : 0.182
Total	638.8			100.0	D10 (mm) : 0.124
					Cu : 2.3
					Cc : 0.927

Límite líquido LL	0
Límite plástico LP	0
Índice plasticidad IP	0

CURVA GRANULOMÉTRICA



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE

Dr. Gumercindo Flores Reyes
DECANO
Facultad de Ingeniería

Figura 127. Análisis Granulométrico por Tamizado (ASTM D422) C-2



ENSAYO DE CORTE DIRECTO
(ASTM D-3080, AASHTO T236, MTC E 123-2000)

SOLICITA : Menacho Gomez Nefi Moroni
 TESIS : Evaluación de patologías en el cerco perimétrico del centro de educación básica especial N° 1
 LUGAR : NUEVO CHIMBOTE-SANTA-ANCASH
 CALICATA : 2
 FECHA : 13/06/2024

NOMBRE DE MUESTRA = C-2 PROFUNDIDAD = 1.50 mts
 TIPO DE MUESTRA = REMOLDEADA NO DRENADA

DIMENSIONES DE LA MUESTRA	
Diámetro	50.80 mm
Altura	25.1 mm
Área	20.2683 cm ²
Volumen	50.8734 cm ³

DIMENSIONES DE LA MUESTRA	
Peso	90.1 gr
Peso Unitario Húmedo	1.77 gr/cm ³
Contenido de Humedad	5.3 %
Peso Unitario Seco	1.68 gr/cm ³

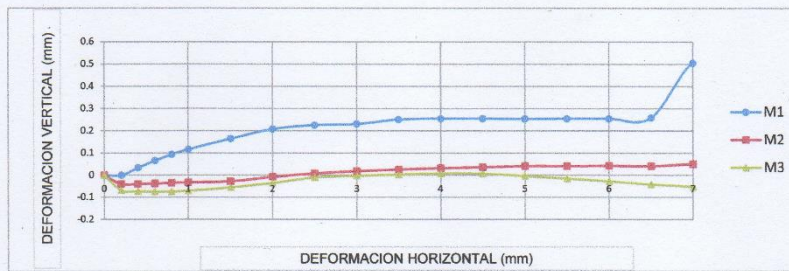
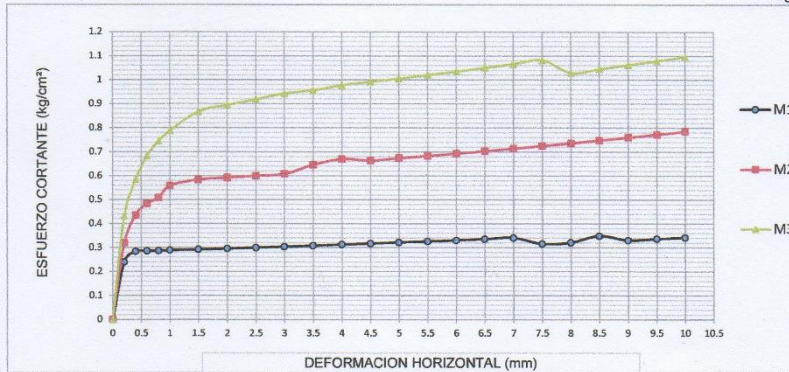
VELOCIDAD DE DEFORMACION = 0.50 mm/min

