



---

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

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

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS  
PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL MONTE  
COMÚN, DESDE LA PROGRESIVA 0+000 AL 0+500  
UBICADO EN EL ANEXO VILLA LAS MERCEDES DEL  
DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN  
ÁNCASH, NOVIEMBRE-2016

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

**AUTOR:**

BACH. ALEX WILDER SALINAS DURAN

**ASESOR:**

MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS

**CHIMBOTE – PERÚ**

**2016**

## **2. Hoja de firma del jurado y asesor**

Dr. Rigoberto Cerna Chávez

Presidente

Mgtr. Johanna Del Carmen Sotelo Urbano

Secretario

Ing. Luis Enrique Meléndez Calvo

Miembro

### **3. Hoja de agradecimiento y/o Dedicatoria**

## **Agradecimiento**

Agradezco a Dios por darme la vida, lleno de salud, sin él nada habría sido posible.

Agradezco a mis padres por darme sus buenos consejos y encaminarme por el camino correcto.

Agradezco a mis profesores y amigos por apoyarme y guiarme para mi formación profesional.

## **Dedicatoria:**

Mi tesis la dedico a mis padres por protegerme, guiarme, orientarme en el camino de la verdad y permanecer en ello durante el tiempo que he estado a sus lados inculcándome siempre que el estudio es la mejor herencia de los Padres y este conocimiento se lleva hasta el día que uno deje de existir.

Agradezco a Dios por elegir mi camino y siempre protegiéndome de todos los males que nos rodea cada día, sin Él no podría seguir caminando.

Agradezco a mis maestros por darme el punto de apoyo y sus consejos de experiencias en el tema para mejorar cada día.

## **4. Resumen y Abstract**

## **Resumen**

Esta investigación tuvo como problema ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal Monte Común, desde la progresiva 0+000 al 0+500 ubicado en el Anexo Villa las Mercedes del distrito de Moro, Provincia de santa, Región Áncash, nos permitirá obtener el nivel de severidad de dicha infraestructura? Y tuvo como objetivo Determinar y evaluar los tipos de patologías del concreto en el canal Monte Común, desde la progresiva 0+000 al 0+500 ubicado en el Anexo Villa las Mercedes del distrito de Moro, Provincia de santa, Región Áncash, a partir de la determinación y evaluación de las patologías del mismo. La metodología de acuerdo al propósito y a la naturaleza de la investigación fue de tipo descriptivo, nivel cualitativo, diseño no experimental y corte transversal. La población muestral estuvo constituido por todo el canal de riego el canal Monte Común. Para la recolección, análisis y procesamiento de datos se utilizó ficha de inspección técnica. Los resultados revelaron que la patología más frecuente en el canal riego el canal Monte Común es la erosión con un porcentaje 12.30%. Luego de realizar el análisis de los resultados se llegó a la conclusión; que el nivel de severidad es moderado.

**Palabras Clave:** Patologías, patología del concreto, canal.

## **Abstract**

This investigation had as problem To what extent the determination and evaluation of the pathologies of concrete in the channel Monte Común, from the progressive 0 + 000 to 0 + 500 located in the Annex Villa las Mercedes of the district of Moro, Province of santa, Ancash Region, will allow us to obtain the level of severity of such infrastructure? The objective was to determine and evaluate the types of concrete pathologies in the Monte Común channel, from the progressive 0 + 000 to 0 + 500 located in the Annex Villa las Mercedes of the district of Moro, Province of Santa, Región Áncash, from Of the determination and evaluation of the pathologies of the same. The methodology according to the purpose and nature of the research was descriptive, qualitative level, non-experimental design and cross-section. The sampling population consisted of the entire irrigation channel, the Monte Común channel. For data collection, analysis and processing, a technical inspection sheet was used. The results revealed that the most frequent pathology in the canal irrigation channel Monte Común is erosion with a percentage of 12.30%. After the analysis of the results, the concussion was reached; That the level of severity is moderate.

**Keywords:** Pathology, Pathology particular channel.



## 5. Contenido

<b>1. Título de la tesis</b> .....	<b>i</b>
<b>2. Hoja de firma del jurado y asesor</b> .....	<b>ii</b>
<b>3. Hoja de agradecimiento y/o Dedicatoria</b> .....	<b>iii</b>
<b>4. Resumen y Abstract</b> .....	<b>vi</b>
<b>5. Contenido</b> .....	<b>ix</b>
<b>6. Índice de gráficos, tablas y cuadros</b> .....	<b>xii</b>
<b>I. Introducción</b> .....	<b>1</b>
<b>II. Revisión de literatura</b> .....	<b>4</b>
2.1. Antecedentes .....	4
2.1.1. Antecedentes internacionales .....	4
2.1.2. Antecedentes Locales.....	5
2.2. Bases teóricas de la investigación .....	11
2.2.1. Concreto. ....	11
2.2.1.1. Componentes del concreto. ....	12
2.2.1.2. Propiedades del concreto endurecido.....	13
2.2.1.3. Tipos de concreto .....	13
2.2.2. Canal de concreto .....	14
2.2.2.1. Partes de un canal de conducción.....	15
2.2.2.2. Obra de arte en un canal de conducción.....	15
2.2.2.3. Clasificación de los canales de conducción .....	16

2.2.2.4. Importancia de la Evaluación del Canal.....	19
2.2.3. Patologías.....	20
2.2.3.1. Patología del Concreto.....	20
2.2.3.2. Tipos de Fallas en los Canales.....	20
A. Fallas de Superficie.....	20
B. Fallas Estructurales.....	21
2.2.3.3. Clasificación de las patologías.....	21
A. Lesiones biológicas.....	22
1. Hongos.....	22
2. Vegetación.....	23
B. Lesiones Físicas.....	24
1. Sedimento.....	<b>24</b>
C. Lesiones Mecánicas.....	25
1. Grietas.....	25
2. Fisuras.....	27
3. Erosión.....	28
4. Impacto.....	29
5. Sello de junta.....	30
6. Rotura.....	31
D. Lesiones químicas.....	32
1. Eflorescencia.....	32

2.2.3.4. Patologías evaluadas.....	33
<b>III. Metodología .....</b>	<b>34</b>
3.1. Diseño de la investigación. ....	34
3.2. Población y muestra. ....	35
3.3. Definición y operacionalización de variables .....	36
3.4. Técnicas e instrumentos .....	36
3.5. Plan de análisis.....	36
3.6. Matriz de consistencia.....	40
3.7. Principios éticos. ....	41
<b>IV. Resultados .....</b>	<b>42</b>
4.1. Resultados. ....	42
4.2. Análisis de resultados.....	174
<b>V. Conclusiones:.....</b>	<b>176</b>
<b>Aspectos complementarios.....</b>	<b>177</b>
<b>Referencias bibliográficas:.....</b>	<b>178</b>
<b>Anexos.....</b>	<b>183</b>

## 6. Índice de gráficos, tablas y cuadros.

### Índice de gráficos

<b>Gráfico 01:</b> Porcentaje de patologías identificados en la unidad de muestra 01. ....	44
<b>Gráfico 02:</b> Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento de la unidad de muestra 01. ....	45
<b>Gráfico 03:</b> Nivel de severidad de la unidad de muestra 01. ....	46
<b>Gráfico 04:</b> Porcentaje con y sin patología de la unidad de muestra 01. ....	47
<b>Gráfico 05:</b> Porcentaje de patologías identificados en la unidad de muestra 02. ....	49
<b>Gráfico 06:</b> Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento de la unidad de muestra 02. ....	50
<b>Gráfico 07:</b> Nivel de severidad de la unidad de muestra 02. ....	51
<b>Gráfico 08:</b> Porcentaje con y sin patología de la unidad de muestra 02. ....	52
<b>Gráfico 09:</b> Porcentaje de patologías identificados en la unidad de muestra 03. ....	54
<b>Gráfico 10:</b> Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento de la unidad de muestra 03. ....	55
<b>Gráfico 11:</b> Nivel de severidad de la unidad de muestra 03. ....	56

<b>Gráfico 12:</b> Porcentaje con y sin patología de la unidad de muestra 03. ....	57
<b>Gráfico 13:</b> Porcentaje de patologías identificados en la unidad de muestra 04. ....	59
<b>Gráfico 14:</b> Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento de la unidad de muestra 04. ....	60
<b>Gráfico 15:</b> Nivel de severidad de la unidad de muestra 04. ....	61
<b>Gráfico 16:</b> Porcentaje con y sin patología de la unidad de muestra 04. ....	62
<b>Gráfico 17:</b> Porcentaje de patologías identificados en la unidad de muestra 05. ....	64
<b>Gráfico 18:</b> Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento de la unidad de muestra 05. ....	65
<b>Gráfico 19:</b> Nivel de severidad de la unidad de muestra 05. ....	66
<b>Gráfico 20:</b> Porcentaje con y sin patología de la unidad de muestra 05. ....	67
<b>Gráfico 21:</b> Porcentaje de patologías identificados en la unidad de muestra 06. ....	69
<b>Gráfico 22:</b> Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento de la unidad de muestra 06. ....	70
<b>Gráfico 23:</b> Nivel de severidad de la unidad de muestra 06. ....	71

<b>Gráfico 24:</b> Porcentaje con y sin patología de la unidad de muestra 06. ....	72
<b>Gráfico 25:</b> Porcentaje de patologías identificados en la unidad de muestra 07. ....	74
<b>Gráfico 26:</b> Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento de la unidad de muestra 07. ....	75
<b>Gráfico 27:</b> Nivel de severidad de la unidad de muestra 07. ....	76
<b>Gráfico 28:</b> Porcentaje con y sin patología de la unidad de muestra 07. ....	77
<b>Gráfico 29:</b> Porcentaje de patologías identificados en la unidad de muestra 08. ....	79
<b>Gráfico 30:</b> Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento de la unidad de muestra 08. ....	80
<b>Gráfico 31:</b> Nivel de severidad de la unidad de muestra 08. ....	81
<b>Gráfico 32:</b> Porcentaje con y sin patología de la unidad de muestra 08. ....	82
<b>Gráfico 33:</b> Porcentaje de patologías identificados en la unidad de muestra 09. ....	84
<b>Gráfico 34:</b> Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento de la unidad de muestra 09. ....	85
<b>Gráfico 35:</b> Nivel de severidad de la unidad de muestra 09. ....	86

<b>Gráfico 36:</b> Porcentaje con y sin patología de la unidad de muestra 09.....	87
<b>Gráfico 37:</b> Porcentaje de patologías identificados en la unidad de muestra 10. ....	89
<b>Gráfico 38:</b> Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento de la unidad de muestra 10. ....	90
<b>Gráfico 39:</b> Nivel de severidad de la unidad de muestra 10. ....	91
<b>Gráfico 40:</b> Porcentaje con y sin patología de la unidad de muestra 10. ....	92
<b>Gráfico 41:</b> Porcentaje de patologías identificados en la unidad de muestra 11. ....	94
<b>Gráfico 42:</b> Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento de la unidad de muestra 11. ....	95
<b>Gráfico 43:</b> Nivel de severidad de la unidad de muestra 11. ....	96
<b>Gráfico 44:</b> Porcentaje con y sin patología de la unidad de muestra 11. ....	97
<b>Gráfico 45:</b> Porcentaje de patologías identificados en la unidad de muestra 12. ....	99
<b>Gráfico 46:</b> Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento de la unidad de muestra 12. ....	100
<b>Gráfico 47:</b> Nivel de severidad de la unidad de muestra 12. ....	101

<b>Gráfico 48:</b> Porcentaje con y sin patología de la unidad de muestra 12. ....	102
<b>Gráfico 49:</b> Porcentaje de patologías identificados en la unidad de muestra 13. ....	104
<b>Gráfico 50:</b> Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento de la unidad de muestra 13. ....	105
<b>Gráfico 51:</b> Nivel de severidad de la unidad de muestra 13. ....	106
<b>Gráfico 52:</b> Porcentaje con y sin patología de la unidad de muestra 13. ....	107
<b>Gráfico 53:</b> Porcentaje de patologías identificados en la unidad de muestra 14. ....	109
<b>Gráfico 54:</b> Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento de la unidad de muestra 14. ....	110
<b>Gráfico 55:</b> Nivel de severidad de la unidad de muestra 14. ....	111
<b>Gráfico 56:</b> Porcentaje con y sin patología de la unidad de muestra 14. ....	112
<b>Gráfico 57:</b> Porcentaje de patologías identificados en la unidad de muestra 15. ....	114
<b>Gráfico 58:</b> Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento de la unidad de muestra 15. ....	115
<b>Gráfico 59:</b> Nivel de severidad de la unidad de muestra 15. ....	116



<b>Gráfico 60:</b> Porcentaje con y sin patología de la unidad de muestra 15. ....	117
<b>Gráfico 61:</b> Porcentaje de patologías identificados en la unidad de muestra 16. ....	119
<b>Gráfico 62:</b> Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento de la unidad de muestra 16. ....	120
<b>Gráfico 63:</b> Nivel de severidad de la unidad de muestra 16. ....	121
<b>Gráfico 64:</b> Porcentaje con y sin patología de la unidad de muestra 16. ....	122
<b>Gráfico 65:</b> Porcentaje de patologías identificados en la unidad de muestra 17. ....	124
<b>Gráfico 66:</b> Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento de la unidad de muestra 17. ....	125
<b>Gráfico 67:</b> Nivel de severidad de la unidad de muestra 17. ....	126
<b>Gráfico 68:</b> Porcentaje con y sin patología de la unidad de muestra 17. ....	127
<b>Gráfico 69:</b> Porcentaje de patologías identificados en la unidad de muestra 18. ....	129
<b>Gráfico 70:</b> Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento de la unidad de muestra 18. ....	130
<b>Gráfico 71:</b> Nivel de severidad de la unidad de muestra 18. ....	131

<b>Gráfico 72:</b> Porcentaje con y sin patología de la unidad de muestra 18. ....	132
<b>Gráfico 73:</b> Porcentaje de patologías identificados en la unidad de muestra 19. ....	134
<b>Gráfico 74:</b> Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento de la unidad de muestra 19. ....	135
<b>Gráfico 75:</b> Nivel de severidad de la unidad de muestra 19. ....	136
<b>Gráfico 76:</b> Porcentaje con y sin patología de la unidad de muestra 19. ....	137
<b>Gráfico 77:</b> Porcentaje de patologías identificados en la unidad de muestra 20. ....	139
<b>Gráfico 78:</b> Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento de la unidad de muestra 20. ....	140
<b>Gráfico 79:</b> Nivel de severidad de la unidad de muestra 20. ....	141
<b>Gráfico 80:</b> Porcentaje con y sin patología de la unidad de muestra 20. ....	142
<b>Gráfico 81:</b> Porcentaje de patologías identificados en la unidad de muestra 21. ....	144
<b>Gráfico 82:</b> Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento de la unidad de muestra 21. ....	145
<b>Gráfico 83:</b> Nivel de severidad de la unidad de muestra 21. ....	146

<b>Gráfico 84:</b> Porcentaje con y sin patología de la unidad de muestra 21. ....	147
<b>Gráfico 85:</b> Porcentaje de patologías identificados en la unidad de muestra 22. ....	149
<b>Gráfico 86:</b> Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento de la unidad de muestra 22. ....	150
<b>Gráfico 87:</b> Nivel de severidad de la unidad de muestra 22. ....	151
<b>Gráfico 88:</b> Porcentaje con y sin patología de la unidad de muestra 22. ....	152
<b>Gráfico 89:</b> Porcentaje de patologías identificados en la unidad de muestra 23. ....	154
<b>Gráfico 90:</b> Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento de la unidad de muestra 23. ....	155
<b>Gráfico 91:</b> Nivel de severidad de la unidad de muestra 23. ....	156
<b>Gráfico 92:</b> Porcentaje con y sin patología de la unidad de muestra 23. ....	157
<b>Gráfico 93:</b> Porcentaje de patologías identificados en la unidad de muestra 24. ....	159
<b>Gráfico 94:</b> Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento de la unidad de muestra 24. ....	160
<b>Gráfico 95:</b> Nivel de severidad de la unidad de muestra 24. ....	161

<b>Gráfico 96:</b> Porcentaje con y sin patología de la unidad de muestra 24. ....	162
<b>Gráfico 97:</b> Porcentaje de patologías identificados en la unidad de muestra 25. ....	164
<b>Gráfico 98:</b> Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento de la unidad de muestra 25. ....	165
<b>Gráfico 99:</b> Nivel de severidad de la unidad de muestra 25. ....	166
<b>Gráfico 100:</b> Porcentaje con y sin patología de la unidad de muestra 25. ....	167
<b>Gráfico 101:</b> Porcentaje de patologías identificadas en el margen izquierdo. ....	170
<b>Gráfico 102:</b> Porcentaje de patologías identificadas en el fondo del canal. ....	171
<b>Gráfico 103:</b> Porcentaje de patologías identificadas en el margen derecho. ....	172
<b>Gráfico 104:</b> Porcentaje de patologías identificadas en todas las unidades de muestras. ....	173

### **Índice de cuadros**

<b>Cuadro 01:</b> patologías a evaluar. ....	33
<b>Cuadro 02:</b> Operacionalización de variables. ....	36
<b>Cuadro 03:</b> Matriz de consistencia. ....	40

## I. Introducción

Existen una serie de anomalías conocidas como patologías, que adolecen los canales de regadíos lo que implica que se requiere conocer los tipos de patologías que inciden en el canal de Monte Común, desde la progresiva 0+000 al 0+500 ubicado en el Anexo Villa las Mercedes del distrito de Moro, provincia del Santa, región Áncash.

El canal se encuentra ubicado en distrito de Moro, a una altura de 480 msnm., con una latitud: 09°08'16" Sur, Longitud: 78°11'04" Oeste y una superficie de 359.35 Km<sup>2</sup>. El dicho canal está diseñado para conducir un caudal máximo de 250l/s.

Como es un tema de interés en la ingeniería se realizaron investigaciones acerca de la patología del concreto en canales, teniendo como **antecedente nacional** (Vivar M. 2015), quien realizó una investigación del tema: Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de regadío, entre las progresivas 9+000 - 10+000 del distrito de Cabana, provincia de Pallasca, departamento de Ancash – Febrero 2015, donde concluyó que las patologías más frecuentes es la erosión con 34.80 % y la vegetación con 24.83%.

Por tal motivo es necesario determinar las patologías del canal de Concreto, las mismas que serán muestras de inspección visual, por lo anteriormente expresado, el **enunciado del problema** de la investigación es el siguiente: ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal Monte Común, desde la progresiva 0+000 al 0+500 ubicado en el Anexo Villa las Mercedes del distrito de Moro, Provincia de santa, Región Áncash, nos permitirá obtener el nivel de severidad de dicha infraestructura? Para dar respuestas al problema, se planteó el siguiente **objetivo general**: Determinar y evaluar los tipos de patologías del concreto

en el canal, Monte Común, desde la progresiva 0+000 al 0+500 ubicado en el Anexo Villa las Mercedes del distrito de Moro, Provincia de santa, Región Áncash, a partir de la determinación y evaluación de las patologías del mismo. Para poder conseguir el objetivo general, nos hemos planteado los siguientes **objetivos específicos**: Identificar los tipos de patologías del concreto que existen en el canal de Monte Común, desde la progresiva 0+000 al 0+500 ubicado en el Anexo Villa las Mercedes del distrito de Moro, provincia de santa, región Áncash; Analizar los tipos de patología del concreto en el canal de Monte Común, desde el tramo 0+000 al 0+500 ubicado en el Anexo Villa las Mercedes del distrito de Moro, provincia de santa, región Áncash y Obtener el nivel de severidad de las patologías del concreto en que se encuentra el canal de Monte Común, desde la progresiva 0+000 al 0+500 ubicado en el Anexo Villa las Mercedes del distrito de Moro, provincia de santa, región Áncash. La presente investigación se **justificó** por la necesidad de conocer los tipos de patología en el canal Monte Común, desde la progresiva 0+000 al 0+500 del distrito de Moro, provincia de Santa, región Áncash. La **metodología** de acuerdo al propósito y a la naturaleza de la investigación será de tipo descriptivo, nivel cualitativo, diseño no experimental y corte transversal – noviembre 2016. Es descriptivo por que describe la realidad, sin alterar, Cualitativo porque se estudia de acuerdo a la naturaleza de la investigación, No experimental porque se estudia el problema sin recurrir a laboratorio, Corte transversal porque se ha realizado en el periodo – noviembre 2016; Moro-Santa-Áncash. La investigación fue de tipo descriptivo. **El universo** para la presente investigación estuvo dado por toda la delimitación geográfica del canal desde la progresiva 0+000 al 6+000 del canal Monte Común ubicado en el Anexo Villa las Mercedes del distrito de Moro,

provincia de la Santa, región de Áncash. **La muestra** fue desde la progresiva 0+000 al 0+500 del canal Monte Común ubicado en el Anexo Villa las Mercedes del distrito de Moro, provincia de la Santa, región de Ancash. Con estas investigaciones podemos contribuir a la sociedad y este a la vez servirá de base para futuras investigaciones y la toma de decisiones que pudiera realizar los beneficiarios o la Junta de Usuarios de dicha comuna.

## II. Revisión de literatura

### 2.1. Antecedentes

#### 2.1.1. Antecedentes internacionales

##### A. Las patologías de estructuras de hormigón en las obras de arte: La metodología de gestión de Inspección en galerías de agua de lluvia y canales

(Rodrigo N. 2012) <sup>1</sup>

Tesis para obtener el título. El **objetivo** de esta investigación es: Presentar una metodología de gestión de inspección de estructuras de hormigón de aguas pluviales, galería de agua y canales.

Como **resultado** de la investigación, se demostró la ineficacia de un sistema de conservación y mantenimiento de las obras públicas, e informó los elementos importantes en su envejecimiento y deterioro prematuro.

##### **Concluyó:**

- Llegó a la conclusión que las posibles causas del deterioro del hormigón, se resume en tres agentes principales: física, química y biológica. Donde en cada tratado examina el origen del proceso de deterioro y su evolución, su interdependencia con el agua y los materiales de fabricación del hormigón. Sin embargo, se pretende destacar el hecho de que las manifestaciones patológicas pueden ser causadas no por uno de estos agentes, sino también actuando de manera conjunta los diferentes tipos de agentes causantes de deterioro.



## **B. Patología del concreto**

(Orosco R. 2011) <sup>2</sup>

Tesis para obtener el título. El **objetivo** de este trabajo es visualizar de manera clara y objetiva los daños que producen en estructuras de concreto hidráulico. Los **resultados** de la investigación llegaron, a que existen deterioros y daños que se presentan en estructuras de concreto hidráulico que ya no es posible repararlos, esto debido a la magnitud del daño que se presenta en dichas estructuras, por tal motivo es necesario demoler parcial la estructura en cuestión.

### **Concluyó:**

- Como se puede observar a lo largo de este trabajo existe varias patologías que se presenta en el concreto, algunas de ellas se pueden evitar desde el momento en que se está elaborado en concreto hidráulico tomando en cuenta que lo materiales empleados son un factor importante sin olvidar el factor de recurso humano que es quien elabora el concreto.
- El conocimiento de origen de las patologías en concreto vista en este trabajo nos puede ayudar esencialmente para evitarlas, pues estos daños afectan en gran medida desde el punto de vista económico y también en lo constructivo ya que se puede perder un tiempo considerable en la reparación de los daños (cuando se produce durante la ejecución de la obra).

### **2.1.2. Antecedentes Locales**

**A. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de regadío, entre las progresivas 9+000 - 10+000 del distrito de Cabana, provincia de Pallasca, departamento de Ancash – febrero 2015.**

(Vivar M. 2015)<sup>3</sup>

Tesis para obtener el título. La investigación que se presenta en esta tesis tuvo como **objetivo** general, determinar y evaluar las patologías del concreto en el canal de regadío, del distrito de Cabana, provincia de Pallasca, departamento de Ancash – Febrero 2015.

Como **resultado** de esta investigación fue que las fallas que mayor daño producen al concreto son: erosión con 34.80%, vegetación con 24.83%, descascaramiento con 9.81%, sello de junta con 8.70%, grietas longitudinales, transversales, verticales y diagonales con 8.55%.

**Concluyó:**

Llegó a la conclusión que la severidad en que se encuentra el concreto del canal del distrito de Cabana son:

- 50% de las muestras o tramos tienen un nivel de severidad leve.
- 42% de las muestras o tramos tienen un nivel de severidad moderado.
- 8% de las muestras o tramos tienen un nivel de severidad severo.

**B. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de regadío del caserío de Asay entre las progresivas 0+000 al 1+000 del distrito de Huacrachuco, provincia del Marañón, región Huánuco – febrero 2016.**

(Quispe D. 2016)<sup>4</sup>

Tesis para obtener el título. La investigación que se presenta en esta tesis tuvo como **objetivo** general Determinar y evaluar las patologías de concreto en el canal de regadío del caserío de Asay entre las progresivas 0+000 al 1+000 del

distrito de Huacrachuco, provincia del Marañón, región Huánuco, a partir de la determinación y evaluación de las patologías del mismo.

Como **resultado** de esta investigación obtuvo que patología más frecuente en el canal fue erosión con un porcentaje de 17.12 % y Mancha con 16.43 %. Este tipo de deterioro del concreto se localizó en casi todas las muestras inspeccionadas.

#### **Concluyó:**

- Luego de realizar la investigación llegó a la conclusión que el 53.53% de todas la muestras evaluadas del canal tiene presencia de patología y el 46.47% no tiene presencia de patología.
- Asimismo concluyó que los tipos de patologías del concreto que presenta el canal de regadío de caserío de Asay, son los siguientes: Erosión (17.12%), manchas (16.43%), grietas (8.69%), vegetación (4.68%), impacto (2.99%), sedimento (1.60%), hundimiento (1.14%), fisuras (0.64%), y sello de junta (0.25%).
- Llegó a la conclusión; que los niveles de severidad son como se detalla a continuación: 56.67 %, severidad es leve; 31.67 % severidad moderada y 11.67 % severidad severo.

#### **C. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal entre las progresivas 10+000 - 11+000 sector Mormorullo – Wuanda, distrito de Bolognesi, provincia de Pallasca, departamento de Ancash – Febrero 2015.**

(Corales R. 2015) <sup>5</sup>

Tesis para obtener el título. La investigación que se presenta en esta tesis tuvo como **objetivo** general determinar y evaluar las patologías del concreto en el

canal, del sector Mormorullo-Wanda del distrito de Bolognesi, provincia de Pallasca, departamento de Ancash – Febrero 2015.

Como **resultado** de esta investigación fue que todos los paños del canal del distrito de Bolognesi sector (Mormorullo – Wanda) se encuentran en un nivel de severidad moderado.

**Concluyó:**

luego de realizar la investigación se llegó a la conclusión que el nivel de severidad son:

- 8.33 % de las muestras o tramos tienen un nivel de severidad leve.
- 91.67 % de las muestras o tramos tienen un nivel de severidad moderado.
- 0 % de las muestras o tramos tienen un nivel de severidad severo.

**D. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de regadío, entre las progresivas 0+000 - 1+000 del distrito de Culebras, provincia de Huarney, departamento de Ancash – Febrero 2015.**

(Tabacchi R. 2015) <sup>6</sup>

Tesis para obtener el título. El **objetivo** general de esta investigación es: La determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de regadío, entre las progresivas 0+000 - 1+000 del distrito de Culebras, Provincia de Huarney, departamento de Áncash, a partir de la determinación y evaluación de las patologías del mismo.

Como **resultado** de esta investigación es: Las fallas de menor porcentaje fueron, vegetación 3.18 %; grietas longitudinales, diagonales y transversales 3.13%; delaminacion con 2.10%; sello de junta 1.44% y distorsión 1.02 %. Las

patologías de fisuras en bloque, hundimiento e impacto no se encontraron en el tramo de estudio

### **Concluyó:**

Luego de haber realizado la investigación llegó a la conclusión que:

- Las fallas más frecuentes encontradas en las distintas muestras o tramos son: Erosión, con un porcentaje de 61.29 %. Este tipo de deterioro del concreto, se localizaron en casi todas las muestras inspeccionadas.
- Las fallas que mayor daño producen al concreto, de todas las fallas inspeccionadas la que causo más deterioro en el concreto fueron, erosión con 61.29%, descascaramiento 16.55%, desintegración con 11.28%.
- Las patologías del concreto en el canal del distrito de Culebras, qué se encontraron frecuentemente en todas las muestras son erosión, descascaramiento y desintegración.
- El porcentaje total de las patologías del concreto sin daños en el canal del distrito de Culebras fue de 40.85%, con un nivel de severidad moderado.
- Todos los paños del canal del distrito de Culebras se encuentran en un nivel de severidad moderado.

### **E. Determinación y evaluación de las patologías del concreto del canal de regadío Carlos Leigh, desde el tramo 32+000 hasta 33+000, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, departamento de Ancash, Junio – 2015**

(Morales F. 2015)<sup>7</sup>

Tesis para obtener el título. El **objetivo** de la investigación fue: Determinar y evaluar los tipos de las patologías encontrados y el estado en que se encuentra

el canal de concreto de regadío Carlos Leigh, distrito de Chimbote, provincia del Santa, departamento de Ancash, a partir de la determinación y evaluación de las patologías del mismo.

Tuvo como **resultado:**

- Área afectada 694.02 m<sup>2</sup>, área sin daños 1,305.99 m<sup>2</sup>, porcentaje que representa el área afectada 34.70 % y el porcentaje que representa el área sin daños 65.30 %.
- Las unidades de muestra con mayor número de patologías es, la N° 23, 24 y 12 con 7 patologías (Erosión, grietas, vegetación, sello de junta, fisuras en bloque, desintegración y hundimiento)

**Concluyó:**

- Luego de la investigación llegó a la conclusión que el canal Carlos Leigh está dañado en un porcentaje de 34.70% de su área total con patología moderado.
- Concluyó que las patologías que más daño causan al canal son: Erosión con un porcentaje de 45.97 % y grietas en general con un porcentaje de 38.13 %, y con nivel de severidad en su mayoría 2 (moderado).
- Concluyó que el nivel de severidad de las patologías encontradas es: Nivel de severidad 1 (leve) el 5 %, nivel de severidad 2 (moderado) el 62 % y el nivel de severidad 3 (severo) el 34 %.

**F. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal Jaihua, entre las progresivas 0+000 a 1+000 del centro Poblado Huamba Baja, distrito de Huarmey, provincia de Huarmey, región Ancash – diciembre 2015**

(Mejía F. 2015)<sup>8</sup>

Tesis para obtener el título. El **objetivo** fue determinar y Evaluar las patologías del concreto en el canal Jaihua, entre las progresivas 0+000 a 1+000 del Centro Poblado Huamba Baja.

**Concluyó:**

Luego de realizar la inspección visual y empleando la ficha de evaluación se llegó a la conclusión que el 58.19% de todo el canal Jaihua tiene presencia de patologías y el 41.81% no tiene presencia de patologías; las patologías que más se presentan en el Canal Jaihua son Erosión con 50.58%, Hongos con 20.44% y Descascaramiento con 14.22%, así mismo el canal Jaihua luego de la evaluación realizada se encuentra con un nivel de Afectación Leve.

## **2.2. Bases teóricas de la investigación**

### **2.2.1. Concreto.**

**Definición**

(Abanto F. 2007)<sup>9</sup>

Es una mezcla de cemento portland, arena gruesa, piedra chancada y agua en proporciones adecuadas de acuerdo a la resistencia que se quiere obtener.

(Torre A. 2004)<sup>10</sup>

El concreto es un material de uso común, o convencional y se produce mediante la mezcla de tres componentes esenciales, cemento, agua y agregados, a los cuales eventualmente se incorpora un cuarto componente que genéricamente se designa como aditivo.

Al mezclar estos componentes y producir lo que se conoce como concreto, se introduce de manera simultánea un quinto participante representado por el aire.

El concreto convencional en estado fresco, es un conjunto de fragmentos de roca, globalmente definidos como agregados, dispersos en una matriz viscosa constituida por una pasta de cemento de consistencia plástica. Esto significa que en una mezcla así hay muy poco o ningún contacto entre las partículas de los agregados, característica que tiende a permanecer en el concreto ya endurecido.

Las características físicas y químicas de este material están definidas por las características de sus componentes.

#### **2.2.1.1. Componentes del concreto.**

Los componentes del concreto son los siguientes:

(Cradoso J. 2014)<sup>11</sup>

- **Cemento:** Se denomina cemento a un conglomerante formado a partir de una mezcla de caliza y arcillas calcinadas y posteriormente molidas, que tiene la propiedad de endurecer al contacto con el agua.

(Arenas H. 2011)<sup>12</sup>

- **Agregado:** Agregados o áridos es la denominación dada al conjunto de partículas de diversa composición mineral, naturales o artificiales, generalmente inertes, de forma estable y con características determinadas que las hacen apropiadas para ser usadas en construcciones de obras civiles
- **Agua:** Es una sustancia líquida que se emplea para la preparación del concreto.



### **2.2.1.2. Propiedades del concreto endurecido.**

#### **Impermeabilidad.**

El concreto es un sistema poroso y nunca va a ser totalmente impermeable.

Se entiende por permeabilidad como la capacidad que tiene un material de dejar pasar a través de sus poros fluidos.

#### **Durabilidad:**

El concreto debe ser capaz de resistir la intemperie, acción de productos químicos y desgastes, a los cuales estará sometido en el servicio.

### **2.2.1.3. Tipos de concreto**

#### **a. Concreto simple.**

(Dionisio J. 2015)<sup>13</sup>

Es una mezcla de cemento Pórtland, agregado fino, agregado grueso y agua, el cual no contiene ningún tipo de elemento de refuerzo o posee elementos menores a los especificados para el concreto reforzado, ya sea vaciados en sitio o prefabricados, y cuyas características son una buena resistencia en compresión, durabilidad, resistencia al fuego y moldeabilidad. Este tipo de concreto no es utilizado en elementos sometidos a tensión o un esfuerzo cortante. Su uso en edificaciones se da principalmente en elementos totalmente apoyados sobre el suelo o soportados por otros elementos estructurales capaces de proveer un apoyo vertical continuo.

## **b. Concreto armado.**

(Zambrano R. 2009)<sup>14</sup>

Se le da este nombre al concreto simple + acero de refuerzo; básicamente cuando tenemos un elemento estructural que trabajará a compresión y a tracción (tensión). Ningún esfuerzo de tensión será soportado por el concreto, es por ello que se debe incluir un área de acero que nos asuma esta sollicitación, dicho valor se traducirá en el número de varillas y su diámetro, así como su disposición.

### **2.2.2. Canal de concreto**

#### **Definición**

(Te V. 1994)<sup>16</sup>

Los canales de riego tienen la función de conducir el agua desde la captación hasta el campo o huerta donde será aplicado a los cultivos. Son obras de ingeniería importantes, que deben ser cuidadosamente pensadas para no provocar daños al ambiente y para que se gaste la menor cantidad de agua posible. Están estrechamente vinculados a las características del terreno, generalmente siguen aproximadamente las curvas de nivel de este, descendiendo suavemente hacia cotas más bajas (dándole una pendiente descendente, para que el agua fluya más rápidamente y se gaste menos líquido. La construcción del conjunto de los canales de riego es una de las partes más significativas en el costo de la inversión inicial del sistema de riego, por lo tanto su adecuado mantenimiento es una necesidad imperiosa

### 2.2.2.1. Partes de un canal de conducción

- **Solera:** Llamada también fondo o base del canal, es uno de los elementos importantes en el diseño de las dimensiones.
- **Tirante (y):** Es la distancia vertical desde el punto más bajo de una sección del canal hasta la superficie libre, es decir la profundidad máxima del agua en el canal.
- **Corona:** Lugar por donde se desplaza la gente para efectuar las faenas de limpieza del canal. Debe tener el ancho necesario de tal forma que brinde seguridad para realizar las labores de limpieza (se recomienda 0.60 m).
- **Borde libre:** Distancia vertical que hay entre el nivel normal del agua al extremo superior de la paredes del canal. Su objetivo es evitar que el canal rebose cuando ingrese mayor cantidad de agua que la proyectada, ya que ello podría producir daños en la ladera del cerro sobre la que ha sido construido. El borde libre es normalmente un tercio del tirante de agua o 0.15 m, escogiéndose cifras mayores por seguridad.
- **Talud (z):** Es la relación de la proyección horizontal a la vertical de la pared lateral (se llama también talud de las paredes laterales del canal). Es decir Z es el valor de la proyección horizontal cuando la vertical es 1, aplicando relaciones trigonométricas según la figura, se tiene  $Z = \text{ctg}\theta$

### 2.2.2.2. Obra de arte en un canal de conducción.

(Villón M. 2007)<sup>17</sup>

Partes de un canal de riego (Conducción). A lo largo de un canal de riego se sitúan muchas y variadas estructuras, llamadas "obras de arte", estas son, entre otras:

**A. Estructura de operación.**

Son estructuras cuya función es poner el agua en el sitio y en las condiciones proyectadas para un riego eficiente.

**B. Estructuras de cruce.**

Son aquellas mediante las cuales un canal puede salvar un obstáculo como un río, un barranco u otro canal.

**C. Estructuras de protección.**

Como su nombre lo indica protegen el canal en lugares en donde las condiciones especiales pongan en peligro su estabilidad y funcionamiento.

**D. Estructuras de aforo.**

Son estructuras que miden con mayor o menor precisión el gasto en una sección determinada dado que esto interesa en los puntos donde se deriva agua para una parcela, útilmente se han diseñado estructuras que tienen doble función de derivar agua y aforarla( toma aforadora) la cual se puede considerar dentro de las estructuras de operación o de aforo.

**2.2.2.3. Clasificación de los canales de conducción**

**A. De acuerdo con su origen:**

**a. Canales naturales:**

Es la acequia, que existe naturalmente de tierra y sus formas son generalmente irregulares.

(Sparrow E. 2008)<sup>18</sup>

Aquellos que no intervienen la mano del hombre, tales como los ríos y los arroyos que son cursos de agua formado por el desplazamiento del agua hacia niveles menores.

Se denomina canal natural a las depresiones naturales en la corteza terrestre, algunos tienen poca profundidad y otros son más profundos, según se encuentren en la montaña o en la planicie. Algunos canales permiten la navegación, generalmente sin necesidad de dragado.



Imagen 01: Canal natural

**b. Canales artificiales:**

(Rodríguez P. 2008)<sup>19</sup>

Son todos aquellos construidos o desarrollados mediante el esfuerzo de la mano del hombre, tales como: canales de riego, de navegación, control de inundaciones, canales de centrales hidroeléctricas, alcantarillado pluvial, sanitario, canales de desborde, canaletas de madera, cunetas a lo largo de carreteras, cunetas de drenaje agrícola y canales de modelos construidos en el laboratorio.



Imagen 02: Canal artificial

(Rojas H. 2011) <sup>20</sup>

**B. De acuerdo a su geometría:**

**Sección trapezoidal:** Se usa en canales de tierra debido a que proveen las pendientes necesarias para estabilidad, y en canales revestidos.

**Sección rectangular:** Debido a que el rectángulo tiene lados verticales, por lo general se utiliza para canales construidos con materiales estables, acueductos de madera, para canales excavados en roca y para canales revestidos.

**Sección triangular:** Se usa para cunetas revestidas en las carreteras, también en canales de tierra pequeños, fundamentalmente por facilidad de trazo. También se emplean revestidas, como alcantarillas de las carreteras.

**Secciones cerradas:**

- ✓ **Sección circular:** El círculo es la sección más común para alcantarillados y alcantarillas de tamaños pequeño y mediano.

- ✓ **Sección parabólica:** Se usan comúnmente para alcantarillas y estructuras hidráulicas importantes.

### **C. Canales de riego por su función**

(Koolhaas M. 2011)<sup>21</sup>

Los canales de riego (conducción), por sus diferentes funciones adoptan las siguientes denominaciones:

- a. Canal de primer orden.-** Llamado también canal madre o de derivación y se le traza siempre con pendiente mínima, normalmente es usado por un solo lado ya que por el otro lado da con terrenos altos.
- b. Canal de segundo orden.-** Llamados también laterales, son aquellos que salen del canal madre y el caudal que ingresa a ellos, es repartido hacia los sub – laterales, el área de riego que sirve un lateral se conoce como unidad de riego.
- c. Canal de tercer orden.-** Llamados también sub – laterales y nacen de los canales laterales, el caudal que ingresa a ellos es repartido hacia las propiedades individuales a través de las tomas granjas.

#### **2.2.2.4. Importancia de la Evaluación del Canal**

(Oyarce F. 2003)<sup>22</sup>

La evaluación del canal es importante, pues permitirá conocer a tiempo los deterioros presentes en la superficie, y de esta manera realizar las correcciones, consiguiendo con ello brindar al usuario un servicio óptimo.

Con la realización de una evaluación periódica del canal se podrá predecir el nivel de vida de una red o un proyecto.

### **2.2.3. Patologías.**

#### **Definición**

(Riva E. 2007)<sup>23</sup>

La palabra patología significa ‘estudio de la enfermedad’, y se origina del griego, específicamente de las raíces etimológicas (pathos), que significa ‘enfermedad’ y (loguía), que significa ‘estudio’ o ‘tratado’.

#### **2.2.3.1. Patología del Concreto**

(Vélez L. 2005)<sup>24</sup>

Es la degradación de los atributos de un material, de un elemento constructivo y de un sistema constructivo. La degradación es la pérdida de propiedades y características en el tiempo, así la durabilidad es un principio de diseño en la ingeniería y construcción.

#### **2.2.3.2. Tipos de Fallas en los Canales**

(Catalán J. 2012)<sup>25</sup>

Las fallas en los canales pueden ser divididas en dos grandes grupos, que son fallas de superficie y fallas en la estructura.

##### **A. Fallas de Superficie**

(Catalán J. 2012)<sup>25</sup>

Por imprecisiones en los métodos de cálculo o en las normas.

Por no especificar la resistencia y características apropiadas de los materiales que se emplean (concretos y agregados).

Por no respetar las tolerancias dimensionales permisibles en los elementos.

Por utilizar poco cemento (mezclas pobres o porosas), o por emplear exceso de cemento (mezclas ricas con alta contracción y fisuración).



Por las condiciones de servicio y el envejecimiento y deterioro de los materiales como el concreto, y por lo tanto, para mantener la confianza en la integridad superficial, el comportamiento, la funcionalidad, la durabilidad y la seguridad, es necesario realizar unas inspecciones rutinarias que derivarán en la necesidad de un mantenimiento, reparación, rehabilitación o refuerzo de la superficie.

### **B. Fallas Estructurales**

(Catalán J. 2012)<sup>25</sup>

Por malas prácticas de manejo, conformación y compactación del terreno de fundación.

Por ausencia de cálculos o por no valorar todas las cargas y condiciones de servicio del canal.

Por no proyectar juntas de contracción, de dilatación o de construcción.

Por no tolerar deformaciones excesivas en el cálculo.

Por no contar con suficientes ensayos de laboratorio que aseguren la calidad de los materiales constitutivos y la resistencia esperada de la mezcla para la funcionalidad del canal.

#### **2.2.3.3. Clasificación de las patologías**

(Fiol F. 2014)<sup>26</sup>

El conjunto de lesiones constructivas que pueden aparecer en un edificio es bastante numeroso, sobre todo si tenemos en cuenta la gran diversidad de materiales y unidades constructivas que se utilizan.

Podemos distinguir tres grandes familias en función del “carácter” del proceso patológico: a saber, físicas, mecánicas y químicas. Ello supondrá un dato de partida importante y una base para la diagnosis del proceso patológico.

#### **A. Lesiones biológicas**

Aunque la contaminación atmosférica es un importante factor de deterioro del concreto , la actividad biológica juega también un papel preponderante debido a sus interacciones con el material. La presencia de organismos y microorganismos de origen vegetal o animal sobre las estructuras de concreto, no solamente pueden afectar el confort ambiental y la estética de las construcciones, sino que también puede producir una gran variedad de daños y defectos de carácter físico, mecánico, químico o biológico.

#### **1. Hongos**

(Rivva E. 2012)<sup>23</sup>

Los hongos, constituyen un grupo de plantas orgánicas las cuales tienen un rol importante en la naturaleza al destruir los remanentes de animales y vegetales.

(Silva V, De Andrade H, De Paula A. 2009)<sup>27</sup>

Se presenta debida a la presencia de humedad. El flujo de agua del canal se produce directamente en la pared lateral del canal, provocando la humedad en la banda subyacente.



Imagen 03: Manchas en las paredes de la caja del canal.

### **Posibles Causas**

- a. Por acumulación de partículas o plantas.

## **2. Vegetación**

(Silva V, De Andrade H, De Paula A. 2009) <sup>27</sup>

Crecimiento de vegetación en las juntas de la estructura o en cercanías, que por el crecimiento de sus raíces causa daños en la obra.



Imagen 04: Vegetación en la caja de canal.

### **Posibles Causas:**

- a. Siembra no controlada de especies no nativas o agresivas cerca de la obra de conducción.
- b. Ambientes húmedos propicios para el crecimiento de vegetación en pequeños espacios de la estructura.
- c. Ausencia o deficiencia en la limpieza periódica de las obras.

## **B. Lesiones Físicas**

(Fiol F. 2014)<sup>26</sup>

Agrupamos en esta familia todas aquellas lesiones de carácter físico es decir, aquellas en las que la problemática patológica está basada en hechos físicos tales como partículas ensuciantes heladas, condensaciones, etc.

(Monjo J. 1997)<sup>28</sup>

Normalmente la causa origen del proceso será también física, y su evolución dependerá de procesos físicos, sin que tenga que ver mutación química de los materiales afectados y de sus moléculas. Sin embargo, si podrá haber cambio de forma y color, o de estado de humedad.

## **3. Sedimento**

(Silva V, De Andrade H, De Paula A. 2009) <sup>27</sup>

Es la acumulación de partículas en el fondo del canal, (como es la arena, hojas de plantas y entre otros.)



Imagen 05: Sedimento en el fondo del canal.

### **Posibles Causas**

- a. No tiene una adecuada pendiente.
- b. Falta de desarenador.
- c. El flujo contiene partículas pesadas.
- d. Velocidad del flujo menor a 0.6 m/seg

### **C. Lesiones Mecánicas**

(Monjo J. 1997)<sup>28</sup>

En definitiva, podemos mencionar los siguientes tipos de lesiones bien entendidas que, cada uno de ellos contiene múltiples variantes en función de las condiciones particulares de cada caso, relativas al material, a la unidad constructiva, al uso.

### **4. Grietas**

(Broto C. 2009)<sup>29</sup>

Se trata de aberturas longitudinales que afectan a todo el espesor de un elemento constructivo, estructural o de cerramiento. Conviene aclarar que las aberturas que sólo afectan a la superficie o acabado superficial superpuesto de

un elemento constructivo no se consideran grietas sino FISURAS. Dentro de las GRIETAS, y en función del tipo de esfuerzos mecánicos que las originan, distinguimos dos grupos:

- **Por exceso de carga.** Son las grietas que afectan a elementos estructurales o de cerramiento al ser sometidos a cargas para las que no estaban diseñados. Este tipo de grietas requieren, generalmente, un refuerzo para mantener la seguridad de la unidad constructiva.
- **Por dilataciones y contracciones higrotérmicas.** Son las grietas que afectan sobre todo a elementos de cerramientos de fachada o cubierta, pero que también pueden afectar a las estructuras cuando no se prevén las juntas de dilatación.

(Ramos I. 2013) <sup>30</sup>

Son roturas que se producen debido a que se generan esfuerzos superiores a los que el concreto puede resistir.



Imagen 06: Grietas en la estructura del canal.

**Posibles Causas:**

- a. Agrietamiento de la estructura por empuje de tierras.

b. Por contracción debido a la presencia de temperaturas altas y bajas o fuertes (clima)

c. Ausencia de juntas de dilación en los esparcimientos requeridos

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

✓ Se debe dejar juntas de acuerdo al diseño, para así evitar la presencia de las grietas.

## **5. Fisuras**

(Vidaud E. 2013)<sup>31</sup>

Se produce una pérdida de humedad en la pasta de cemento que puede ser de hasta un 1%, la cual se ve contrarrestada por la restricción interna que brindan los agregados y que puede llegar a reducir este cambio de volumen de manera importante. Si la contracción del concreto no encontrara restricciones, éste no sufriría fisuras.

(Broto C. 2009)<sup>29</sup>

Son aberturas longitudinales que afectan a la superficie o al acabado de un elemento constructivo. Aunque su sintomatología es similar a la de las grietas, su origen y evolución son distintos y en algunos casos se consideran una etapa previa a la aparición de las grietas. Es el caso del hormigón armado, que gracias a su armadura tiene capacidad para retener los movimientos deformantes y lograr que sean fisuras lo que en el caso de una fábrica acabaría siendo una grieta.



Imagen 07: Fisuras en las paredes de la caja del canal.

**Posibles Causas:**

- a. Retracción Plástica: Cuando están sujetas a una pérdida de humedad muy rápida provocada por una combinación de factores que incluyen las temperaturas del aire y el hormigón, la humedad relativa y la velocidad del viento en la superficie del hormigón. Estos factores pueden combinarse de manera de provocar niveles altos de evaporación superficial tanto en clima caluroso como en clima frío.

**6. Erosión**

(Broto C. 2009)<sup>29</sup>

Las de tipo químico son aquellas que, a causa de la reacción química de sus componentes con otras sustancias, producen transformaciones moleculares en la superficie de los materiales pétreos.

(De La Cruz J. 2015)<sup>32</sup>

La erosión se define como la desintegración progresiva de un sólido por cavitación, abrasión o acciones químicas.



- ✓ **Cavitación:** Es un efecto hidrodinámico que se produce cuando el agua o cualquier otro fluido en estado líquido pasa a gran velocidad por una arista afilada, produciendo una descompresión del fluido debido a la conservación de la constante de Bernoulli.
- ✓ **Abrasión:** Se define a la acción mecánica de rozamiento y desgaste que provoca la erosión de un material.
- ✓ **Acciones químicas:** el descaste que se produce por la presencia de sales minerales.



Imagen 08: Erosión en el fondo del canal.

**Posibles Causas:**

- a. Presencia de sustancias agresivas que atacan a los materiales de la estructura.
- b. Flujos importantes de agua que generan erosión.

**7. Impacto.**

(Rincon J. 2012)<sup>33</sup>

Por impacto y frotamiento localizado del concreto en lugares específicos de estructuras, que reciben frecuentemente el efecto combinado del impacto y el frotamiento; como suele ocurrir en canales por el impacto que se ocasiona con las piedras.



Imagen 09: Impacto en la caja del canal.

**Posibles Causas:**

- a. Roturas causadas por el impacto de materiales provenientes de la parte alta del talud

**8. Sello de junta**

(Silva V, De Andrade H, De Paula A. 2009)<sup>27</sup>

Pérdida parcial o total del material que conforma la junta de la dilatación entre los paños que forman la estructura.



Imagen 10: Sello de junta del canal.

**Posibles Causas:**

- a. Acción erosiva del flujo de agua.

**9. Rotura**

(Monjo J. 1997)<sup>28</sup>

Es la destrucción del concreto debido a golpes y/o impactos producido por el hombre con el objetivo de modificar el diseño inicial de la estructura, sin tomar en cuenta que al golpear el concreto no solo ocasionaría su rompimiento sino que también puede afectar áreas cercanas ya que el impacto puede causar pérdida de resistencia y posibles apariciones de fisura o grietas en la estructura.



Imagen 11: Rotura del canal de concreto.

**Posibles Causas:**

- a. Trabajo realizado por el hombre.
- b. Por querer abastecerse de agua.

**D. Lesiones químicas**

(Fiol F. 2014)<sup>26</sup>

Tercera familia de lesiones constructivas que comprende todas aquellas con un proceso patológico de carácter químico donde el origen suele estar en la presencia de sales ácidos o álcalis que reaccionan químicamente para acabar produciendo algún tipo de descomposición del material lesionado que provoca a la larga su pérdida de integridad. Afectando por tanto a su durabilidad.

**10. Eflorescencia**

(Broto C. 2009)<sup>29</sup>

Se trata de un proceso patológico que suele tener como causa directa previa la aparición de humedad. Los materiales contienen sales solubles y éstas son

arrastradas por el agua hacia el exterior durante su evaporación y cristalizan en la superficie del material.

(Monjo J. 1997)<sup>28</sup>

Como la cristalización en la superficie de un material de sales solubles contenidas en el mismo que son arrastradas hacia el exterior por el agua que las disuelve, agua que tiende a ir hacia afuera, donde acaba evaporándose y permite la mencionada cristalización.



Imagen 12: Eflorescencia en las paredes del canal.

**Posibles Causas:**

- ✓ Cuando la humedad disuelve las sales en el concreto y este migra a las superficies a través de la acción capilar y al evaporarse.
- ✓ Por presencia de sales del terreno agrícola.
- ✓ Por los materiales contaminados.

**2.2.3.4. Patologías evaluadas**

En el siguiente cuadro se presentan las patologías evaluadas en la investigación

Cuadro 01: patologías a evaluar.

---

**PATOLOGÍAS**

---

<b>01</b>	<b>GRIETAS</b>
<b>02</b>	<b>FISURAS</b>
<b>03</b>	<b>EROSIÓN</b>
<b>04</b>	<b>IMPACTO</b>
<b>05</b>	<b>SELLO DE JUNTA</b>
<b>06</b>	<b>HONGOS</b>
<b>07</b>	<b>VEGETACIÓN</b>
<b>08</b>	<b>EFLORESCENCIAS</b>
<b>09</b>	<b>ROTURA</b>
<b>10</b>	<b>SEDIMENTO</b>

Fuente: Elaboración propia (2016)

### **III. Metodología**

#### **3.1. Diseño de la investigación.**

El tipo de la investigación fue de tipo descriptivo, porque se describió la realidad del lugar a investigar sin alterarla. El nivel de investigación fue Cualitativa, porque se especifica las propiedades importantes para medir y evaluar aspectos, dimensiones y/o componentes del fenómeno. El diseño de la investigación para el presente estudio la evaluación fue del tipo descriptiva no

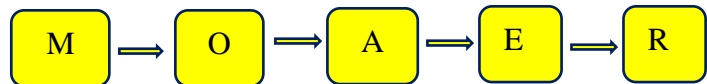
experimental y de corte transversal; porque se realizó en un determinado tiempo.

El procesamiento de la información se efectuó de forma manual. La metodología que se utilizó para el desarrollo adecuado del informe con fin de dar cumplimiento a los objetivos planteados fue: Recopilación de antecedentes preliminares, para lo cual se realizó la búsqueda, ordenamiento, análisis y validación de los datos existentes y toda la información necesaria que ayudó a cumplir los objetivos de la investigación.

Se desarrolló ficha de inspección para el correcto procesamiento de los datos tomados.

Este diseño se grafica de la siguiente manera:

Dónde:



M= Muestra

O= Observación

A= Análisis

E= Evaluación.

R= Resultado

Fuente: Elaboración propia (2016)

### **3.2. Población y muestra.**

#### **Población**

Para la presente investigación la población estuvo dado desde la progresiva 0+000 al 6+000 del canal Monte Común ubicado en el Anexo Villa las Mercedes del distrito de Moro, provincia de la Santa, región de Áncash.

#### **Muestra.**

La muestra estuvo conformado desde la progresiva 0+000 al 0+500 del canal Monte Común ubicado en el Anexo Villa las Mercedes del distrito de Moro, provincia de la Santa, región de Áncash.

### **Muestreo.**

El muestreo fue cada 20 metros de un total de 25 unidades de muestras del canal Monte Común, desde la progresiva 0+000 al 0+500 ubicado en el Anexo Villa las Mercedes del distrito de Moro, provincia de la Santa, región de Áncash.

### **3.3. Definición y operacionalización de variables**

Cuadro 02. Operacionalización de variables.

<b>Variables</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Indicadores</b>
Patología del concreto	Se define como el estudio sistemático de los procesos y características de las “enfermedades” o los “defectos y daños” que puede sufrir el concreto, sus causas, sus consecuencias y remedios.(Rivva E. 2006)	Lesiones:	Mediante una inspección visual, y luego se realiza una ficha técnica de evaluación.	Tipo de falla.
		Biológica		Nivel de severidad
		Química.		Leve. (1)
		Física.		Moderado. (2)
		Mecánica.		Severo. (3)

Fuente: Elaboración propia (2016).

### **3.4. Técnicas e instrumentos**

La técnica se utilizó mediante la observación visual, y el instrumento que se utilizó fue el instrumento de inspección.

### **3.5. Plan de análisis.**

Para el análisis de los datos recolectados en la inspección visual de esta investigación de tipo descriptivo y de naturaleza cualitativa recurriremos a la elaboración cuadros, gráficos de porcentajes y áreas de afectación de cada



lesión patológica que afecte a las estructuras en la institución educativa. Así como también por el nivel de severidad.

Los cuadros y gráficos antes mencionados serán elaborados a través del programa Microsoft Excel e irán acompañados de una interpretación fundamentada en el marco teórico.

### **Descripción de los daños**

Revisar la edificación para las condiciones señaladas a continuación de acuerdo al grado: Ninguno / Leve (N/L), Moderado (M) y Severo (S)

Las definiciones de niveles de daño para elementos estructurales y no estructurales en concreto son:

### **Clasificación de daños en el canal de concreto.**

<b>Clasificación</b>	<b>Nivel de Daño</b>
<b>Daño Leve</b>	Fisuración perceptible a simple vista, con ancho de fisura entre 0,21 – 1mm. Sobre la superficie del concreto de la caja del canal de Monte Común.
<b>Daño Moderado</b>	Agrietamiento Notable del concreto, grietas con anchos superiores a 1mm y menores a 5mm. En la superficie del concreto; de la caja del canal de Monte Común.
<b>Daño Severo</b>	Representa a aquellos elementos con grietas con anchos mayores a 5mm. Los elementos presentan desprendimiento del concreto y desgaste del acero de refuerzo, pandeo de las

---

barras de refuerzo longitudinales.

Deformaciones e inclinaciones excesivas; de la caja del canal de Monte Común.

---

Fuente: López F. (2015); Elaboración propia (2016)

**Nivel de severidad de las áreas afectadas.**

**Leve:** cuando la falla es superficial.

**Moderado:** cuando la falla es el intermedio de la falla superficial y la falla estructural.

**Severo:** cuando la falla es estructural.

**Nivel de severidad por tipo de patología**

<b>NIVEL DE SEVERIDAD POR TIPO DE PATOLOGÍAS</b>		
<b>PATOLOGIA</b>	<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL NIVEL DE SEVERIDAD</b>
<b>Grieta</b>	<b>LEVE</b>	Cuandola grieta afecta solo a la superficie de la estructura.
	<b>MODERADO</b>	Cuando grieta afecta superficial y estructural; intermedio de los dos.
	<b>SEVERO</b>	Cuando la grieta afecta esestructura, debilitandolo.
<b>Fisura</b>	<b>LEVE</b>	Fisuras con anchuras entre 0.2mm y 1mm
	<b>MODERADO</b>	Fisuras con anchuras entre 1mm y 2mm
	<b>SEVERO</b>	Fisuras con aberturas hasta 6mm
<b>Erosión</b>	<b>LEVE</b>	Cuando la falla es superficial.
	<b>MODERADO</b>	Es cuando comienza afectar la estructura, haciendo perder el material del elemento.
	<b>SEVERO</b>	Es cuando efecta la estructura del elemento
<b>Impacto</b>	<b>LEVE</b>	Los impactos son menores y su efecto superficial y apenas perceptible
	<b>MODERADO</b>	El impacto ha causado erosión, grietas o daños reparables que no afectan la estabilidad
	<b>SEVERO</b>	La acción de los impactos ha causado daños importantes que comprometen la estabilidad de la estructura.
<b>Sello de junta</b>	<b>LEVE</b>	La pérdida de sello es parcial, menor al 20% y aun no permite la infiltracion de agua.
	<b>MODERADO</b>	La pérdida de sello se encuentra entre 20% y 40%. Existe infiltración de agua.
	<b>SEVERO</b>	Cuando la falla afecta a la estructura, debilitadolo. La pérdida del sello es mayor al
<b>Hongos</b>	<b>LEVE</b>	cuando comienza las manchas en las paredes del canal.
	<b>MODERADO</b>	-
	<b>SEVERO</b>	-
<b>Vegetación</b>	<b>LEVE</b>	La vegetación presente causa daños menores, solo superficial.
	<b>MODERADO</b>	Cuando las falla afecta a la superficie y a la estructura del canal.
	<b>SEVERO</b>	cuando la falla afecta a la estructura del canal
<b>Eflorescencia</b>	<b>LEVE</b>	Cuando la falla solo afecta a la superficie
	<b>MODERADO</b>	Cuando la falla comienza afectar estrcurura
	<b>SEVERO</b>	-
<b>Rotura</b>	<b>LEVE</b>	Cuando la falla solo afecta a la superficie
	<b>MODERADO</b>	Cuando la falla comienza afectar estrcurura, en pequeñas porporciones.
	<b>SEVERO</b>	Cuando la Rotura afecta la estructura, debilitandolo
<b>Sedimento</b>	<b>LEVE</b>	Cuando se comienza la acumulación de moleculas en pequeñas cantidades.
	<b>MODERADO</b>	Cuando se acumula particulas en de gran cantidas.
	<b>SEVERO</b>	-

Fuente: Vivar M. (2015); Elaboración propia (2017)

### 3.6. Matriz de consistencia

Cuadro 03. Matriz de consistencia

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL MONTE COMÚN, DESDE LA PROGRESIVA 0+000 AL 0+500 UBICADO EN EL ANEXO VILLA LAS MERCEDES DEL DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH, NOVIEMBRE-2016				
Problema	Objetivos de la investigación	Marco teórico y conceptual	Metodología	Bibliografía
<p>El canal actual de Monte Común, ubicado en el Anexo Villa las Mercedes del distrito de Moro, provincia del santa, región Áncash, construida sobre un relieve accidentado. Existen una serie de anomalías conocidas como patologías, que adolecen los canales de regadíos, lo que implica que se requiere conocer los tipos de patologías que inciden en un canal. Por tal motivo es necesario determinar y evaluar las patologías del canal de Concreto, las mismas que fue muestras de inspección visual. Por lo anteriormente expresado, el enunciado del problema de investigación es el siguiente: ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal Monte Común, desde la progresiva 0+000 al 0+500 ubicado en el Anexo Villa las Mercedes del distrito de Moro, provincia de santa, región Áncash, nos permitirá obtener el nivel de severidad de dicha infraestructura?</p>	<p><b>Objetivo general</b> Determinar y evaluar los tipos de patologías en el concreto del canal, Monte Común, desde la progresiva 0+000 al 0+500 ubicado en el Anexo Villa las Mercedes del distrito de Moro, provincia de santa, región Áncash, a partir de la determinación y evaluación de las patologías del mismo.</p> <p><b>Objetivos Específicos</b></p> <p>a. Identificar los tipos de patologías de concreto que existen en el canal de Monte Común, desde la progresiva 0+000 al 0+500 ubicado en el Anexo Villa las Mercedes del distrito de Moro, provincia de santa, región Áncash.</p> <p>b. Analizar los tipos de patología del concreto en el canal a partir del análisis de las patologías del concreto en el canal de Monte Común, desde la progresiva 0+000 al 0+500 ubicado en el Anexo Villa las Mercedes del distrito de Moro, Provincia de santa, Región Áncash.</p> <p>c. Obtener el nivel de severidad de las patologías del concreto en que se encuentra el canal de Monte Común, desde la progresiva 0+000 al 0+500 ubicado en el Anexo Villa las Mercedes del distrito de Moro, Provincia de santa, Región Áncash.</p>	<p><b>Antecedentes</b> Se consultó en diferentes tesis, internacionales y nacionales así también se consultó en las tesis que existen en diferentes bibliotecas en el entorno de Chimbote.</p> <p><b>Bases teóricas</b> El concreto es una mezcla de cemento Portland, agregado fino, agregado grueso, aire y agua en proporciones adecuadas para obtener ciertas propiedades prefijadas, especialmente la resistencia.</p>	<p>*El tipo de investigación. En general el estudio será del tipo descriptivo. *Nivel de la investigación de la tesis Es cualitativo, porque especifican las propiedades importantes para medir y evaluar aspectos, dimensiones y/o componentes del fenómeno. *Diseño de la Investigación no experimental. *El universo o población -Muestra -Muestreo *Definición y Operacionalización de las Variables -variable - definición conceptual - dimensiones -definición operacional - indicadores *Técnicas e Instrumentos *Plan de Análisis *Matriz de consistencia *Principios éticos.</p>	<p>Rodrigo N. Patologías de estructuras de hormigón en obras de arte: la metodología de gestión de Inspección en galerías de agua de lluvia y canales [tesis para obtener el título]. São Paulo, Brasil: Universidade Presbiteriana Mackenzie; [serial en línea] 2012 [Citado 2016 May. 2]. Disponible en: <a href="http://dspace.mackenzie.br:8080/bitstream/handle/10899/219/RODRIGO%20TAVARES%20NELLI1.pdf?sequence=1&amp;isAllowed=y">http://dspace.mackenzie.br:8080/bitstream/handle/10899/219/RODRIGO%20TAVARES%20NELLI1.pdf?sequence=1&amp;isAllowed=y</a></p> <p>➤ Entre otros más.</p>

Fuente: Elaboración propia (2016).

### **3.7. Principios éticos.**

(Vivar M. 2015)

#### **A. Ética en la recolección de datos**

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

#### **B. Ética para el inicio de la evaluación**

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

#### **C. Ética en la solución de resultados**

Obtener los resultados de las evaluaciones de las muestras, tomando en cuenta la veracidad de áreas obtenidas y los tipos de daños que la afectan.

Verificar a criterio del evaluador si los cálculos de las evaluaciones concuerdan con lo encontrado en la zona de estudio basados a la realidad de la misma.

#### **D. Ética para la solución de análisis**

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

## **IV. Resultados**

### **4.1. Resultados.**

A continuación se presenta la evaluación mediante una ficha de inspección y gráficos procesados por cada unidad de muestra.

La investigación se realizó en el canal Monte Común, desde la progresiva 0+000 al 0+500 ubicado en el Anexo Villa las Mercedes del distrito de Moro, provincia de la Santa, región de Áncash.

Esta investigación se realizó con la finalidad de saber el nivel de severidad que presenta la estructura y a la vez saber la patología que mayor presencia tiene en la estructura del canal.

Ficha 01: Determinación y evaluación de las patologías del concreto en la unidad de muestra 01.

FICHA DE INSPECCIÓN TÉCNICA									
UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		TÍTULO: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL MONTE COMÚN, DESDE LA PROGRESIVA 0+000 AL 0+500 UBICADO EN EL ANEXO VILLA LAS MERCEDES DEL DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH, NOVIEMBRE-2016							
UNIDAD DE MUESTRA 01					SECCIÓN TRANSVERSAL DEL CANAL				
PROGRESIVA			0+000		AL		0+020		
AUTOR: BACH. ALEX WILDER SALINAS DURAN			LADO: DERECHO - FONDO - IZQUIERDO						
ASESOR: MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS			FECHA: NOVIEMBRE 2016		ÁREA TOTAL: 57.50		M <sup>2</sup>		
MANUAL DE PATOLOGÍAS									
01	GRIETAS	02	FISURAS	03	EROSIÓN	NIVEL DE SEVERIDAD			
04	IMPACTO	05	SELLO DE JUNTA	06	HONGOS	LEVE 1			
07	VEGETACIÓN	08	EFLORESCENCIAS	09	ROTURA	MODERADO 2			
10	SEDIMENTO					SEVERO 3			
ELEMENTOS	MARGEN DERECHO		FONDO DEL CANAL		MARGEN IZQUIERDO				
	ÁREA:	18.75	M <sup>2</sup>	ÁREA:	20.00	M <sup>2</sup>	ÁREA:	18.75	M <sup>2</sup>
PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m <sup>2</sup> )	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m <sup>2</sup> )	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m <sup>2</sup> )	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA			
01	GRIETAS	0.30	1.60%	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
02	FISURAS	0.35	1.87%	0.00	0.00%	0.20	1.07%		
03	EROSIÓN	2.65	14.13%	3.20	16.00%	0.65	3.47%		
04	IMPACTO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
05	SELLO DE JUNTA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
06	HONGOS	0.35	1.87%	0.00	0.00%	0.95	5.07%		
07	VEGETACIÓN	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
08	EFLORESCENCIAS	1.25	6.67%	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
09	ROTURA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
10	SEDIMENTO	0.00	0.00%	0.20	1.00%	0.00	0.00%		
TOTAL	4.90	26.13%	3.40	17.00%	1.80	9.60%			
NIVEL DE SEVERIDAD		MODERADO		MODERADO		LEVE			
PLANO DE PATOLOGÍA EN ELEVACIÓN DEL MARGEN DERECHO									
PLANO DE PATOLOGÍA EN ELEVACIÓN DEL FONDO DEL CANAL									
PLANO DE PATOLOGÍA EN ELEVACIÓN DEL MARGEN IZQUIERDO									
FOTOGRAFÍA DE LA UNIDAD DE MUESTRA									
FOTOGRAFÍA DE MUESTRA CON PATOLOGÍA									
FOTOGRAFÍA DE MUESTRA CON PATOLOGÍA									

### PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA 01

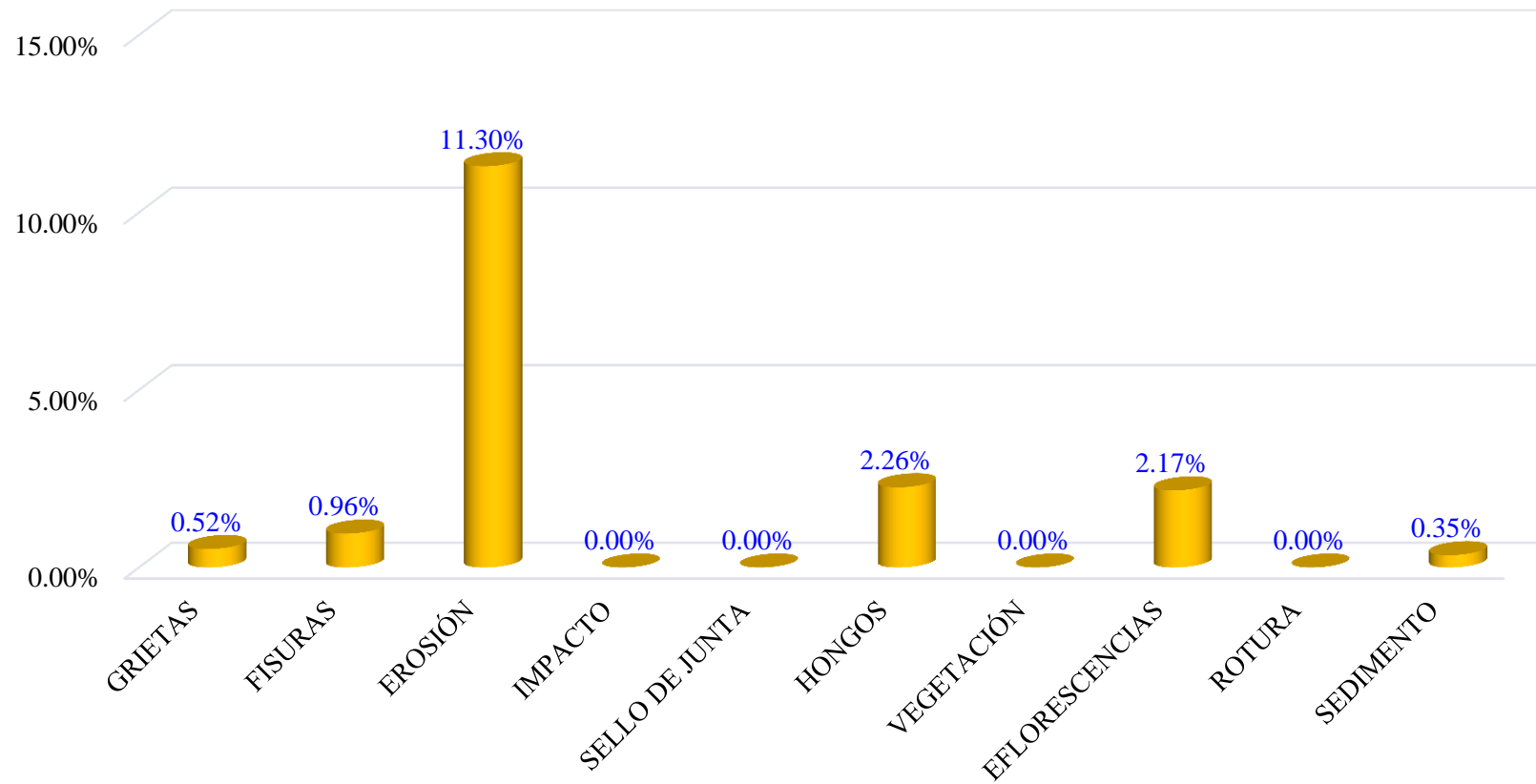


Gráfico 01: Porcentaje de patologías identificados en la unidad de muestra 01.



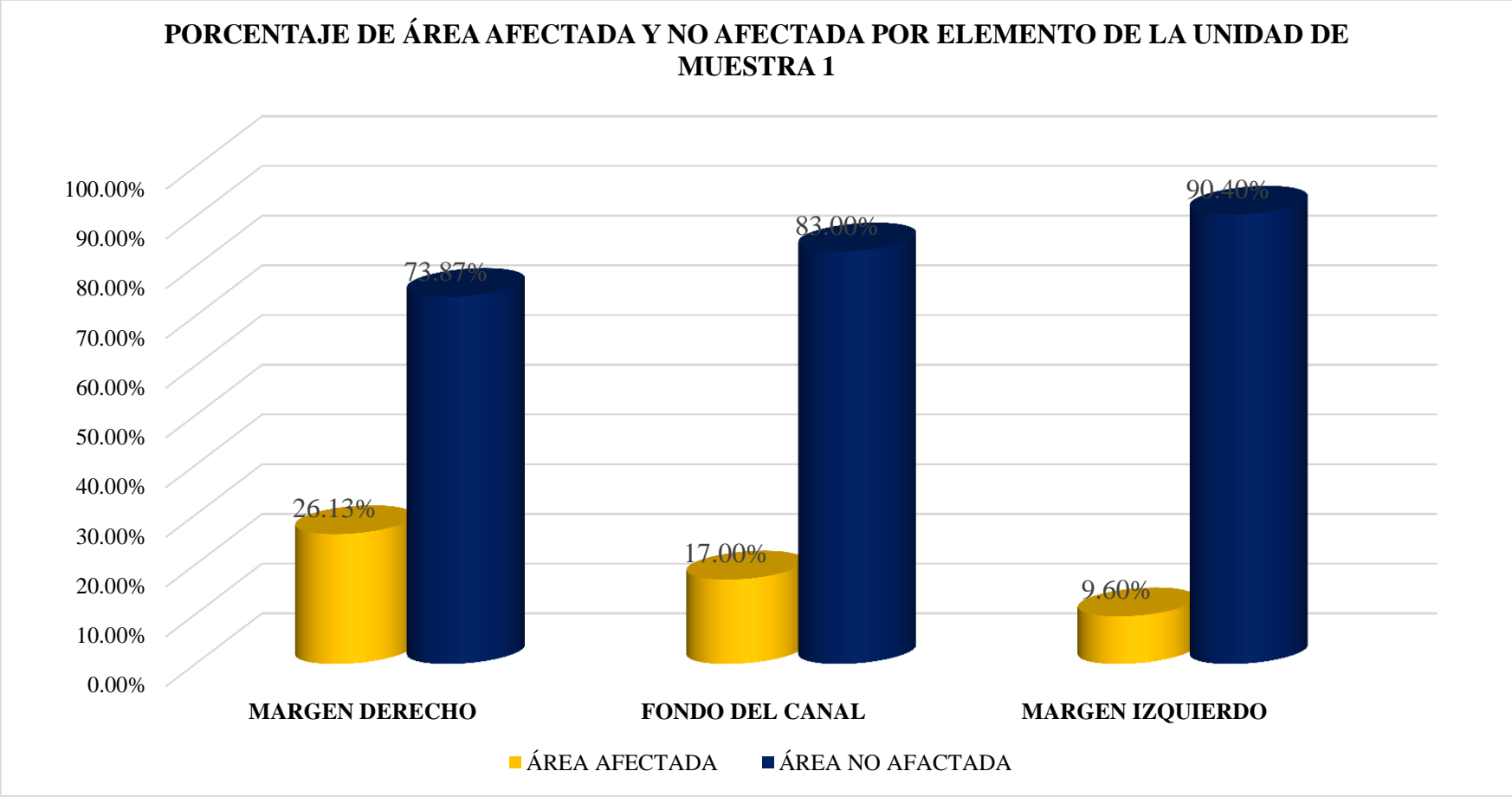


Gráfico 02: Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento de la unidad de muestra 01.

### NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA 01

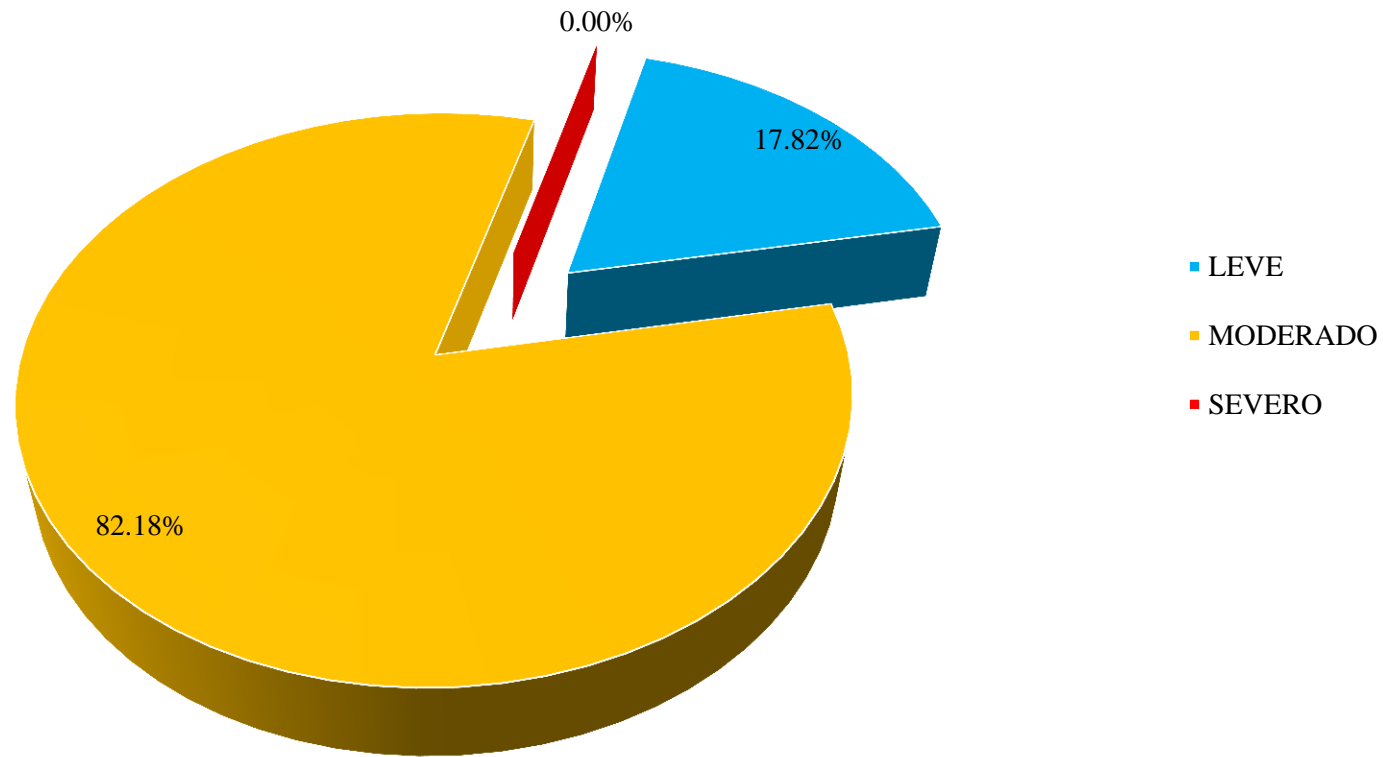


Gráfico 03: Nivel de severidad de la unidad de muestra 01.

### RESUMEN DE ÁREA EVALUADA DE LA UNIDAD DE MUESTRA 01

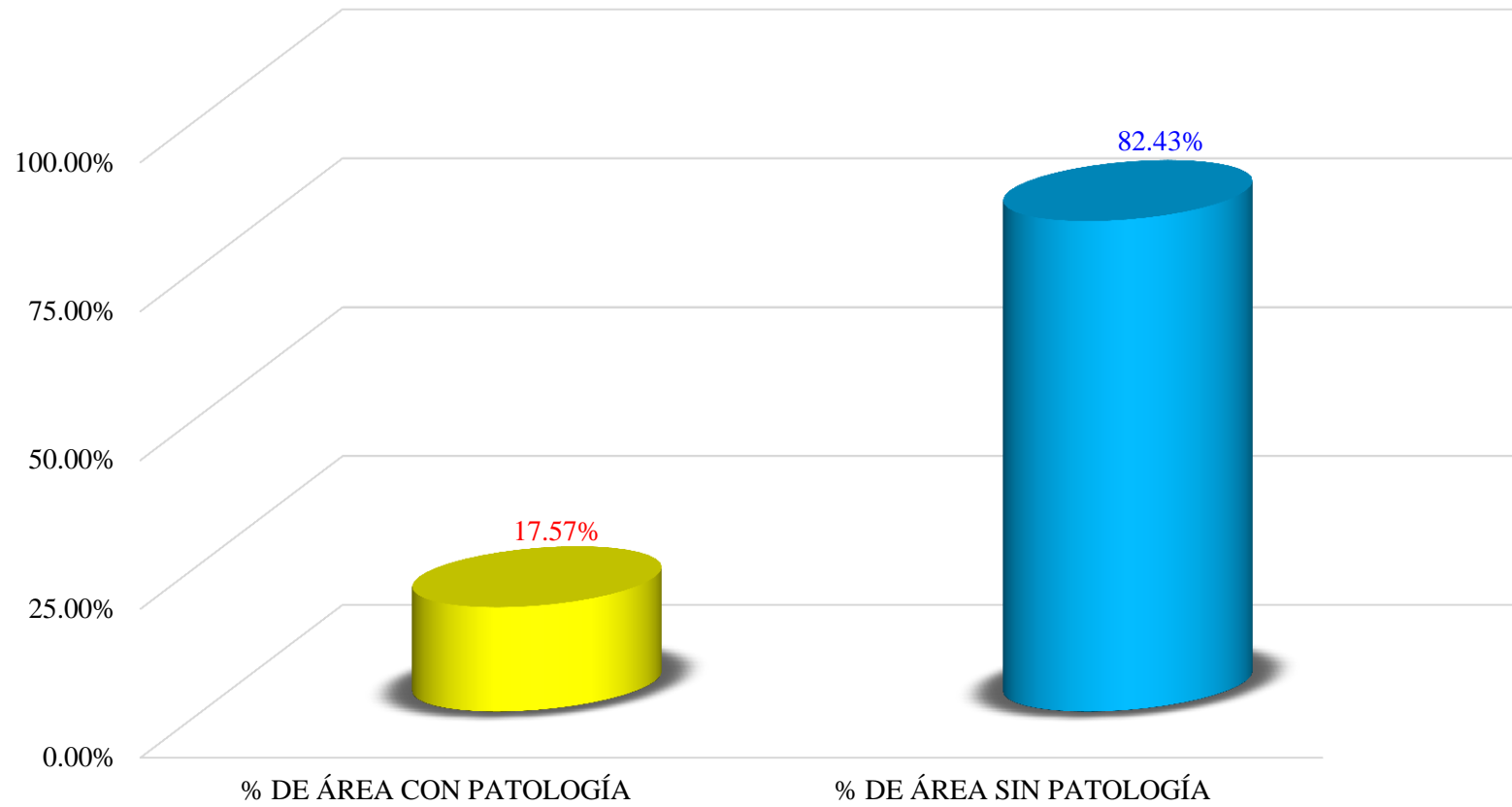


Gráfico 04: Porcentaje con y sin patología de la unidad de muestra 01.

Ficha 02: Determinación y evaluación de las patologías del concreto en la unidad de muestra 02.

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE										FICHA DE INSPECCIÓN TÉCNICA									
TÍTULO:										DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL MONTE COMUN, DESDE LA PROGRESIVA 0+000 AL 0+500 UBICADO EN EL ANEXO VILLA LAS MERCEDES DEL DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH. NOVIEMBRE-2016									
PROGRESIVA					UNIDAD DE MUESTRA 02					SECCIÓN TRANSVERSAL DEL CANAL									
0+020					AL					0+040									
AUTOR: BACH. ALEX WILDER SALINAS DURAN					LADO: DERECHO - FONDO - IZQUIERDO														
ASESOR: MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS					FECHA: NOVIEMBRE 2016										ÁREA TOTAL: 57.50 M <sup>2</sup>				
MANUAL DE PATOLOGÍAS										NIVEL DE SEVERIDAD									
01	GRIETAS	02	FISURAS	03	EROSIÓN	1 LEVE 2 MODERADO 3 SEVERO													
04	IMPACTO	05	SELLO DE JUNTA	06	HONGOS														
07	VEGETACIÓN	08	EFLORESCENCIAS	09	ROTURA														
10	SEDIMENTO																		
ELEMENTOS		MARGEN DERECHO			FONDO DEL CANAL			MARGEN IZQUIERDO											
		ÁREA:	18.75	M <sup>2</sup>	ÁREA:	20.00	M <sup>2</sup>	ÁREA:	18.75	M <sup>2</sup>									
PATOLOGÍA		ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)		% DE ÁREA CON PATOLOGÍA		ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)		% DE ÁREA CON PATOLOGÍA											
01	GRIETAS	0.20	1.07%	0.00	0.00%	0.10	0.53%												
02	FISURAS	0.15	0.80%	0.00	0.00%	0.35	1.87%												
03	EROSIÓN	1.95	10.40%	4.50	22.50%	1.45	7.73%												
04	IMPACTO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%												
05	SELLO DE JUNTA	0.10	0.53%	0.00	0.00%	0.10	0.53%												
06	HONGOS	0.15	0.80%	0.00	0.00%	0.30	1.60%												
07	VEGETACIÓN	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%												
08	EFLORESCENCIAS	1.50	8.00%	0.00	0.00%	1.30	6.93%												
09	ROTURA	1.20	6.40%	0.00	0.00%	0.00	0.00%												
10	SEDIMENTO	0.00	0.00%	0.95	4.75%	0.00	0.00%												
TOTAL		5.25	28.00%	5.45	27.25%	3.60	19.20%												
NIVEL DE SEVERIDAD		SEVERO			MODERADO			LEVE											
PLANO DE PATOLOGIA EN ELEVACIÓN DEL MARGEN DERECHO																			
PLANO DE PATOLOGIA EN ELEVACIÓN DEL FONDO DEL CANAL																			
PLANO DE PATOLOGIA EN ELEVACIÓN DEL MARGEN IZQUIERDO																			
FOTOGRAFÍA DE LA UNIDAD DE MUESTRA																			
FOTOGRAFÍA DE MUESTRA CON PATOLOGÍA																			
FOTOGRAFÍA DE MUESTRA CON PATOLOGÍA																			

### PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA 02

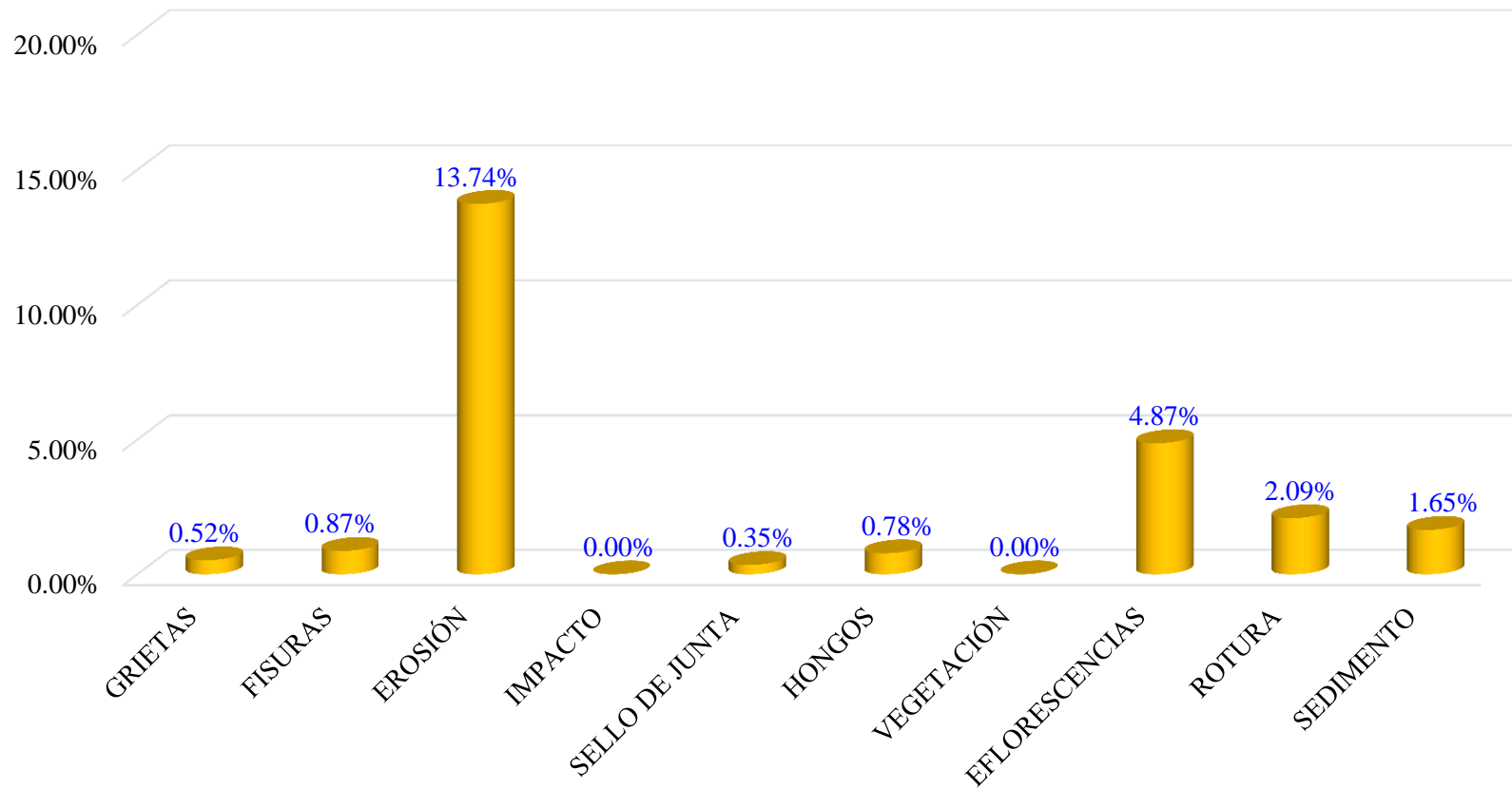


Gráfico 05: Porcentaje de patologías identificados en la unidad de muestra 02.

**PORCENTAJE DE ÁREA AFECTADA Y NO AFECTADA POR ELEMENTO DE LA UNIDAD DE MUESTRA 2**

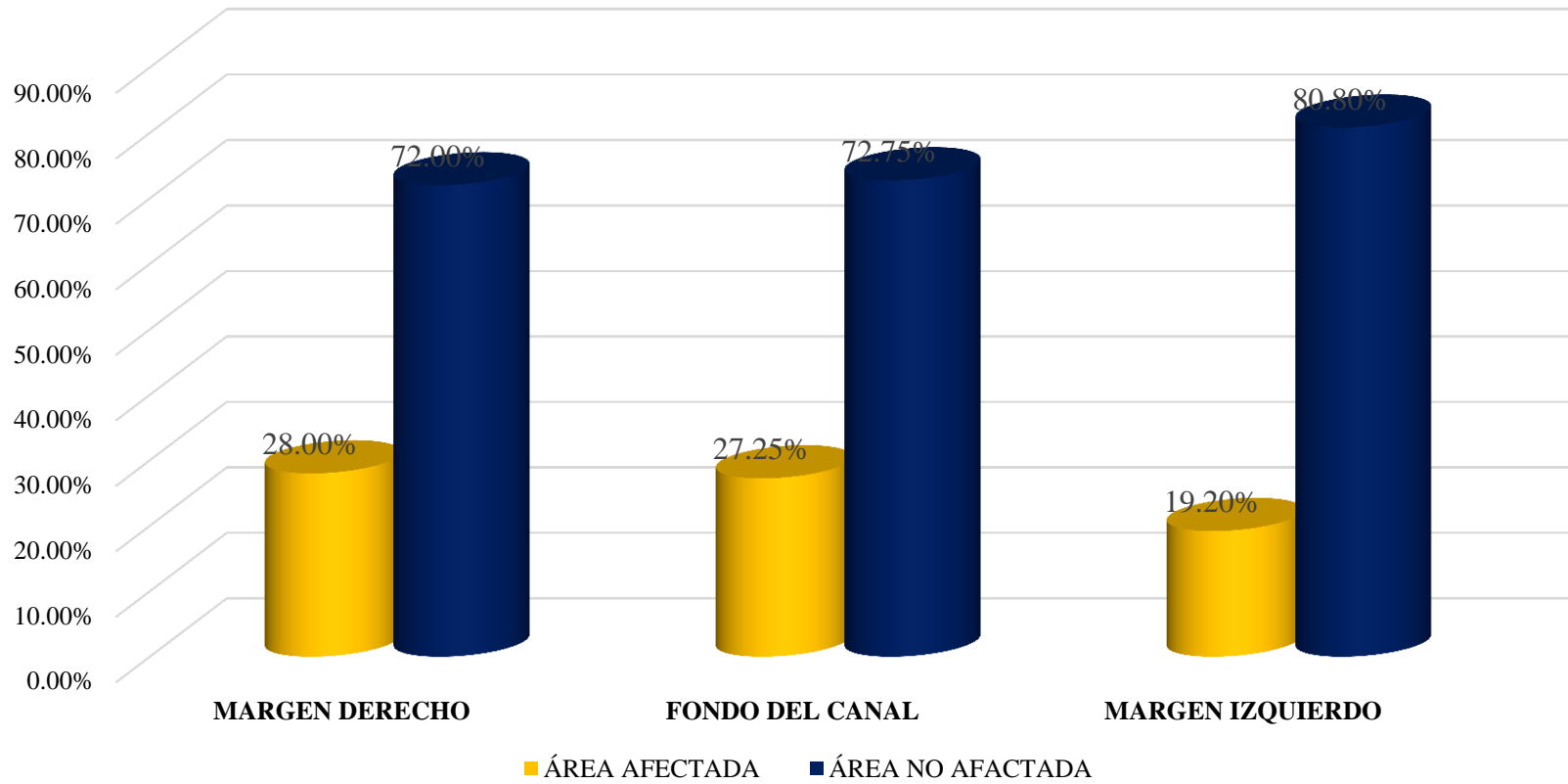


Gráfico 06: Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento de la unidad de muestra 02.

### NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA 02

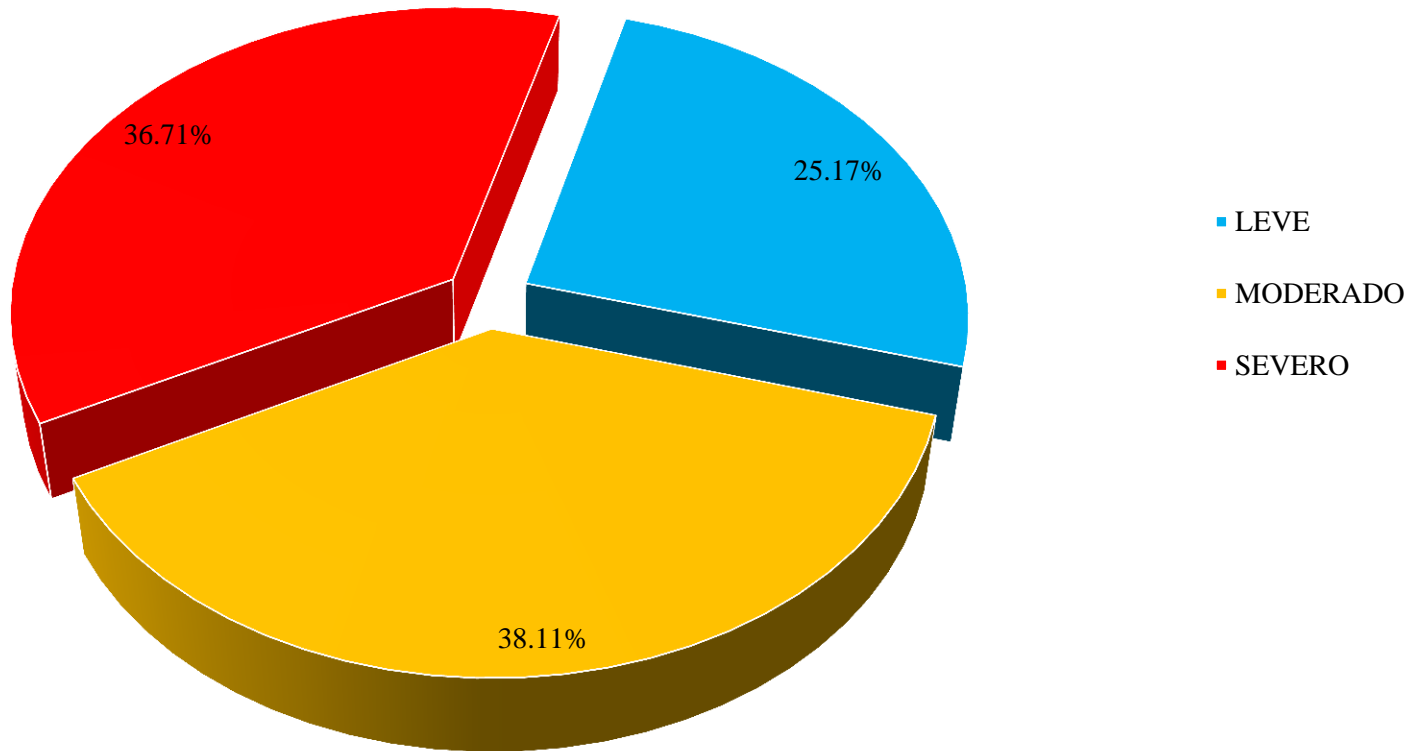


Gráfico 07: Nivel de severidad de la unidad de muestra 02.