DEFORMIMETRO DE LONGITUD HORIZONTAL	LECTURA DE CARGA HORIZONTAL			DEFORMACION VERTICAL			FUERZA DE CORTE HORIZONTAL			CORREC. AREA	ESFUERZO CORTANTE t		
	M-01	M-02	M-03	M-01	M-02	M-03	M-01	M-02	M-03		M-01	M-02	M-03
	mm	Div.		mm			kg			cm ²	kg/cm ²		
0.20	3.576	6.105	8.473	0.000	-0.04	-0.07	4.823	6.909	8.862	20.17	0.239	0.343	0.439
0.40	3.576	8.325	11.97	0.034	-0.04	-0.07	4.823	8.74	11.75	20.07	0.240	0.435	0.585
0.60	3.576	9.435	14.28	0.066	-0.04	-0.07	4.823	9.656	13.65	19.96	0.242	0.484	0.684
0.80	3.576	9.99	15.66	0.094	-0.04	-0.07	4.823	10.11	14.79	19.86	0.243	0.509	0.745
1.00	3.576	11.1	16.58	0.117	-0.03	-0.07	4.823	11.03	15.55	19.76	0.244	0.558	0.787
1.50	3.576	11.54	18.24	0.165	-0.03	-0.06	4.823	11.4	16.92	19.51	0.247	0.584	0.867
2.00	3.576	11.54	18.6	0.208	-0.01	-0.04	4.823	11.4	17.22	19.25	0.251	0.592	0.895
2.50	3.576	11.54	18.88	0.226	0.008	-0.01	4.823	11.4	17.45	19	0.254	0.600	0.918
3.00	3.576	11.54	19.16	0.231	0.018	0.00	4.823	11.4	17.68	18.75	0.257	0.608	0.943
3.50	3.576	12.21	19.16	0.251	0.025	0.003	4.823	11.94	17.68	18.49	0.261	0.646	0.956
4.00	3.576	12.54	19.34	0.255	0.032	0.007	4.823	12.22	17.83	18.24	0.264	0.670	0.977
4.50	3.576	12.21	19.34	0.255	0.036	0.007	4.823	11.94	17.83	17.99	0.268	0.664	0.991
5.00	3.576	12.21	19.34	0.254	0.041	0.00	4.823	11.94	17.83	17.73	0.272	0.674	1.005
5.50	3.576	12.21	19.34	0.255	0.041	-0.02	4.823	11.94	17.83	17.48	0.276	0.683	1.020
6.00	3.576	12.21	19.34	0.255	0.042	-0.03	4.823	11.94	17.83	17.23	0.280	0.693	1.035
6.50	3.576	12.21	19.34	0.259	0.041	-0.04	4.823	11.94	17.83	16.98	0.284	0.703	1.050
7.00	3.576	12.21	19.34	0.505	0.050	-0.05	4.823	11.94	17.83	16.72	0.288	0.714	1.066
7.50	3.427	12.21	19.34	0.507	0.046	-0.07	4.7	11.94	17.83	16.47	0.285	0.725	1.082
8.00	3.427	12.21	17.96	0.507	0.028	-0.09	4.7	11.94	16.69	16.22	0.290	0.736	1.029
8.50	3.427	12.21	17.96	0.503	0.039	-0.10	4.7	11.94	16.69	15.97	0.294	0.748	1.045
9.00	3.427	12.21	17.96	0.502	0.041	-0.11	4.7	11.94	16.69	15.72	0.299	0.760	1.062
9.50	3.427	12.21	17.96	0.502	0.034	-0.13	4.7	11.94	16.69	15.47	0.304	0.772	1.079
10.00	3.427	12.21	17.96	0.495	0.036	-0.14	4.7	11.94	16.69	15.22	0.309	0.785	1.096
10.50	3.427	12.21	17.96							14.97			
11.00	3.427	12.21	17.96							14.72			
11.50	3.427	12.21	17.96							14.48			



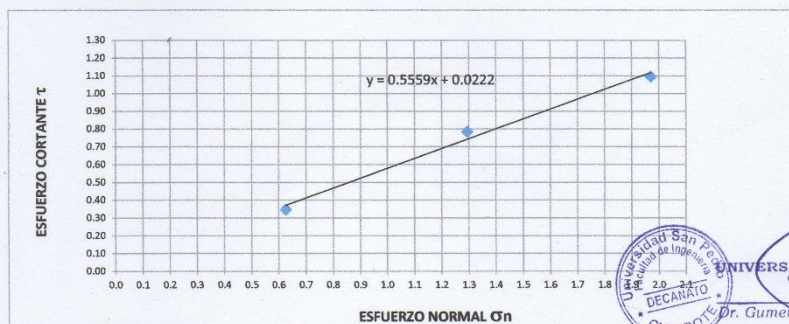
UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Dr. Gumericindo Flores Reyes
DECANO
Facultad de Ingeniería

Figura 128. Ensayo de corte directo Calicata-2



MUESTRA	M1	M2	M3
Carga Vertical(kg)	10	20	30
Área en Corte(cm ²)	15.97	15.47	15.22
σ_n (kg/cm ²)	0.63	1.29	1.97
τ (kg/cm ²)	0.3480	0.79	1.10

Cohesión	0.022 kg/cm ²
Ángulo de fricción interna	29.07 °



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Dr. Gumerando Flores Reyes
DECANATO
Facultad de Ingeniería

Figura 129. Ensayo de Corte Directo Calicata-2

Anexo 08. Formato de Publicación en Repositorio.



REPOSITORIO INSTITUCIONAL DIGITAL
FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DE DOCUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

1. Información del Autor			
MENACHO GOMEZ NEFI MORONI		46596140	NEFIH02@UNIPEDRO@GMAIL.COM
Apellidos y Nombres		DNI	Correo Electrónico
2. Tipo de Documento de Investigación			
<input checked="" type="checkbox"/>	Tesis	<input type="checkbox"/>	Trabajo de Suficiencia Profesional
<input type="checkbox"/>	Trabajo de Suficiencia Profesional	<input type="checkbox"/>	Trabajo Académico
<input type="checkbox"/>	Trabajo Académico	<input type="checkbox"/>	Trabajo de Investigación
3. Grado Académico o Título Profesional¹			
<input type="checkbox"/>	Bachiller	<input checked="" type="checkbox"/>	Título Profesional
<input type="checkbox"/>	Título Profesional	<input type="checkbox"/>	Título Segunda Especialidad
<input type="checkbox"/>	Título Segunda Especialidad	<input type="checkbox"/>	Maestría
<input type="checkbox"/>	Maestría	<input type="checkbox"/>	Doctorado
4. Título del Documento de Investigación			
"EVALUACION DE PATOLOGIAS EN EL CERCO PERIMETRICO DEL CENTRO DE EDUCACION BASICA ESPECIAL N°01"			
5. Programa Académico			
INGENIERIA CIVIL			
6. Tipo de Acceso al Documento			
<input checked="" type="checkbox"/>	Abierto o Público ² (info:au-repo/semantic/openAccess)	<input type="checkbox"/>	Acceso restringido ⁴ (info:au-repo/semantic/restrictedAccess) ^(*)
(*) En caso de restringido sustentar motivo			

A. Originalidad del Archivo Digital

Por el presente dejo constancia que el archivo digital que entrego a la Universidad, es la versión final del trabajo de investigación sustentado y aprobado por el Jurado Evaluador y forma parte del proceso que conduce a obtener el grado académico o título profesional.

B. Otorgamiento de una licencia CREATIVE COMMONS⁵

El autor, por medio de este documento, autoriza a la Universidad, publicar su trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Institucional Digital, al cual se podrá acceder, preservar y difundir de forma libre y gratuita, de manera íntegra a todo el documento.⁶



M. Menacho Gomez
Firma

Lugar	Día	Mes	Año
Chimbote	05	05	24

Importante

- Según Resolución de Consejo Directivo N°033-2016-SUNEDU-CD, Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar Grados Académicos y Títulos Profesionales, Art. 8, inciso 8.2.
- Ley N° 30935, Ley que regula el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto y D.S. 008-2015-PCM.
- Si el autor eligió el tipo de acceso abierto o público, otorga a la Universidad San Pedro una licencia no exclusiva, para que se pueda hacer arreglos de forma en la obra y difundir en el Repositorio Institucional Digital, respetando siempre los derechos de Autor y Propiedad Intelectual de acuerdo y en el Marco de la Ley 822.
- En caso de que el autor elija la segunda opción, únicamente se publicará los datos del autor y resumen de la obra, de acuerdo a la directiva N°054-2016-CONCYTEG-UEGIC (Numeradas 5.2 y 6.2) que norma el funcionamiento del Repositorio Nacional Digital.
- Las licencias Creative Commons (CC) es una organización internacional sin fines de lucro que pone a disposición de los autores un conjunto de licencias flexibles y de herramientas tecnológicas que facilitan la difusión de información, recursos educativos, obras artísticas y científicas, entre otros. Estas licencias también garantizan que el autor obtenga el crédito por su obra.
- Según el inciso 12.2, del artículo 16° del Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales-RENATI "Las universidades, instituciones y escuelas de educación superior tienen como obligación registrar todos los trabajos de investigación y proyectos, incluyendo los metadatos en sus repositorios institucionales precisando el tipo de acceso abierto o restringido, los cuales serán posteriormente recolectados por el Repositorio Digital RENATI a través del Repositorio ALICIA".