### RESUMEN DE ÁREA EVALUADA DE LA UNIDAD DE MUESTRA 02

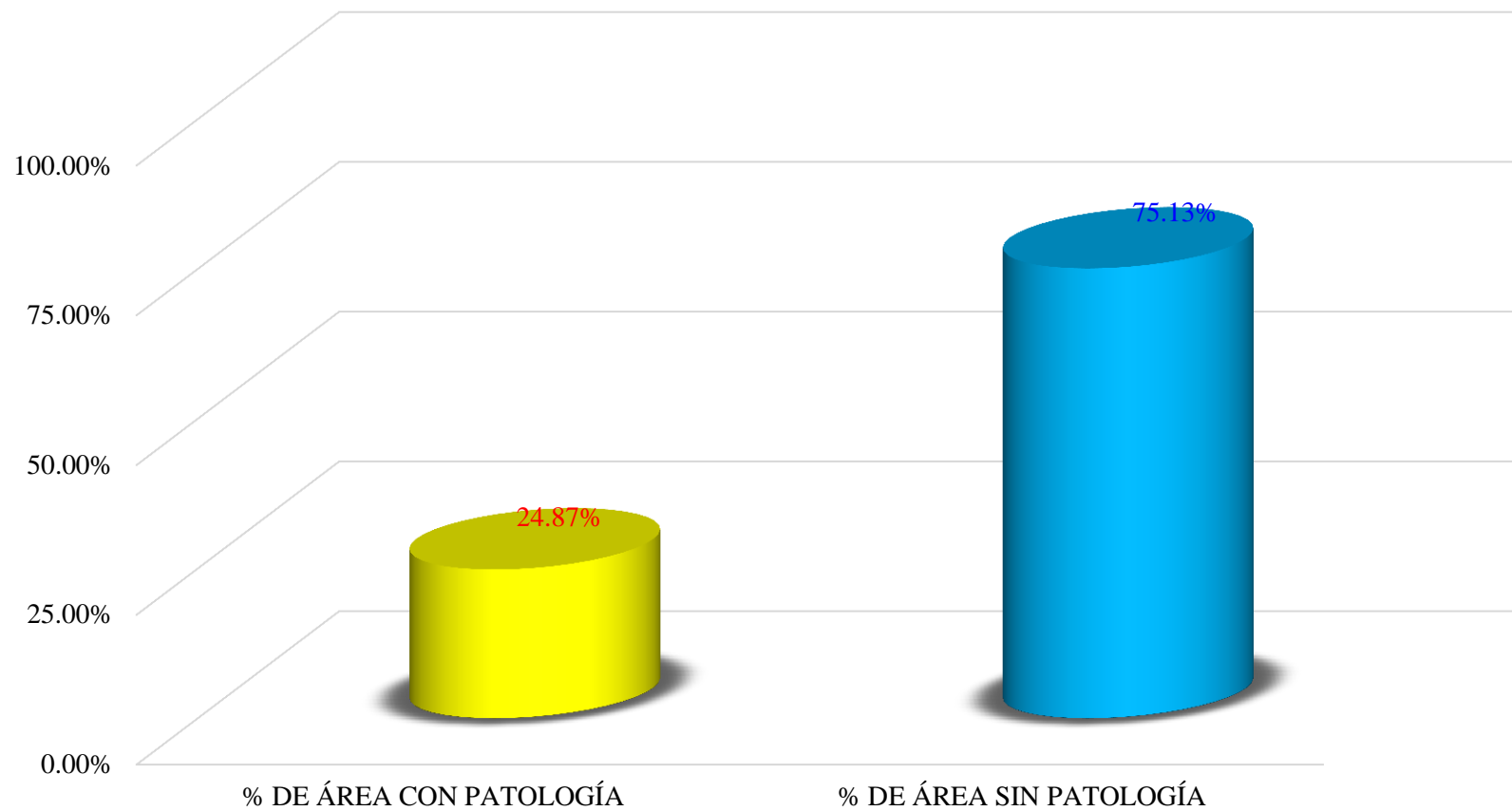


Gráfico 08: Porcentaje con y sin patología de la unidad de muestra 02.



Ficha 03: Determinación y evaluación de las patologías del concreto en la unidad de muestra 03.

FICHA DE INSPECCIÓN TÉCNICA										
TÍTULO: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL MONTE COMÚN, DESDE LA PROGRESIVA 0+000 AL 0+500 UBICADO EN EL ANEXO VILLA LAS MERCEDES DEL DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH, NOVIEMBRE-2016										
UNIDAD DE MUESTRA 03					SECCIÓN TRANSVERSAL DEL CANAL					
PROGRESIVA			0+040		AL		0+060			
AUTOR: BACH. ALEX WILDER SALINAS DURAN			LADO: DERECHO - FONDO - IZQUIERDO							
ASESOR: MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS			FECHA: NOVIEMBRE 2016							ÁREA TOTAL: 57.50
MANUAL DE PATOLOGÍAS										
									NIVEL DE SEVERIDAD	
01	GRIETAS	02	FISURAS	03	EROSIÓN	LEVE 1 MODERADO 2 SEVERO 3				
04	IMPACTO	05	SELLO DE JUNTA	06	HONGOS					
07	VEGETACIÓN	08	EFLORESCENCIAS	09	ROTURA					
10	SEDIMENTO									
ELEMENTOS		MARGEN DERECHO		FONDO DEL CANAL		MARGEN IZQUIERDO				
		ÁREA:	18.75	M <sup>2</sup>	ÁREA:	20.00	M <sup>2</sup>	ÁREA:	18.75	M <sup>2</sup>
PATOLOGÍA		ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)		% DE ÁREA CON PATOLOGÍA		ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)		% DE ÁREA CON PATOLOGÍA		
01	GRIETAS	1.20	6.40%	0.00	0.00%	0.25	1.33%			
02	FISURAS	0.35	1.87%	0.00	0.00%	0.30	1.60%			
03	EROSIÓN	0.20	1.07%	0.15	0.75%	0.10	0.53%			
04	IMPACTO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%			
05	SELLO DE JUNTA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%			
06	HONGOS	0.85	4.53%	0.00	0.00%	0.30	1.60%			
07	VEGETACIÓN	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%			
08	EFLORESCENCIAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.25	1.33%			
09	ROTURA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%			
10	SEDIMENTO	0.00	0.00%	5.30	26.50%	0.00	0.00%			
TOTAL		2.60	13.87%	5.45	27.25%	1.20	6.40%			
NIVEL DE SEVERIDAD		SEVERO		LEVE		LEVE				
PLANO DE PATOLOGIA EN ELEVACIÓN DEL MARGEN DERECHO										
PLANO DE PATOLOGIA EN ELEVACIÓN DEL FONDO DEL CANAL										
PLANO DE PATOLOGIA EN ELEVACIÓN DEL MARGEN IZQUIERDO										
PLANO EN PLANTA DEL CANAL										
FOTOGRAFÍA DE LA UNIDAD DE MUESTRA										
FOTOGRAFÍA DE MUESTRA CON PATOLOGÍA										
FOTOGRAFÍA DE MUESTRA CON PATOLOGÍA										

### PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA 03

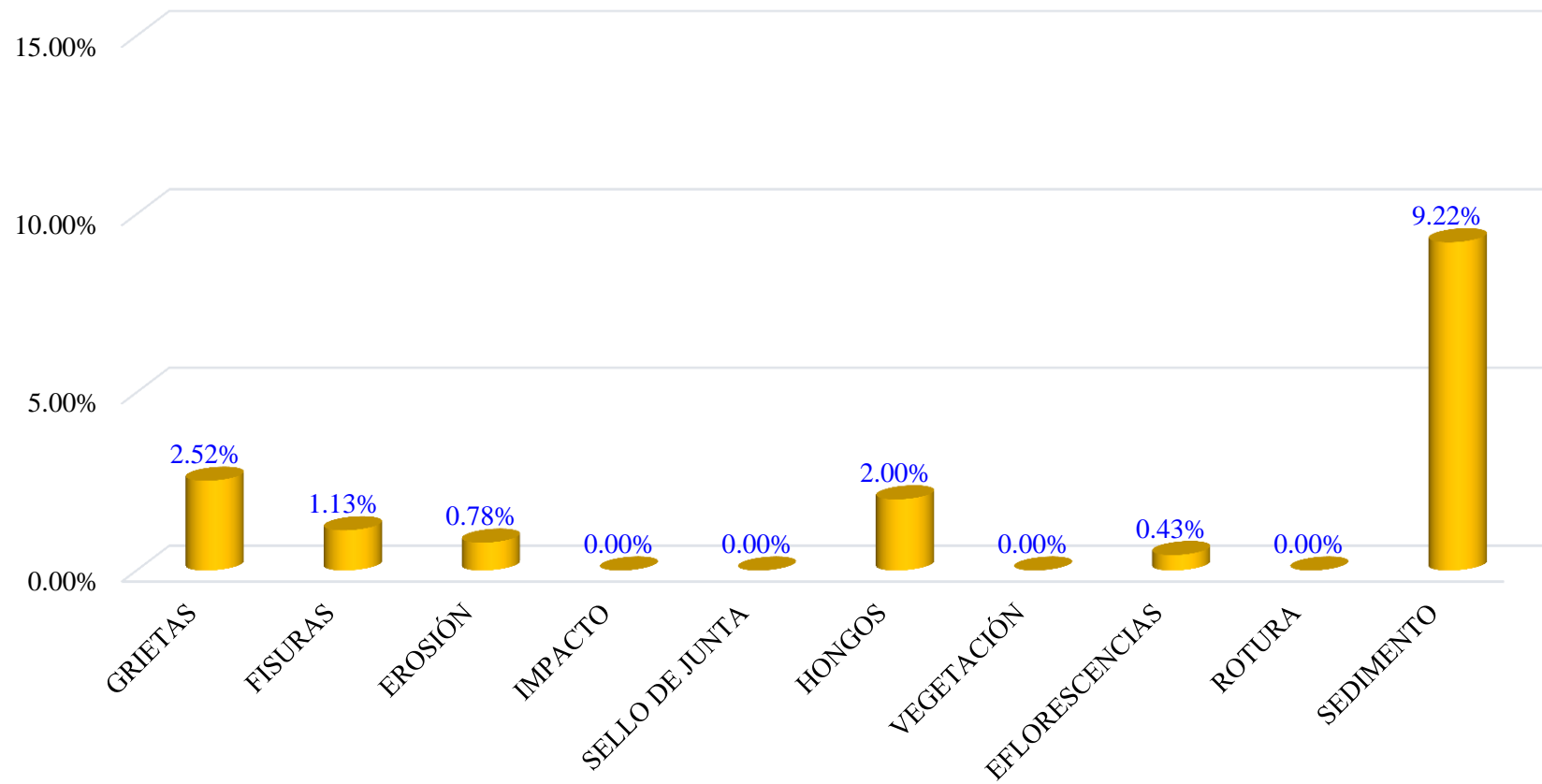


Gráfico 09: Porcentaje de patologías identificados en la unidad de muestra 03.

**PORCENTAJE DE ÁREA AFECTADA Y NO AFECTADA POR ELEMENTO DE LA UNIDAD DE MUESTRA 3**

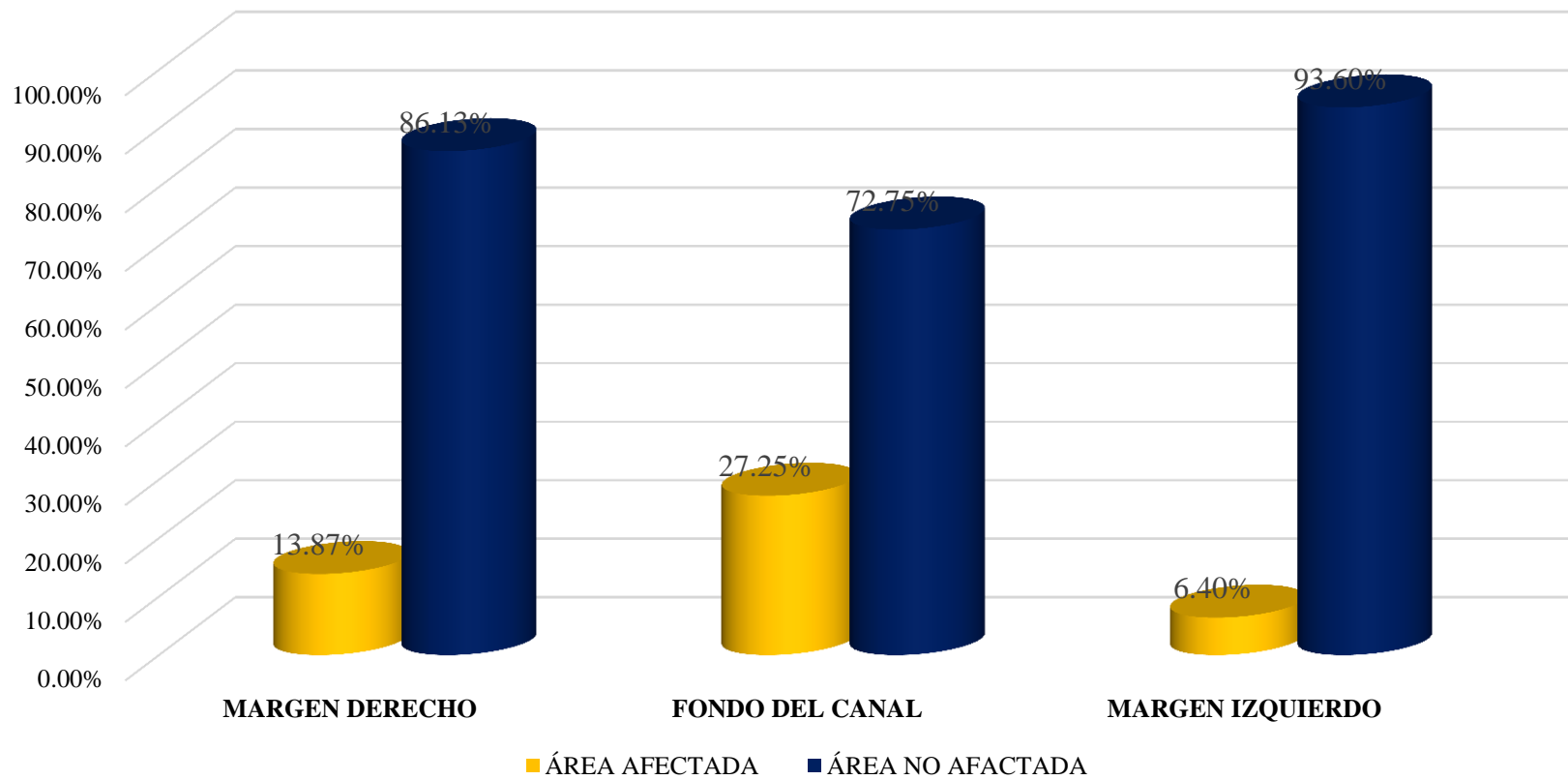


Gráfico 10: Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento de la unidad de muestra 03.

### NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA 03

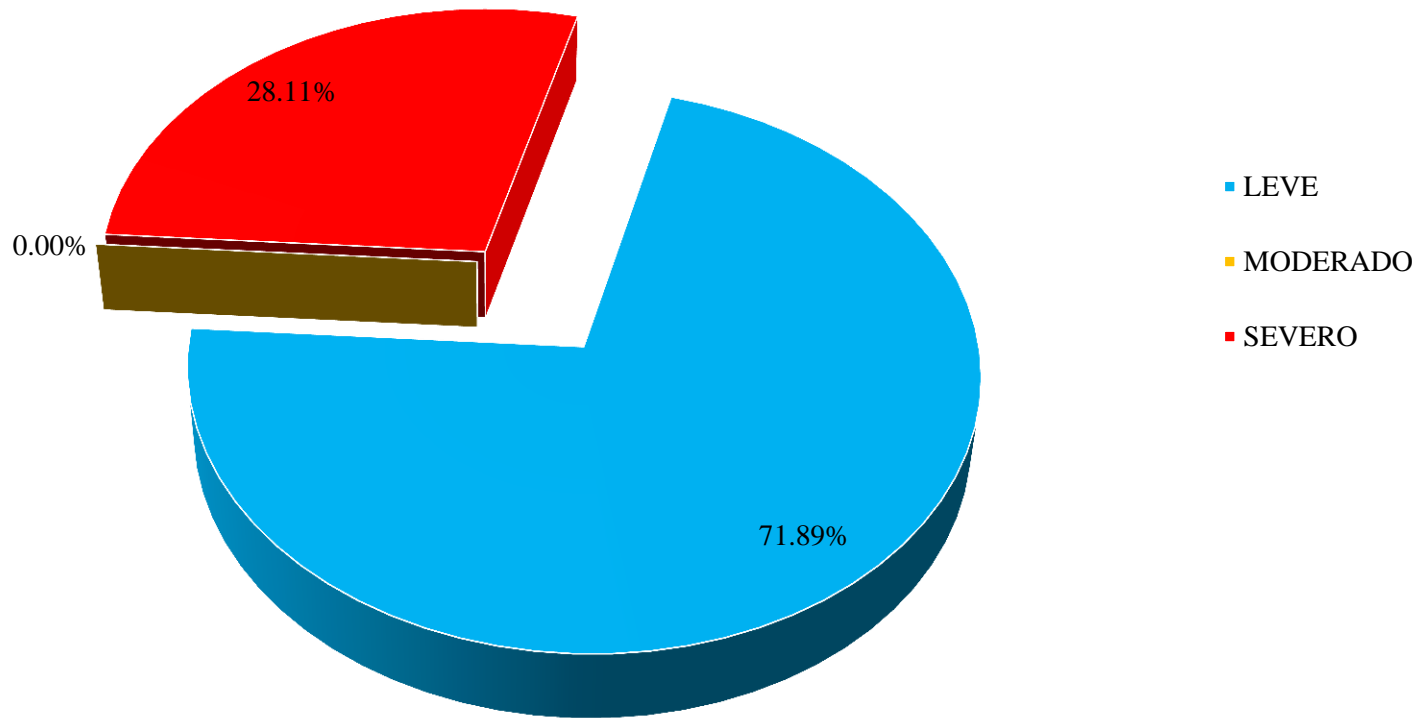


Gráfico 11: Nivel de severidad de la unidad de muestra 03.

### RESUMEN DE ÁREA EVALUADA DE LA UNIDAD DE MUESTRA 03

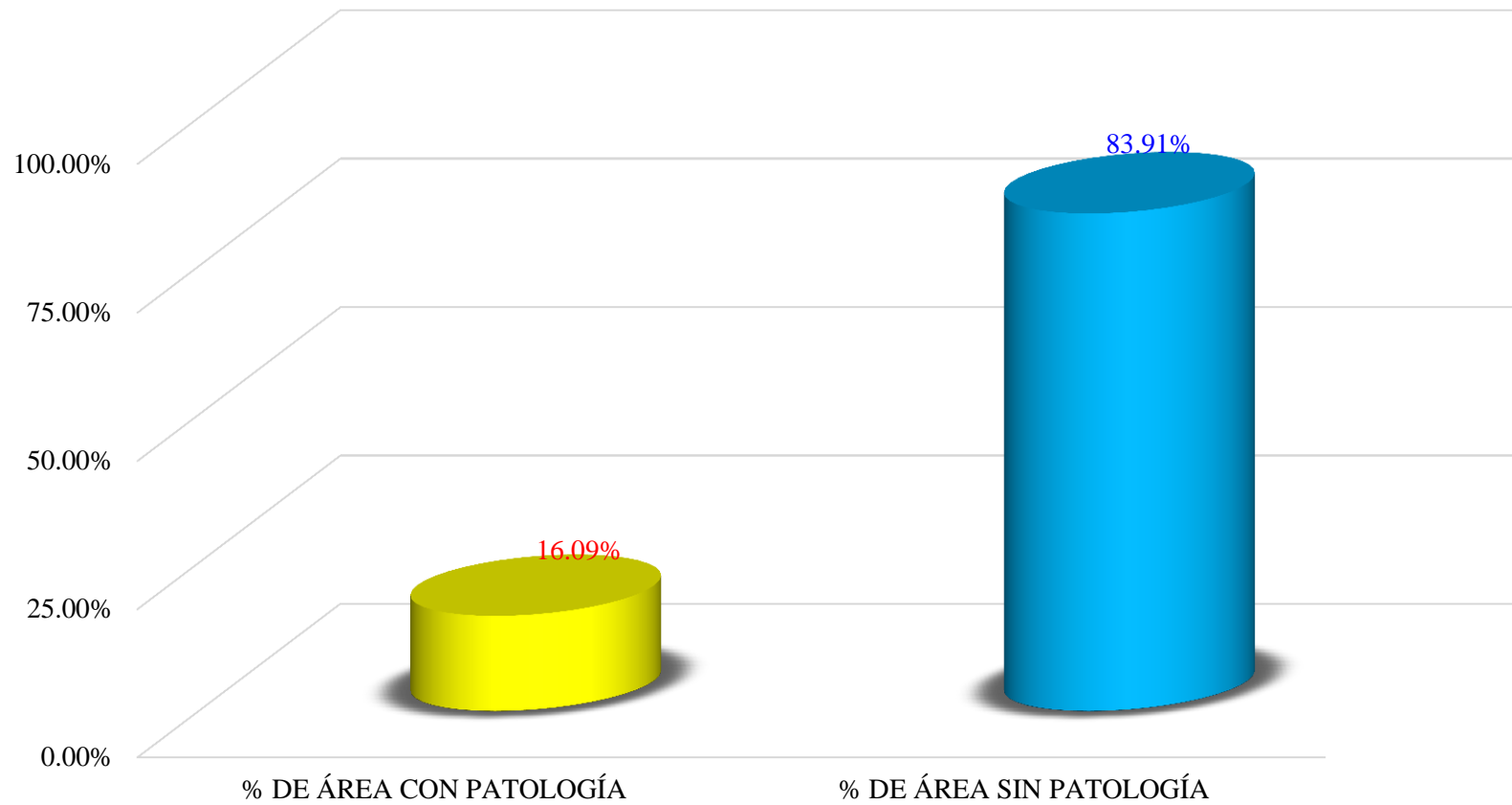
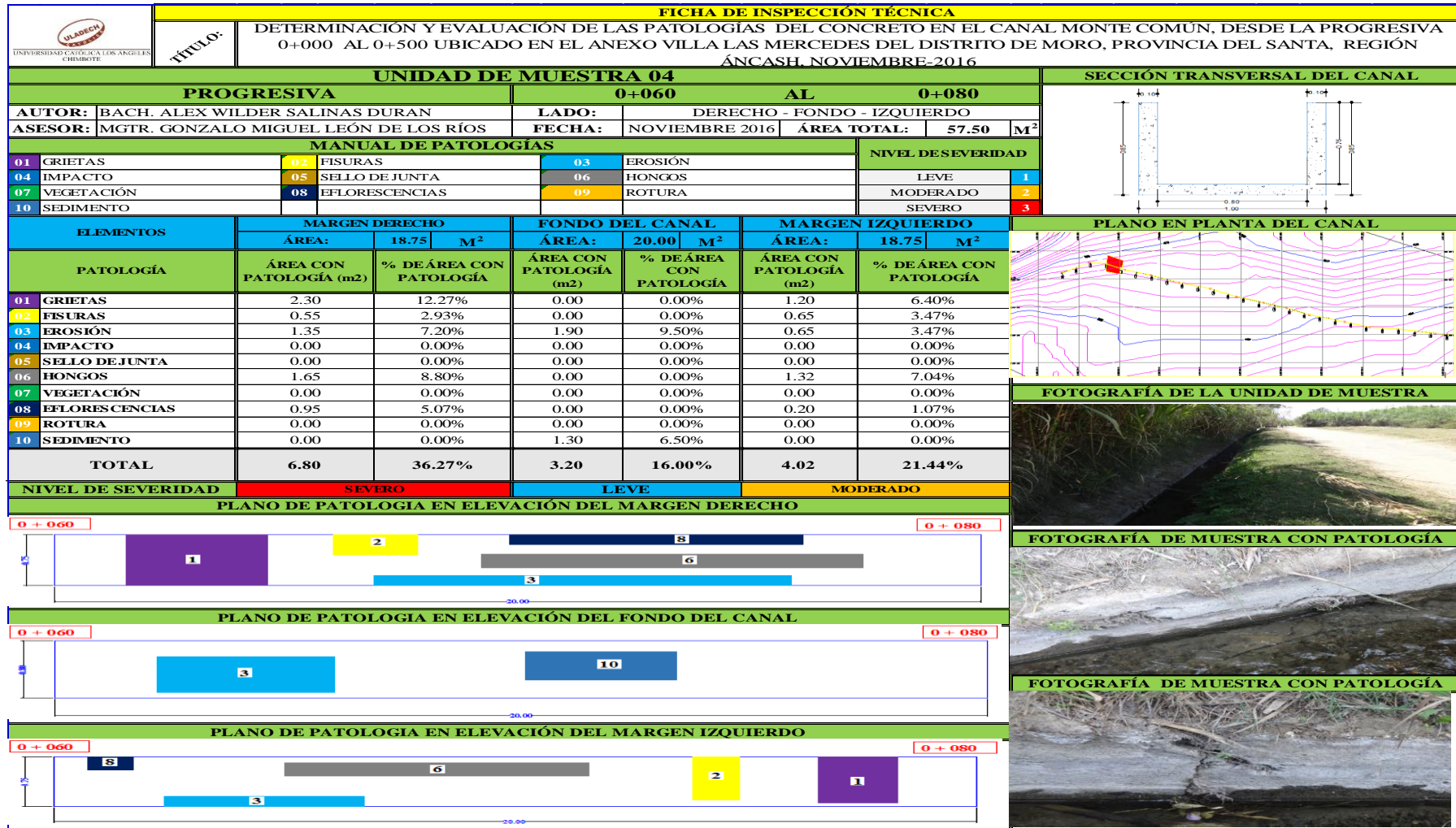


Gráfico 12: Porcentaje con y sin patología de la unidad de muestra 03.

Ficha 04: Determinación y evaluación de las patologías del concreto en la unidad de muestra 04.



### PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA 04

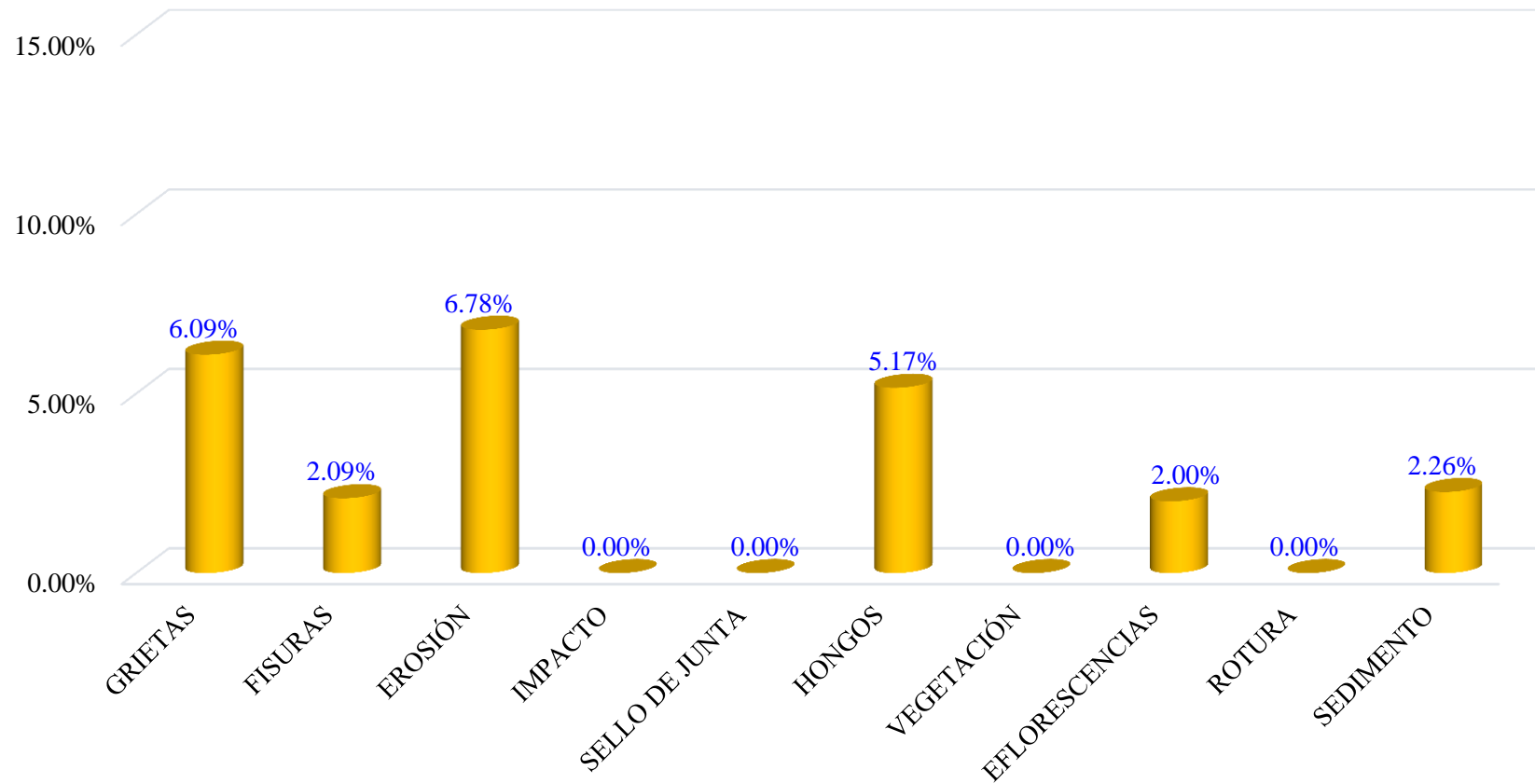


Gráfico 13: Porcentaje de patologías identificados en la unidad de muestra 04.

**PORCENTAJE DE ÁREA AFECTADA Y NO AFECTADA POR ELEMENTO DE LA UNIDAD DE MUESTRA 4**

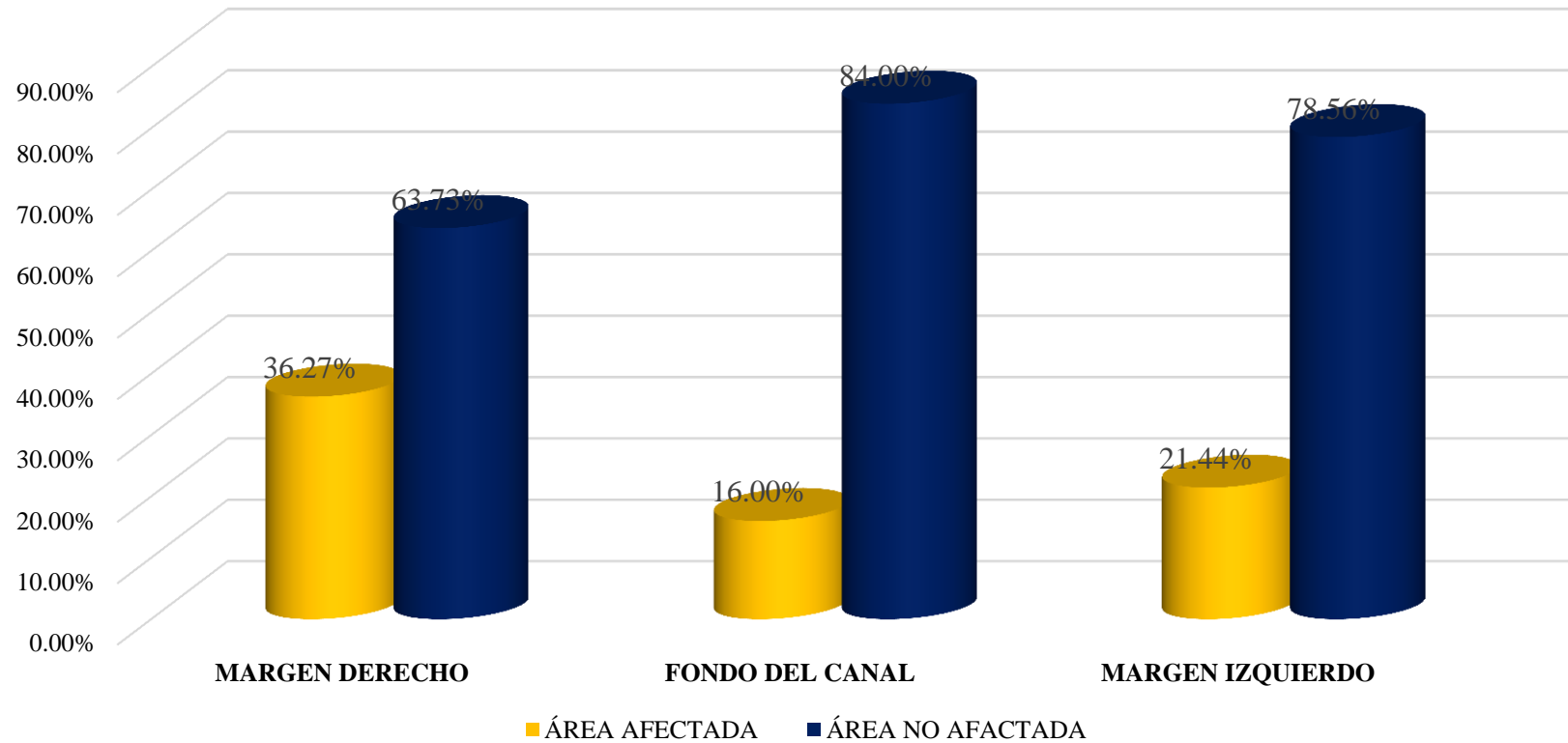


Gráfico 14: Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento de la unidad de muestra 04.



### NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA 04

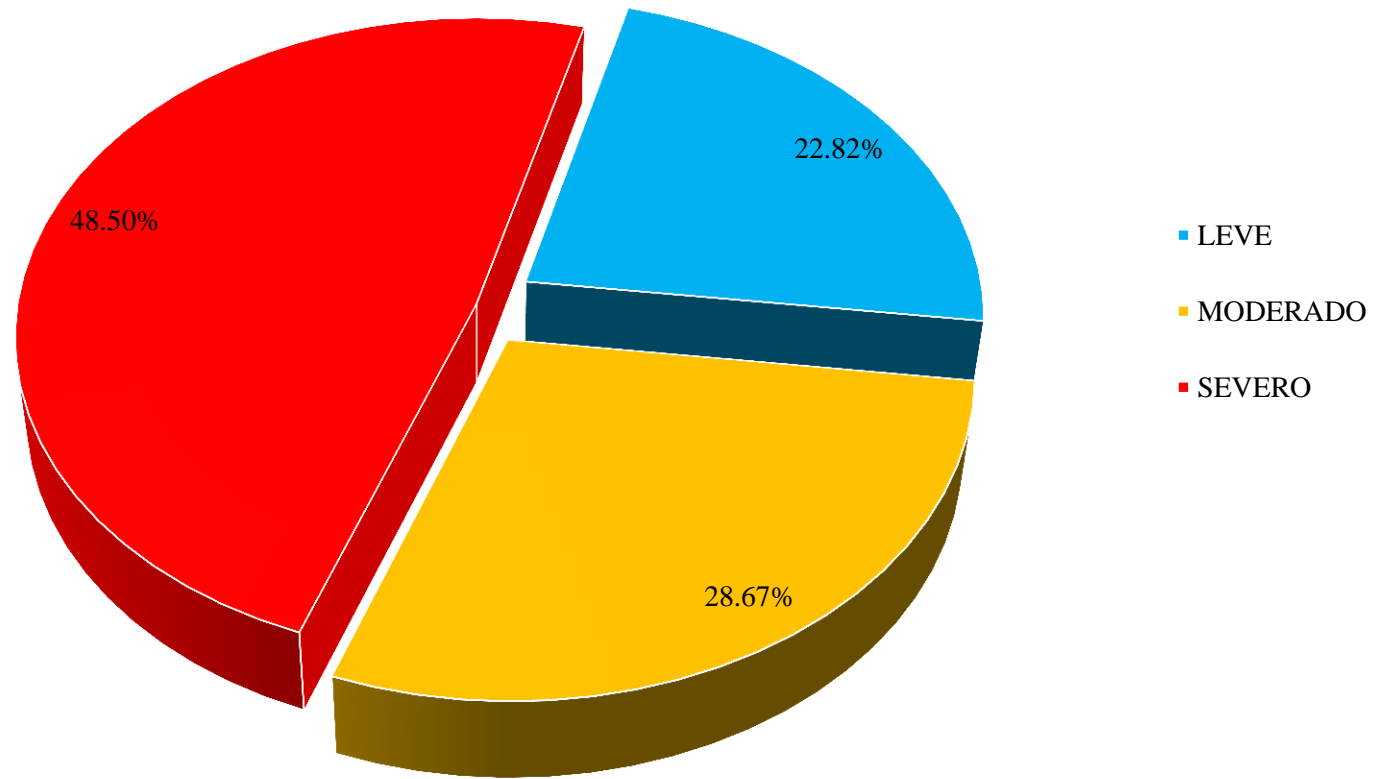


Gráfico 15: Nivel de severidad de la unidad de muestra 04.

### RESUMEN DE ÁREA EVALUADA DE LA UNIDAD DE MUESTRA 04

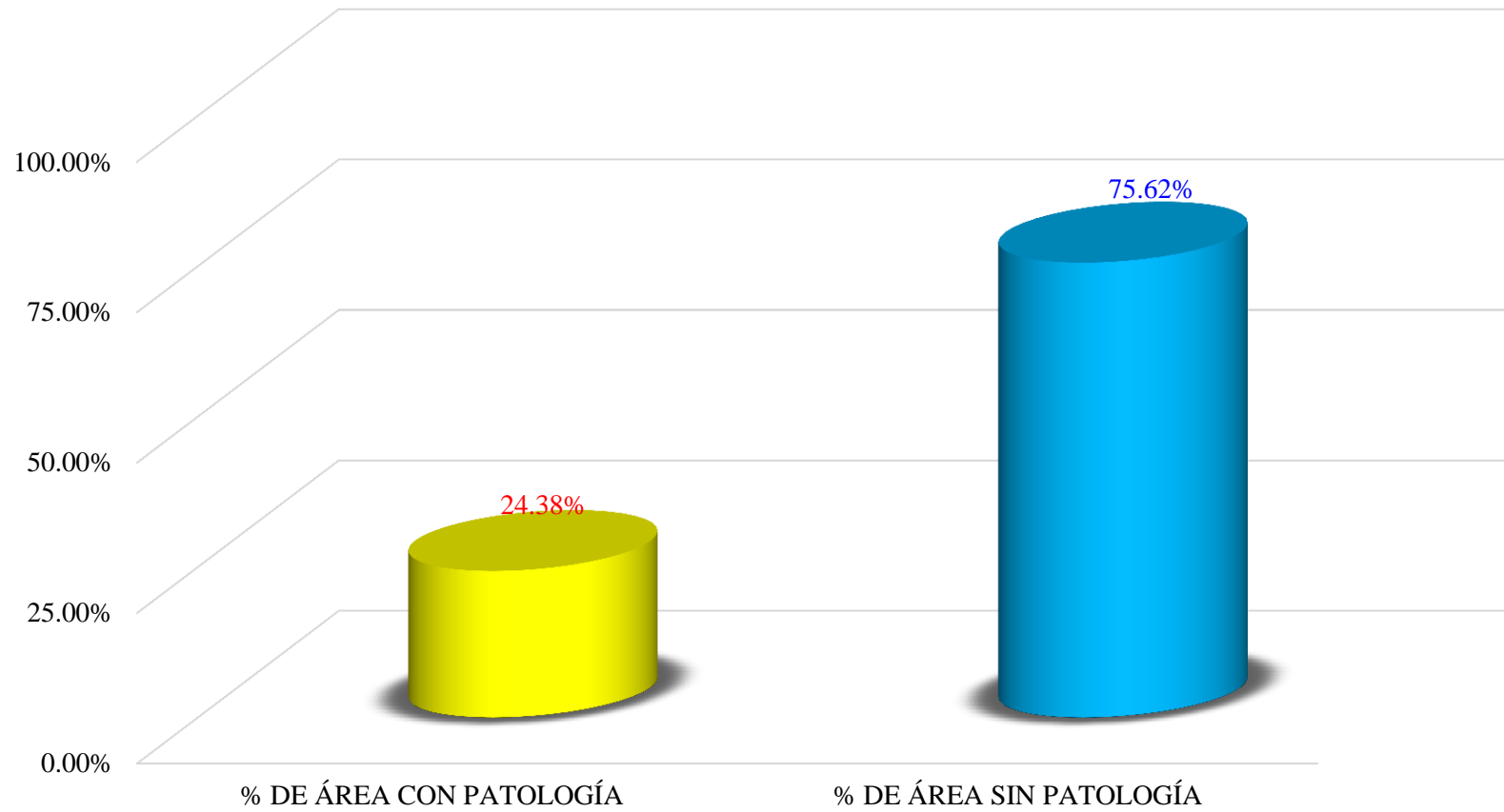


Gráfico 16: Porcentaje con y sin patología de la unidad de muestra 04.

Ficha 05: Determinación y evaluación de las patologías del concreto en la unidad de muestra 05.

FICHA DE INSPECCIÓN TÉCNICA											
TÍTULO: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL MONTE COMÚN, DESDE LA PROGRESIVA 0+000 AL 0+500 UBICADO EN EL ANEXO VILLA LAS MERCEDES DEL DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH, NOVIEMBRE-2016											
UNIDAD DE MUESTRA 05						SECCIÓN TRANSVERSAL DEL CANAL					
PROGRESIVA			0+080			AL			0+100		
AUTOR: BACH. ALEX WILDER SALINAS DURAN			LADO: DERECHO - FONDO - IZQUIERDO								
ASESOR: MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS			FECHA: NOVIEMBRE 2016			ÁREA TOTAL: 57.50			M <sup>2</sup>		
MANUAL DE PATOLOGÍAS						NIVEL DE SEVERIDAD					
01	GRIETAS	02	FISURAS	03	EROSIÓN						
04	IMPACTO	05	SELLO DE JUNTA	06	HONGOS	LEVE 1					
07	VEGETACIÓN	08	EFLORESCENCIAS	09	ROTURA	MODERADO 2					
10	SEDIMENTO					SEVERO 3					
ELEMENTOS		MARGEN DERECHO		FONDO DEL CANAL		MARGEN IZQUIERDO					
		ÁREA:	18.75	ÁREA:	20.00	ÁREA:	18.75				
		M <sup>2</sup>		M <sup>2</sup>		M <sup>2</sup>					
PATOLOGÍA		ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)		% DE ÁREA CON PATOLOGÍA		ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)		% DE ÁREA CON PATOLOGÍA			
01	GRIETAS	0.20	1.07%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
02	FISURAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.10	0.53%	0.10	0.53%		
03	EROSIÓN	1.30	6.93%	2.60	13.00%	0.65	3.47%	0.65	3.47%		
04	IMPACTO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
05	SELLO DE JUNTA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
06	HONGOS	0.95	5.07%	0.00	0.00%	2.60	13.87%	2.60	13.87%		
07	VEGETACIÓN	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
08	EFLORESCENCIAS	0.30	1.60%	0.00	0.00%	1.20	6.40%	1.20	6.40%		
09	ROTURA	1.20	6.40%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
10	SEDIMENTO	0.00	0.00%	1.30	6.50%	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
TOTAL		3.95	21.07%	3.90	19.50%	4.55	24.27%	4.55	24.27%		
NIVEL DE SEVERIDAD		MODERADO		LEVE		LEVE					
PLANO EN PLANTA DEL CANAL											
FOTOGRAFÍA DE LA UNIDAD DE MUESTRA											
PLANO DE PATOLOGIA EN ELEVACIÓN DEL MARGEN DERECHO											
FOTOGRAFÍA DE MUESTRA CON PATOLOGÍA											
PLANO DE PATOLOGIA EN ELEVACIÓN DEL FONDO DEL CANAL											
FOTOGRAFÍA DE MUESTRA CON PATOLOGÍA											
PLANO DE PATOLOGIA EN ELEVACIÓN DEL MARGEN IZQUIERDO											
FOTOGRAFÍA DE MUESTRA CON PATOLOGÍA											

### PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA 05

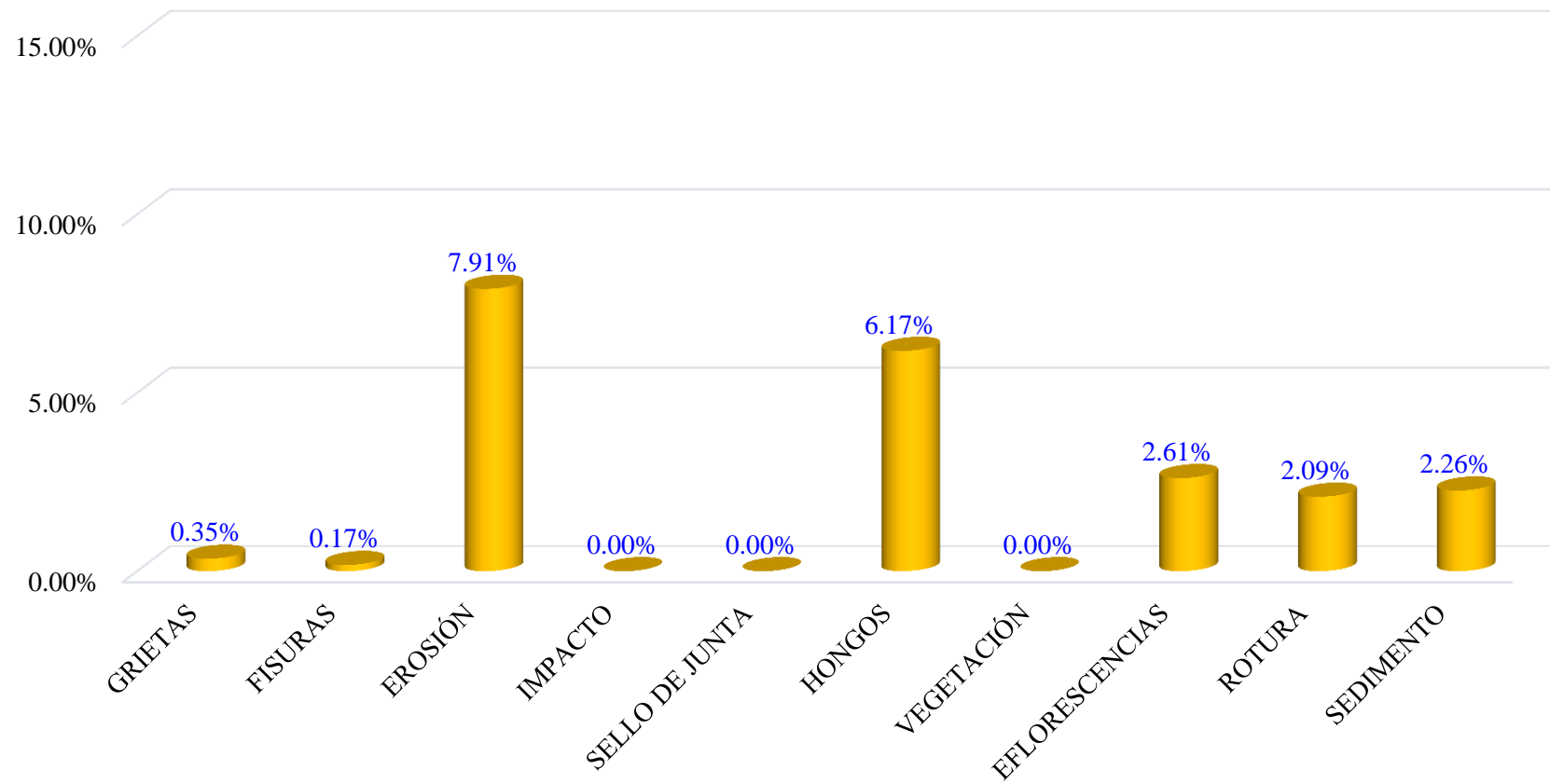


Gráfico 17: Porcentaje de patologías identificados en la unidad de muestra 05.

**PORCENTAJE DE ÁREA AFECTADA Y NO AFECTADA POR ELEMENTO DE LA UNIDAD DE MUESTRA 5**

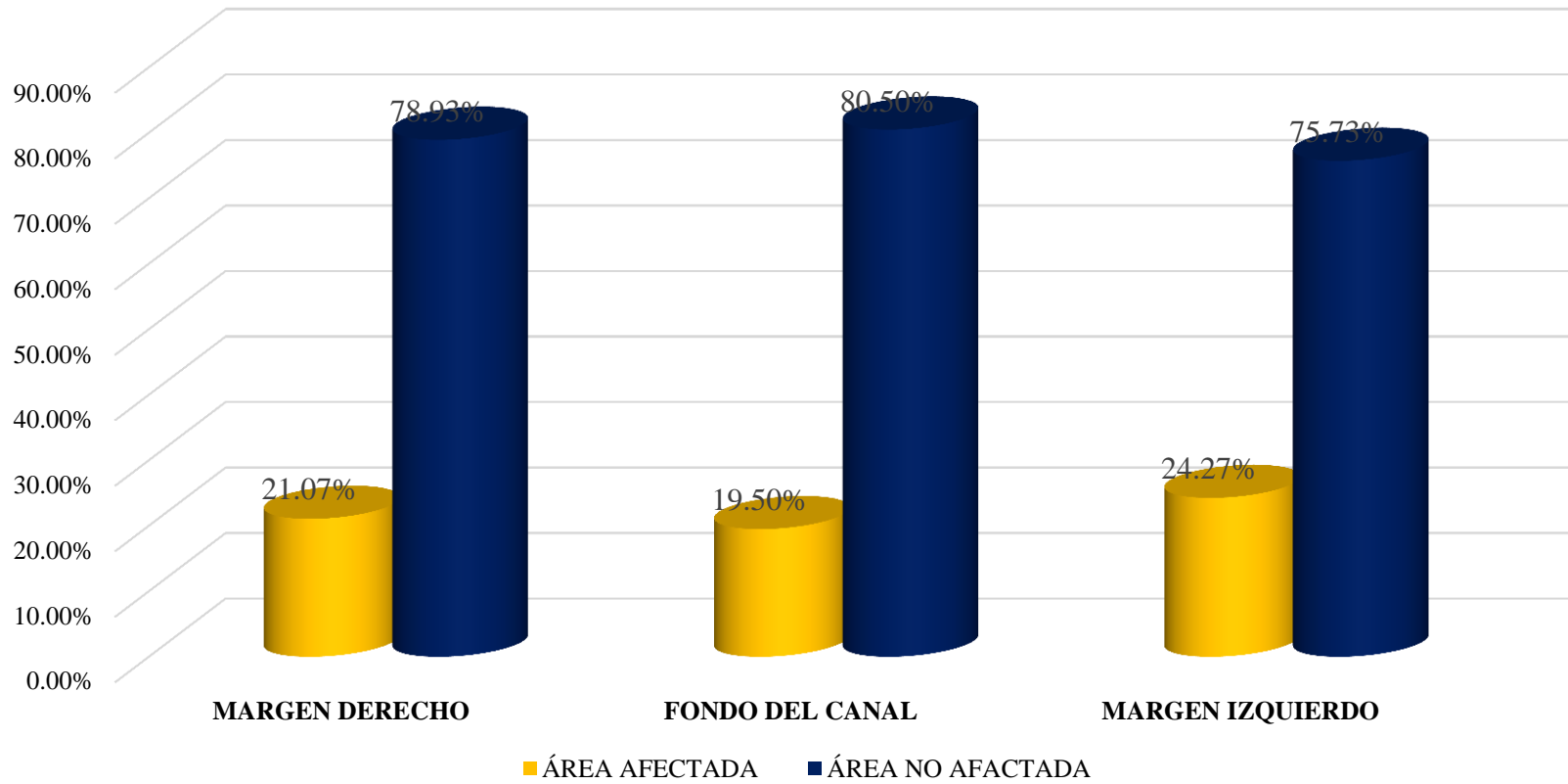


Gráfico 18: Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento de la unidad de muestra 05.

**NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA 05**

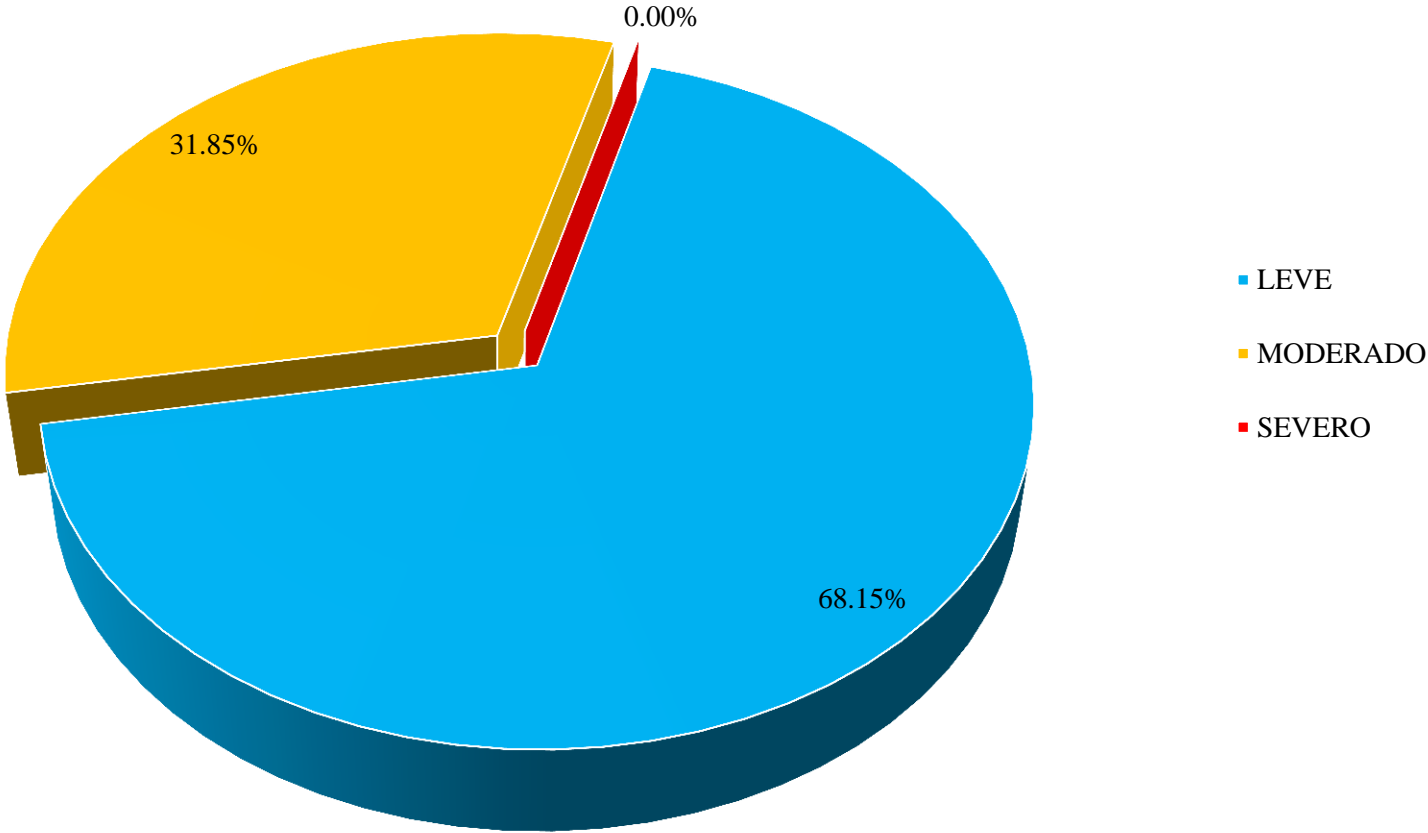


Gráfico 19: Nivel de severidad de la unidad de muestra 05.

### RESUMEN DE ÁREA EVALUADA DE LA UNIDAD DE MUESTRA 05

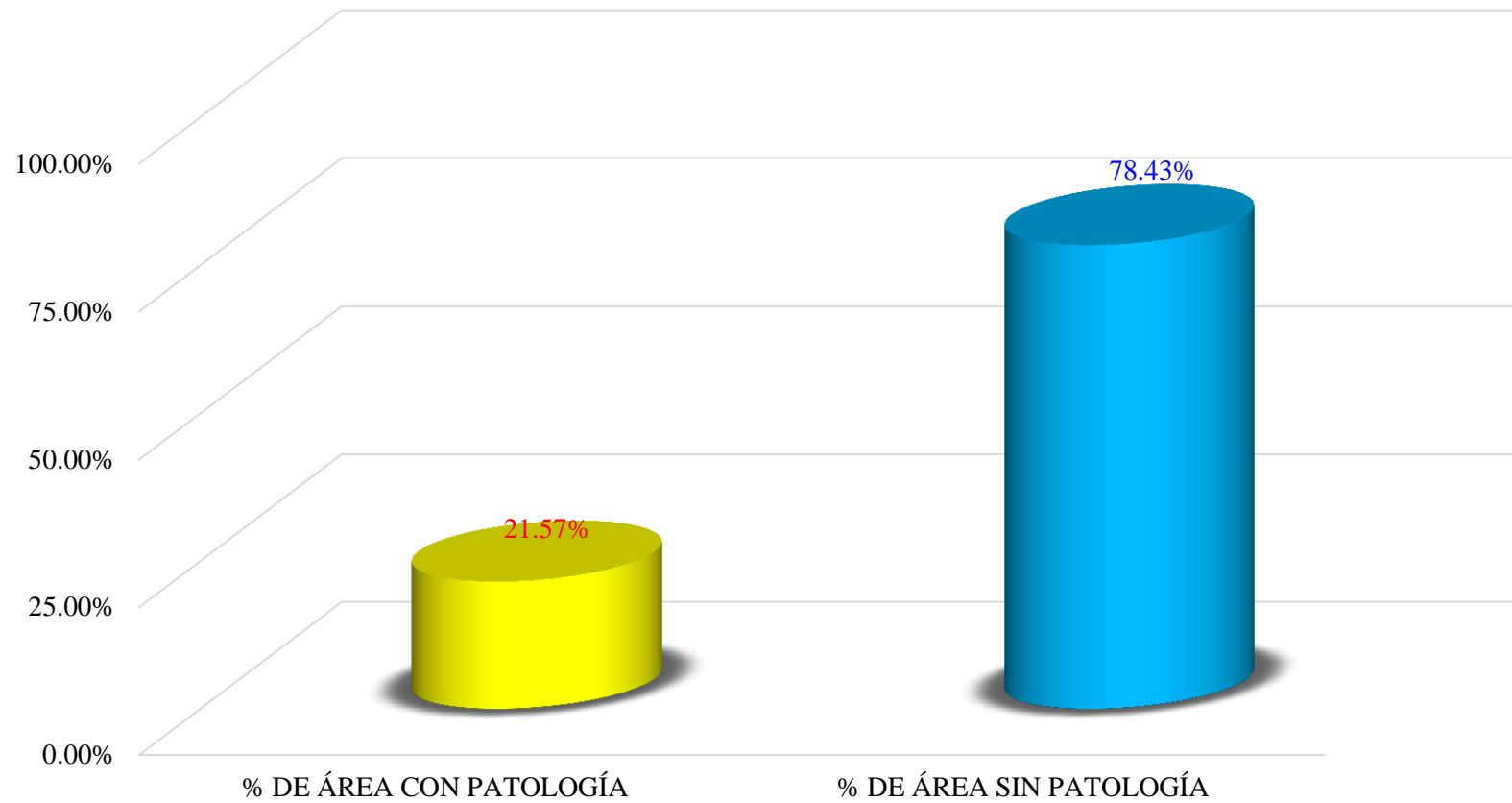


Gráfico 20: Porcentaje con y sin patología de la unidad de muestra 05.

Ficha 06: Determinación y evaluación de las patologías del concreto en la unidad de muestra 06.

FICHA DE INSPECCIÓN TÉCNICA										
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL MONTE COMÚN, DESDE LA PROGRESIVA 0+000 AL 0+500 UBICADO EN EL ANEXO VILLA LAS MERCEDES DEL DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH, NOVIEMBRE-2016										
UNIDAD DE MUESTRA 06					SECCIÓN TRANSVERSAL DEL CANAL					
PROGRESIVA			0+100		AL		0+120			
AUTOR:	BACH. ALEX WILDER SALINAS DURAN			LADO:	DERECHO - FONDO - IZQUIERDO					
ASESOR:	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS			FECHA:	NOVIEMBRE 2016		ÁREA TOTAL:	57.50 M <sup>2</sup>		
MANUAL DE PATOLOGÍAS										
01	GRIETAS	02	FISURAS	03	EROSIÓN	NIVEL DE SEVERIDAD				
04	IMPACTO	05	SELLO DE JUNTA	06	HONGOS	LEVE		1		
07	VEGETACIÓN	08	EFLORESCENCIAS	09	ROTURA	MODERADO		2		
10	SEDIMENTO					SEVERO		3		
ELEMENTOS	MARGEN DERECHO			FONDO DEL CANAL		MARGEN IZQUIERDO				
	ÁREA:	18.75	M <sup>2</sup>	ÁREA:	20.00	M <sup>2</sup>	ÁREA:	18.75	M <sup>2</sup>	
PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA		ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA		ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA		
01	GRIETAS	0.30	1.60%	0.00	0.00%		0.30	1.60%		
02	FISURAS	0.10	0.53%	0.00	0.00%		0.10	0.53%		
03	EROSIÓN	2.60	13.87%	5.60	28.00%		2.40	12.80%		
04	IMPACTO	0.00	0.00%	0.00	0.00%		0.00	0.00%		
05	SELLO DE JUNTA	0.00	0.00%	0.00	0.00%		0.00	0.00%		
06	HONGOS	1.30	6.93%	0.00	0.00%		1.30	6.93%		
07	VEGETACIÓN	0.00	0.00%	0.00	0.00%		0.00	0.00%		
08	EFLORESCENCIAS	3.20	17.07%	0.00	0.00%		2.10	11.20%		
09	ROTURA	0.00	0.00%	0.00	0.00%		0.00	0.00%		
10	SEDIMENTO	0.00	0.00%	1.30	6.50%		0.00	0.00%		
TOTAL	7.50	40.00%		6.90	34.50%		6.20	33.07%		
NIVEL DE SEVERIDAD	SEVERO			MODERADO		MODERADO				
PLANO EN PLANTA DEL CANAL										
FOTOGRAFÍA DE LA UNIDAD DE MUESTRA										
FOTOGRAFÍA DE MUESTRA CON PATOLOGÍA										
FOTOGRAFÍA DE MUESTRA CON PATOLOGÍA										
PLANO DE PATOLOGIA EN ELEVACIÓN DEL MARGEN DERECHO										
PLANO DE PATOLOGIA EN ELEVACIÓN DEL FONDO DEL CANAL										
PLANO DE PATOLOGIA EN ELEVACIÓN DEL MARGEN IZQUIERDO										



### PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD MUESTRA 06

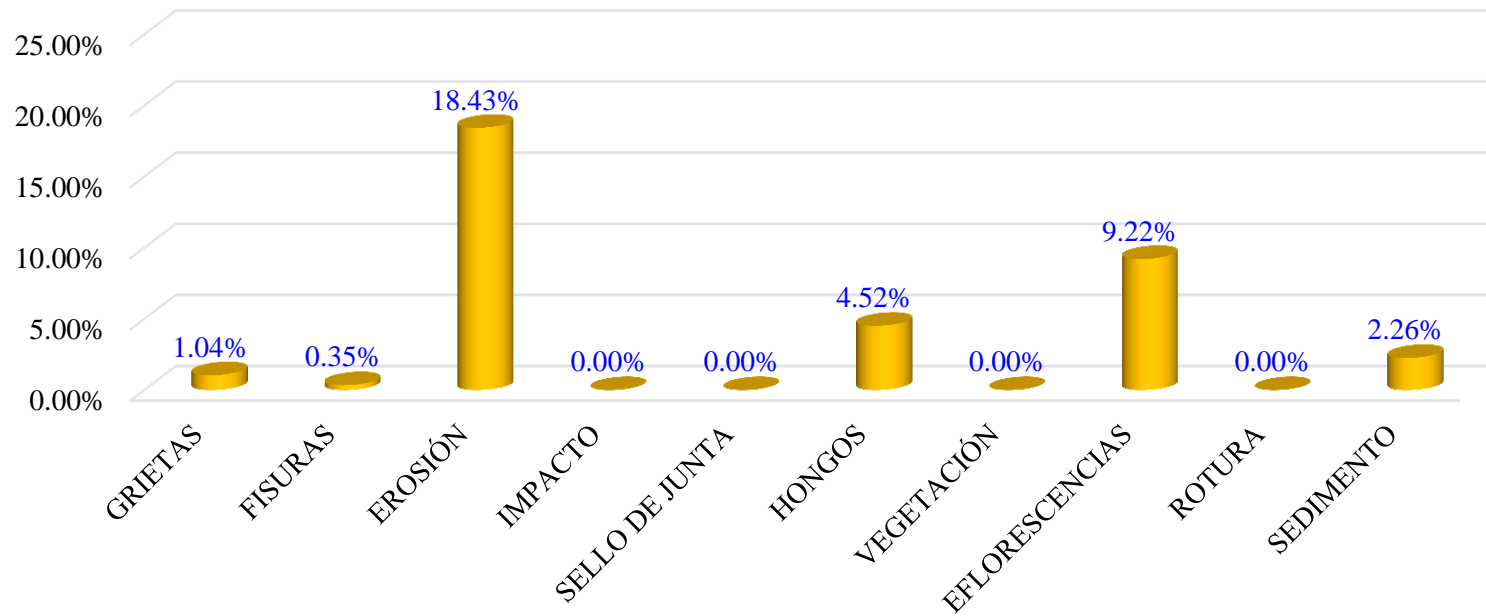


Gráfico 21: Porcentaje de patologías identificados en la unidad de muestra 06.

**PORCENTAJE DE ÁREA AFECTADA Y NO AFECTADA POR ELEMENTO DE LA UNIDAD DE MUESTRA 6**

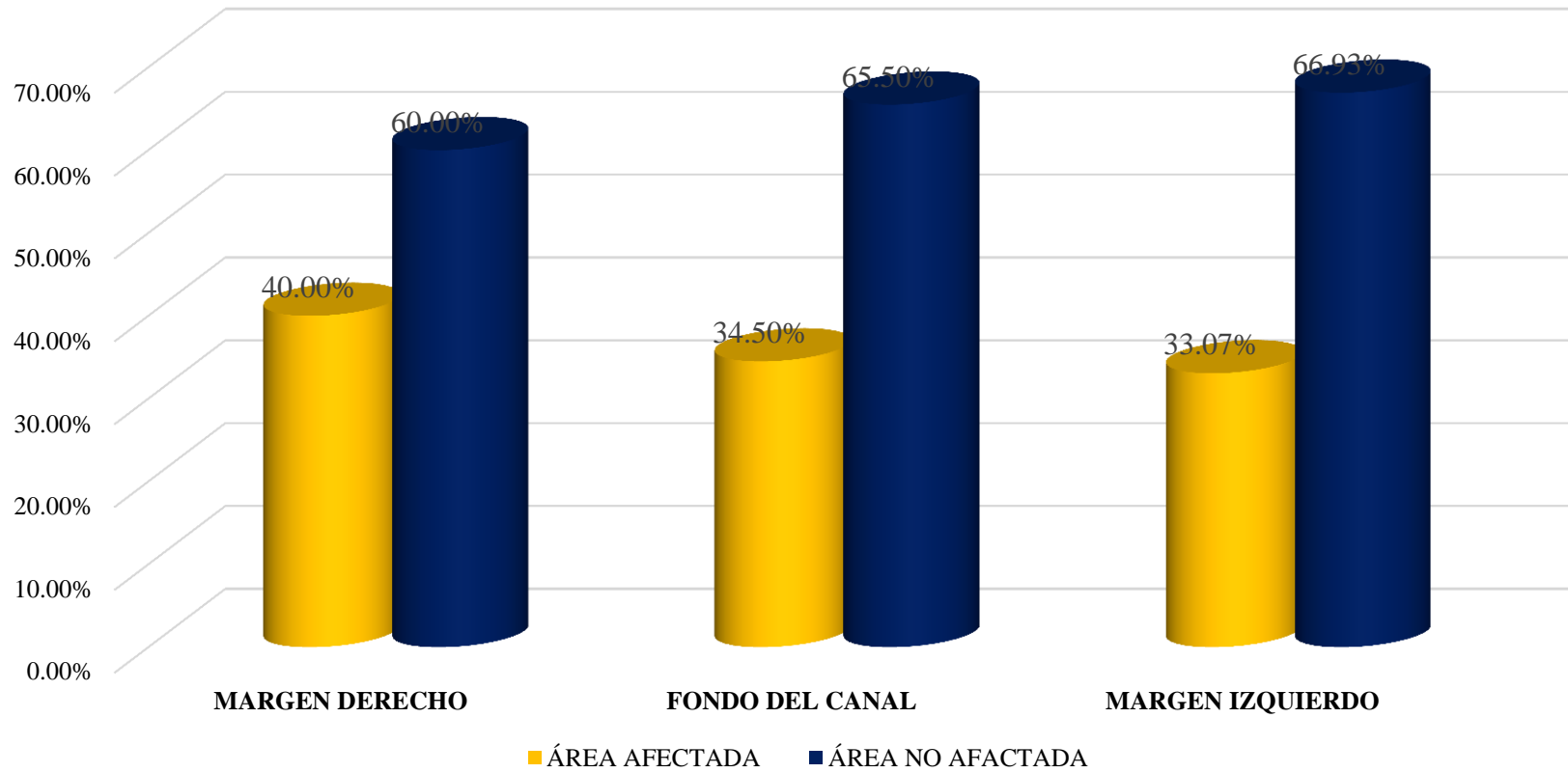


Gráfico 22: Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento de la unidad de muestra 06.

**NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA 06**

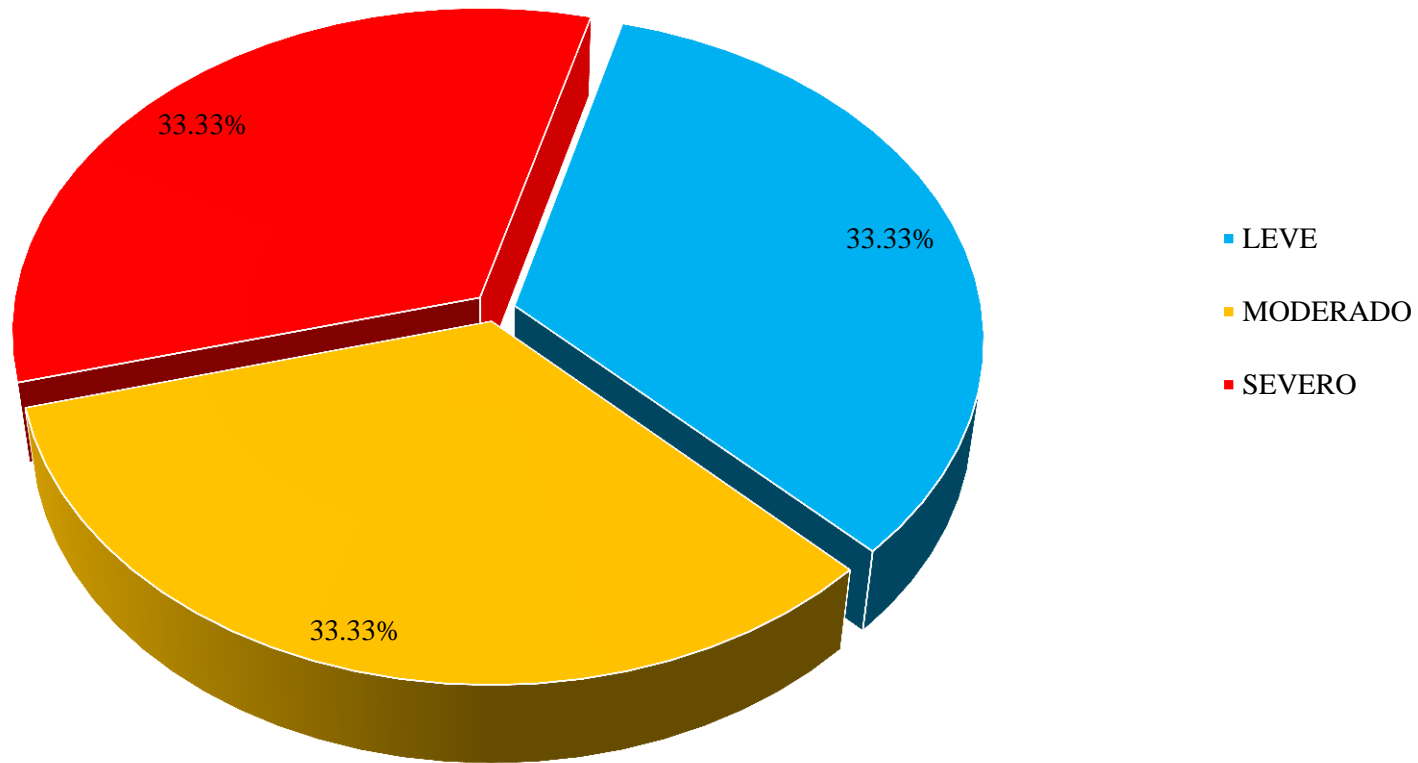


Gráfico 23: Nivel de severidad de la unidad de muestra 06.

### RESUMEN DE ÁREA EVALUADA DE LA UNIDAD DE MUESTRA 06

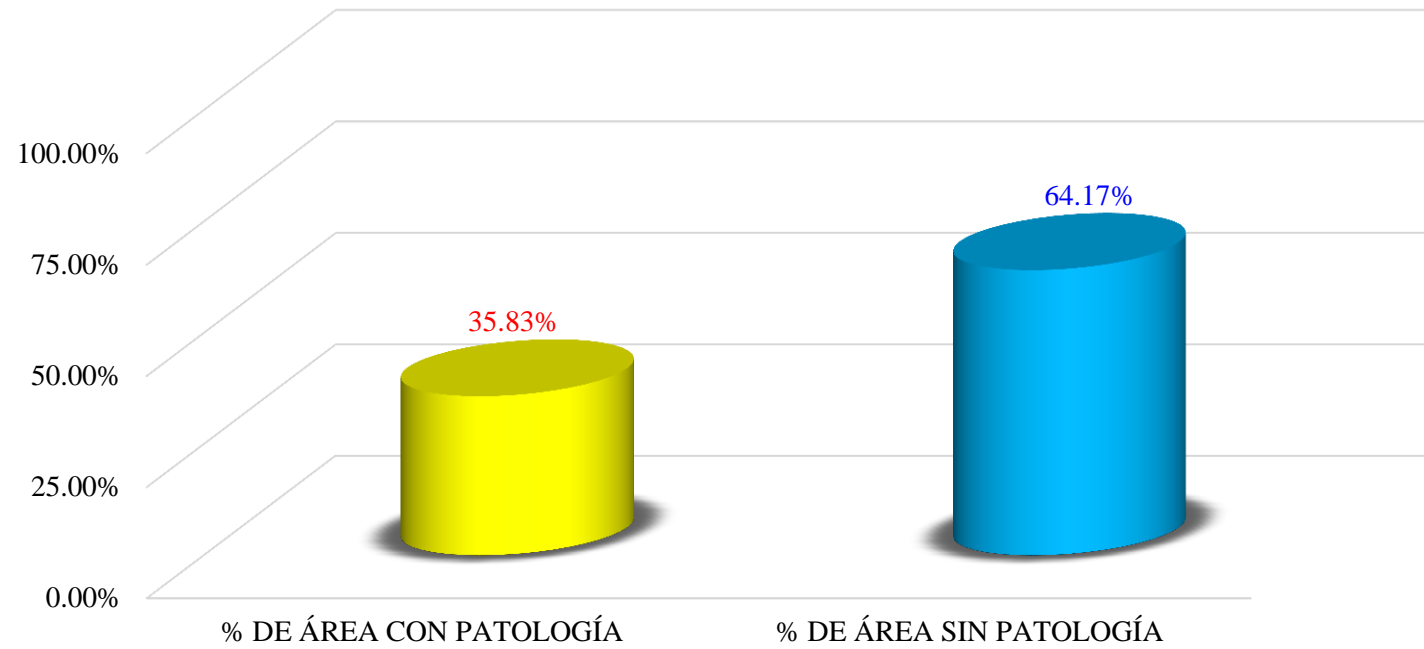


Gráfico 24: Porcentaje con y sin patología de la unidad de muestra 06.

Ficha 07: Determinación y evaluación de las patologías del concreto en la unidad de muestra 07.

FICHA DE INSPECCIÓN TÉCNICA									
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL MONTE COMÚN, DESDE LA PROGRESIVA 0+000 AL 0+500 UBICADO EN EL ANEXO VILLA LAS MERCEDES DEL DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH, NOVIEMBRE-2016									
UNIDAD DE MUESTRA 07					SECCIÓN TRANSVERSAL DEL CANAL				
PROGRESIVA			0+120		AL		0+140		
AUTOR: BACH. ALEX WILDER SALINAS DURAN			LADO: DERECHO - FONDO - IZQUIERDO						
ASESOR: MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS			FECHA: NOVIEMBRE 2016		ÁREA TOTAL: 57.50		M <sup>2</sup>		
MANUAL DE PATOLOGÍAS								NIVEL DE SEVERIDAD	
01	GRIETAS	02	FISURAS	03	EROSIÓN			LEVE	1
04	IMPACTO	05	SELLO DE JUNTA	06	HONGOS			MODERADO	2
07	VEGETACIÓN	08	EFLORESCENCIAS	09	ROTURA			SEVERO	3
10	SEDIMENTO								
ELEMENTOS		MARGEN DERECHO		FONDO DEL CANAL		MARGEN IZQUIERDO			
		ÁREA:	18.75	ÁREA:	20.00	ÁREA:	18.75		
		M <sup>2</sup>		M <sup>2</sup>		M <sup>2</sup>			
PATOLOGÍA		ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA		
01	GRIETAS	0.10	0.53%	0.00	0.00%	0.60	3.20%		
02	FISURAS	0.45	2.40%	0.00	0.00%	0.10	0.53%		
03	EROSIÓN	3.40	18.13%	6.50	32.50%	2.30	12.27%		
04	IMPACTO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
05	SELLO DE JUNTA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
06	HONGOS	1.30	6.93%	0.00	0.00%	1.10	5.87%		
07	VEGETACIÓN	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
08	EFLORESCENCIAS	3.10	16.53%	0.00	0.00%	3.20	17.07%		
09	ROTURA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
10	SEDIMENTO	0.00	0.00%	0.60	3.00%	0.00	0.00%		
TOTAL		8.35	44.53%	7.10	35.50%	7.30	38.93%		
NIVEL DE SEVERIDAD		MODERADO		MODERADO		MODERADO			
PLANO DE PATOLOGIA EN ELEVACIÓN DEL MARGEN DERECHO									
PLANO DE PATOLOGIA EN ELEVACIÓN DEL FONDO DEL CANAL									
PLANO DE PATOLOGIA EN ELEVACIÓN DEL MARGEN IZQUIERDO									

### PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA 07

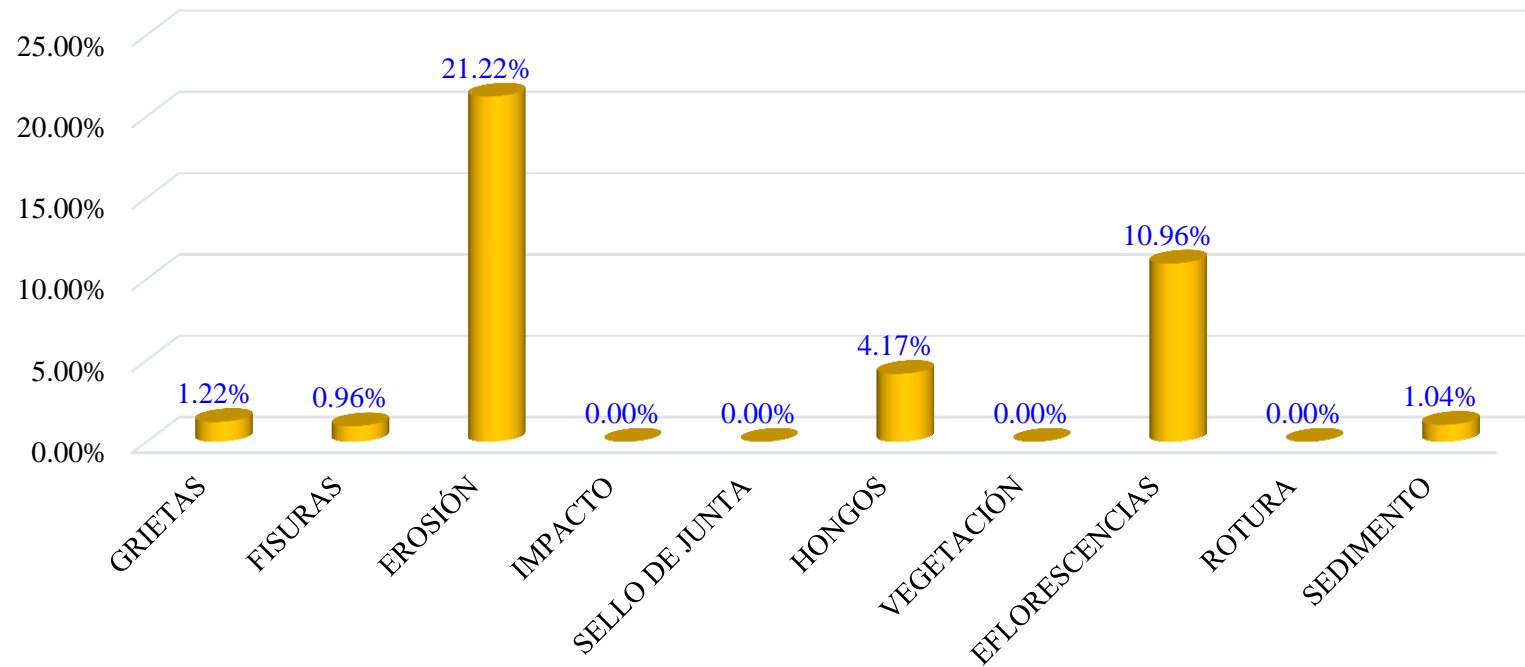


Gráfico 25: Porcentaje de patologías identificados en la unidad de muestra 07.

**PORCENTAJE DE ÁREA AFECTADA Y NO AFECTADA POR ELEMENTO DE LA UNIDAD DE MUESTRA 7**

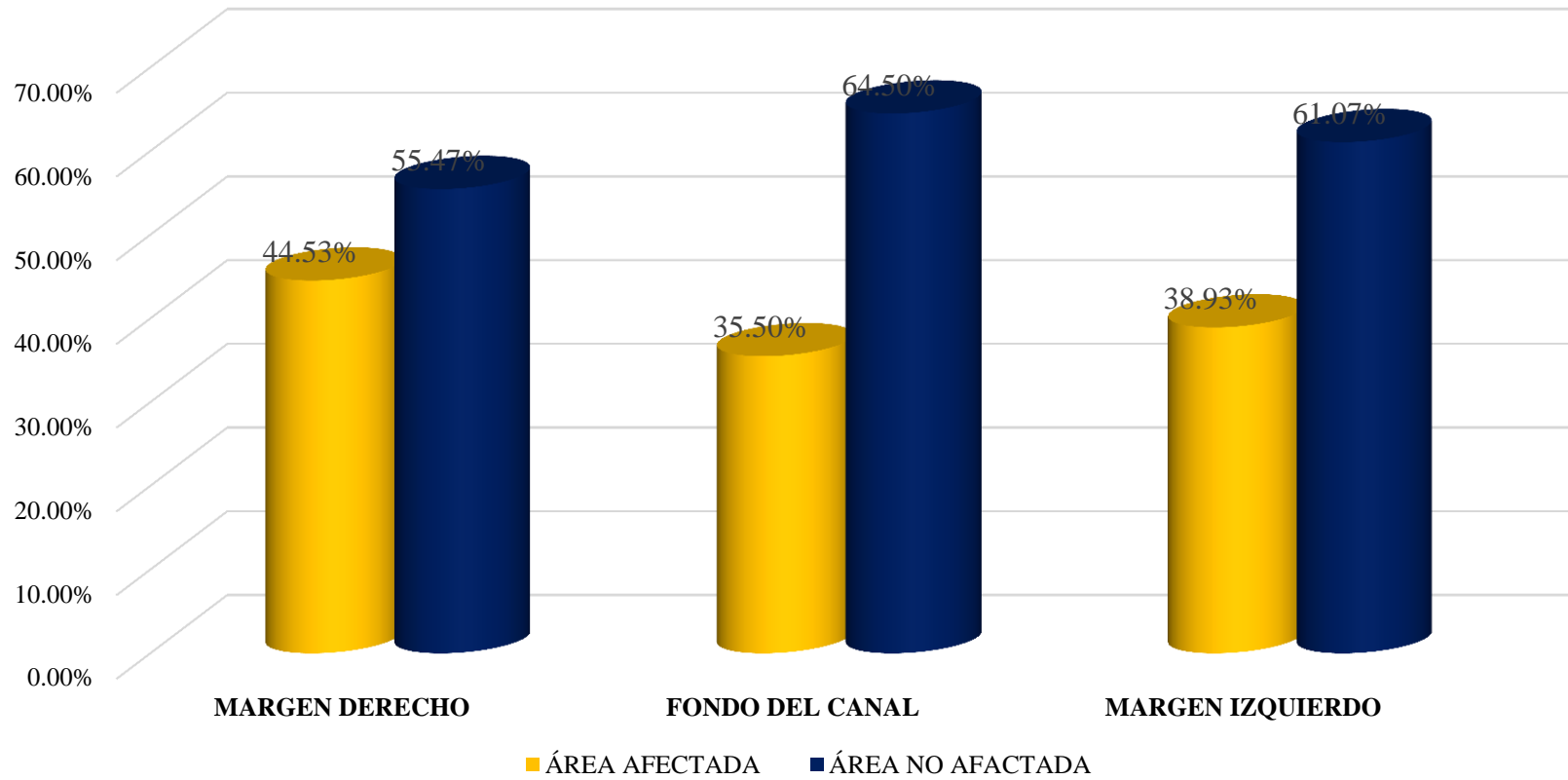


Gráfico 26: Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento de la unidad de muestra 07.

### NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA 07

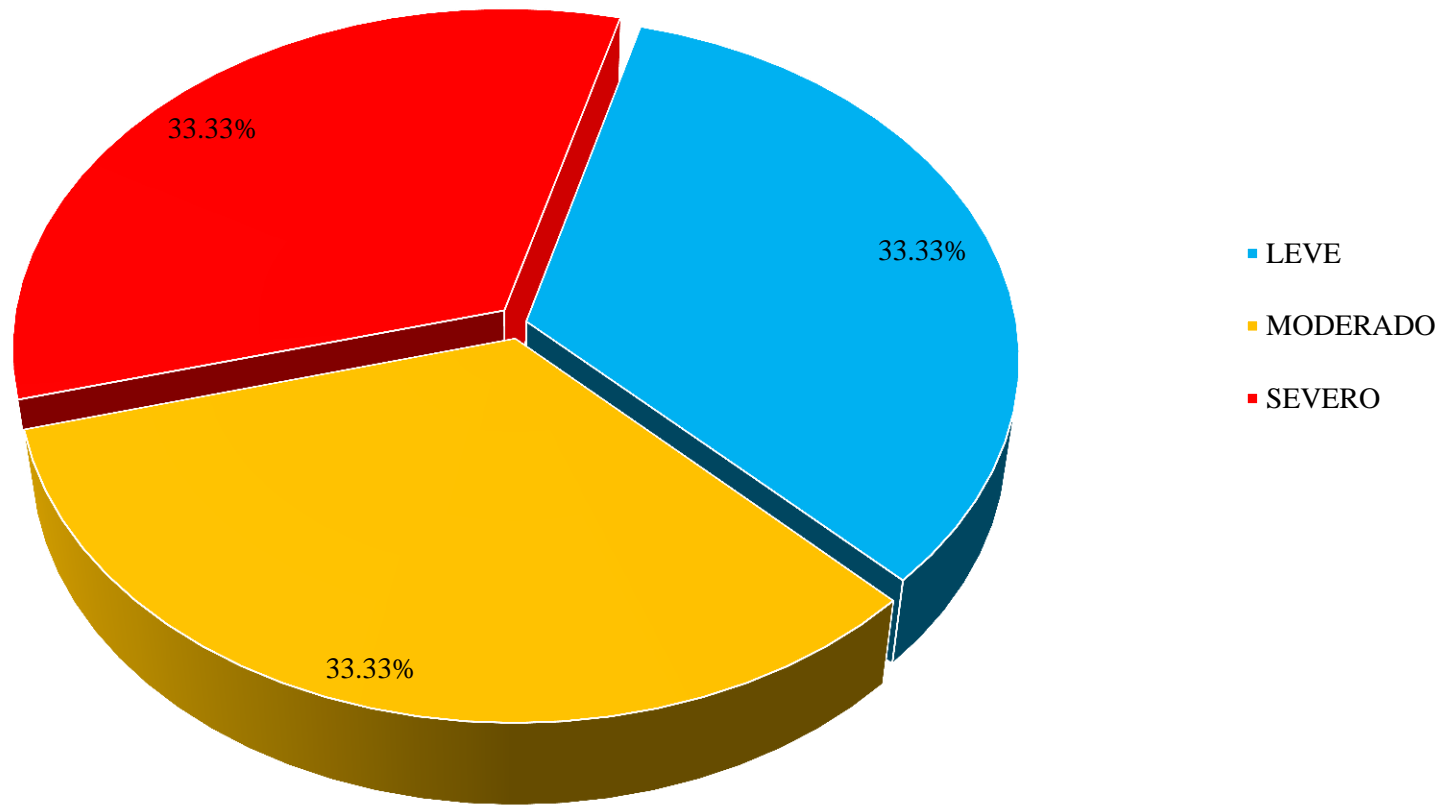


Gráfico 27: Nivel de severidad de la unidad de muestra 07.



### RESUMEN DE ÁREA EVALUADA DE LA UNIDAD DE MUESTRA 07

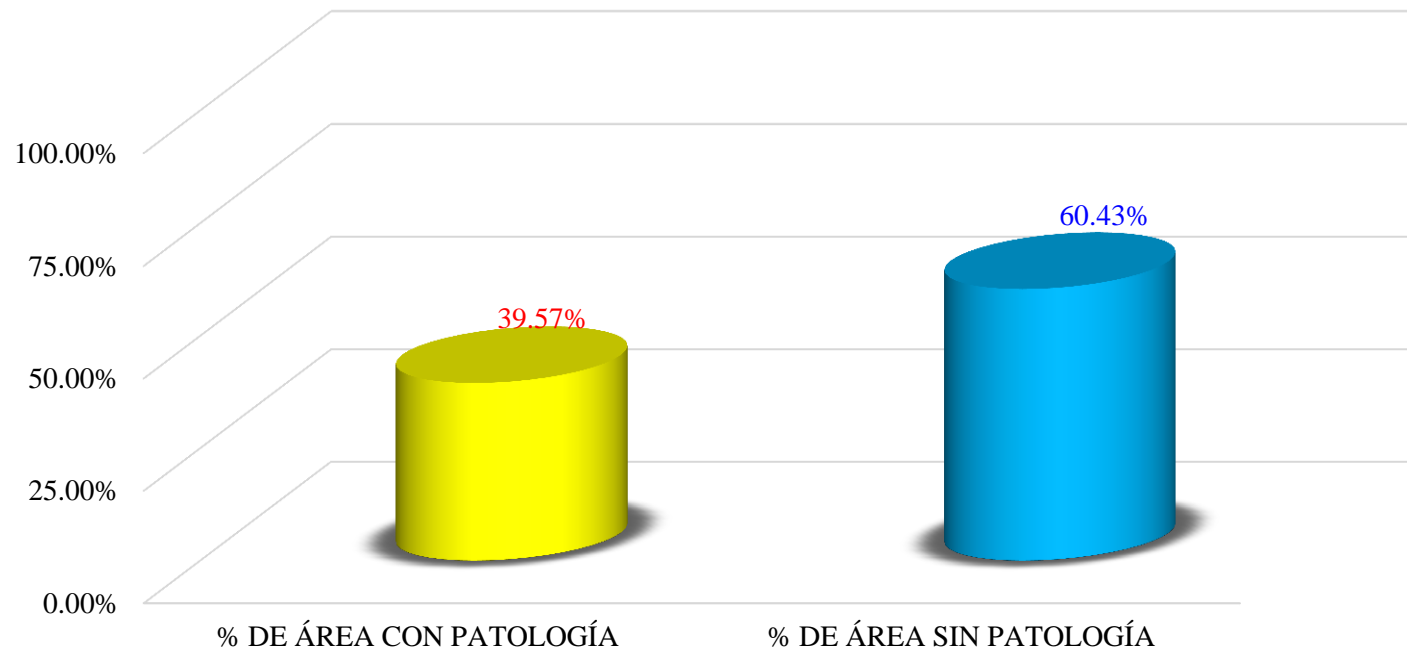


Gráfico 28: Porcentaje con y sin patología de la unidad de muestra 07.



### PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA 08

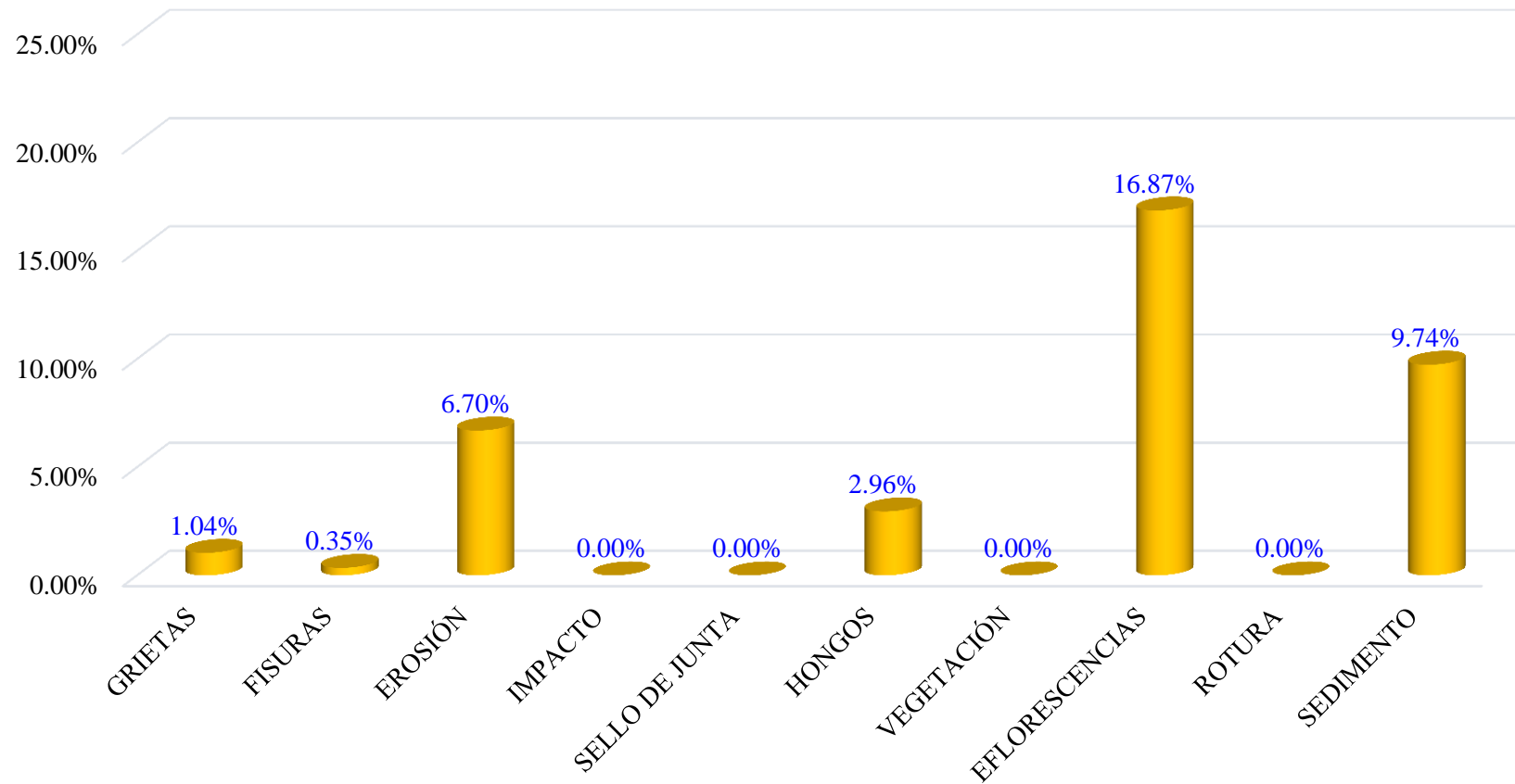


Gráfico 29: Porcentaje de patologías identificados en la unidad de muestra 08.

**PORCENTAJE DE ÁREA AFECTADA Y NO AFECTADA POR ELEMENTO DE LA UNIDAD DE MUESTRA 8**

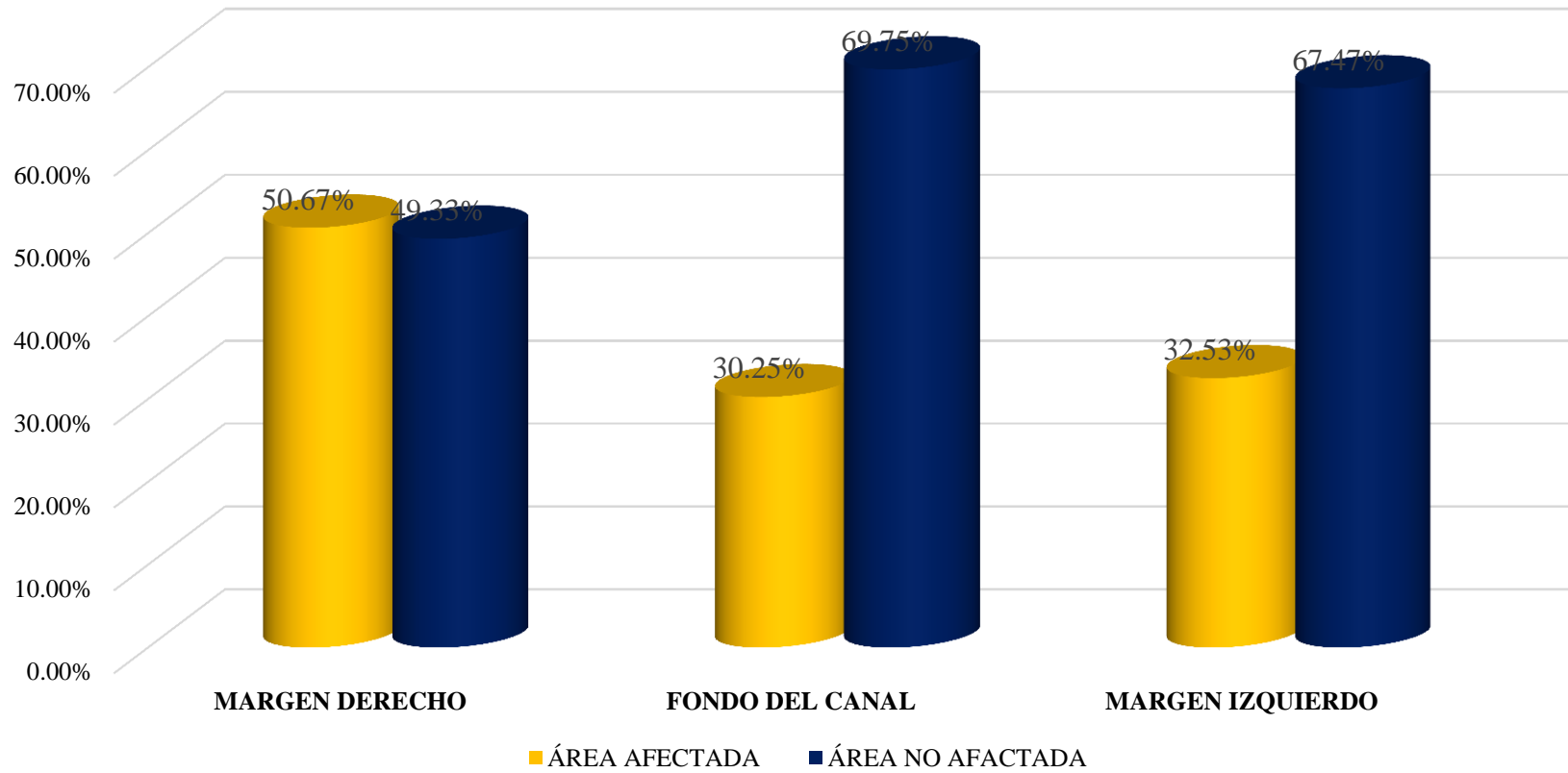


Gráfico 30: Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento de la unidad de muestra 08.

**NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA 08**

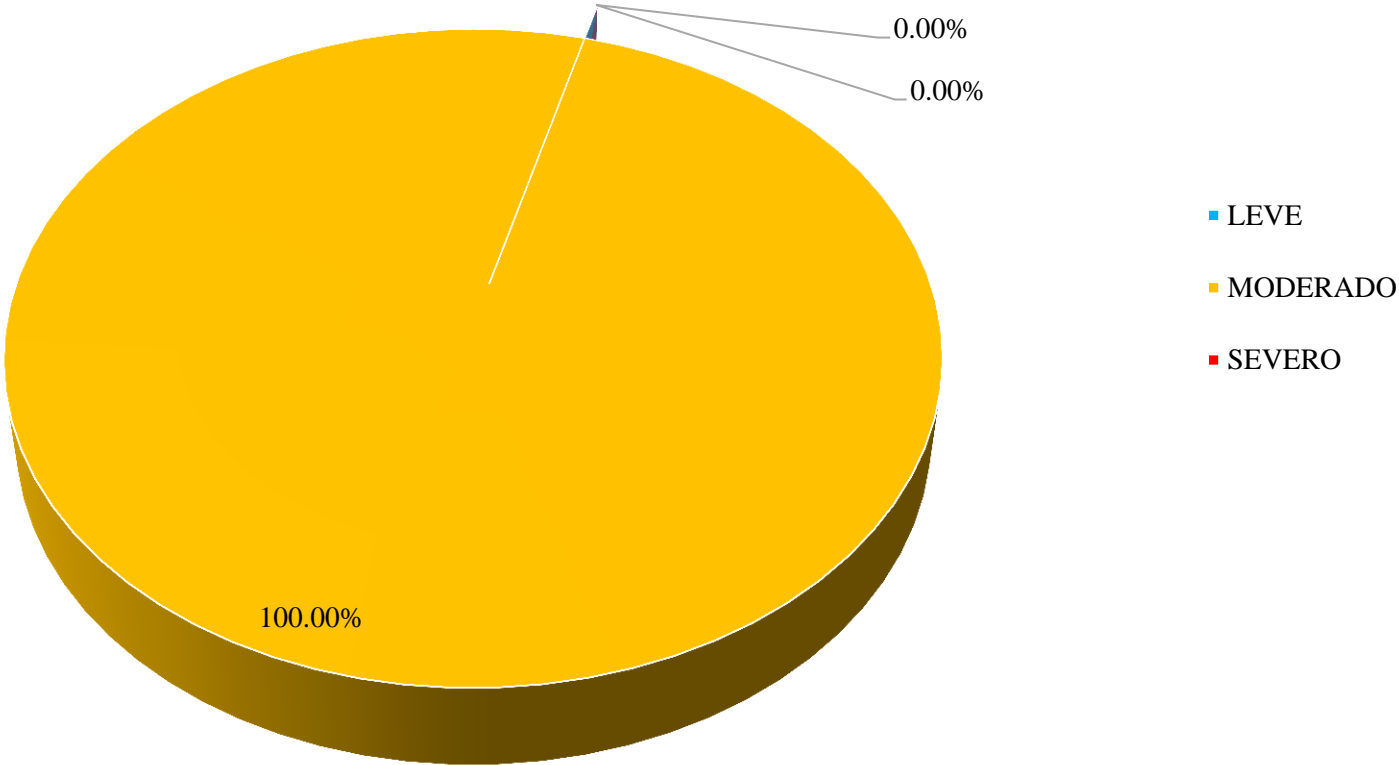


Gráfico 31: Nivel de severidad de la unidad de muestra 08.

### RESUMEN DE ÁREA EVALUADA DE LA UNIDAD DE MUESTRA 08

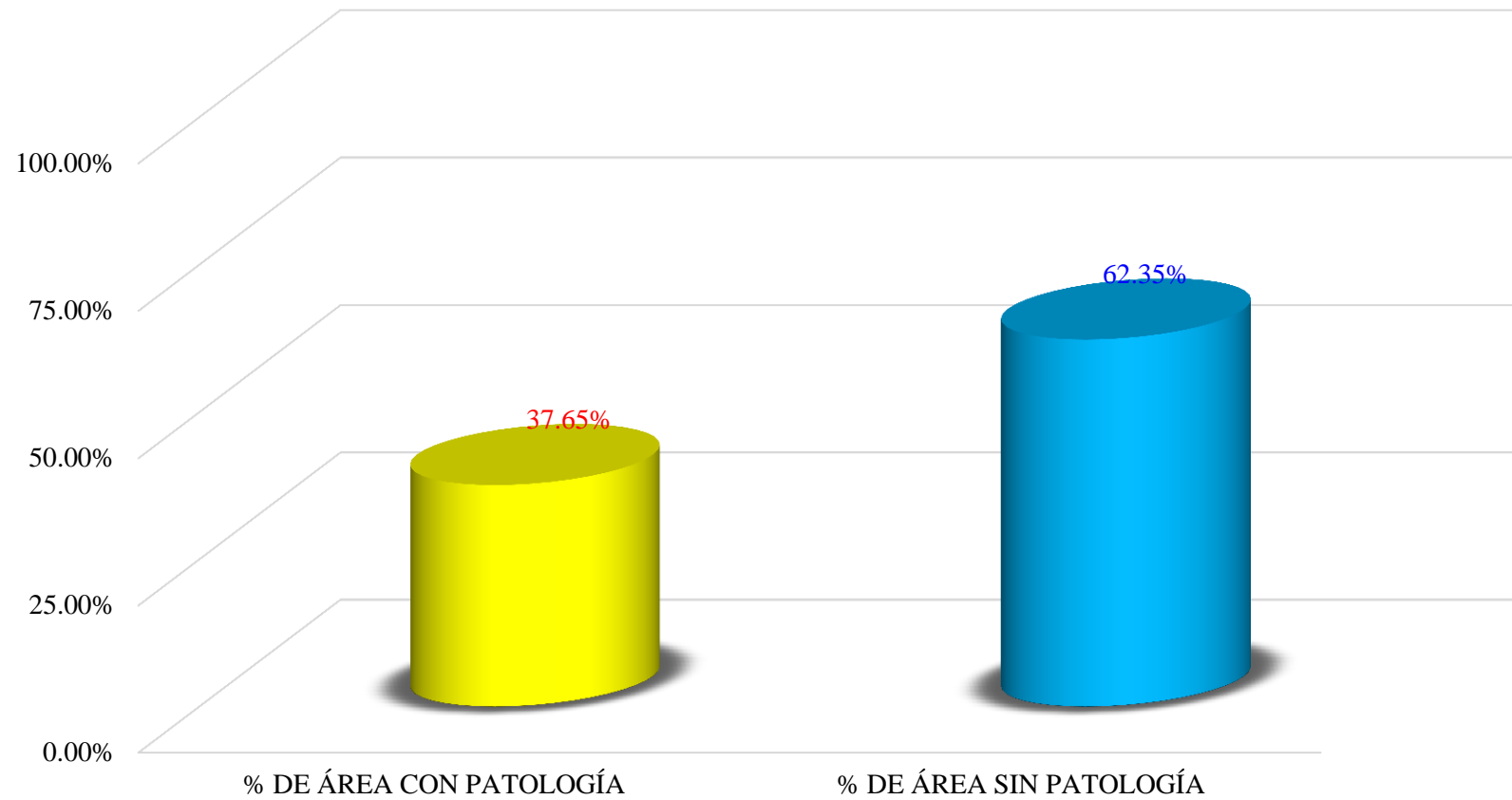

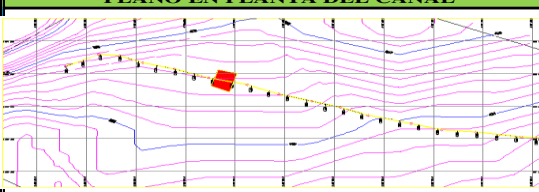

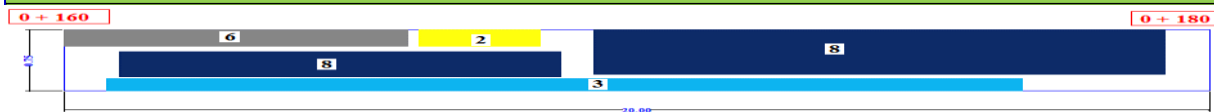

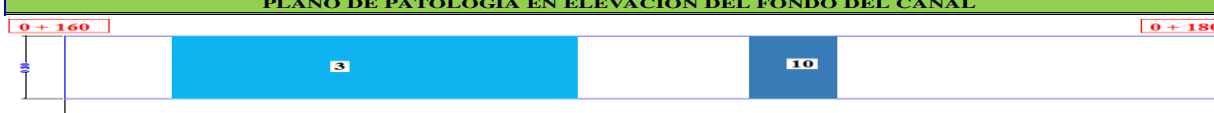

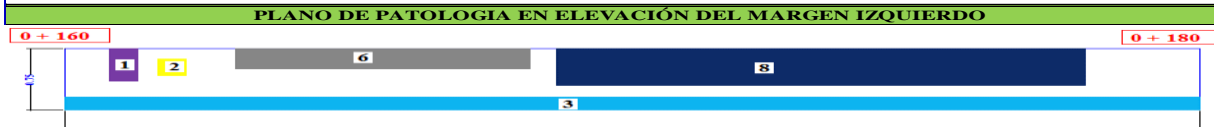


Gráfico 32: Porcentaje con y sin patología de la unidad de muestra 08.

Ficha 09: Determinación y evaluación de las patologías del concreto en la unidad de muestra 09.

FICHA DE INSPECCIÓN TÉCNICA									
		<b>TÍTULO:</b> DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL MONTE COMÚN, DESDE LA PROGRESIVA 0+000 AL 0+500 UBICADO EN EL ANEXO VILLA LAS MERCEDES DEL DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH, NOVIEMBRE-2016							
UNIDAD DE MUESTRA 09					SECCIÓN TRANSVERSAL DEL CANAL				
PROGRESIVA			0+160		AL		0+180		
<b>AUTOR:</b>	BACH. ALEX WILDER SALINAS DURAN			<b>LADO:</b>	DERECHO - FONDO - IZQUIERDO				
<b>ASESOR:</b>	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS			<b>FECHA:</b>	NOVIEMBRE 2016		<b>ÁREA TOTAL:</b>	57.50 M <sup>2</sup>	
MANUAL DE PATOLOGÍAS									
01	GRIETAS	02	FISURAS	03	EROSIÓN	NIVEL DE SEVERIDAD			
04	IMPACTO	05	SELLO DE JUNTA	06	HONGOS	LEVE 1			
07	VEGETACIÓN	08	EFLORESCENCIAS	09	ROTURA	MODERADO 2			
10	SEDIMENTO					SEVERO 3			
ELEMENTOS	MARGEN DERECHO			FONDO DEL CANAL		MARGEN IZQUIERDO			
PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	18.75	M <sup>2</sup>	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	20.00	M <sup>2</sup>	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	18.75	M <sup>2</sup>
01	GRIETAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00%	0.20	1.07%	
02	FISURAS	0.60	3.20%	0.00	0.00%	0.00%	0.10	0.53%	
03	EROSIÓN	2.40	12.80%	5.60	28.00%	3.20	17.07%		
04	IMPACTO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	
05	SELLO DE JUNTA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	
06	HONGOS	1.20	6.40%	0.00	0.00%	1.30	6.93%		
07	VEGETACIÓN	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	
08	EFLORESCENCIAS	7.80	41.60%	0.00	0.00%	4.20	22.40%		
09	ROTURA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
10	SEDIMENTO	0.00	0.00%	1.20	6.00%	0.00	0.00%		
<b>TOTAL</b>	<b>12.00</b>	<b>64.00%</b>		<b>6.80</b>	<b>34.00%</b>		<b>9.00</b>	<b>48.00%</b>	
<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>	<b>MODERADO</b>			<b>MODERADO</b>		<b>LEVE</b>			
PLANO EN PLANTA DEL CANAL									
									
FOTOGRAFÍA DE LA UNIDAD DE MUESTRA									
									
PLANO DE PATOLOGIA EN ELEVACIÓN DEL MARGEN DERECHO									
									
FOTOGRAFÍA DE MUESTRA CON PATOLOGÍA									
									
PLANO DE PATOLOGIA EN ELEVACIÓN DEL FONDO DEL CANAL									
									
FOTOGRAFÍA DE MUESTRA CON PATOLOGÍA									
									
PLANO DE PATOLOGIA EN ELEVACIÓN DEL MARGEN IZQUIERDO									
									

### PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA 09

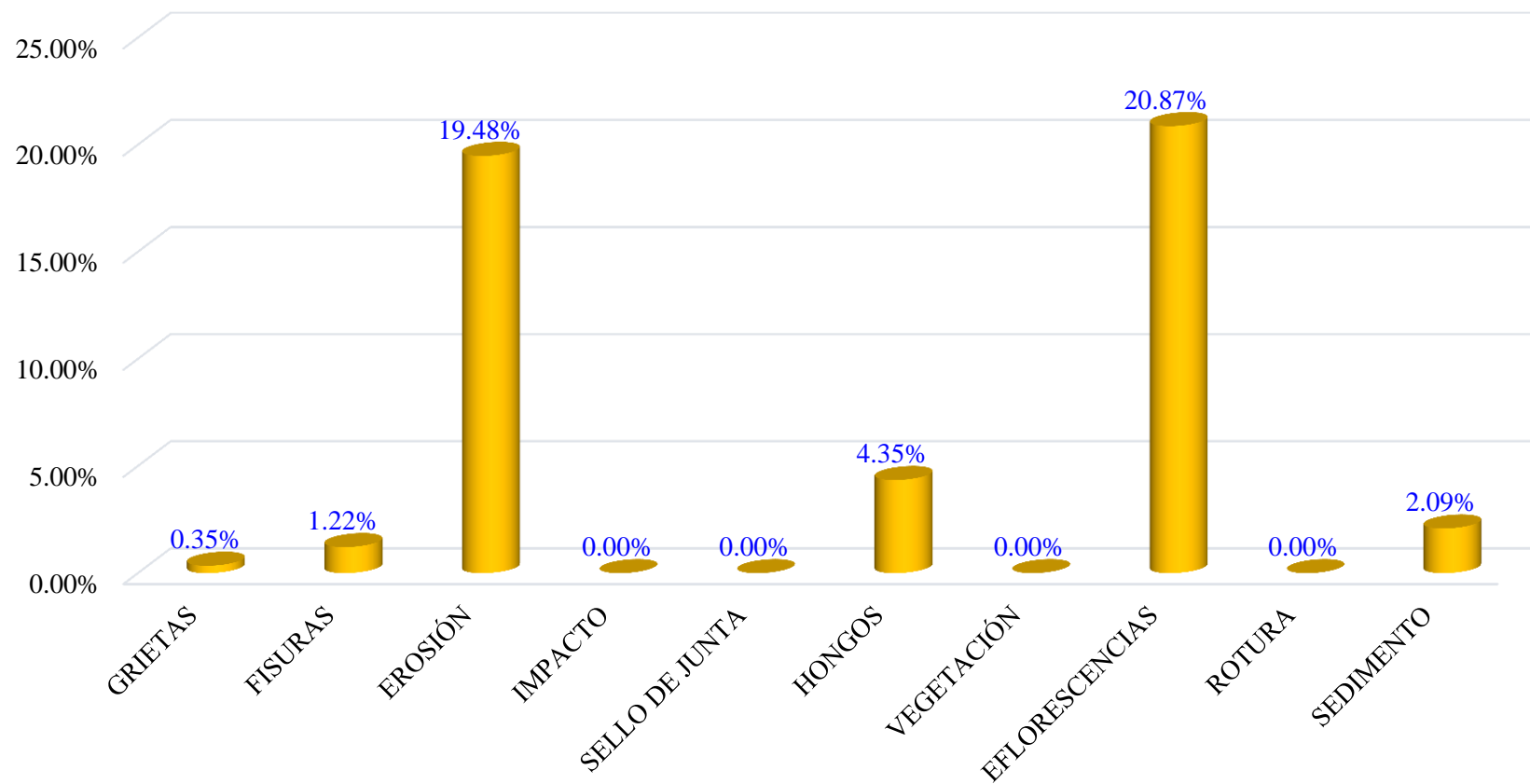


Gráfico 33: Porcentaje de patologías identificados en la unidad de muestra 09.



**PORCENTAJE DE ÁREA AFECTADA Y NO AFECTADA POR ELEMENTO DE LA UNIDAD DE MUESTRA 9**

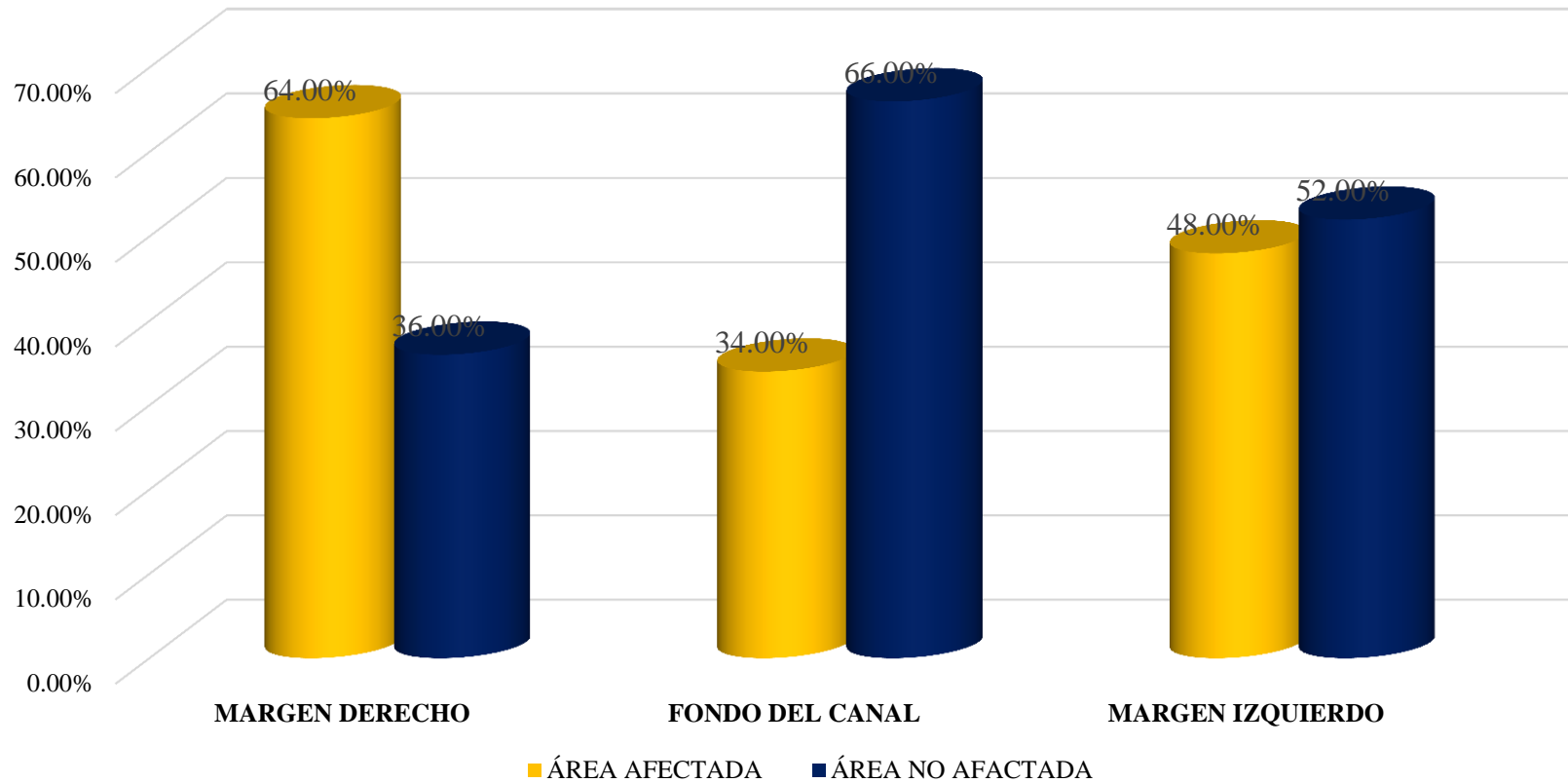


Gráfico 34: Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento de la unidad de muestra 09.

### NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA 09

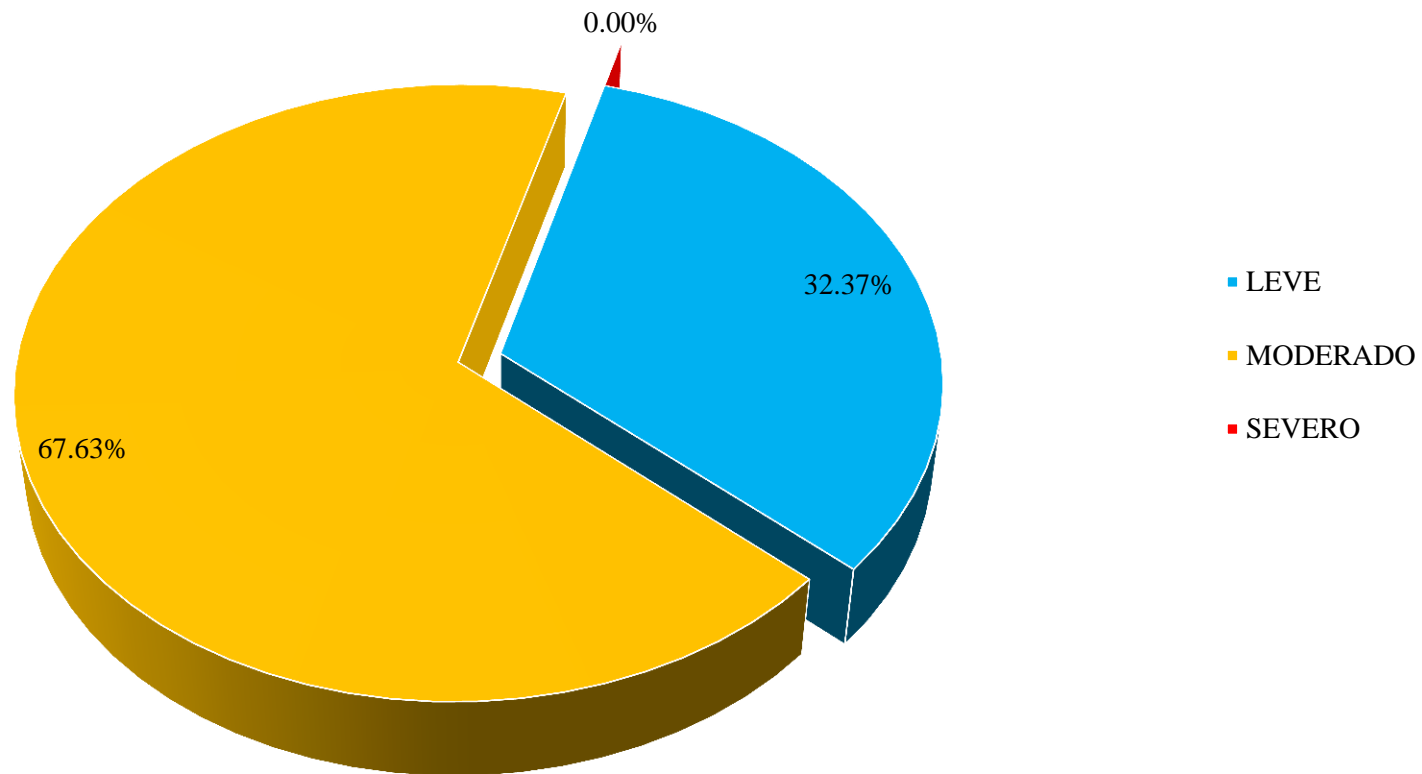


Gráfico 35: Nivel de severidad de la unidad de muestra 09.

### RESUMEN DE ÁREA EVALUADA DE LA UNIDAD DE MUESTRA 09

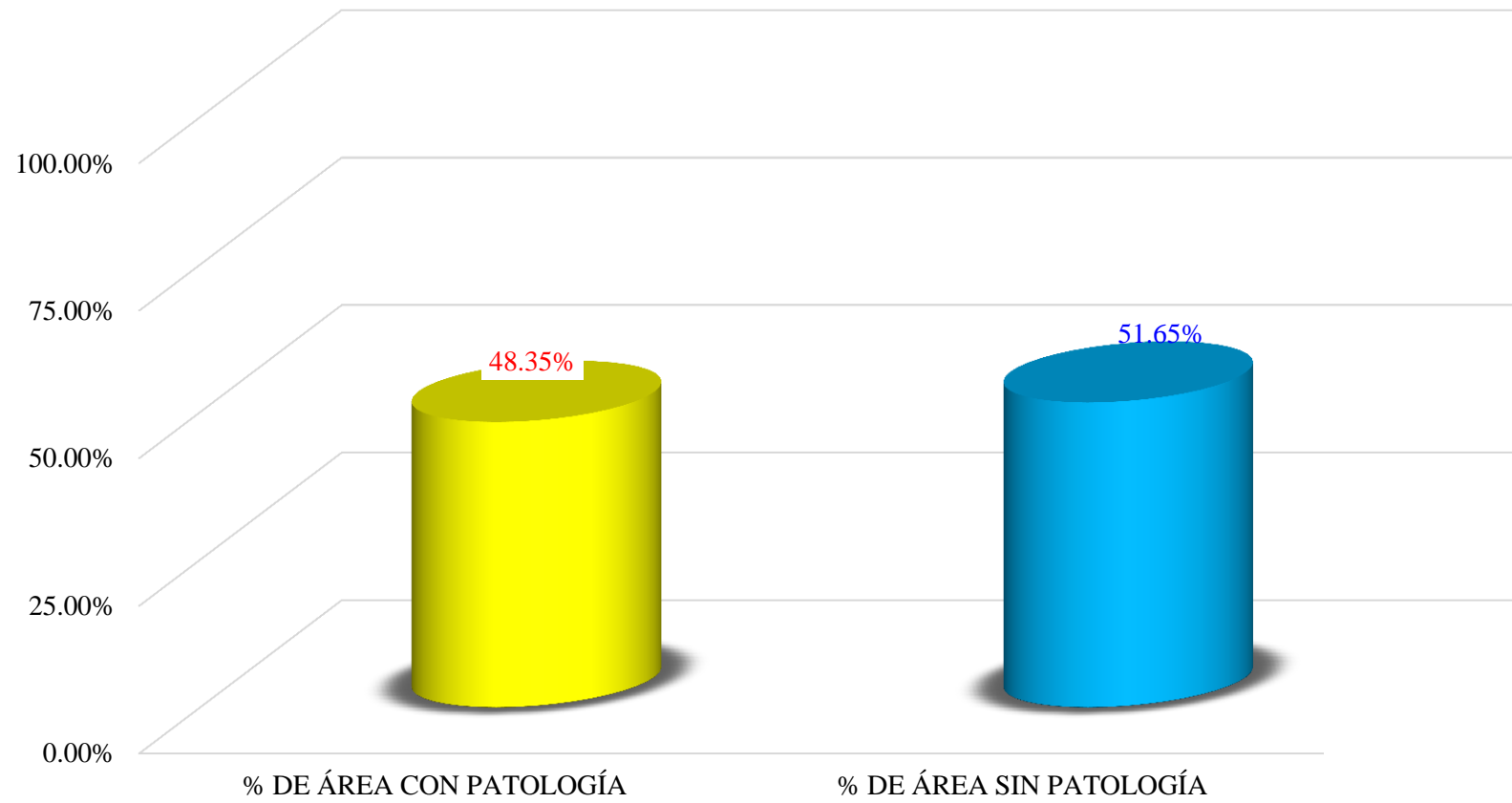
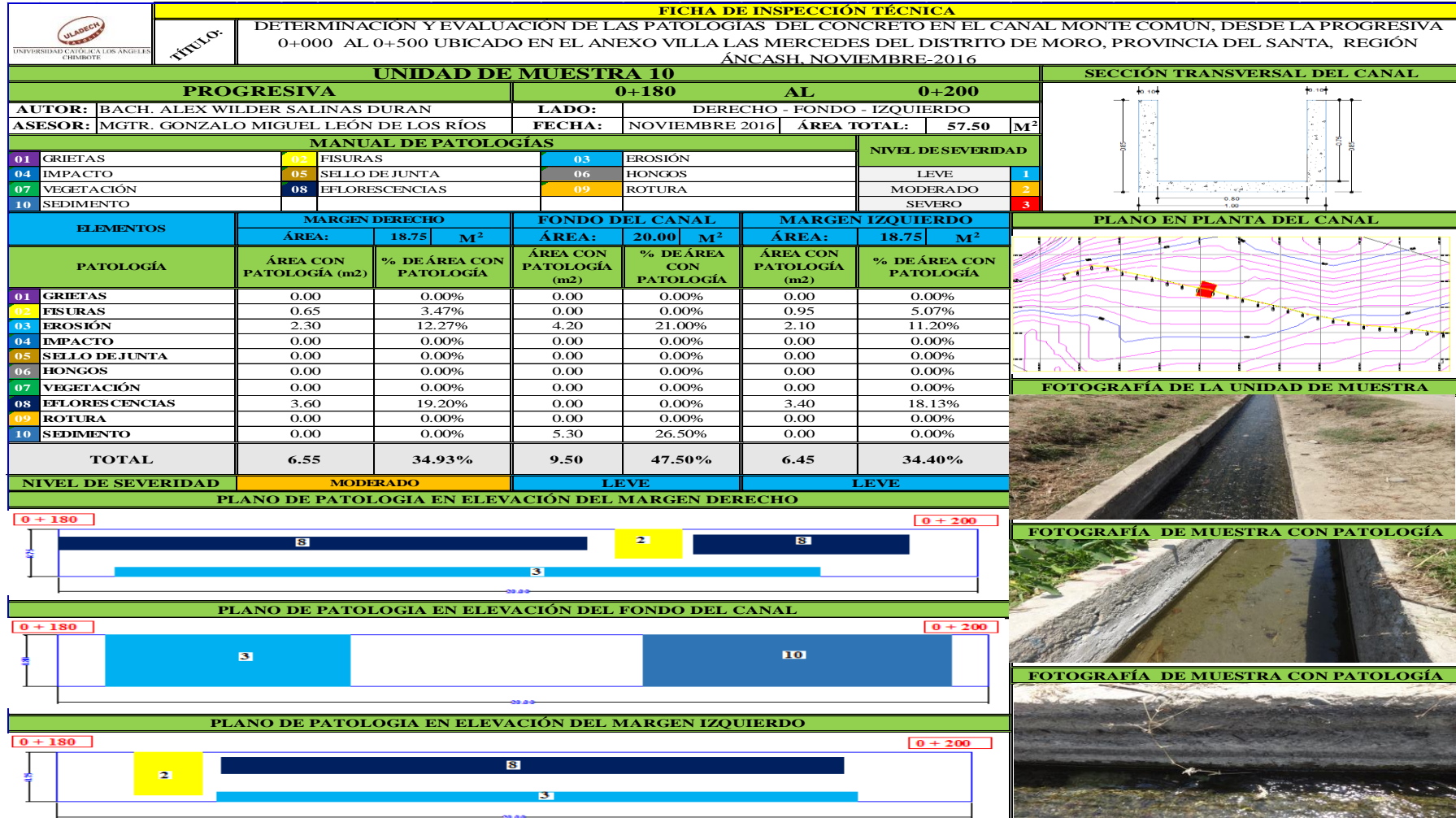


Gráfico 36: Porcentaje con y sin patología de la unidad de muestra 09.

Ficha 10: Determinación y evaluación de las patologías del concreto en la unidad de muestra 10.



### PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA 10

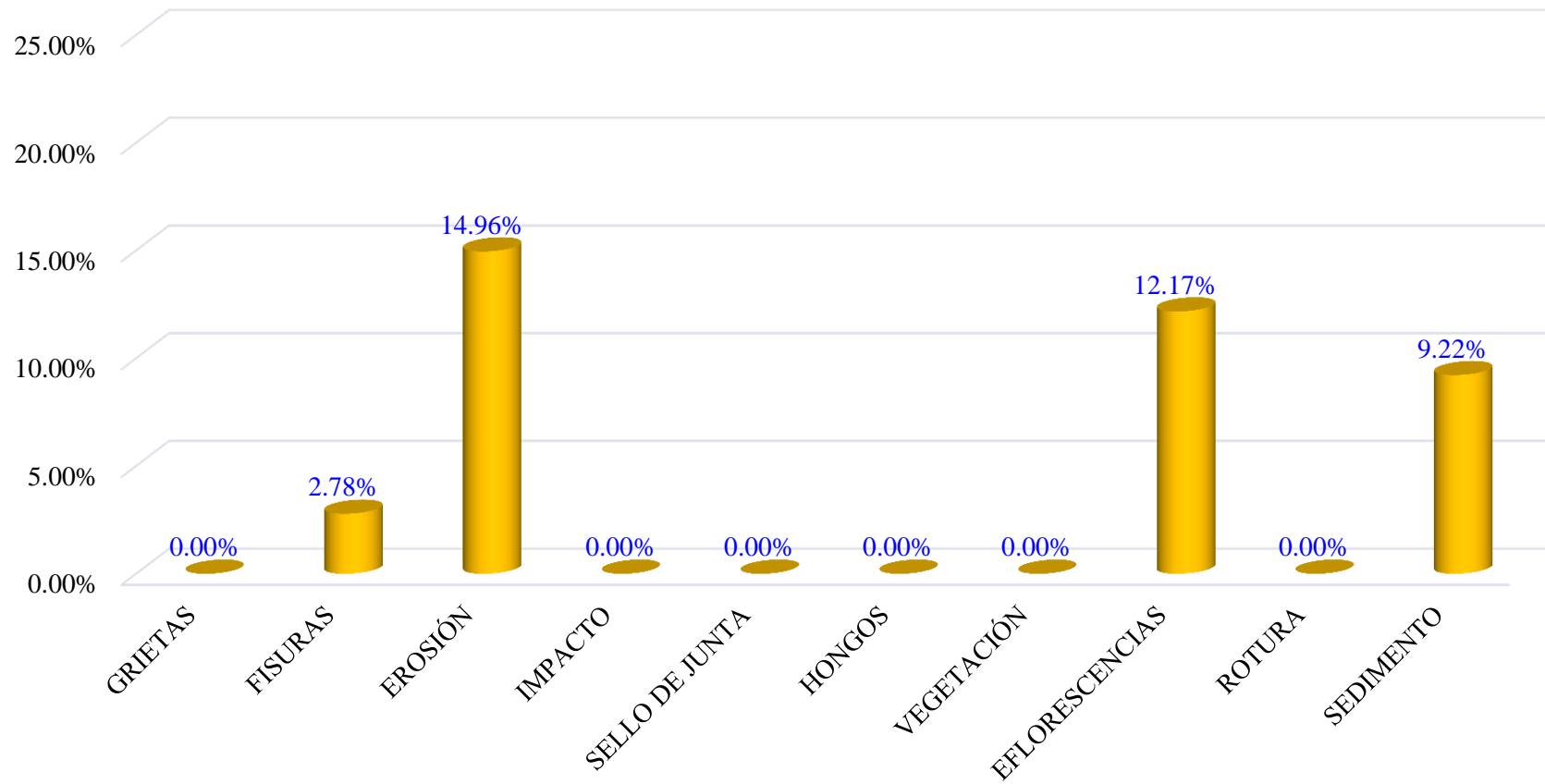


Gráfico 37: Porcentaje de patologías identificados en la unidad de muestra 10.

**PORCENTAJE DE ÁREA AFECTADA Y NO AFECTADA POR ELEMENTO DE LA UNIDAD DE MUESTRA 10**

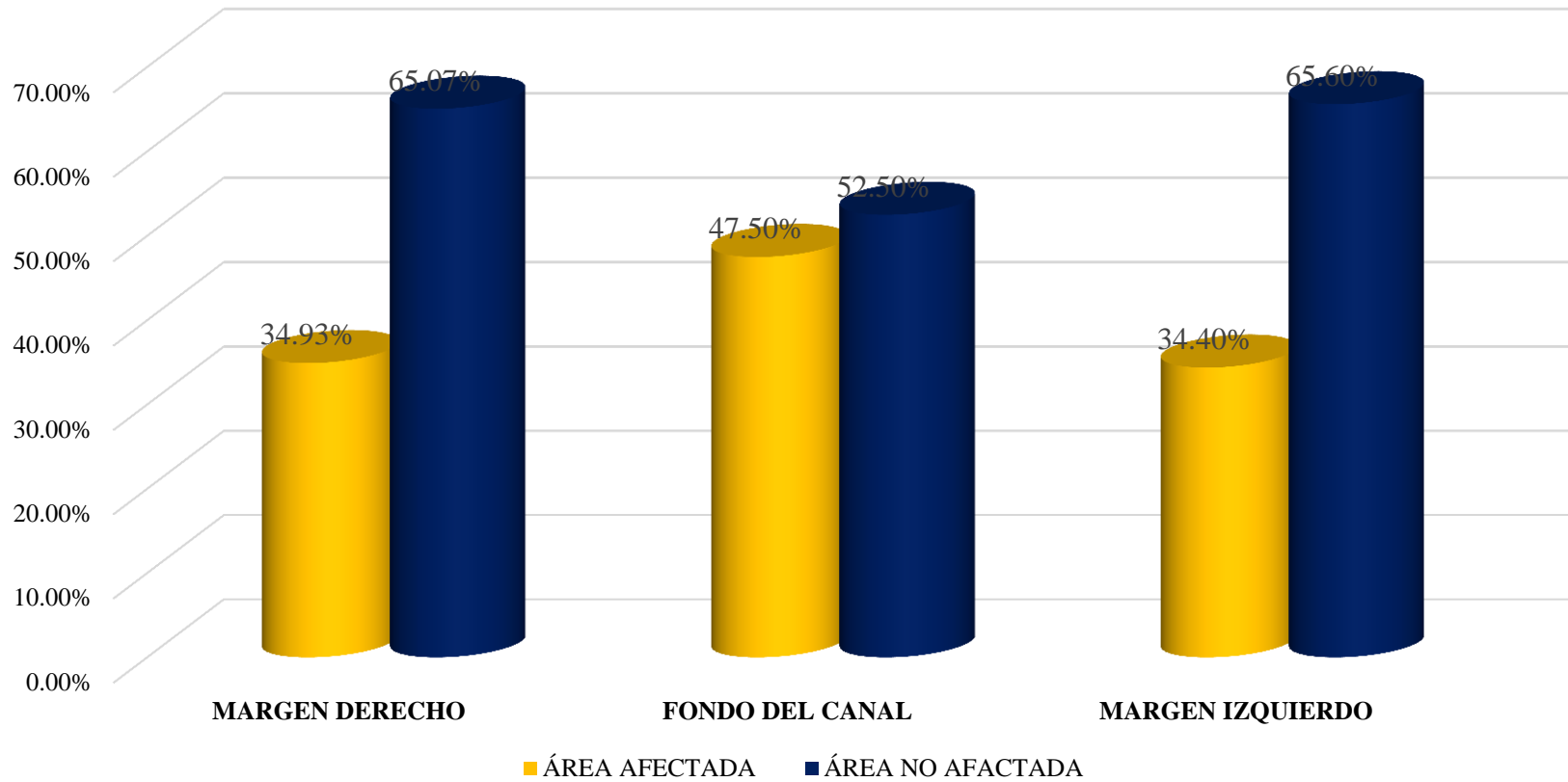


Gráfico 38: Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento de la unidad de muestra 10.

### NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA 10

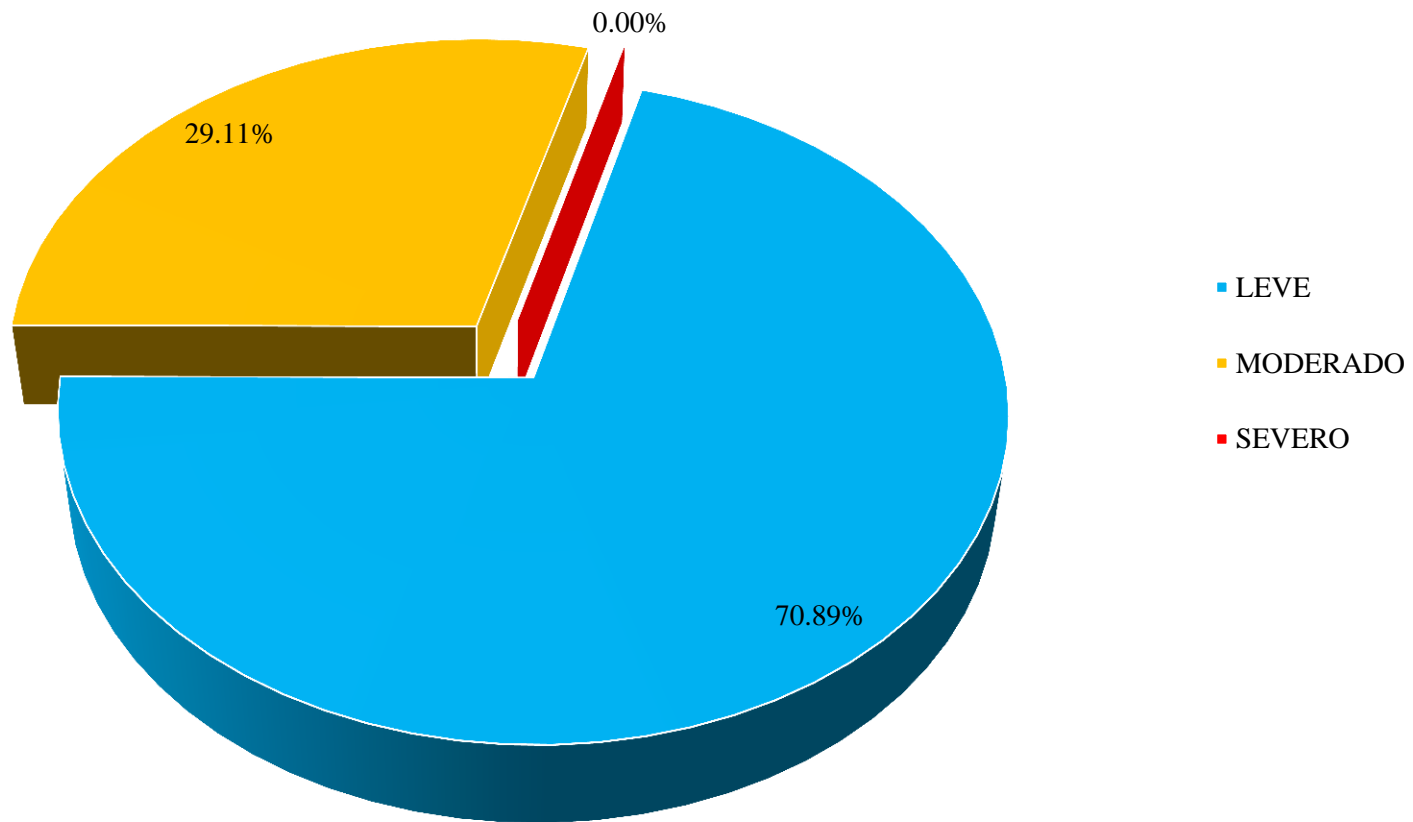


Gráfico 39: Nivel de severidad de la unidad de muestra 10.

### RESUMEN DE ÁREA EVALUADA DE LA UNIDAD DE MUESTRA 10

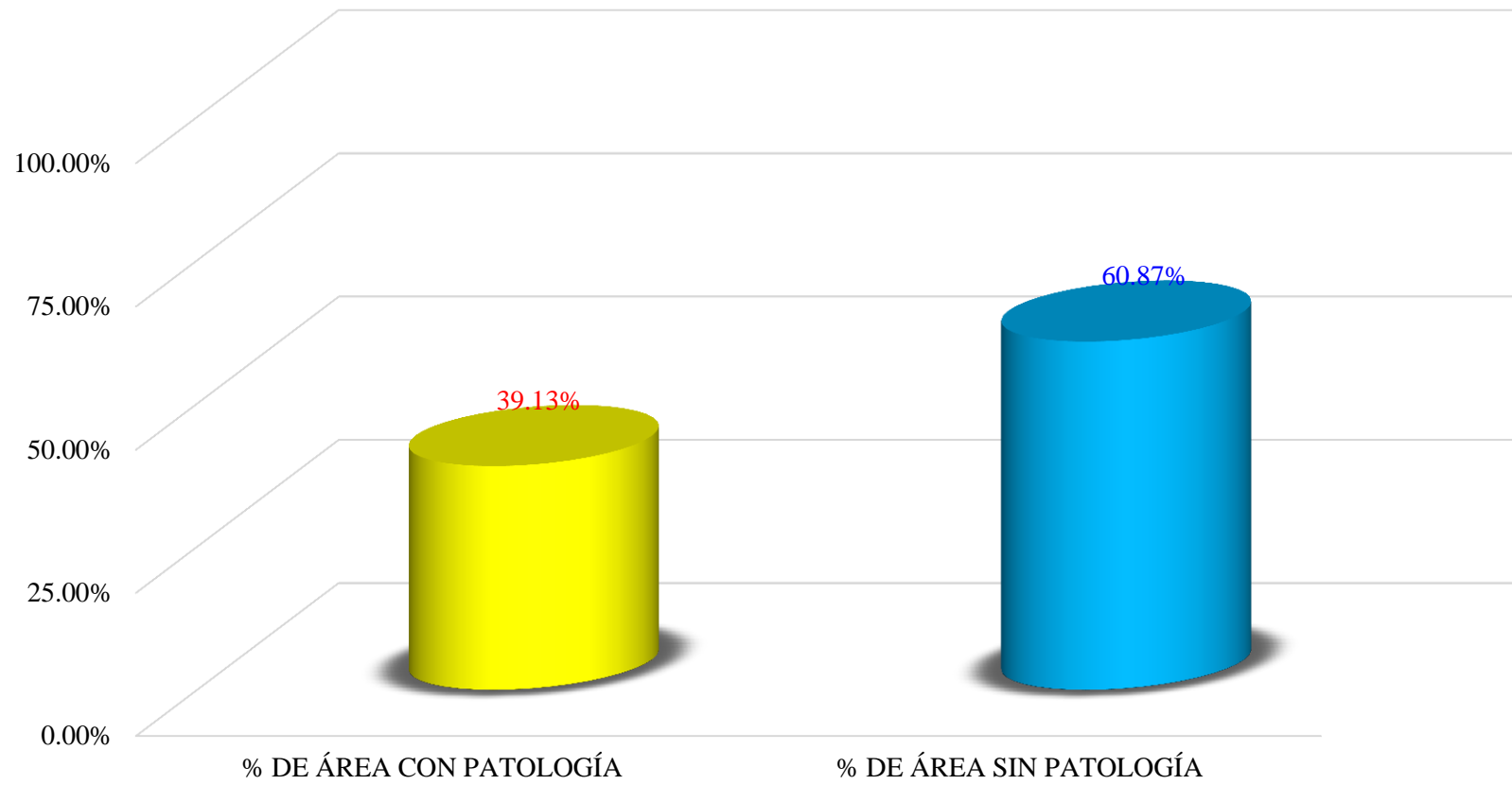

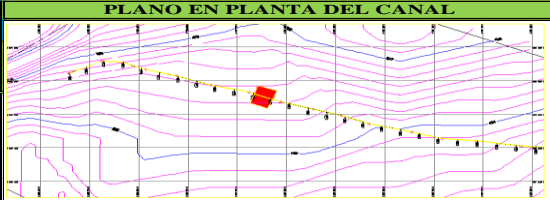








Gráfico 40: Porcentaje con y sin patología de la unidad de muestra 10.



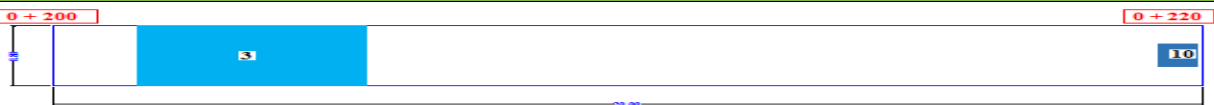



Ficha 11: Determinación y evaluación de las patologías del concreto en la unidad de muestra 11.