Nota. - En caso de falsedad en los datos, se procederá de acuerdo a ley (Ley 27444, art. 32, n.ºm. 32.3)

Anexo 09. Reporte de similitud.

Evaluación de patologías en el cerco perimétrico del Centro de Educación Básica Especial N.º 01

INFORME DE ORIGINALIDAD

23%	23%	%	9%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.uladech.edu.pe Fuente de Internet	8%
2	repositorio.usanpedro.edu.pe Fuente de Internet	4%
3	Submitted to Universidad Catolica Los Angeles de Chimbote Trabajo del estudiante	2%
4	hdl.handle.net Fuente de Internet	2%
5	repositorio.uss.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	dspace.unitru.edu.pe Fuente de Internet	<1%
8	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	<1%

9	www.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
10	bibliotecavirtualoducal.uc.cl Fuente de Internet	<1 %
11	www.doccity.com Fuente de Internet	<1 %
12	repositorio.udh.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
13	repositorio.unsch.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
14	issuu.com Fuente de Internet	<1 %
15	Submitted to uncedu Trabajo del estudiante	<1 %
16	Submitted to Instituto Tecnológico de Costa Rica Trabajo del estudiante	<1 %
17	repositorio.unc.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
18	repositorio.upt.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
19	repositorio.ucss.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
20	rad.ort.edu.uy	

	Fuente de Internet	<1 %
21	ventanasluke.com Fuente de Internet	<1 %
22	www.coursehero.com Fuente de Internet	<1 %
23	www.mef.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
24	documentos.uru.edu Fuente de Internet	<1 %
25	Submitted to Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez Trabajo del estudiante	<1 %
26	Submitted to Universidad de Salamanca Trabajo del estudiante	<1 %
27	repositorio.ujcm.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
28	ngaisla.es Fuente de Internet	<1 %
29	repositorio.uandina.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
30	repository.unimilitar.edu.co Fuente de Internet	<1 %
31	network.bepress.com Fuente de Internet	<1 %

		<1 %
32	repositorio.utelesup.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
33	docplayer.es Fuente de Internet	<1 %
34	dspace.ups.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
35	repositorio.unal.edu.co Fuente de Internet	<1 %
36	repositorio.unj.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
37	repositorio.unjfsc.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
38	repositorio.unp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
39	repository.javeriana.edu.co Fuente de Internet	<1 %
40	teses.usp.br Fuente de Internet	<1 %
41	www.alcaldiadequibdo.gov.co Fuente de Internet	<1 %
42	www.ibermutuamur.es Fuente de Internet	<1 %

43	www.miunespace.une.edu.ve Fuente de Internet	<1 %
44	www.theibfr.com Fuente de Internet	<1 %
45	www.uaustral.cl Fuente de Internet	<1 %
46	dspace.ucuenca.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
47	es.cdhd.wa.gov Fuente de Internet	<1 %
48	es.scribd.com Fuente de Internet	<1 %
49	ocw.universia.net Fuente de Internet	<1 %
50	patents.google.com Fuente de Internet	<1 %
51	prezi.com Fuente de Internet	<1 %
52	qdoc.tips Fuente de Internet	<1 %
53	repositorio.continental.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
54	repositorio.enamm.edu.pe Fuente de Internet	<1 %

55	repositorio.unamba.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
56	repositorio.unicartagena.edu.co Fuente de Internet	<1 %
57	repositorio.unsaac.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
58	repositorio.utn.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
59	repositorioacademico.upc.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
60	repository.ucatolica.edu.co Fuente de Internet	<1 %
61	repository.usta.edu.co Fuente de Internet	<1 %
62	www.cabotcorp.mx Fuente de Internet	<1 %

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias < 6 words

Excluir bibliografía

Activo