FICHA DE INSPECCIÓN TÉCNICA									
		<b>TÍTULO:</b> DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL MONTE COMUN, DESDE LA PROGRESIVA 0+000 AL 0+500 UBICADO EN EL ANEXO VILLA LAS MERCEDES DEL DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH, NOVIEMBRE-2016							
UNIDAD DE MUESTRA 11					SECCIÓN TRANSVERSAL DEL CANAL				
PROGRESIVA			0+200		AL			0+220	
<b>AUTOR:</b> BACH. ALEX WILDER SALINAS DURAN			<b>LADO:</b> DERECHO - FONDO - IZQUIERDO						
<b>ASESOR:</b> MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS			<b>FECHA:</b> NOVIEMBRE 2016		<b>ÁREA TOTAL:</b> 57.50		<b>M<sup>2</sup></b>		
MANUAL DE PATOLOGÍAS									
01	GRIETAS	02	FISURAS	03	EROSIÓN	<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b> LEVE <b>1</b> MODERADO <b>2</b> SEVERO <b>3</b>			
04	IMPACTO	05	SELO DE JUNTA	06	HONGOS				
07	VEGETACIÓN	08	EFLORESCENCIAS	09	ROTURA				
10	SEDIMENTO								
ELEMENTOS		MARGEN DERECHO		FONDO DEL CANAL		MARGEN IZQUIERDO		<b>PLANO EN PLANTA DEL CANAL</b> 	
		ÁREA:	18.75	M <sup>2</sup>	ÁREA:	20.00	M <sup>2</sup>		
PATOLOGÍA		ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA		
01	GRIETAS	0.30	1.60%	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
02	FISURAS	0.35	1.87%	0.00	0.00%	0.20	1.07%		
03	EROSIÓN	2.65	14.13%	3.20	16.00%	0.65	3.47%		
04	IMPACTO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
05	SELO DE JUNTA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
06	HONGOS	0.35	1.87%	0.00	0.00%	0.95	5.07%		
07	VEGETACIÓN	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
08	EFLORESCENCIAS	1.25	6.67%	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
09	ROTURA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
10	SEDIMENTO	0.00	0.00%	0.20	1.00%	0.00	0.00%		
<b>TOTAL</b>		<b>4.90</b>	<b>26.13%</b>	<b>3.40</b>	<b>17.00%</b>	<b>1.80</b>	<b>9.60%</b>		
<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>		<b>MODERADO</b>		<b>LEVE</b>		<b>LEVE</b>			




  

PLANO DE PATOLOGIA EN ELEVACIÓN DEL MARGEN DERECHO	
	
<b>FOTOGRAFÍA DE LA UNIDAD DE MUESTRA</b>	
	
<b>FOTOGRAFÍA DE MUESTRA CON PATOLOGÍA</b>	
	
<b>FOTOGRAFÍA DE MUESTRA CON PATOLOGÍA</b>	
	
<b>FOTOGRAFÍA DE MUESTRA CON PATOLOGÍA</b>	
	
<b>FOTOGRAFÍA DE MUESTRA CON PATOLOGÍA</b>	

PLANO DE PATOLOGIA EN ELEVACIÓN DEL FONDO DEL CANAL	
	
<b>FOTOGRAFÍA DE MUESTRA CON PATOLOGÍA</b>	
	
<b>FOTOGRAFÍA DE MUESTRA CON PATOLOGÍA</b>	
	
<b>FOTOGRAFÍA DE MUESTRA CON PATOLOGÍA</b>	

PLANO DE PATOLOGIA EN ELEVACIÓN DEL MARGEN IZQUIERDO	
	
<b>FOTOGRAFÍA DE MUESTRA CON PATOLOGÍA</b>	
	
<b>FOTOGRAFÍA DE MUESTRA CON PATOLOGÍA</b>	

### PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA 11

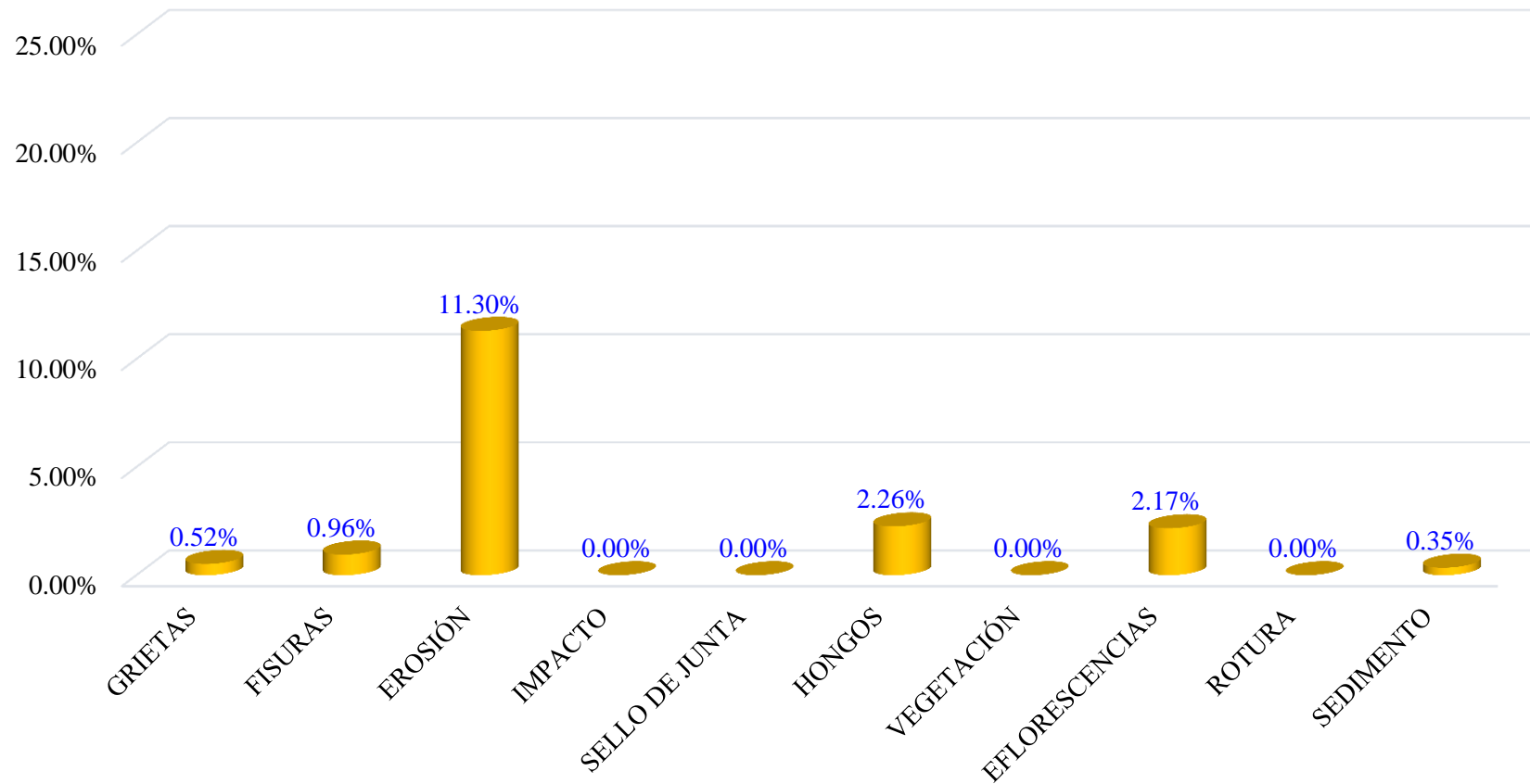


Gráfico 41: Porcentaje de patologías identificados en la unidad de muestra 11.

**PORCENTAJE DE ÁREA AFECTADA Y NO AFECTADA POR ELEMENTO DE LA UNIDAD DE MUESTRA 11**

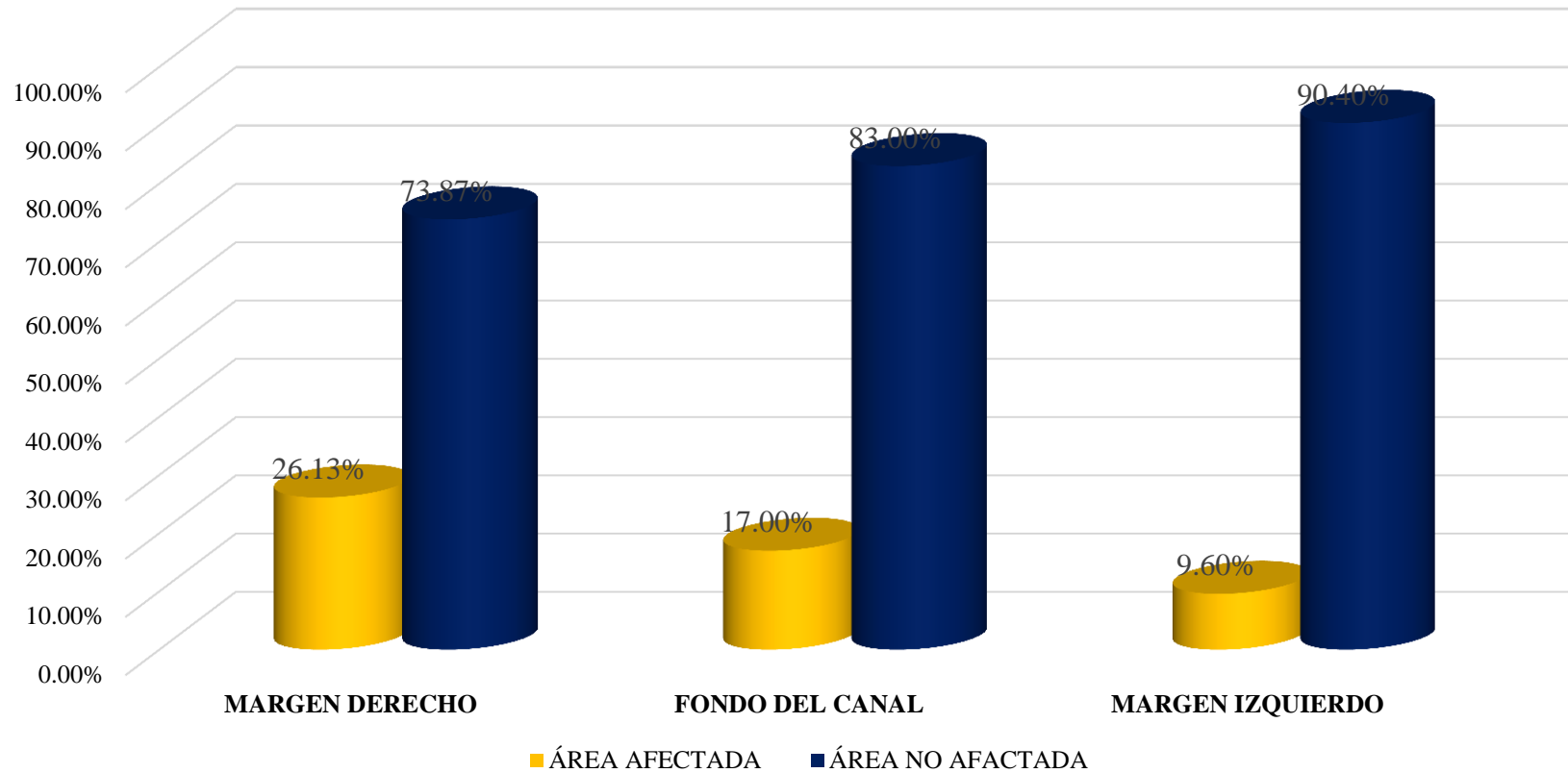


Gráfico 42: Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento de la unidad de muestra 11.

**NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA 11**

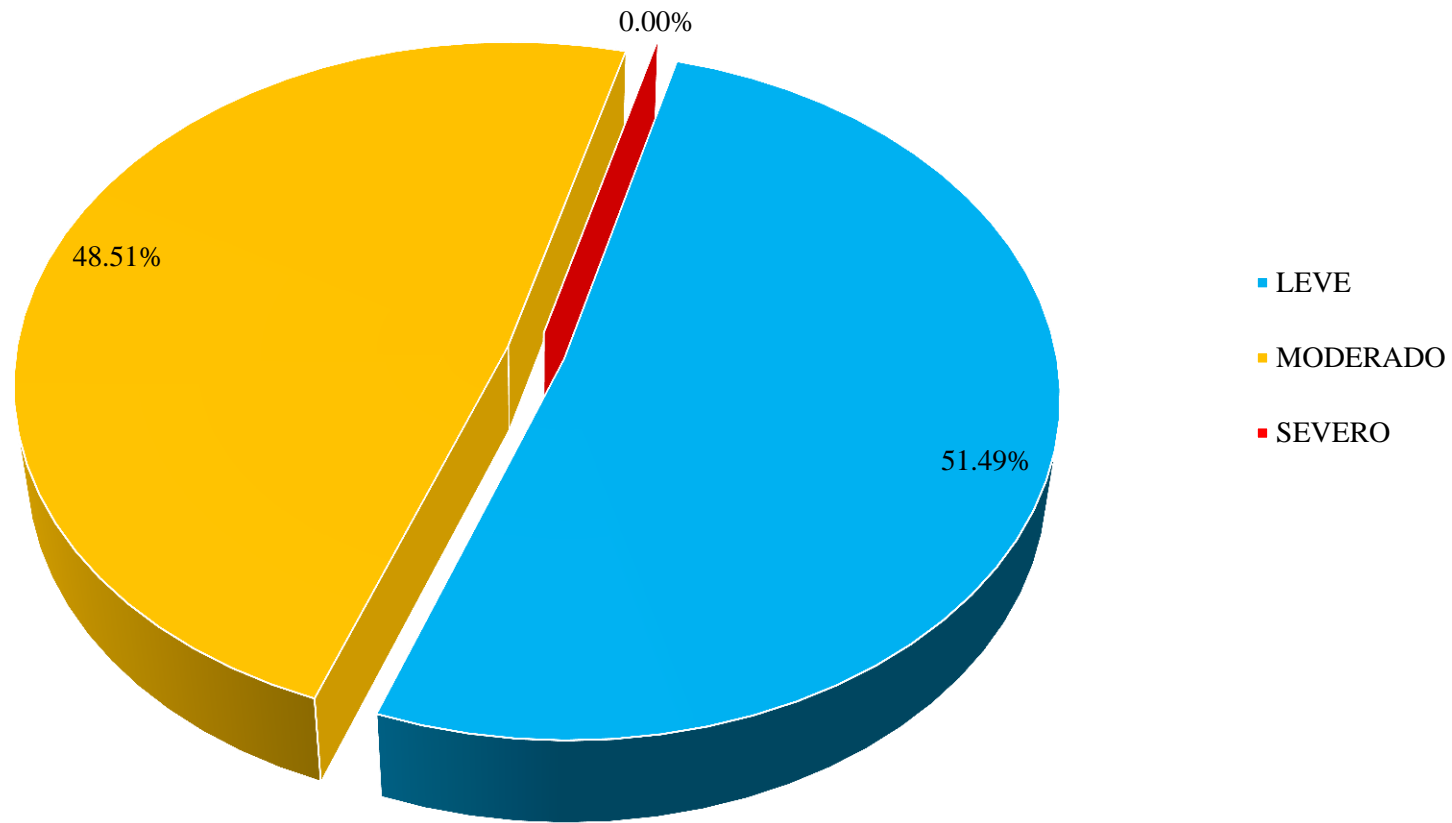


Gráfico 43: Nivel de severidad de la unidad de muestra 11.

### RESUMEN DE ÁREA EVALUADA DE LA UNIDAD DE MUESTRA 11

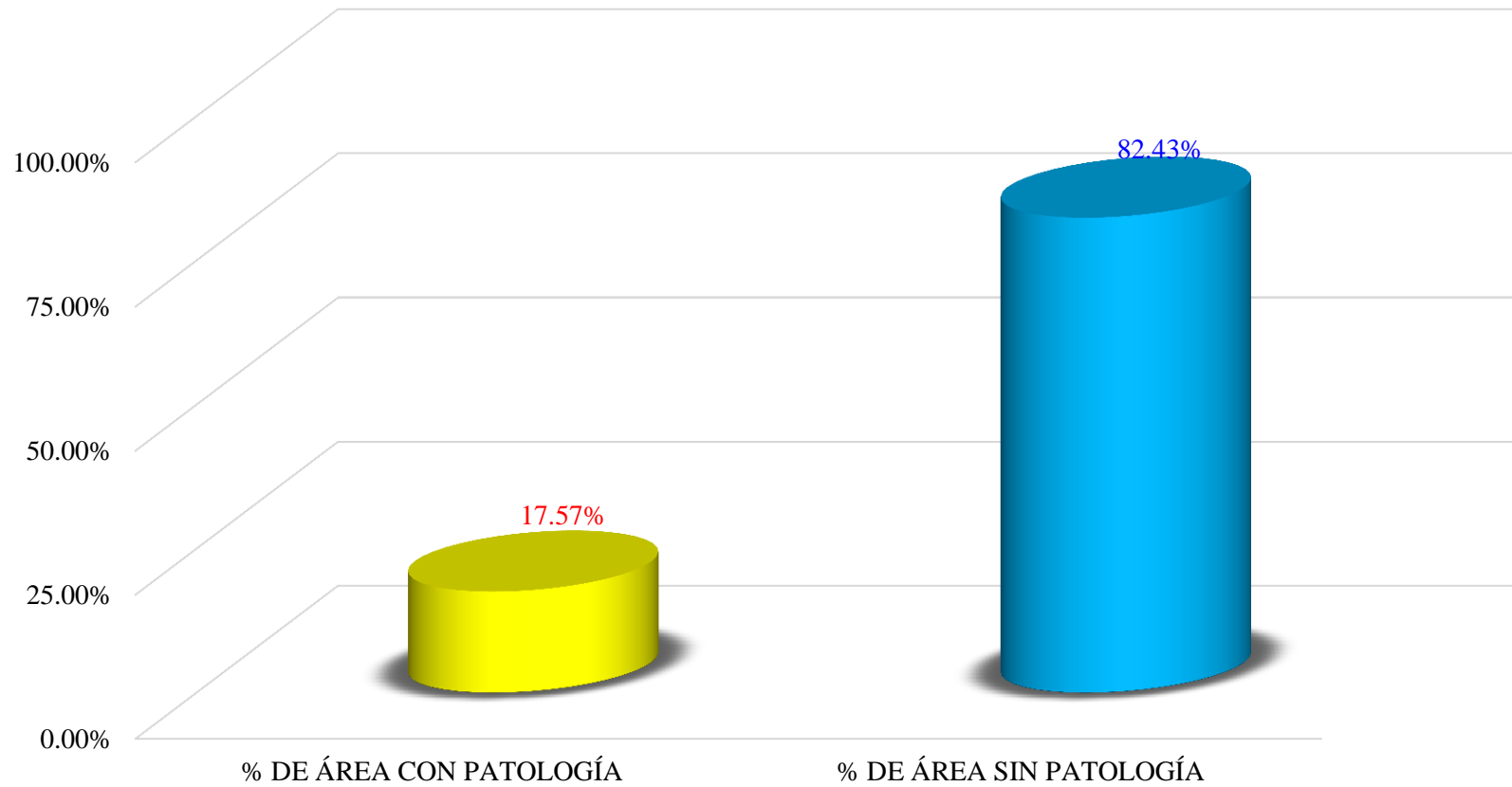
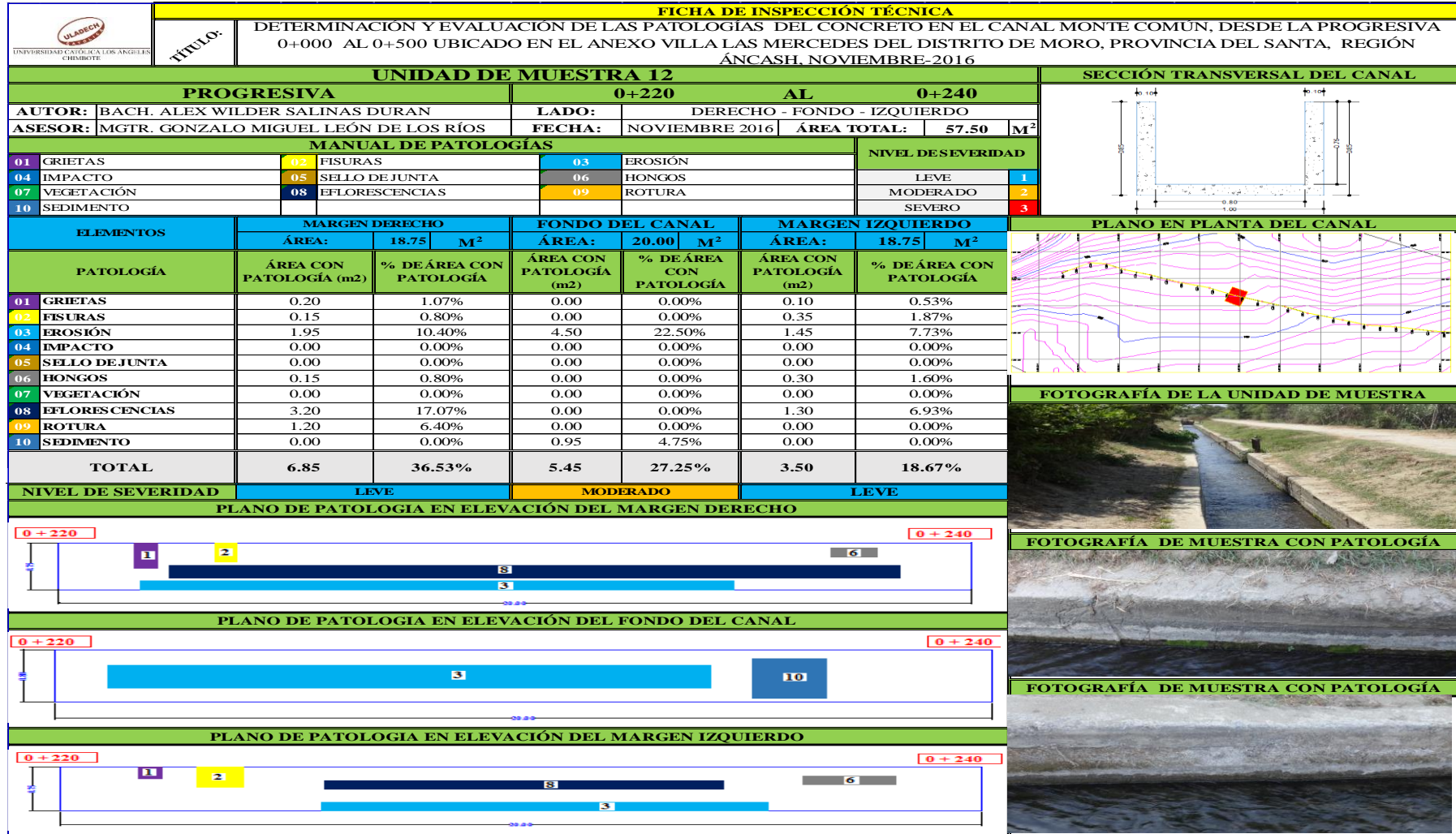


Gráfico 44: Porcentaje con y sin patología de la unidad de muestra 11.

Ficha 12: Determinación y evaluación de las patologías del concreto en la unidad de muestra 12.



### PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA 12

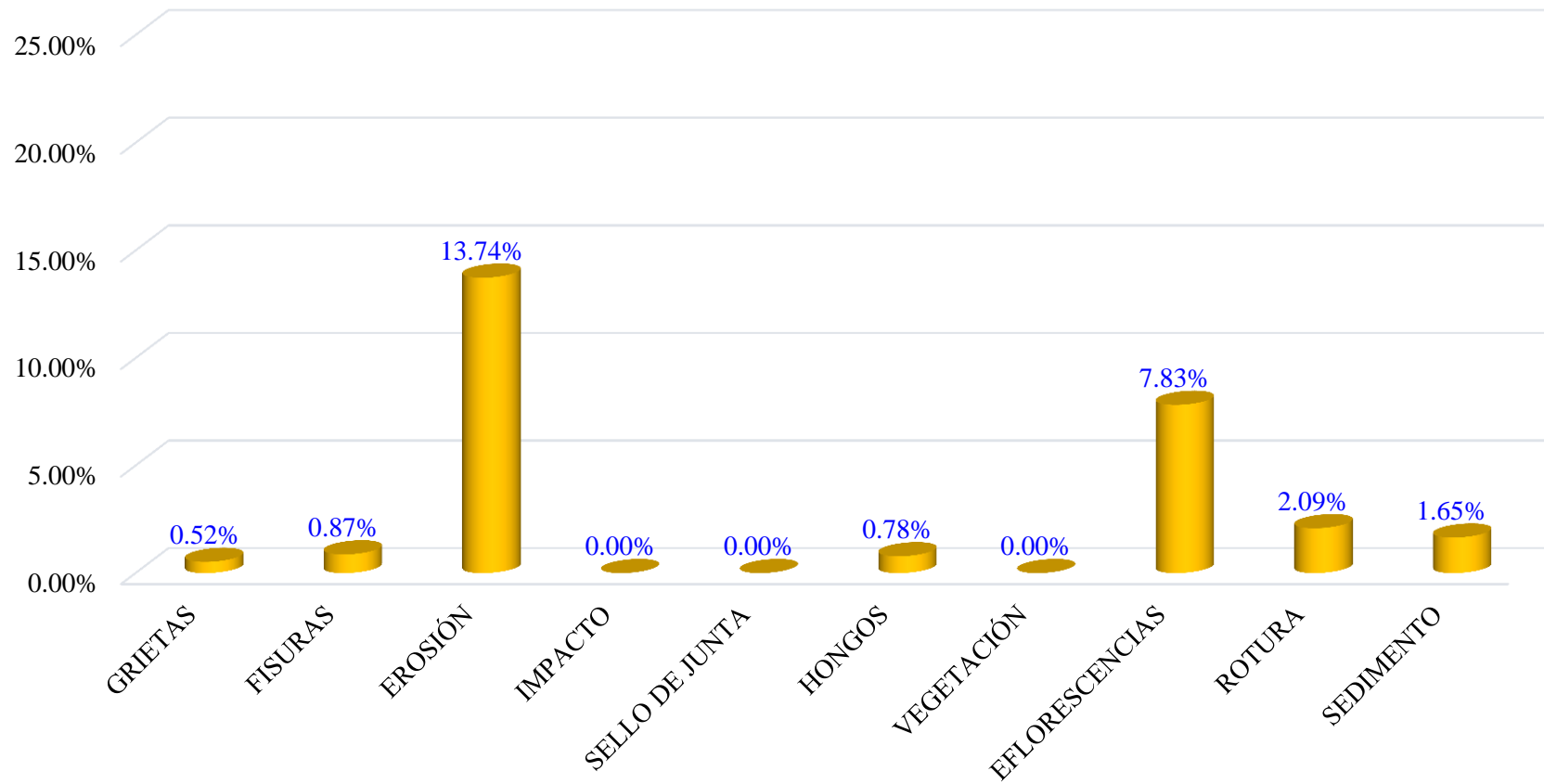


Gráfico 45: Porcentaje de patologías identificados en la unidad de muestra 12.

**PORCENTAJE DE ÁREA AFECTADA Y NO AFECTADA POR ELEMENTO DE LA UNIDAD DE MUESTRA 12**

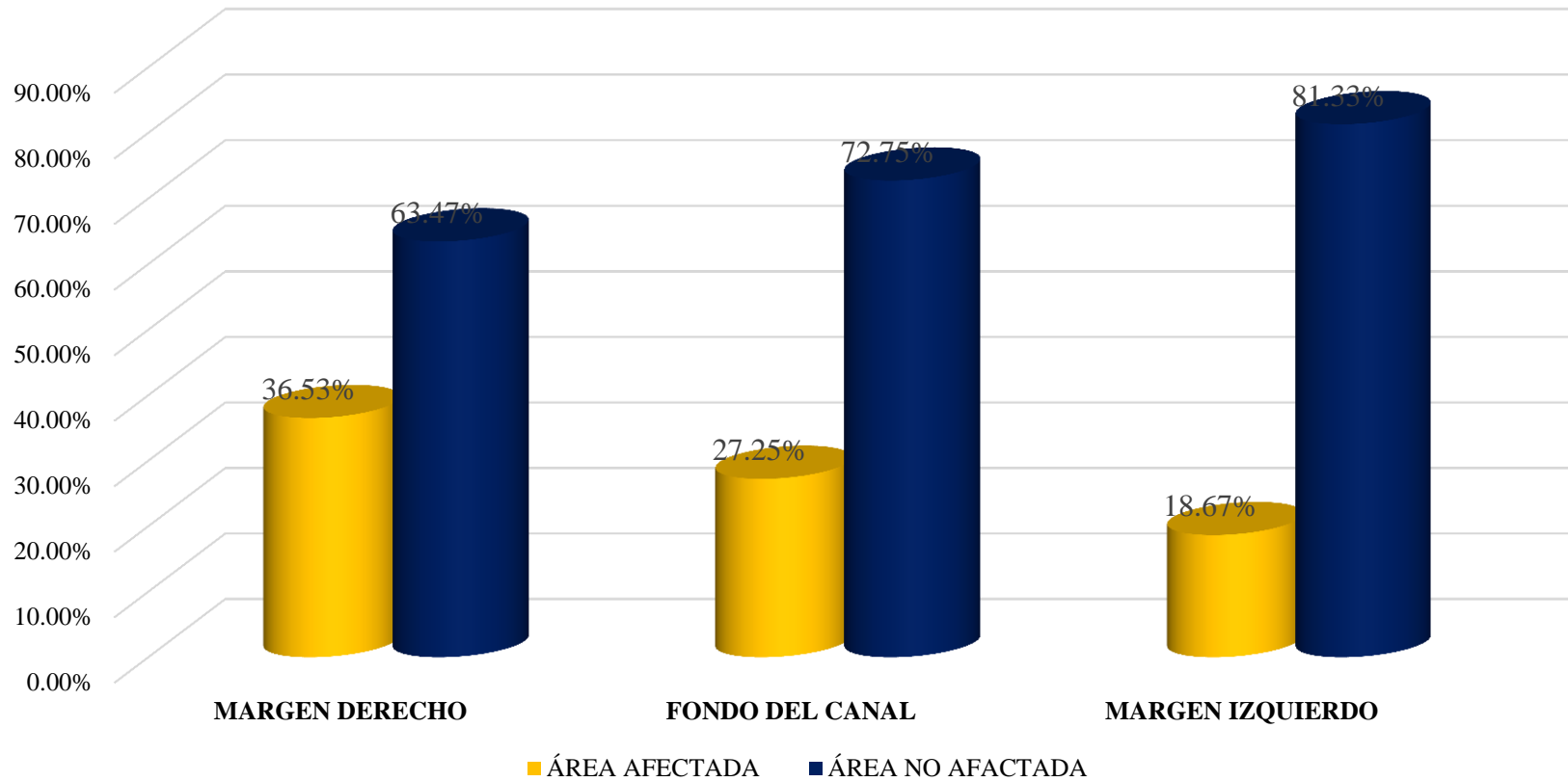


Gráfico 46: Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento de la unidad de muestra 12.



**NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA 12**

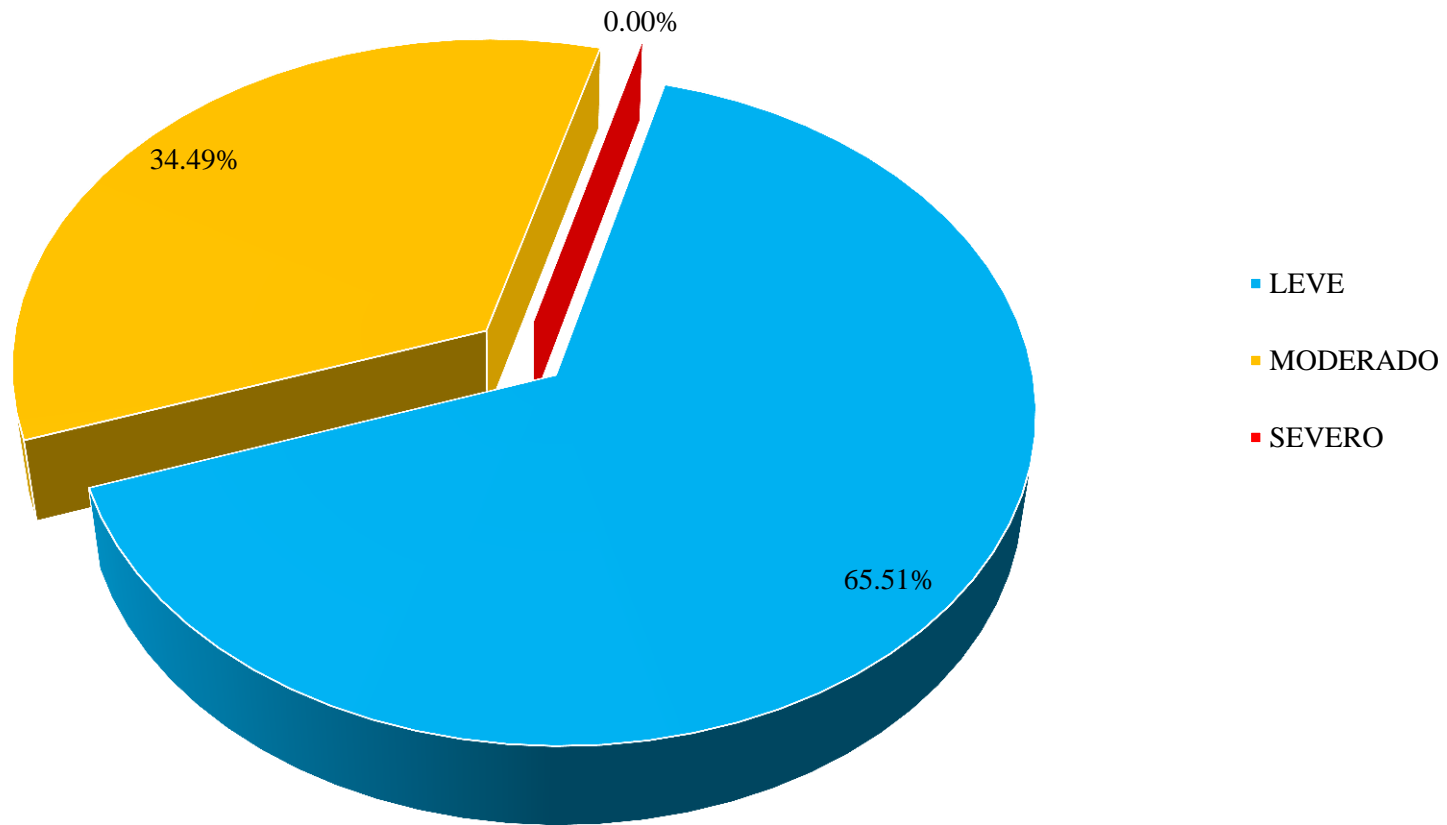


Gráfico 47: Nivel de severidad de la unidad de muestra 12.

### RESUMEN DE ÁREA EVALUADA DE LA UNIDAD DE MUESTRA 12

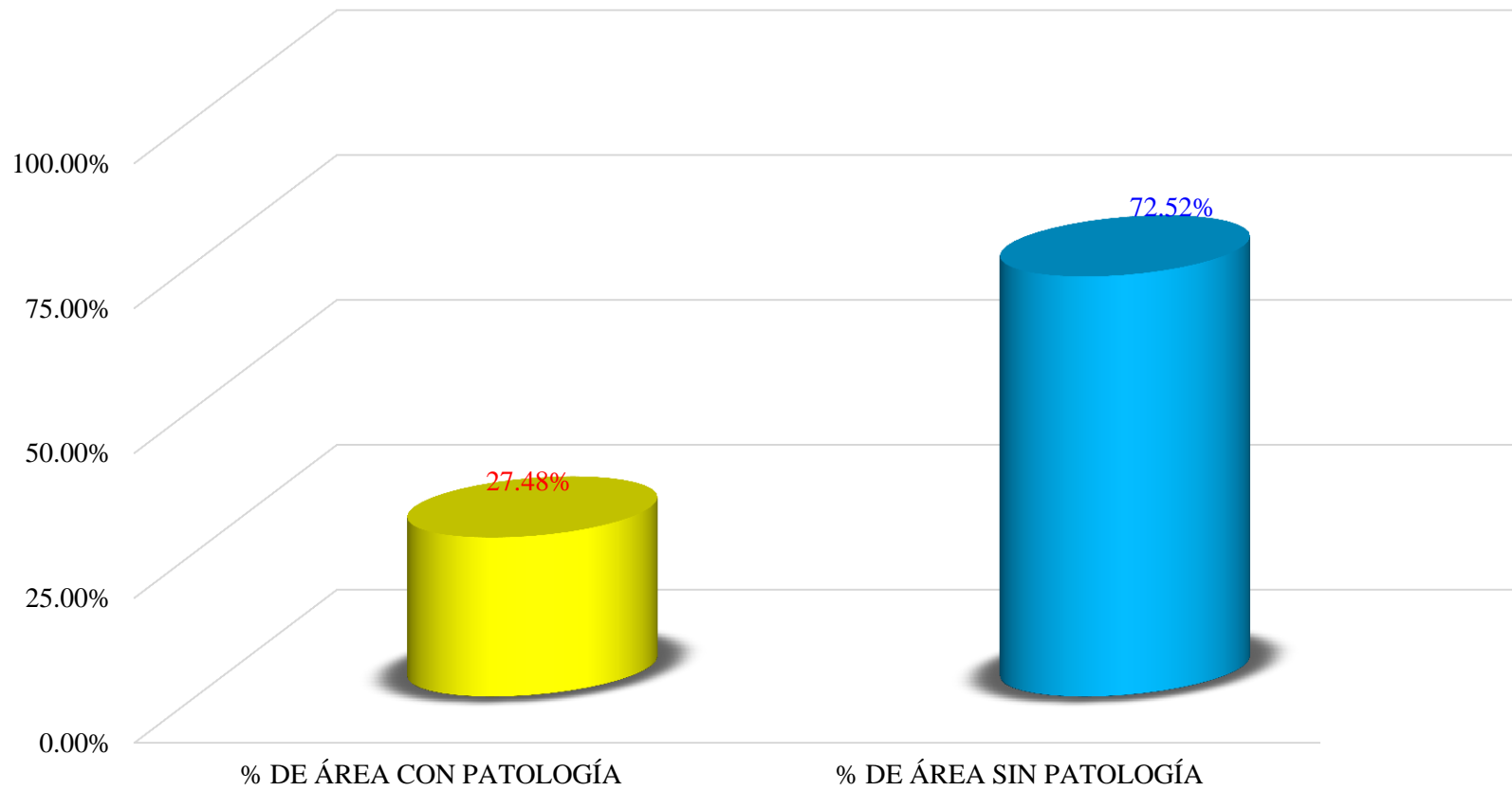

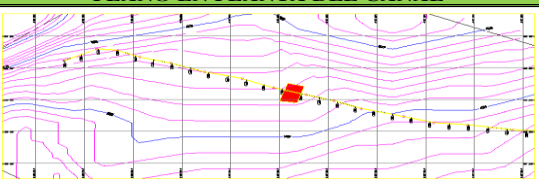

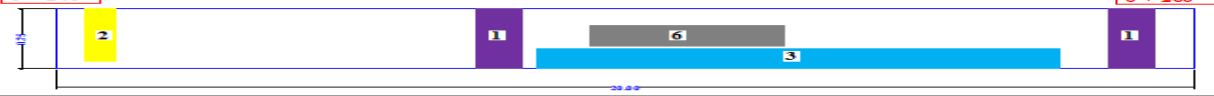

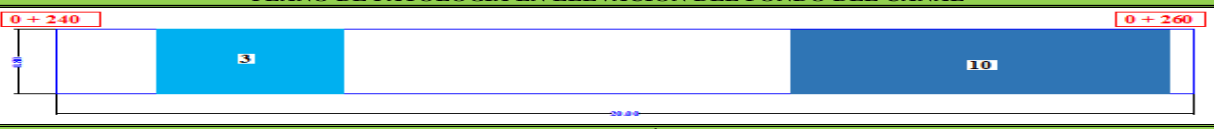

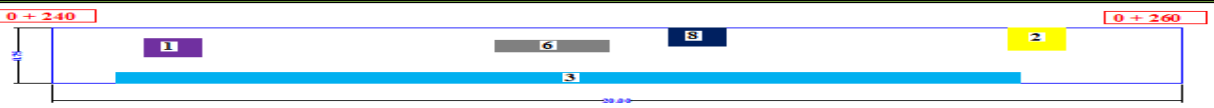


Gráfico 48: Porcentaje con y sin patología de la unidad de muestra 12.

Ficha 13: Determinación y evaluación de las patologías del concreto en la unidad de muestra 13.

FICHA DE INSPECCIÓN TÉCNICA									
		<b>TÍTULO:</b> DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL MONTE COMÚN, DESDE LA PROGRESIVA 0+000 AL 0+500 UBICADO EN EL ANEXO VILLA LAS MERCEDES DEL DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH, NOVIEMBRE-2016							
UNIDAD DE MUESTRA 13					SECCIÓN TRANSVERSAL DEL CANAL				
PROGRESIVA			0+240		AL		0+260		
<b>AUTOR:</b>	BACH. ALEX WILDER SALINAS DURAN			<b>LADO:</b>	DERECHO - FONDO - IZQUIERDO				
<b>ASESOR:</b>	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS			<b>FECHA:</b>	NOVIEMBRE 2016	<b>ÁREA TOTAL:</b>	57.50 M <sup>2</sup>		
MANUAL DE PATOLOGÍAS							NIVEL DE SEVERIDAD		
01	GRIETAS	02	FISURAS	03	EROSIÓN		LEVE	1	
04	IMPACTO	05	SELLO DE JUNTA	06	HONGOS		MODERADO	2	
07	VEGETACIÓN	08	EFLORESCENCIAS	09	ROTURA		SEVERO	3	
10	SEDIMENTO								
ELEMENTOS	MARGEN DERECHO			FONDO DEL CANAL		MARGEN IZQUIERDO			
	ÁREA:	18.75	M <sup>2</sup>	ÁREA:	20.00	M <sup>2</sup>	ÁREA:	18.75	M <sup>2</sup>
PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA		ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA		ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	
01	GRIETAS	1.20	6.40%	0.00	0.00%		0.25	1.33%	
02	FISURAS	0.35	1.87%	0.00	0.00%		0.30	1.60%	
03	EROSIÓN	2.30	12.27%	2.60	13.00%		2.40	12.80%	
04	IMPACTO	0.00	0.00%	0.00	0.00%		0.00	0.00%	
05	SELLO DE JUNTA	0.00	0.00%	0.00	0.00%		0.00	0.00%	
06	HONGOS	0.85	4.53%	0.00	0.00%		0.30	1.60%	
07	VEGETACIÓN	0.00	0.00%	0.00	0.00%		0.00	0.00%	
08	EFLORESCENCIAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%		0.25	1.33%	
09	ROTURA	0.00	0.00%	0.00	0.00%		0.00	0.00%	
10	SEDIMENTO	0.00	0.00%	5.30	26.50%		0.00	0.00%	
<b>TOTAL</b>	<b>4.70</b>	<b>25.07%</b>		<b>7.90</b>	<b>39.50%</b>		<b>3.50</b>	<b>18.67%</b>	
<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>	<b>SEVERO</b>			<b>LEVE</b>			<b>LEVE</b>		
PLANO EN PLANTA DEL CANAL									
									
FOTOGRAFÍA DE LA UNIDAD DE MUESTRA									
									
PLANO DE PATOLOGIA EN ELEVACIÓN DEL MARGEN DERECHO									
									
FOTOGRAFÍA DE MUESTRA CON PATOLOGÍA									
									
PLANO DE PATOLOGIA EN ELEVACIÓN DEL FONDO DEL CANAL									
									
FOTOGRAFÍA DE MUESTRA CON PATOLOGÍA									
									
PLANO DE PATOLOGIA EN ELEVACIÓN DEL MARGEN IZQUIERDO									
									

### PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA 13

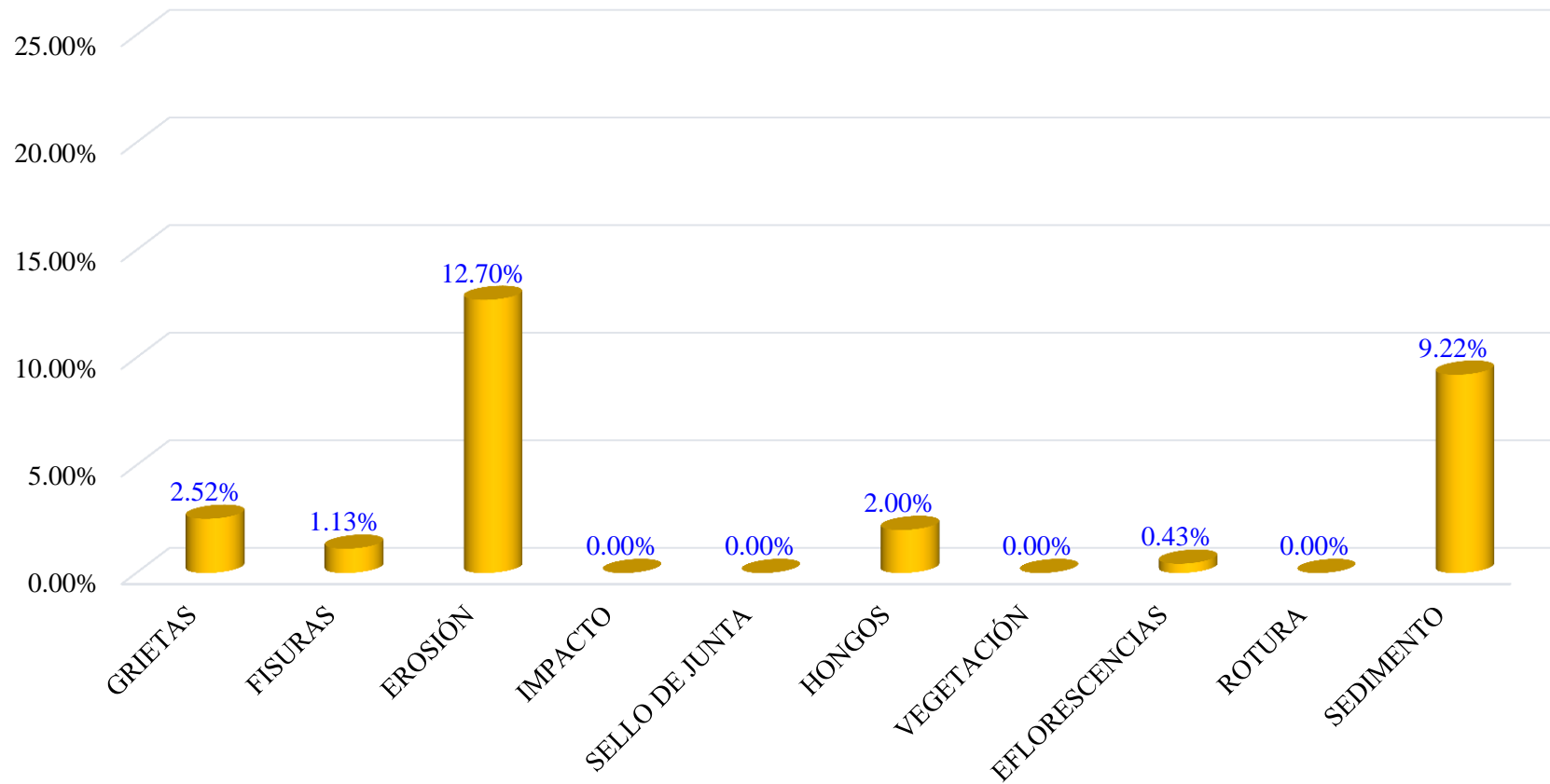


Gráfico 49: Porcentaje de patologías identificados en la unidad de muestra 13.

**PORCENTAJE DE ÁREA AFECTADA Y NO AFECTADA POR ELEMENTO DE LA UNIDAD DE MUESTRA 13**

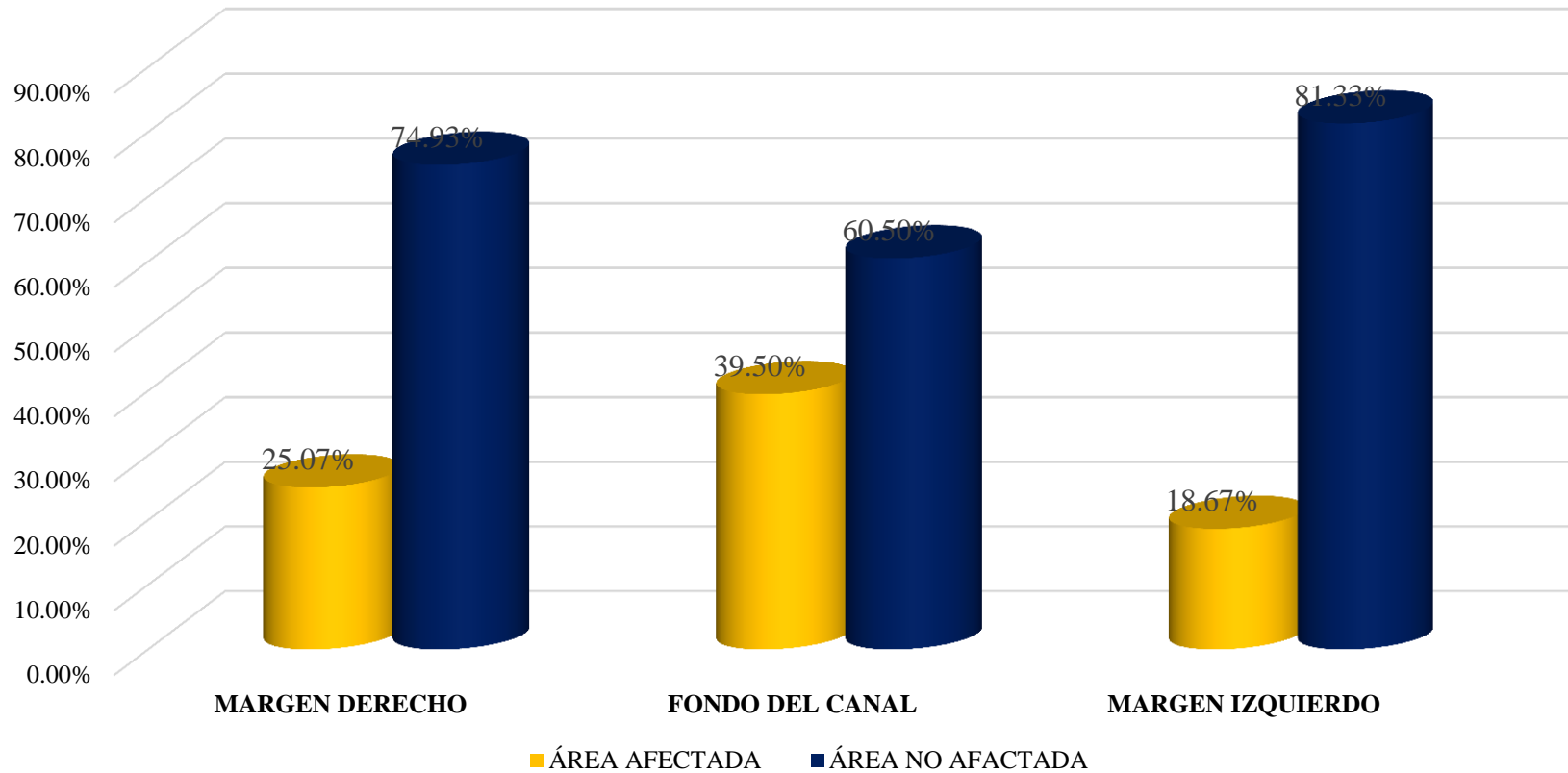


Gráfico 50: Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento de la unidad de muestra 13.

**NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA 13**

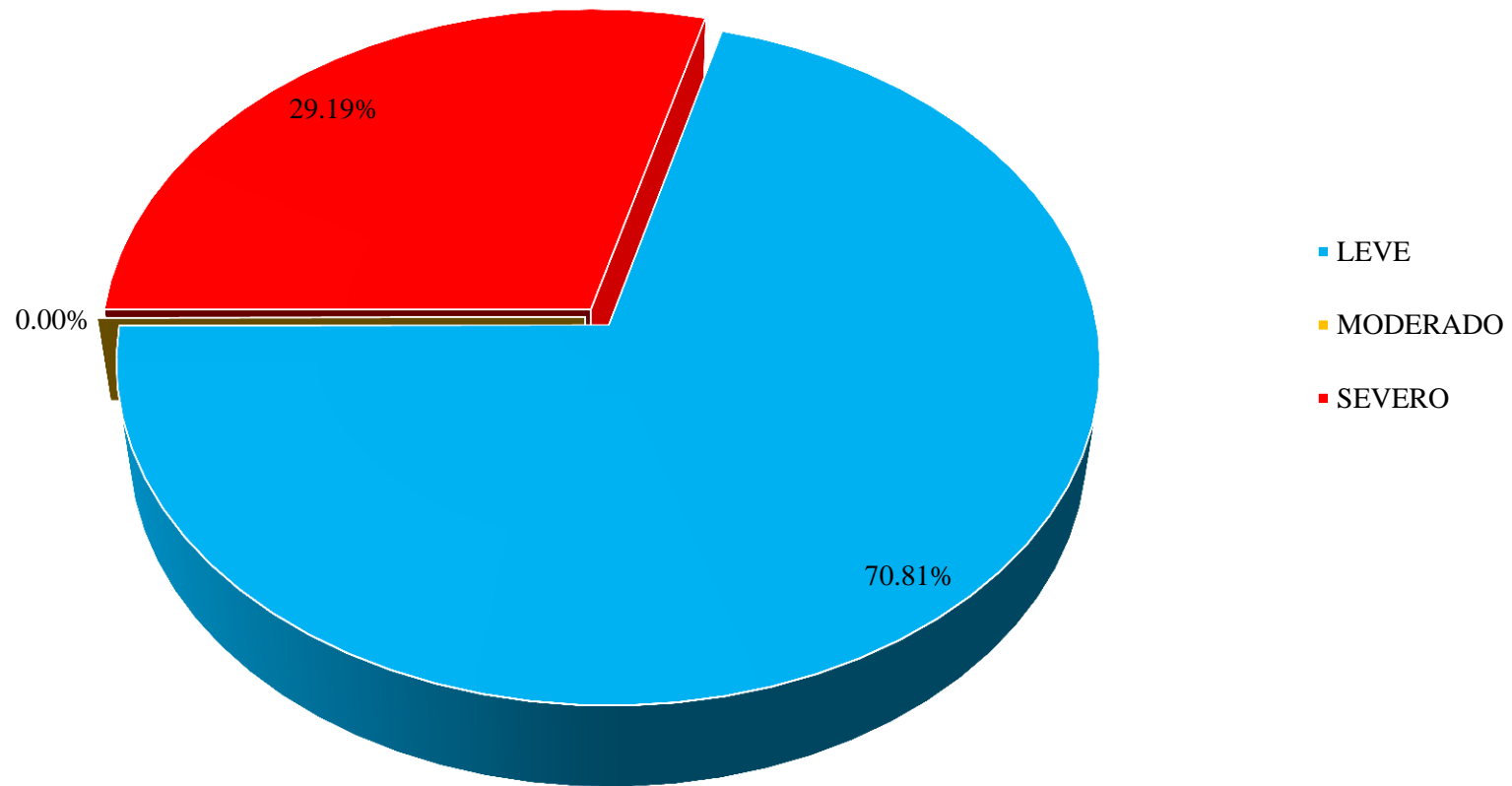


Gráfico 51: Nivel de severidad de la unidad de muestra 13.

**RESUMEN DE ÁREA EVALUADA DE LA UNIDAD DE MUESTRA 13**

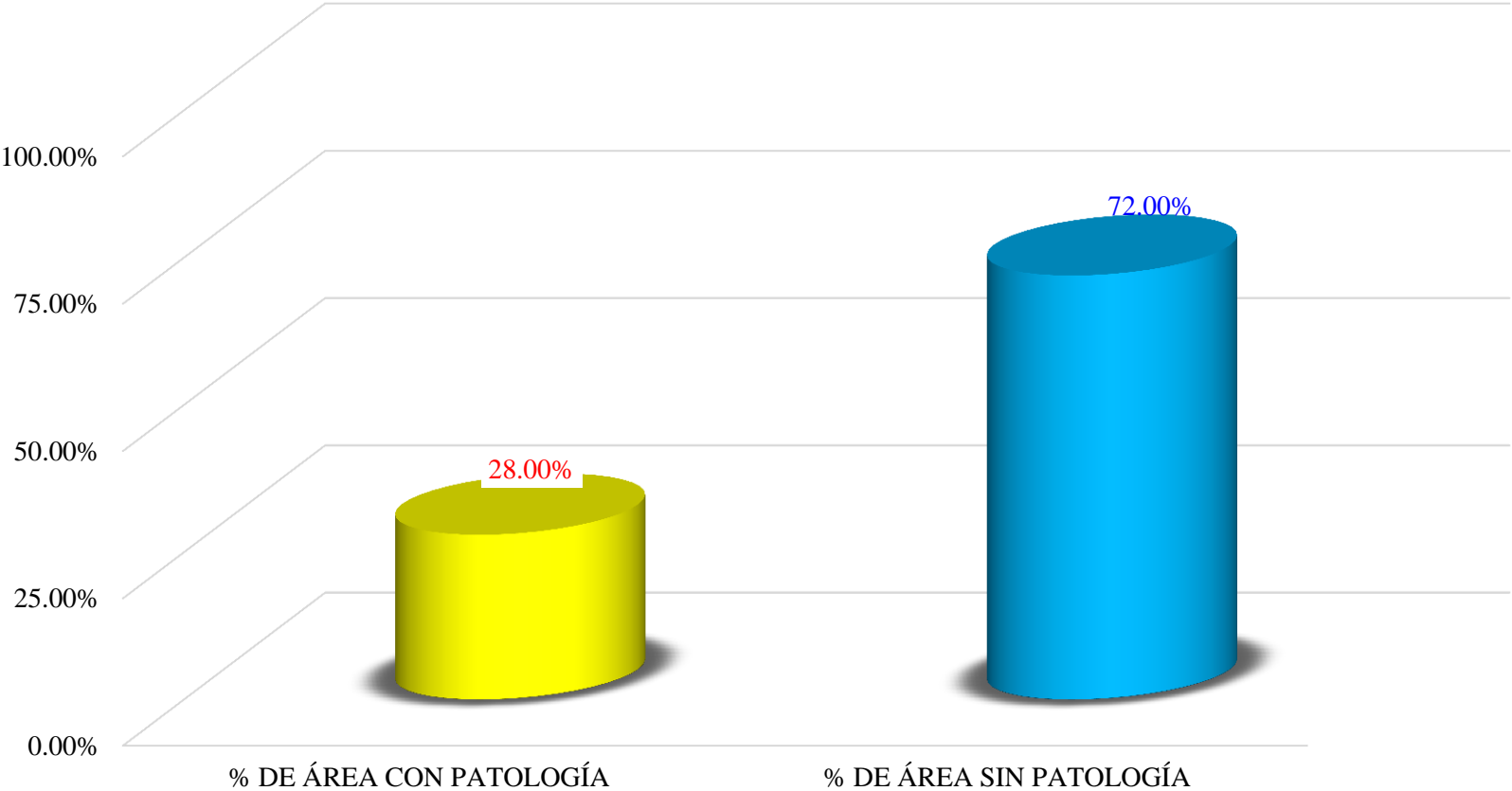
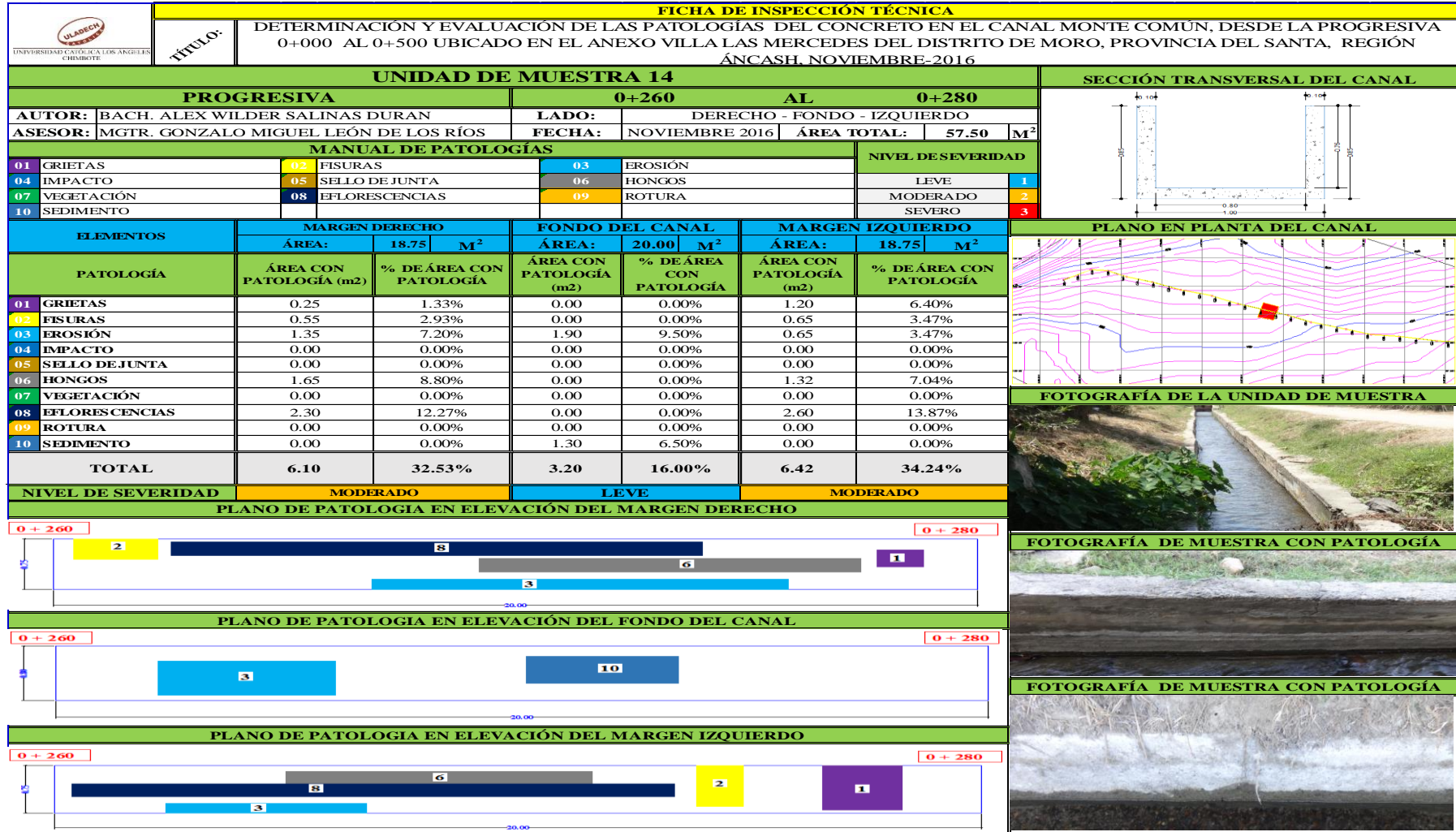


Gráfico 52: Porcentaje con y sin patología de la unidad de muestra 13.

Ficha 14: Determinación y evaluación de las patologías del concreto en la unidad de muestra 14.





### PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA 14

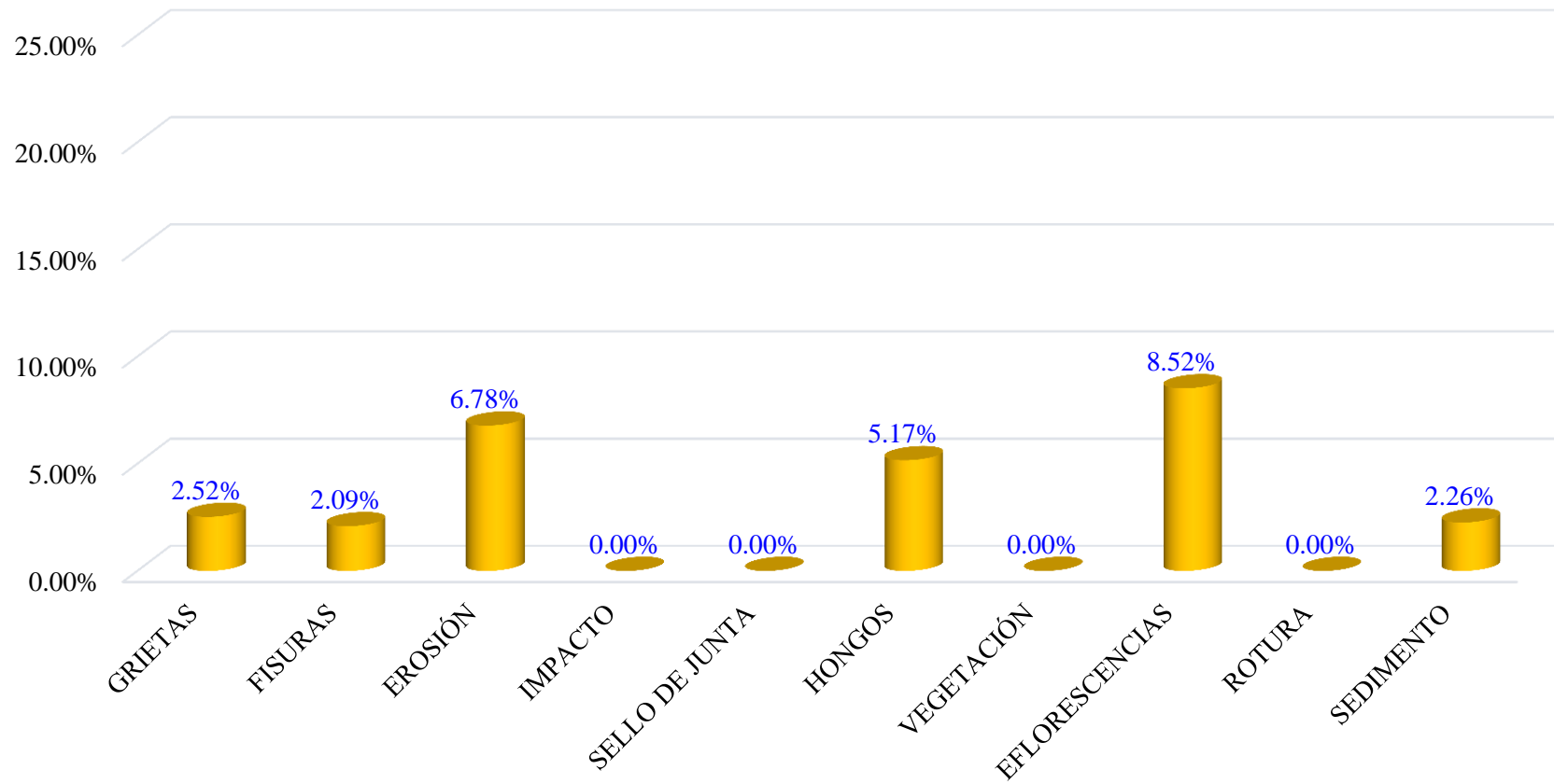


Gráfico 53: Porcentaje de patologías identificados en la unidad de muestra 14.

**PORCENTAJE DE ÁREA AFECTADA Y NO AFECTADA POR ELEMENTO DE LA UNIDAD DE MUESTRA 14**

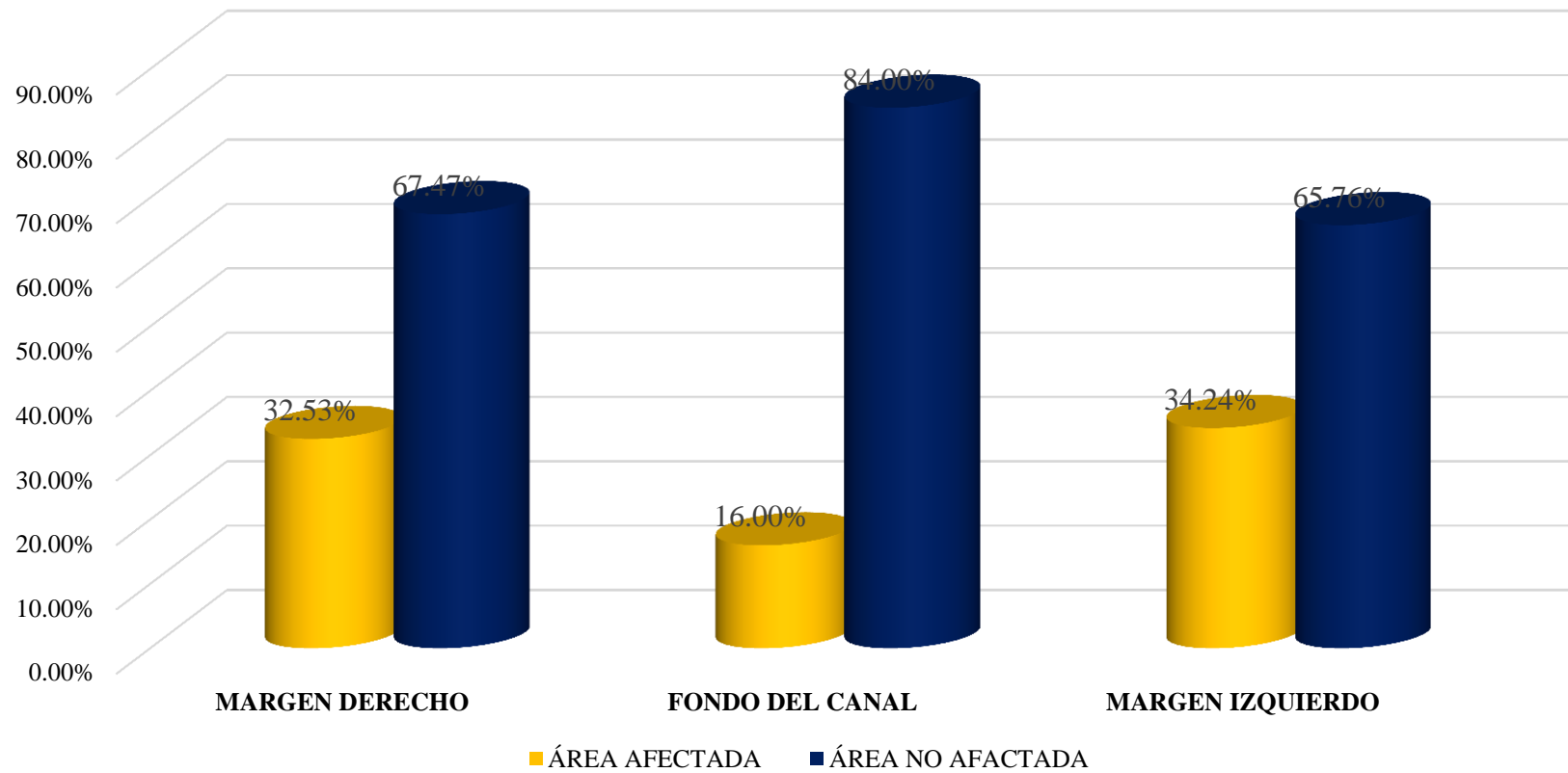


Gráfico 54: Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento de la unidad de muestra 14.

**NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA 14**

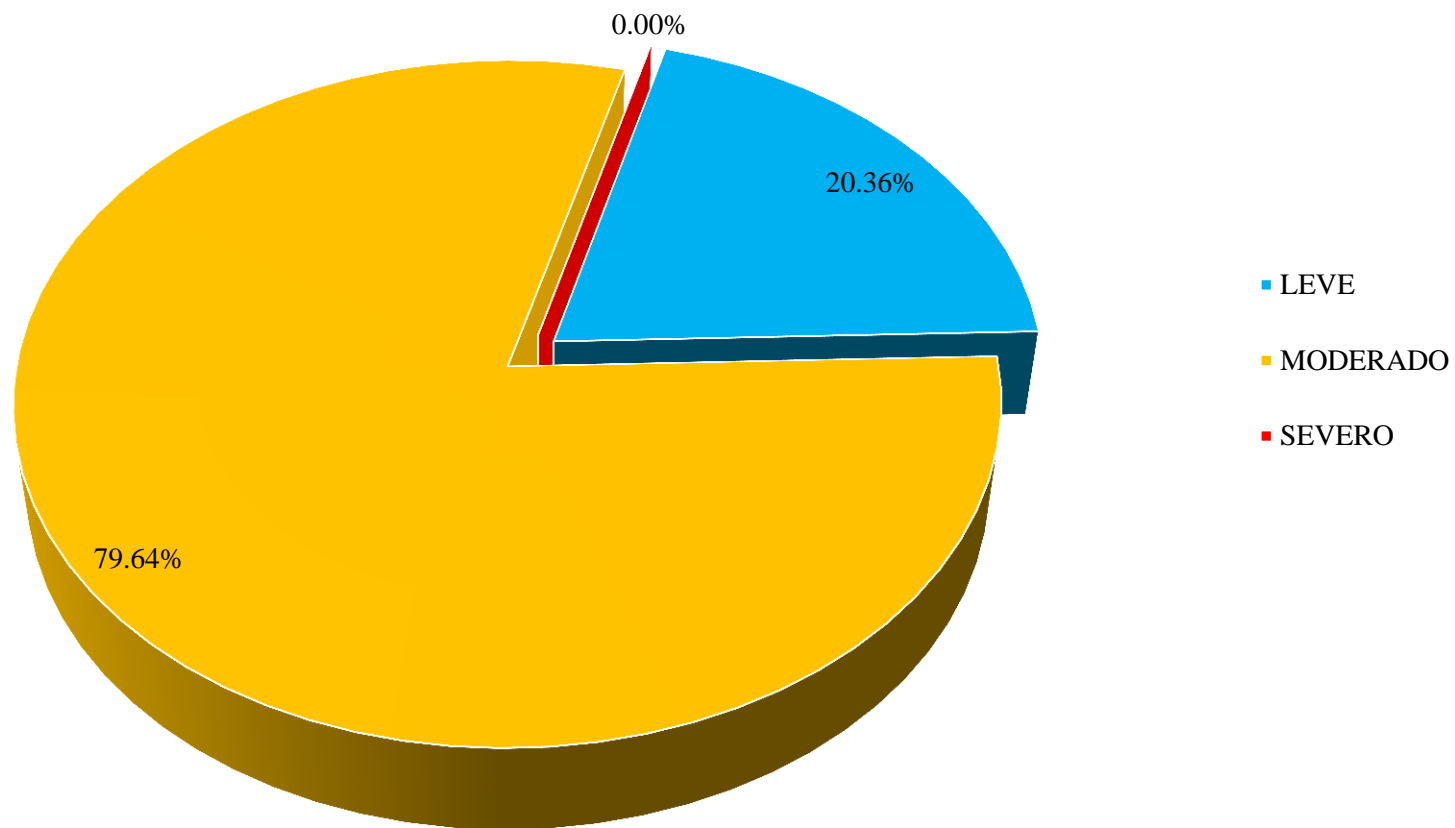


Gráfico 55: Nivel de severidad de la unidad de muestra 14.

### RESUMEN DE ÁREA EVALUADA DE LA UNIDAD DE MUESTRA 14

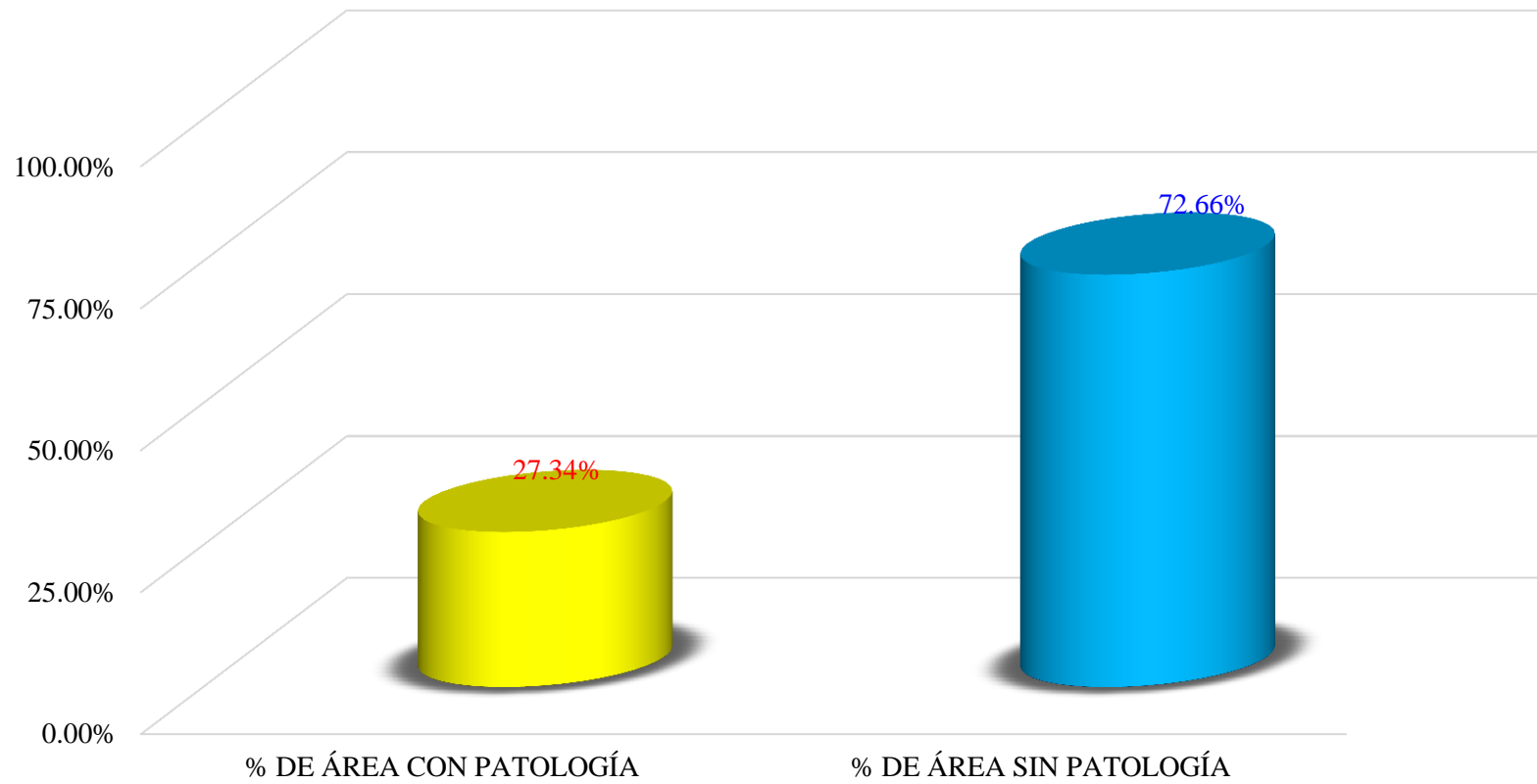

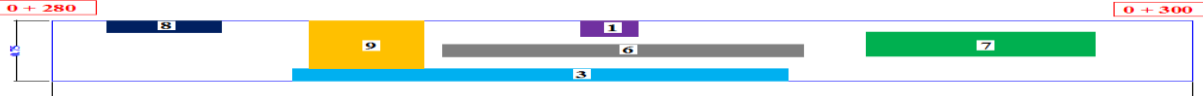


Gráfico 56: Porcentaje con y sin patología de la unidad de muestra 14.

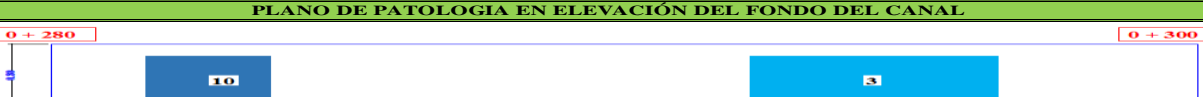
Ficha 15: Determinación y evaluación de las patologías del concreto en la unidad de muestra 15.

FICHA DE INSPECCIÓN TÉCNICA										
		<b>TÍTULO:</b> DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL MONTE COMÚN, DESDE LA PROGRESIVA 0+000 AL 0+500 UBICADO EN EL ANEXO VILLA LAS MERCEDES DEL DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH, NOVIEMBRE-2016								
UNIDAD DE MUESTRA 15					SECCIÓN TRANSVERSAL DEL CANAL					
PROGRESIVA			0+280		AL		0+300			
<b>AUTOR:</b> BACH. ALEX WILDER SALINAS DURAN			<b>LADO:</b> DERECHO - FONDO - IZQUIERDO							
<b>ASESOR:</b> MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS			<b>FECHA:</b> NOVIEMBRE 2016		<b>ÁREA TOTAL:</b> 57.50		<b>M<sup>2</sup></b>			
MANUAL DE PATOLOGÍAS										
01	GRIETAS	02	FISURAS	03	EROSIÓN	<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b> LEVE 1 MODERADO 2 SEVERO 3				
04	IMPACTO	05	SELLO DE JUNTA	06	HONGOS					
07	VEGETACIÓN	08	EFLORESCENCIAS	09	ROTURA					
10	SEDIMENTO									
ELEMENTOS		MARGEN DERECHO		FONDO DEL CANAL		MARGEN IZQUIERDO				
		ÁREA:	18.75	M <sup>2</sup>	ÁREA:	20.00	M <sup>2</sup>	ÁREA:	18.75	M <sup>2</sup>
PATOLOGÍA		ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)		% DE ÁREA CON PATOLOGÍA		ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)		% DE ÁREA CON PATOLOGÍA		
01	GRIETAS	0.20	1.07%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
02	FISURAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.10	0.53%	0.00	0.00%	
03	EROSIÓN	1.30	6.93%	2.60	13.00%	0.65	3.47%	0.00	0.00%	
04	IMPACTO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
05	SELLO DE JUNTA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
06	HONGOS	0.95	5.07%	0.00	0.00%	2.60	13.87%	0.00	0.00%	
07	VEGETACIÓN	1.20	6.40%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
08	EFLORESCENCIAS	0.30	1.60%	0.00	0.00%	1.20	6.40%	0.00	0.00%	
09	ROTURA	1.20	6.40%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
10	SEDIMENTO	0.00	0.00%	1.30	6.50%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
<b>TOTAL</b>		<b>5.15</b>	<b>27.47%</b>	<b>3.90</b>	<b>19.50%</b>	<b>4.55</b>	<b>24.27%</b>			
<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>		<b>MODERADO</b>		<b>LEVE</b>		<b>LEVE</b>				


  

PLANO DE PATOLOGÍA EN ELEVACIÓN DEL MARGEN DERECHO									
0 + 280								0 + 300	

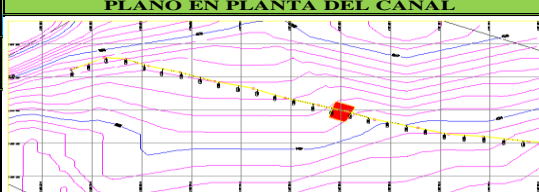
  

PLANO DE PATOLOGÍA EN ELEVACIÓN DEL FONDO DEL CANAL									
0 + 280								0 + 300	


  

PLANO DE PATOLOGÍA EN ELEVACIÓN DEL MARGEN IZQUIERDO									
0 + 280								0 + 300	


  

PLANO EN PLANTA DEL CANAL									
									


  

FOTOGRAFÍA DE LA UNIDAD DE MUESTRA									
									

FOTOGRAFÍA DE MUESTRA CON PATOLOGÍA									
									

FOTOGRAFÍA DE MUESTRA CON PATOLOGÍA									
									

### PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA 15

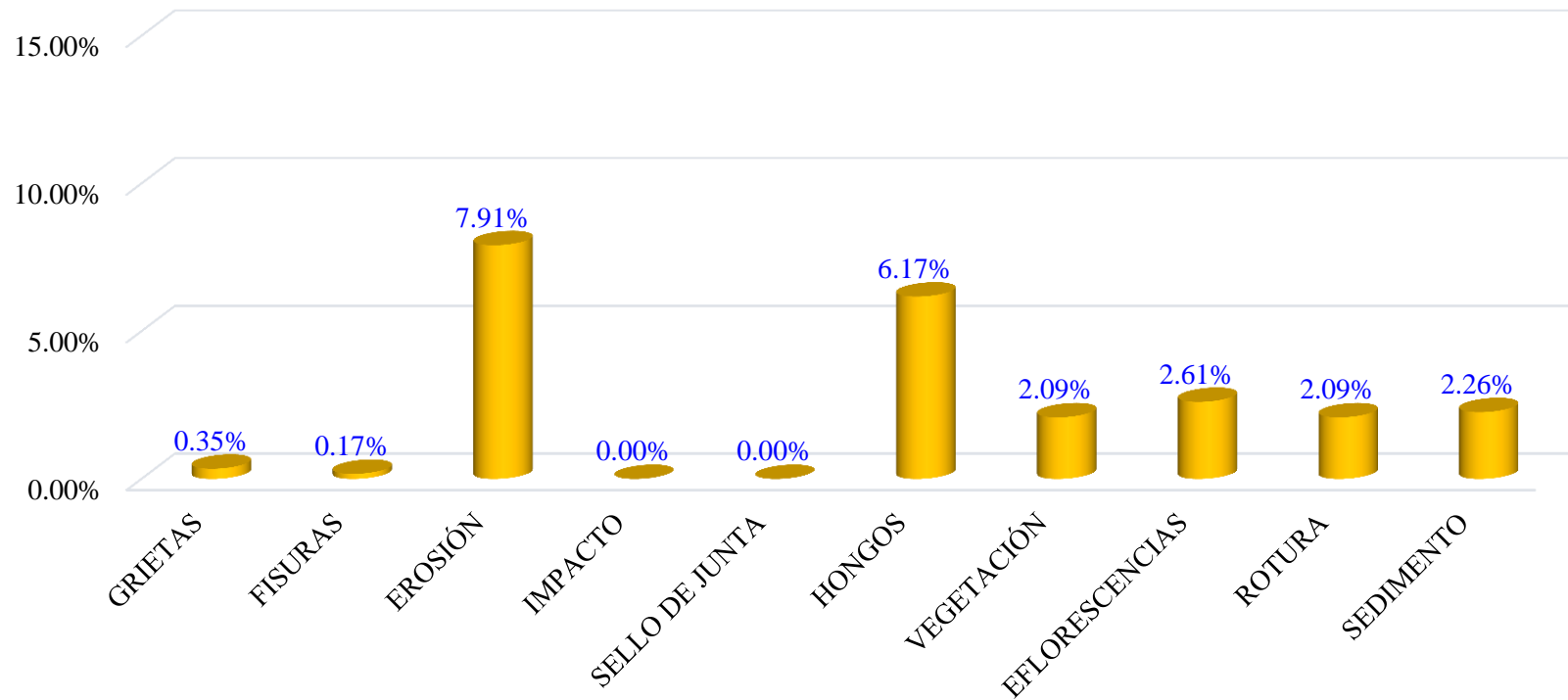


Gráfico 57: Porcentaje de patologías identificados en la unidad de muestra 15.

**PORCENTAJE DE ÁREA AFECTADA Y NO AFECTADA POR ELEMENTO DE LA UNIDAD DE MUESTRA 15**

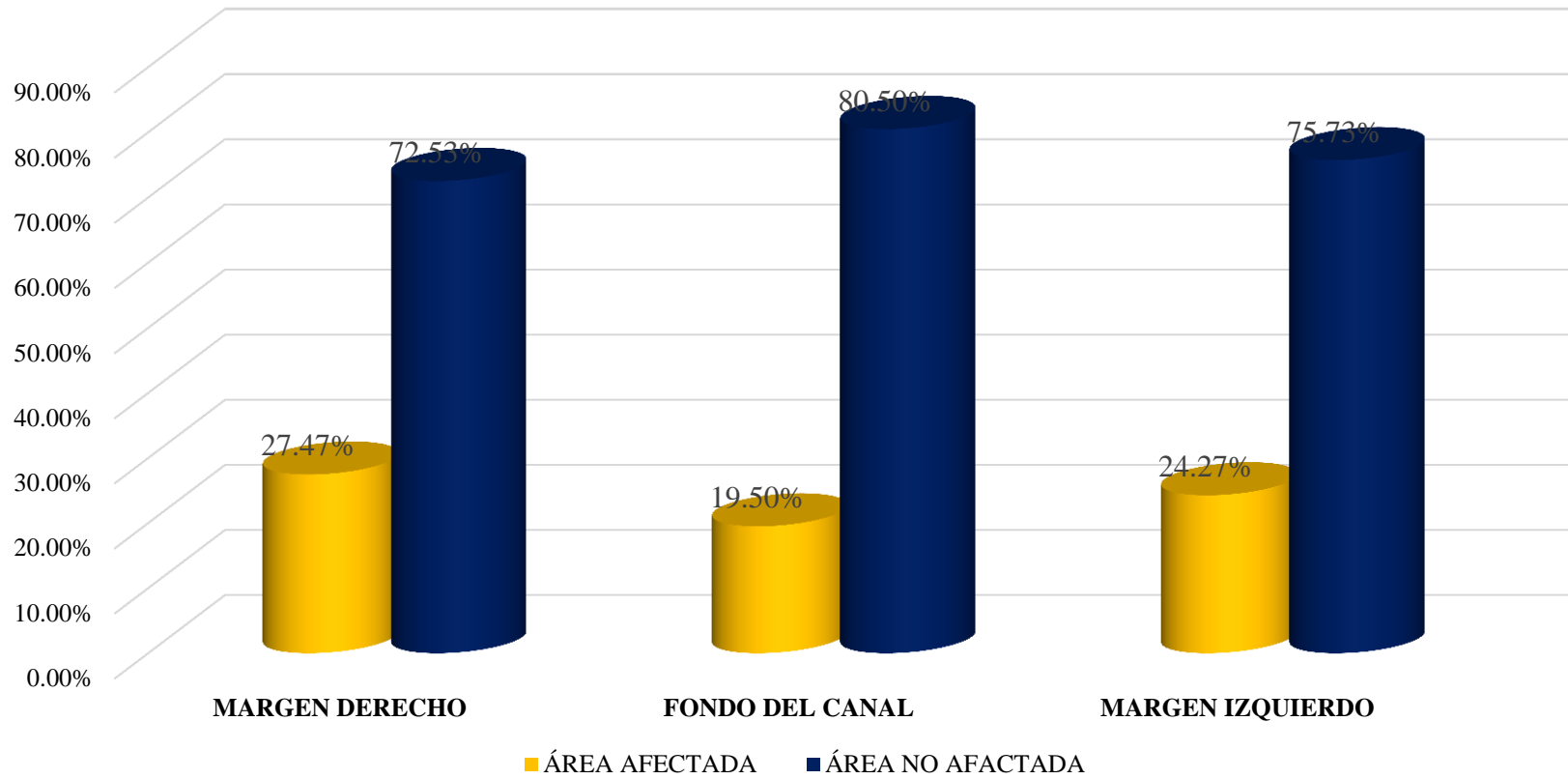


Gráfico 58: Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento de la unidad de muestra 15.

### NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA 15

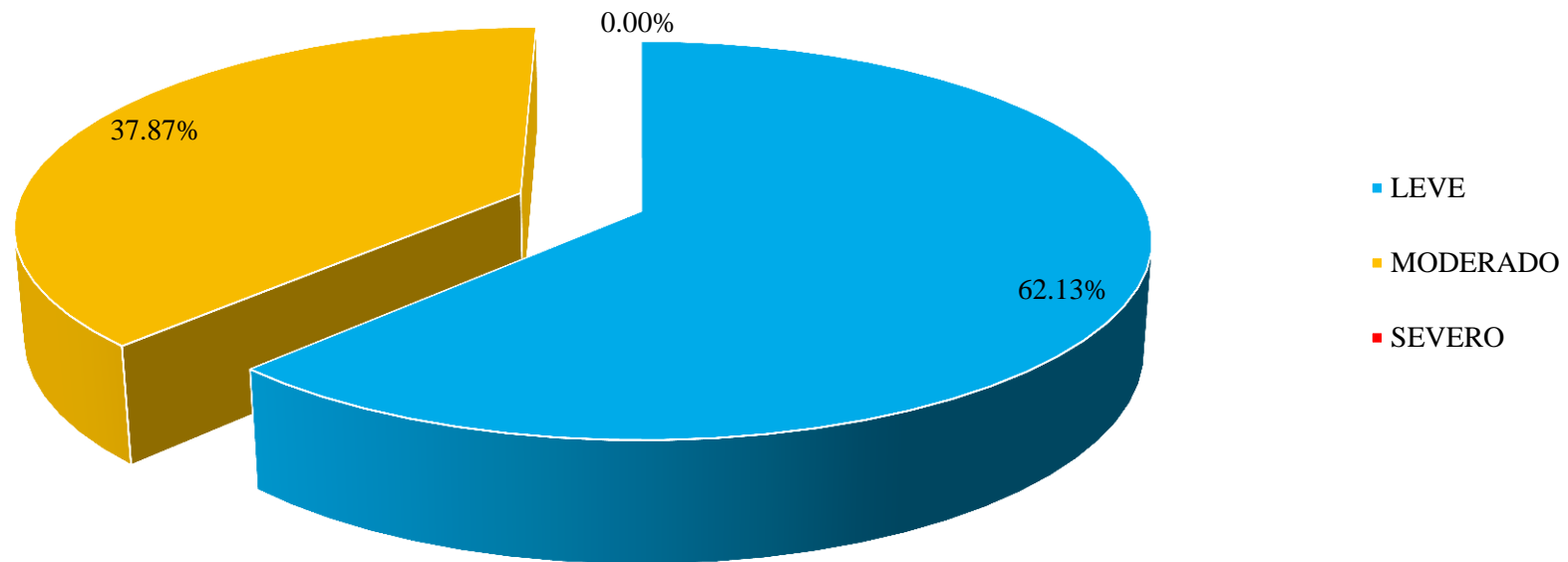


Gráfico 59: Nivel de severidad de la unidad de muestra 15.



### RESUMEN DE ÁREA EVALUADA DE LA UNIDAD DE MUESTRA 15

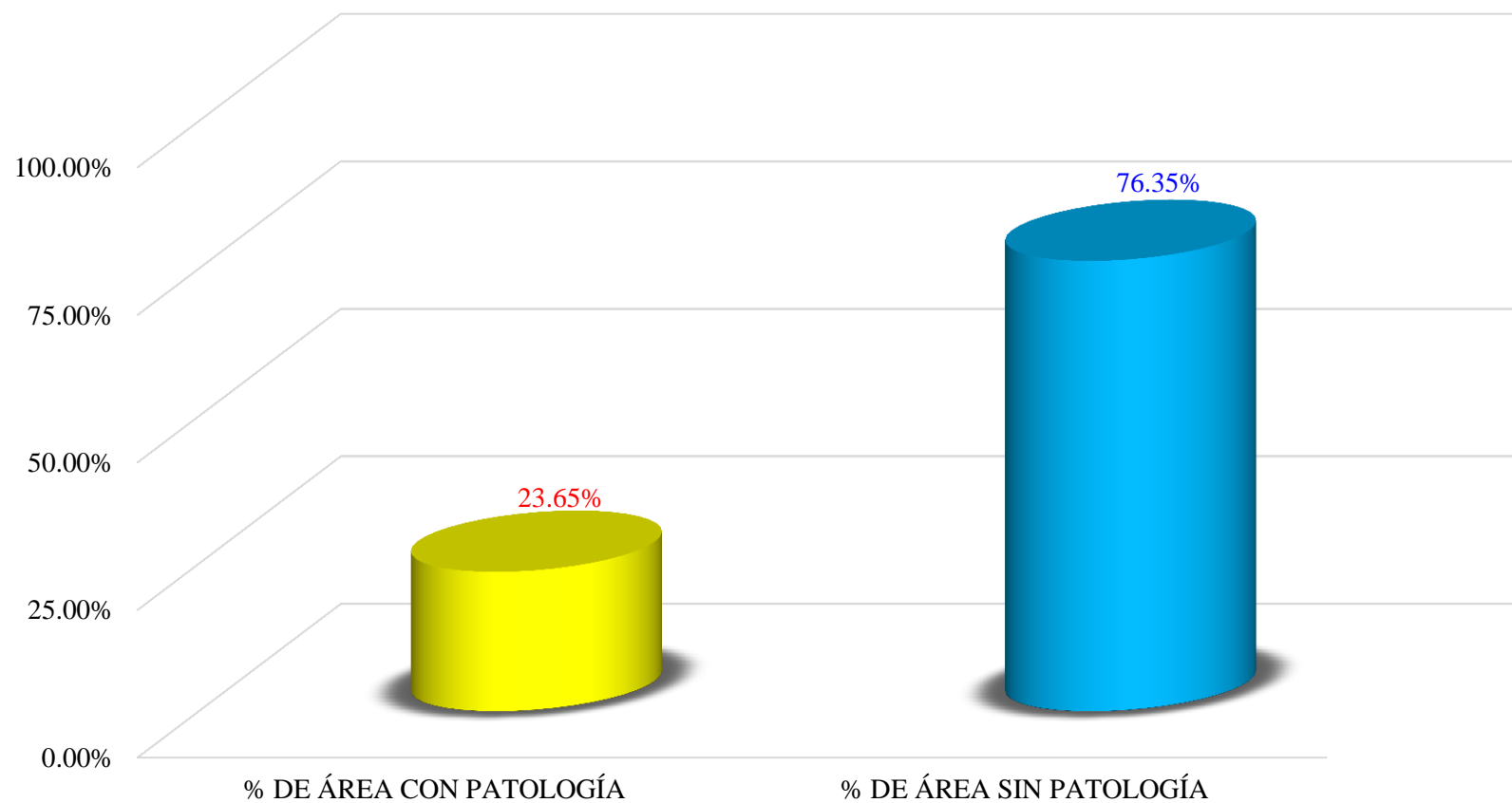
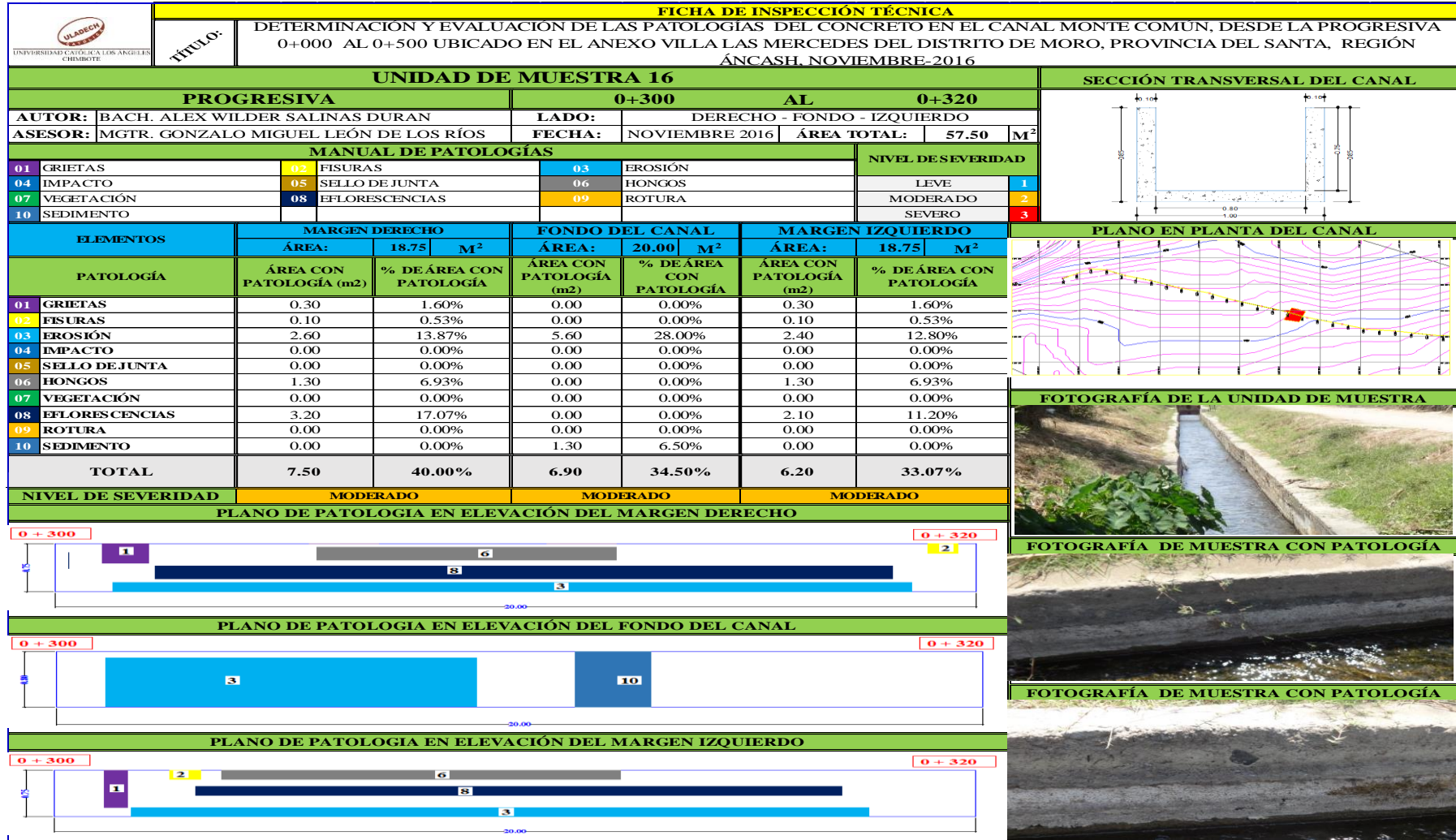


Gráfico 60: Porcentaje con y sin patología de la unidad de muestra 15.

Ficha 16: Determinación y evaluación de las patologías del concreto en la unidad de muestra 16.



### PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA 16

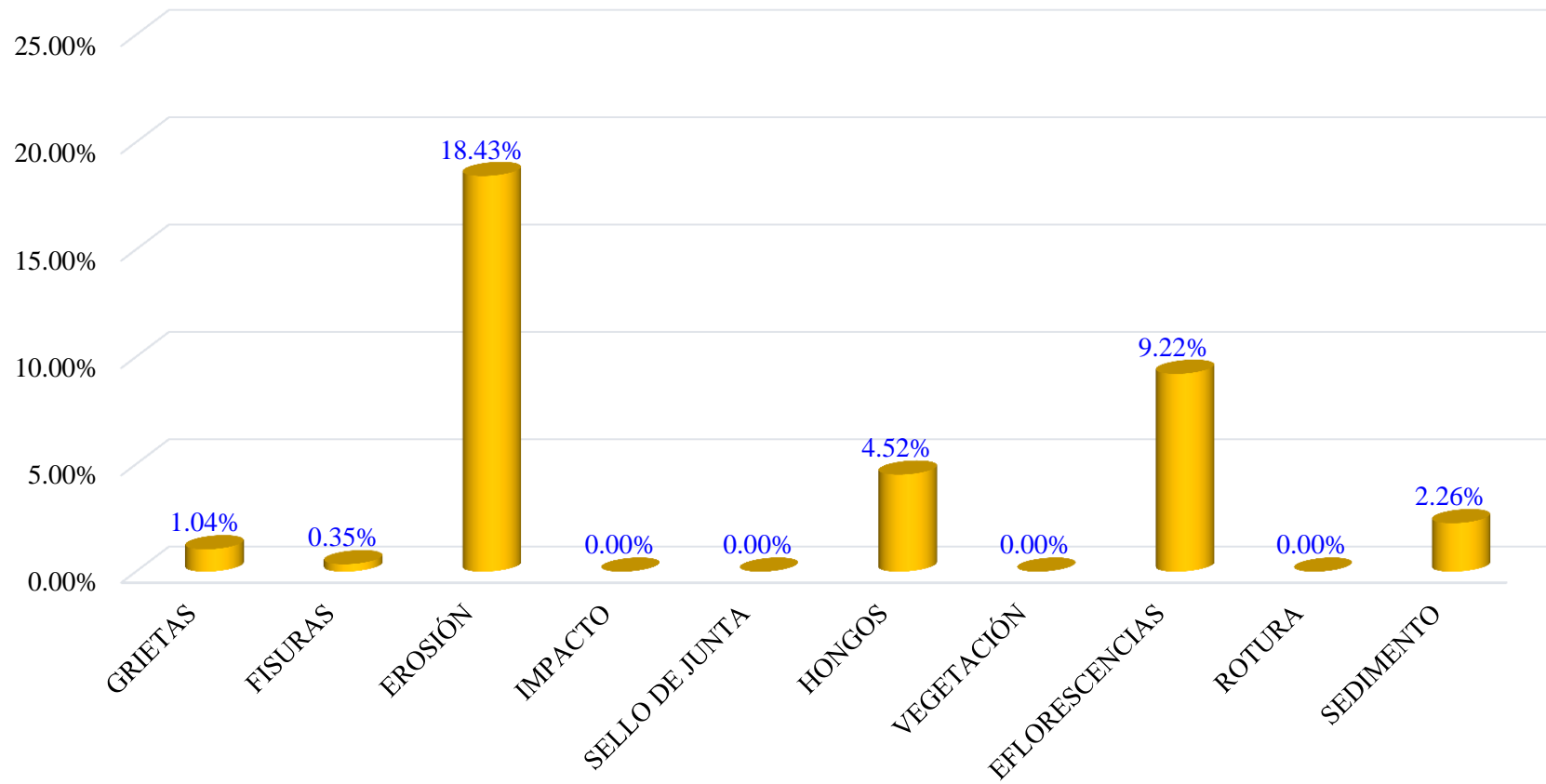


Gráfico 61: Porcentaje de patologías identificados en la unidad de muestra 16.

**PORCENTAJE DE ÁREA AFECTADA Y NO AFECTADA POR ELEMENTO DE LA UNIDAD DE MUESTRA 16**

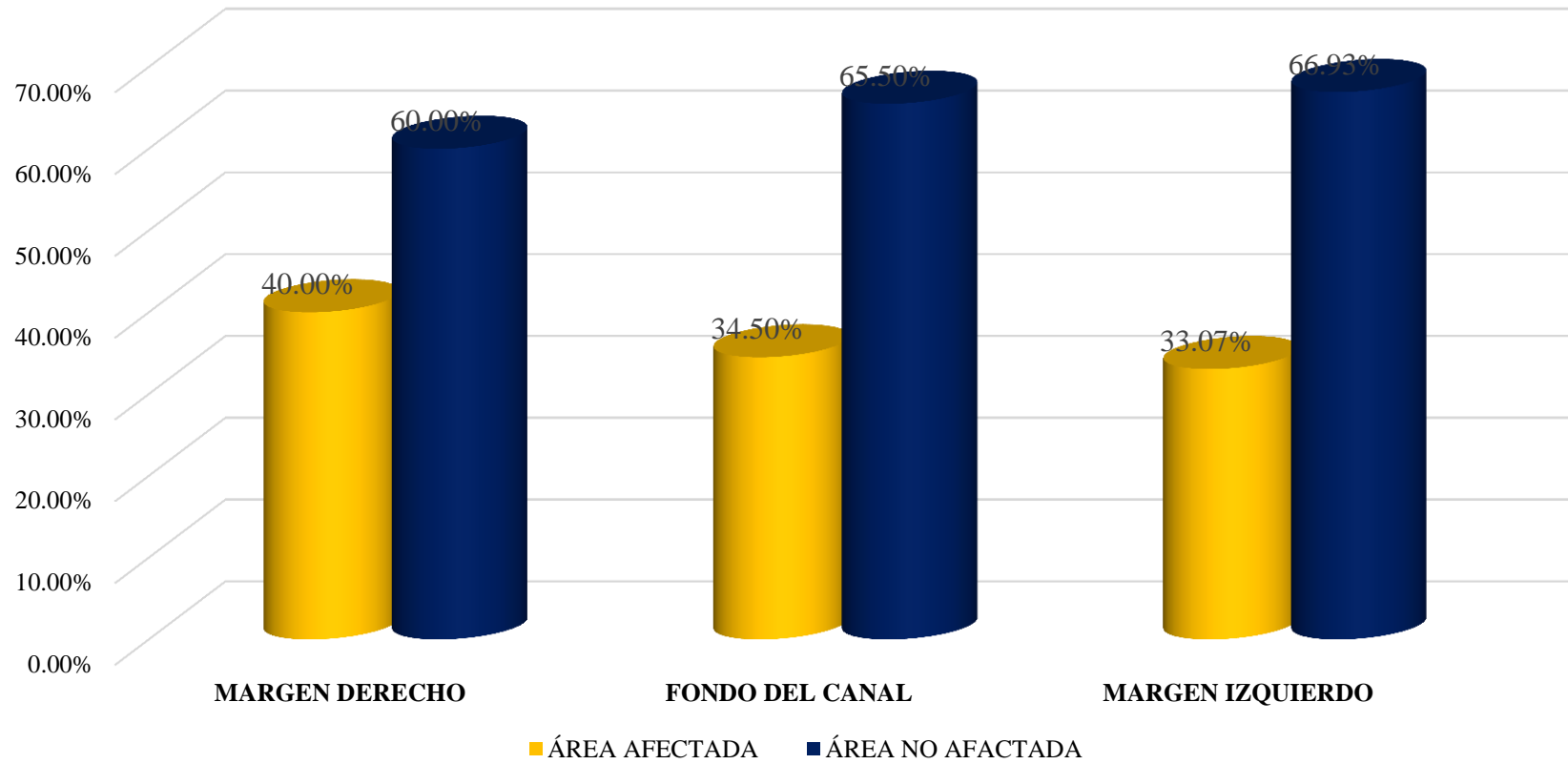


Gráfico 62: Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento de la unidad de muestra 16.

### NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA 16

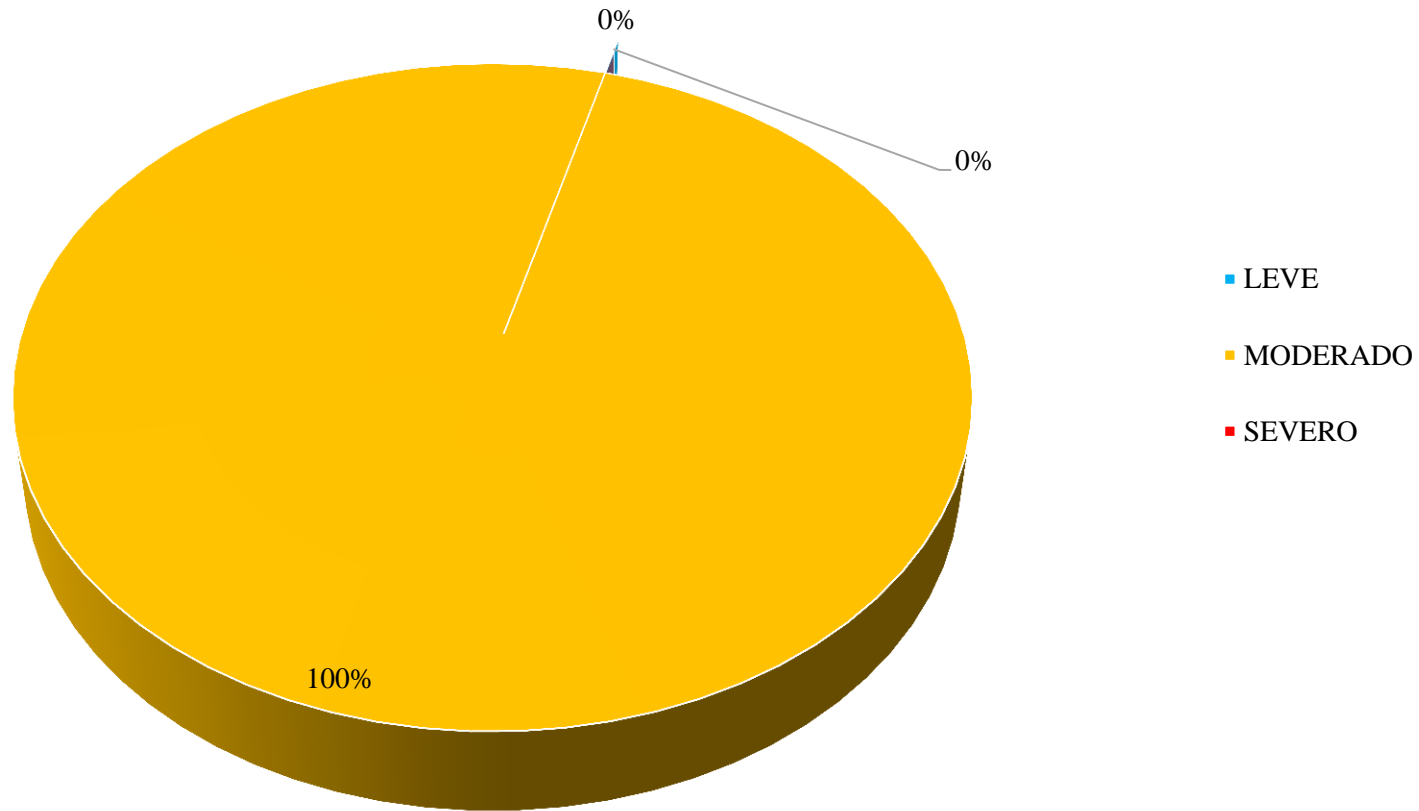


Gráfico 63: Nivel de severidad de la unidad de muestra 16.

### RESUMEN DE ÁREA EVALUADA DE LA UNIDAD DE MUESTRA 16

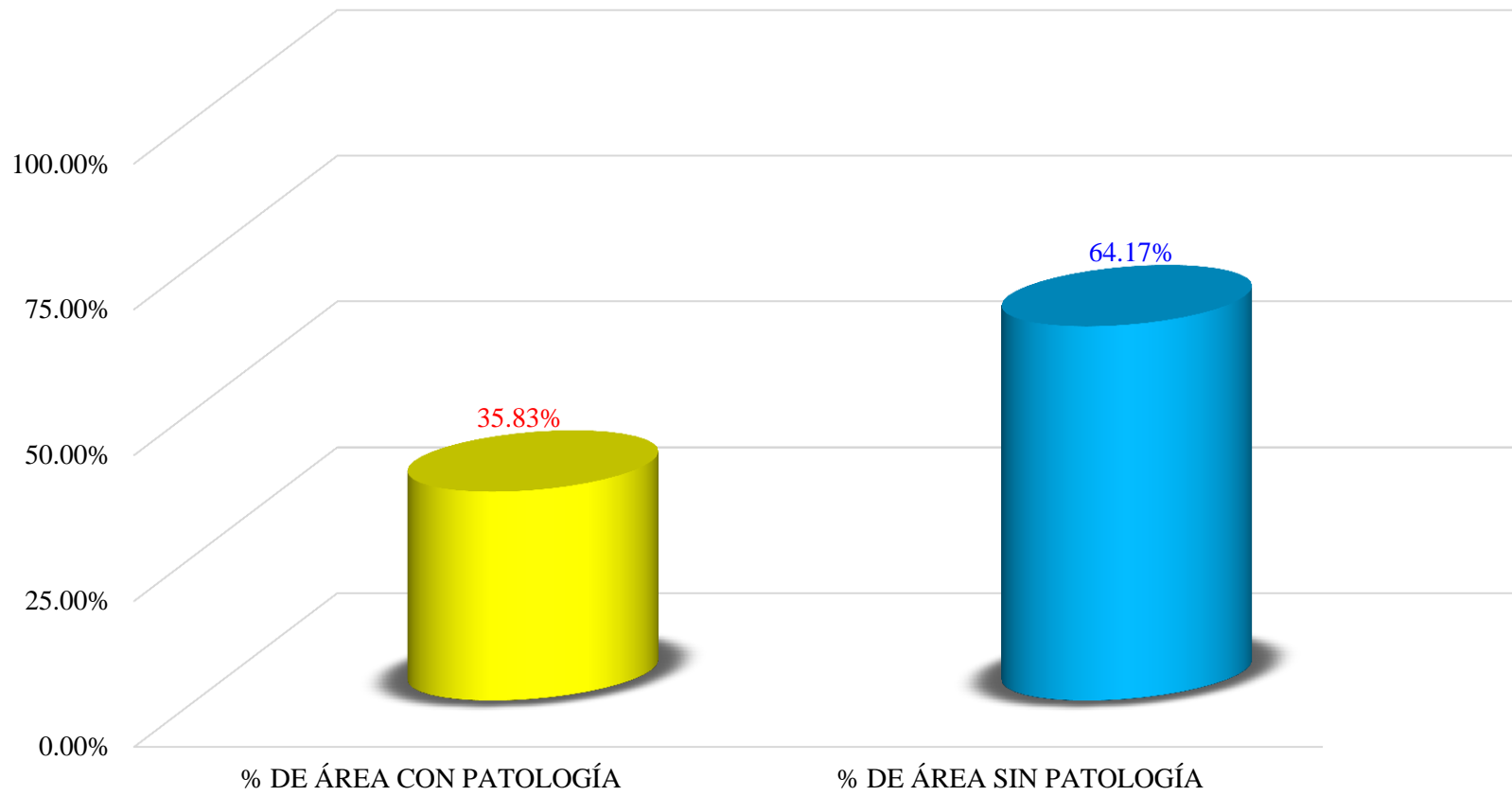
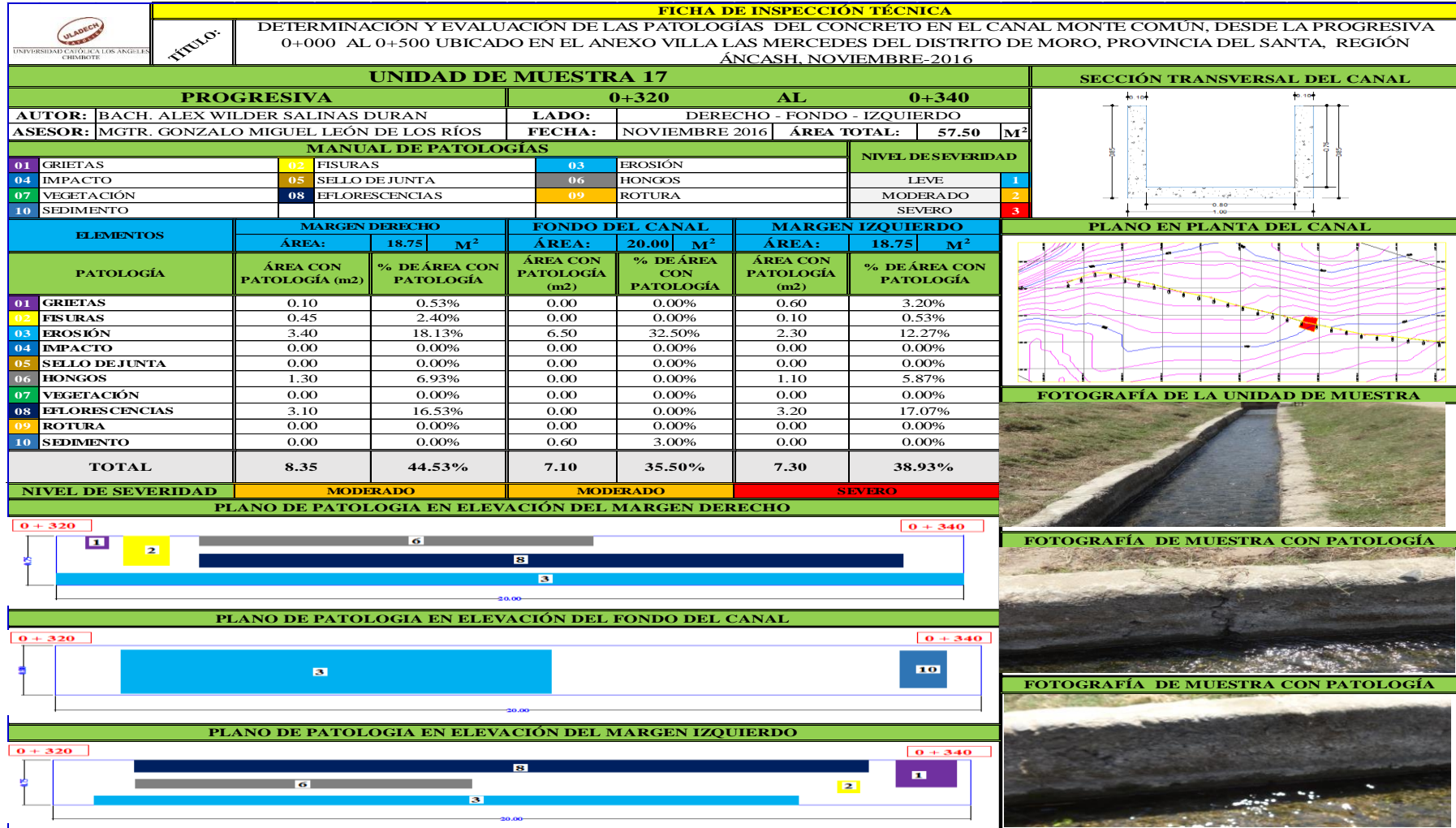


Gráfico 64: Porcentaje con y sin patología de la unidad de muestra 16.

Ficha 17: Determinación y evaluación de las patologías del concreto en la unidad de muestra 17.



### PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA 17

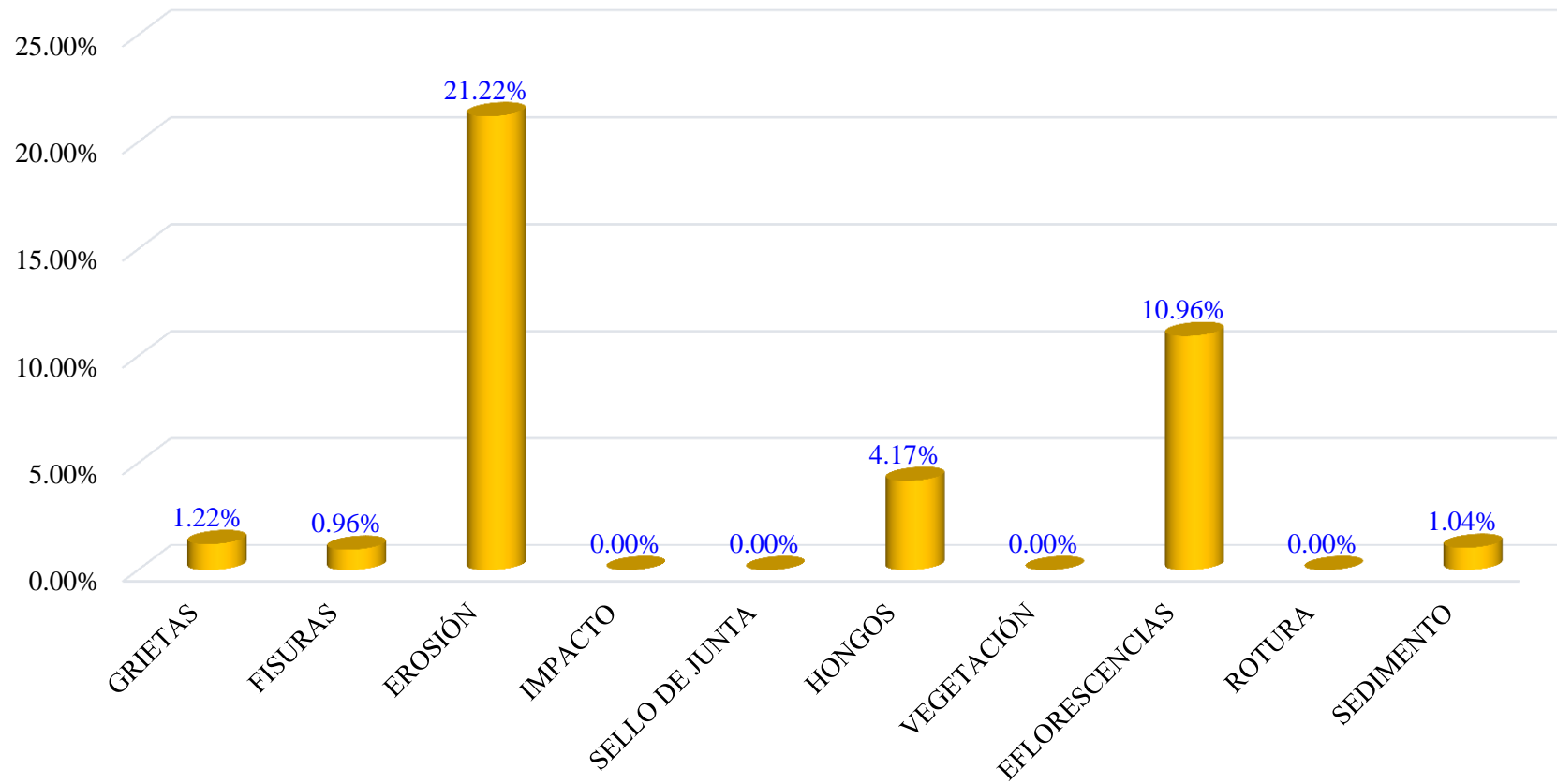


Gráfico 65: Porcentaje de patologías identificados en la unidad de muestra 17.



**PORCENTAJE DE ÁREA AFECTADA Y NO AFECTADA POR ELEMENTO DE LA UNIDAD DE MUESTRA 17**

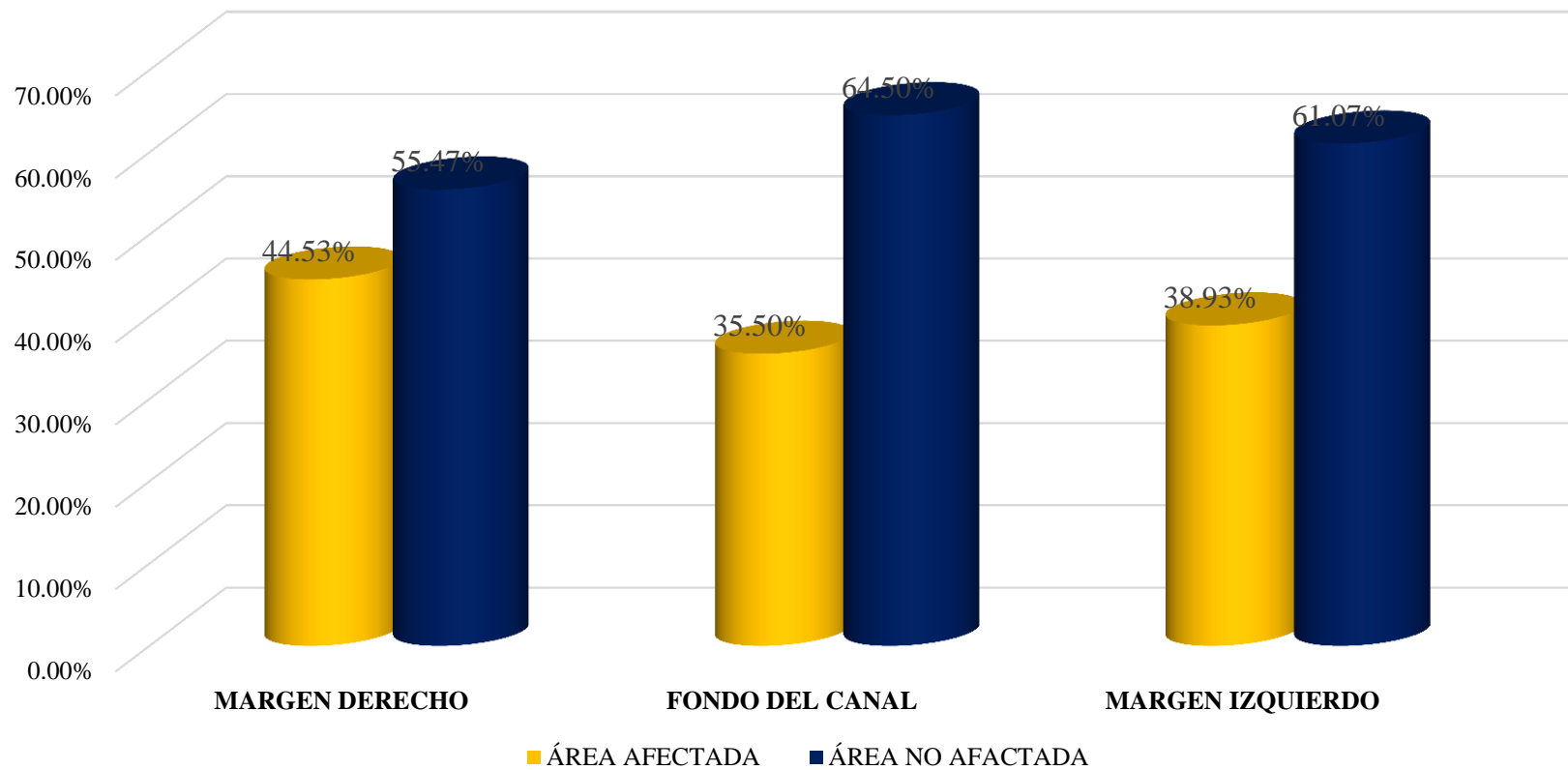


Gráfico 66: Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento de la unidad de muestra 17.

### NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA 17

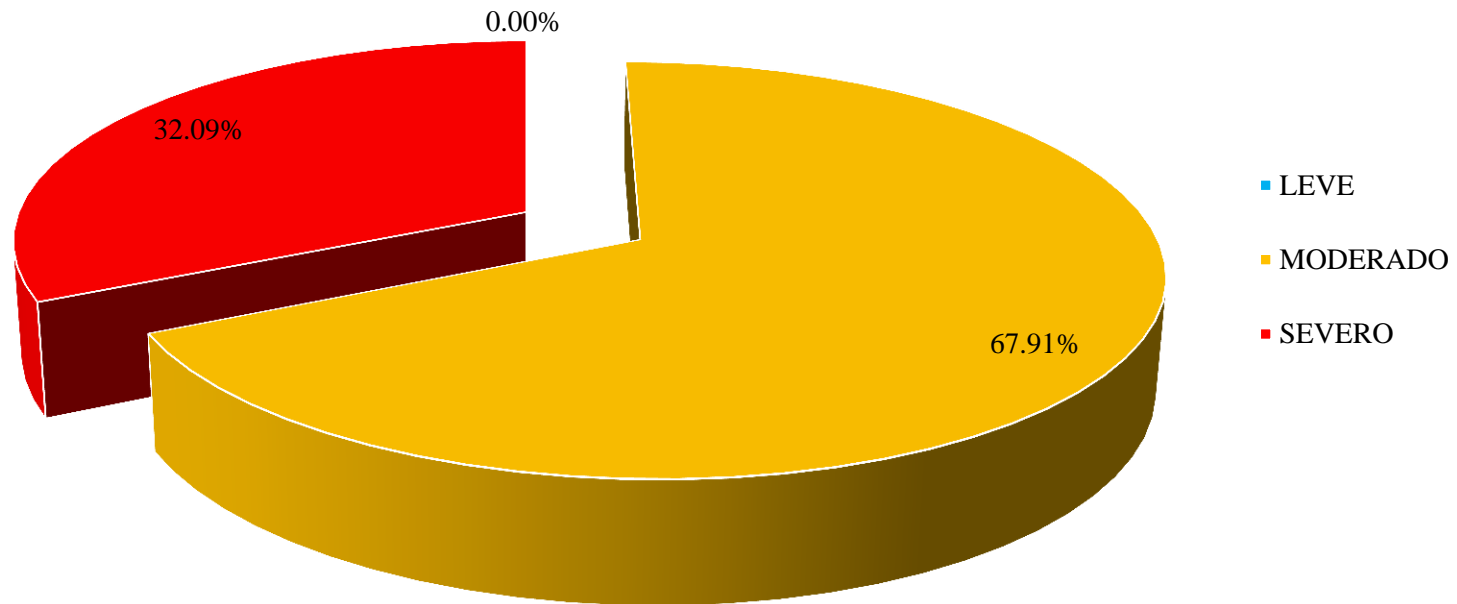


Gráfico 67: Nivel de severidad de la unidad de muestra 17.

### RESUMEN DE ÁREA EVALUADA DE LA UNIDAD DE MUESTRA 17

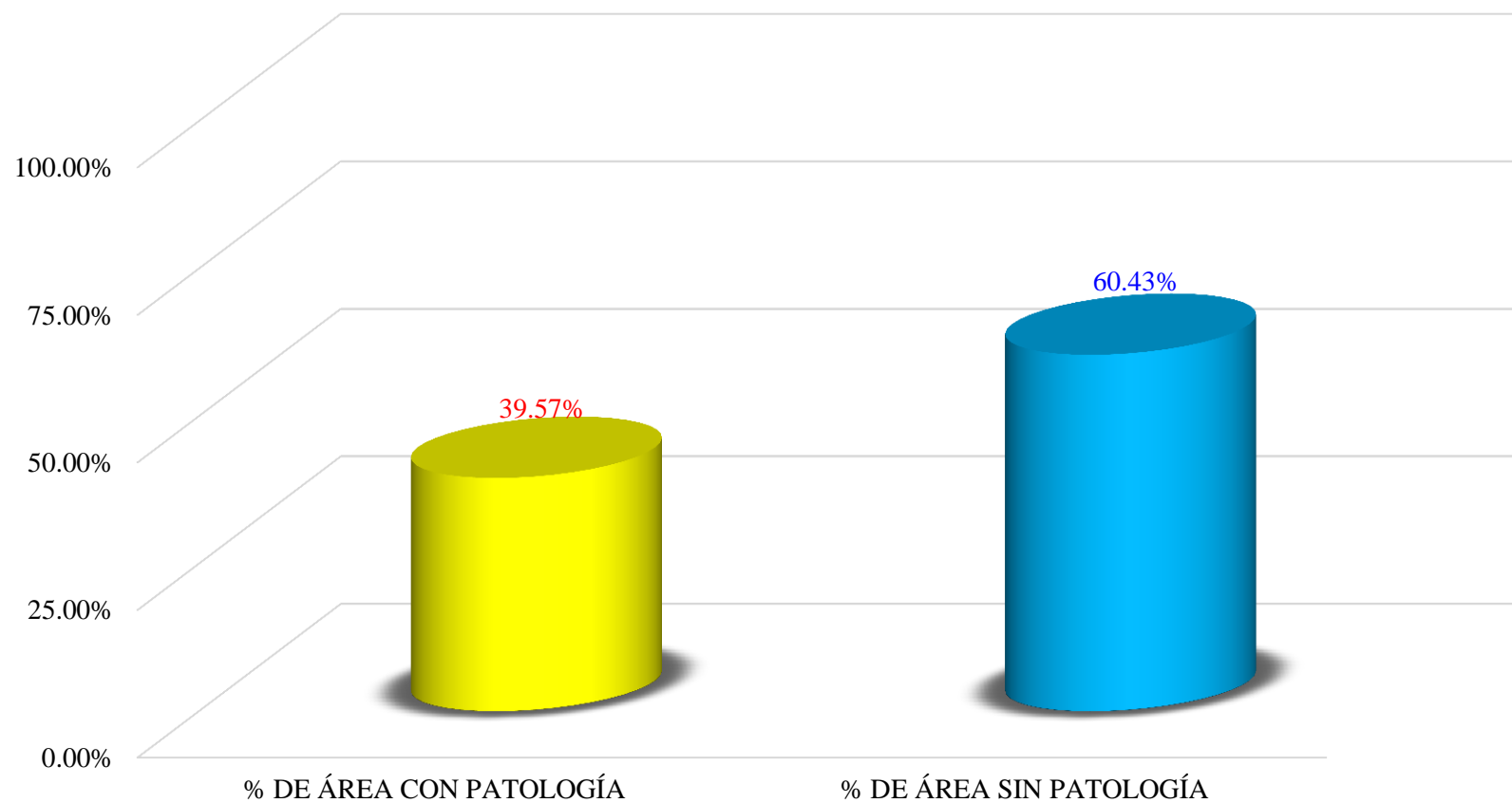


Gráfico 68: Porcentaje con y sin patología de la unidad de muestra 17.

Ficha 18: Determinación y evaluación de las patologías del concreto en la unidad de muestra 18.

FICHA DE INSPECCIÓN TÉCNICA									
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL MONTE COMÚN, DESDE LA PROGRESIVA 0+000 AL 0+500 UBICADO EN EL ANEXO VILLA LAS MERCEDES DEL DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH, NOVIEMBRE-2016									
UNIDAD DE MUESTRA 18					SECCIÓN TRANSVERSAL DEL CANAL				
PROGRESIVA		0+340			AL		0+360		
AUTOR:	BACH. ALEX WILDER SALINAS DURAN			LADO:	DERECHO - FONDO - IZQUIERDO				
ASESOR:	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS			FECHA:	NOVIEMBRE 2016	ÁREA TOTAL:	57.50 M <sup>2</sup>		
MANUAL DE PATOLOGÍAS									
01	GRIETAS	02	FISURAS	03	EROSIÓN	NIVEL DE SEVERIDAD			
04	IMPACTO	05	SELLO DE JUNTA	06	HONGOS	LEVE 1			
07	VEGETACIÓN	08	EFLORESCENCIAS	09	ROTURA	MODERADO 2			
10	SEDIMENTO					SEVERO 3			
ELEMENTOS	MARGEN DERECHO		FONDO DEL CANAL		MARGEN IZQUIERDO				
	ÁREA:	18.75	M <sup>2</sup>	ÁREA:	20.00	M <sup>2</sup>	ÁREA:	18.75	M <sup>2</sup>
PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m <sup>2</sup> )	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m <sup>2</sup> )	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m <sup>2</sup> )	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA			
01	GRIETAS	0.30	1.60%	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
02	FISURAS	0.10	0.53%	0.00	0.00%	0.10	0.53%		
03	EROSIÓN	2.10	11.20%	0.45	2.25%	1.30	6.93%		
04	IMPACTO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
05	SELLO DE JUNTA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
06	HONGOS	0.80	4.27%	0.00	0.00%	0.90	4.80%		
07	VEGETACIÓN	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
08	EFLORESCENCIAS	5.67	30.24%	0.00	0.00%	3.50	18.67%		
09	ROTURA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
10	SEDIMENTO	0.00	0.00%	5.60	28.00%	0.00	0.00%		
TOTAL	8.97	47.84%	6.05	30.25%	5.80	30.93%			
NIVEL DE SEVERIDAD	MODERADO			LEVE		LEVE			

PLANO DE PATOLOGÍA EN ELEVACIÓN DEL MARGEN DERECHO									
0 + 340		[Diagram showing pathologies 1, 2, 3, 6, 8]						0 + 360	

PLANO DE PATOLOGÍA EN ELEVACIÓN DEL FONDO DEL CANAL									
0 + 340		[Diagram showing pathology 10]						0 + 360	

PLANO DE PATOLOGÍA EN ELEVACIÓN DEL MARGEN IZQUIERDO									
0 + 340		[Diagram showing pathologies 2, 3, 6, 8]						0 + 360	

PLANO EN PLANTA DEL CANAL									
[Topographic plan of the canal showing the location of the sample unit]									

FOTOGRAFÍA DE LA UNIDAD DE MUESTRA									
[Photograph of the concrete channel section]									

FOTOGRAFÍA DE MUESTRA CON PATOLOGÍA									
[Close-up photograph of concrete with pathology]									

FOTOGRAFÍA DE MUESTRA CON PATOLOGÍA									
[Another close-up photograph of concrete with pathology]									

### PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA 18

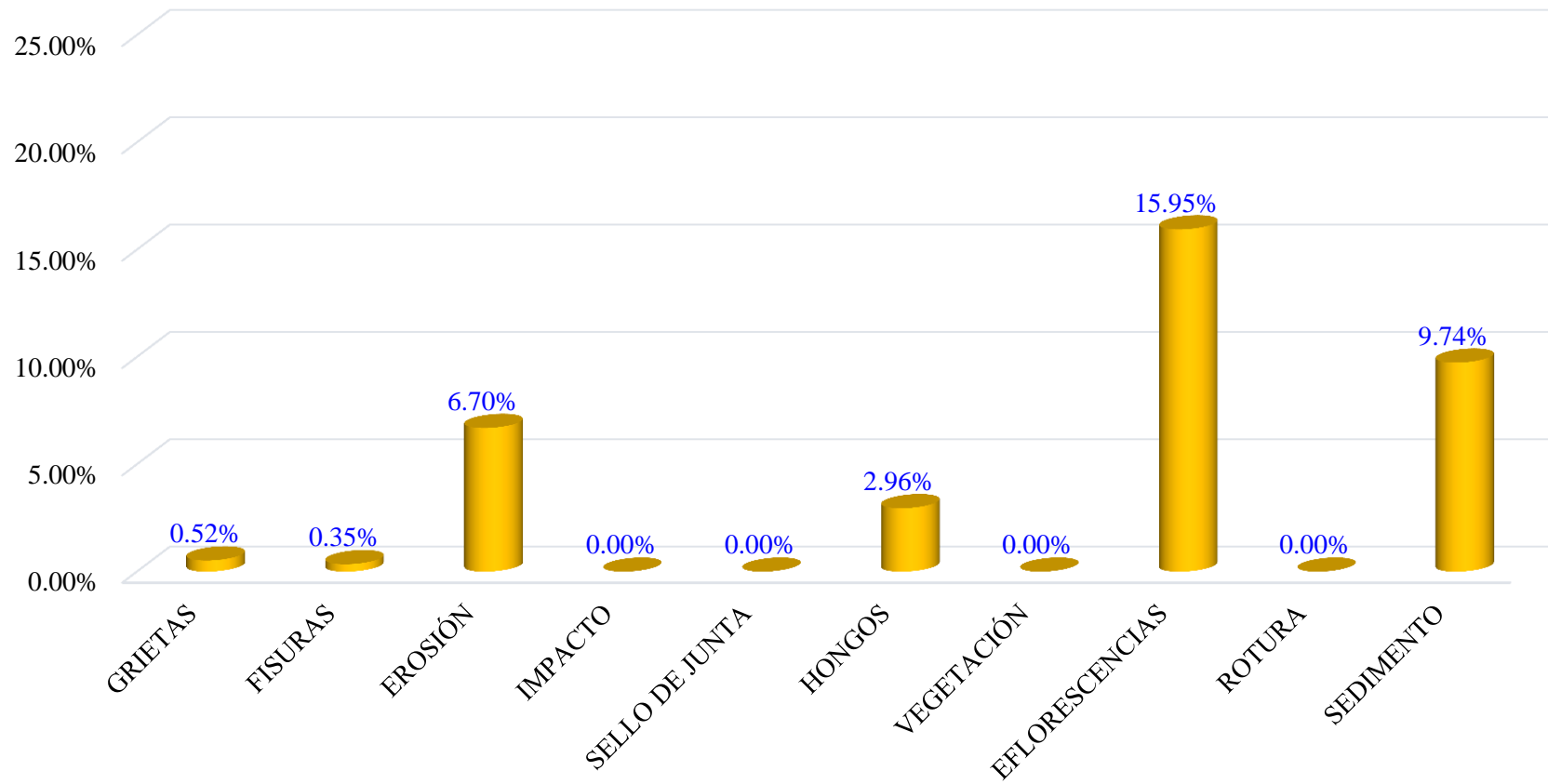


Gráfico 69: Porcentaje de patologías identificados en la unidad de muestra 18.

**PORCENTAJE DE ÁREA AFECTADA Y NO AFECTADA POR ELEMENTO DE LA UNIDAD DE MUESTRA 18**

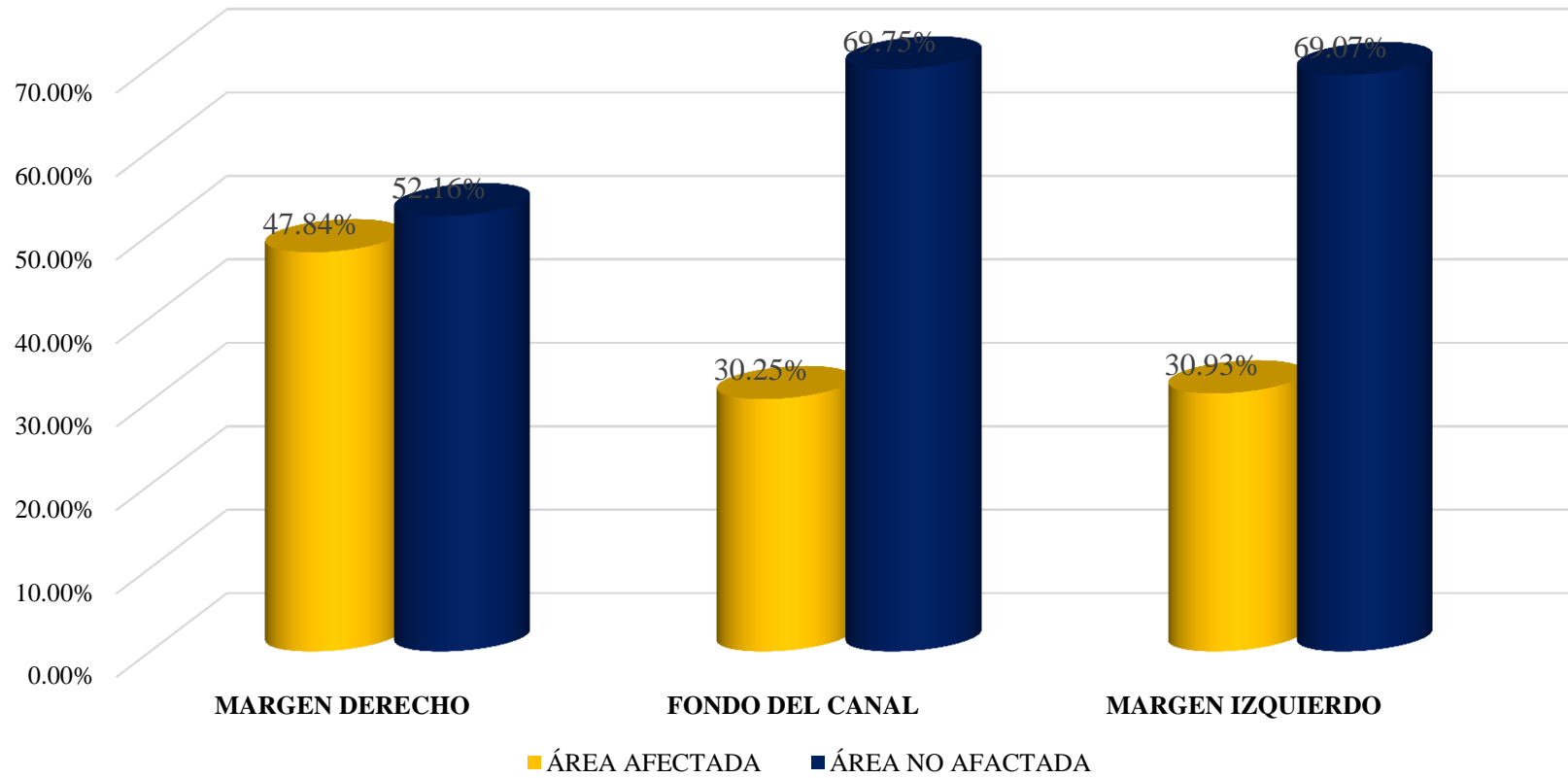


Gráfico 70: Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento de la unidad de muestra 18.

### NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA 18

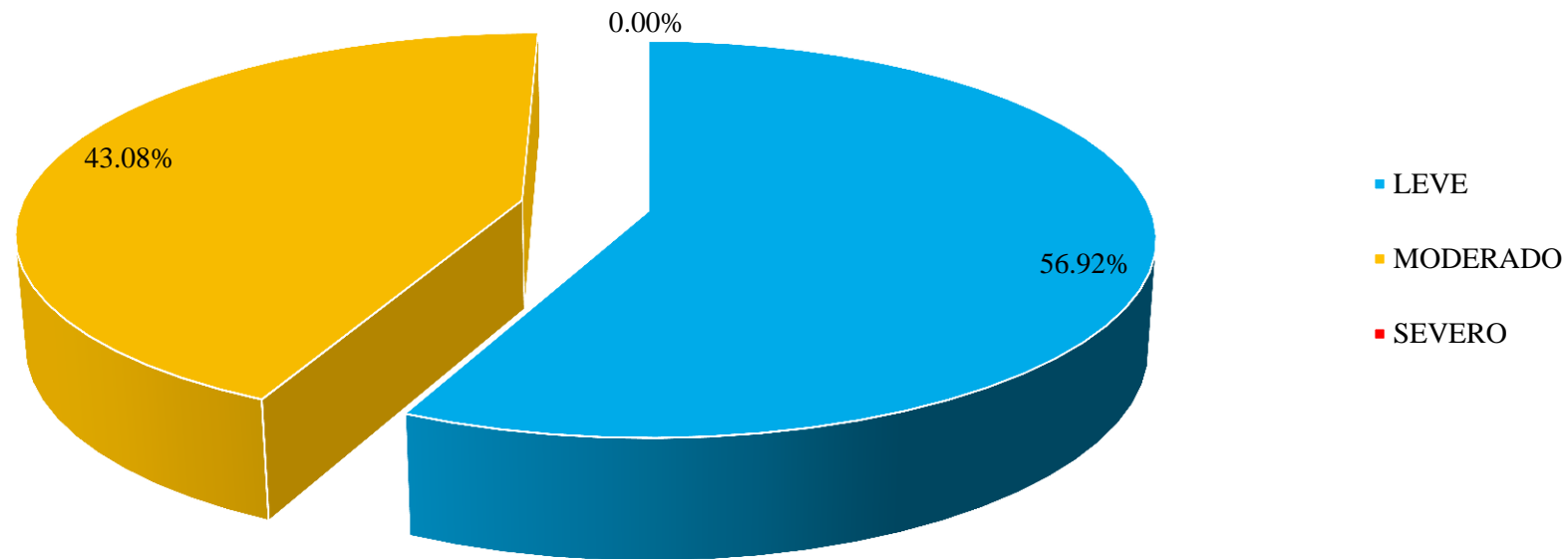


Gráfico 71: Nivel de severidad de la unidad de muestra 18.

### RESUMEN DE ÁREA EVALUADA DE LA UNIDAD DE MUESTRA 18

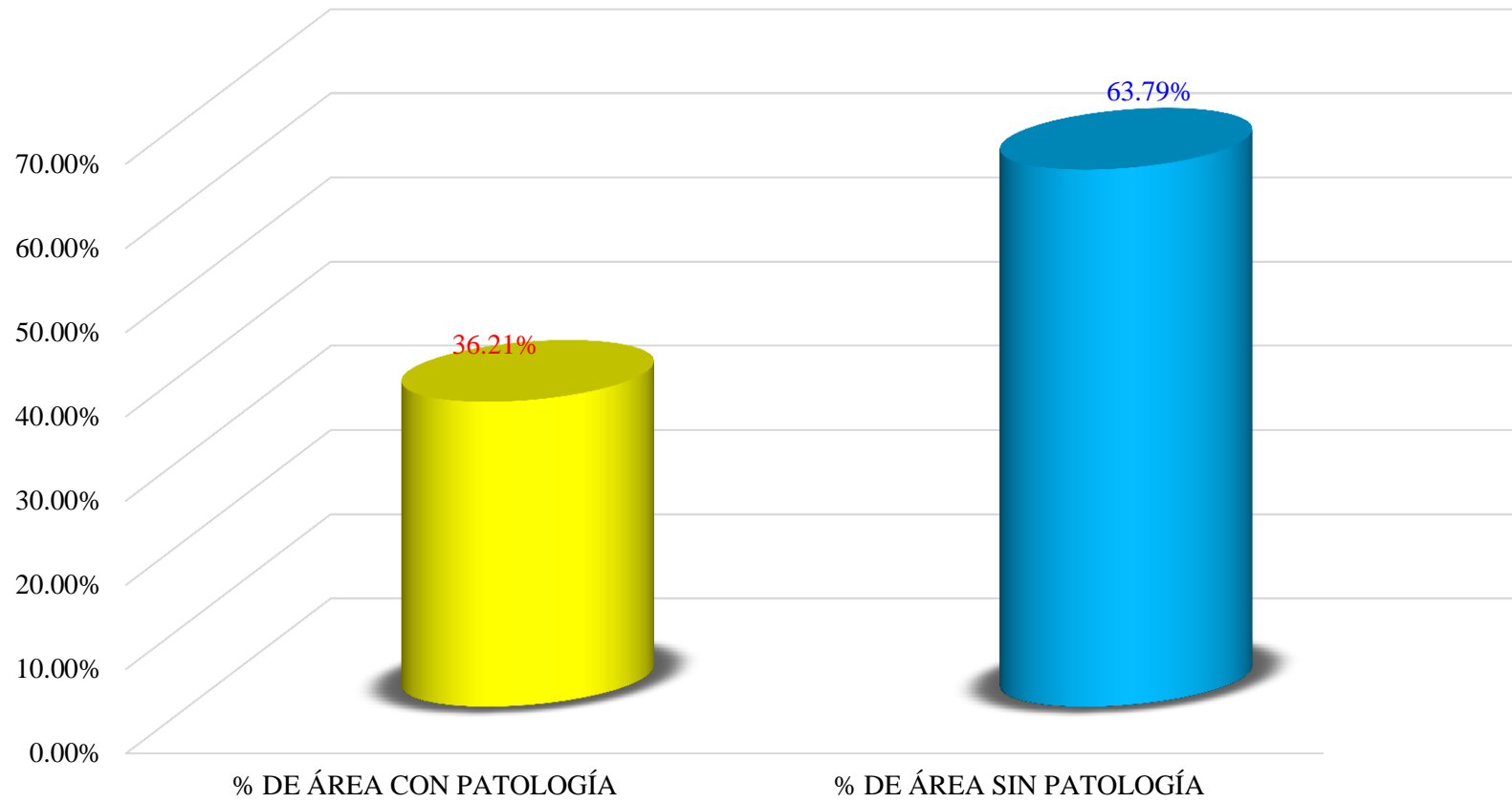
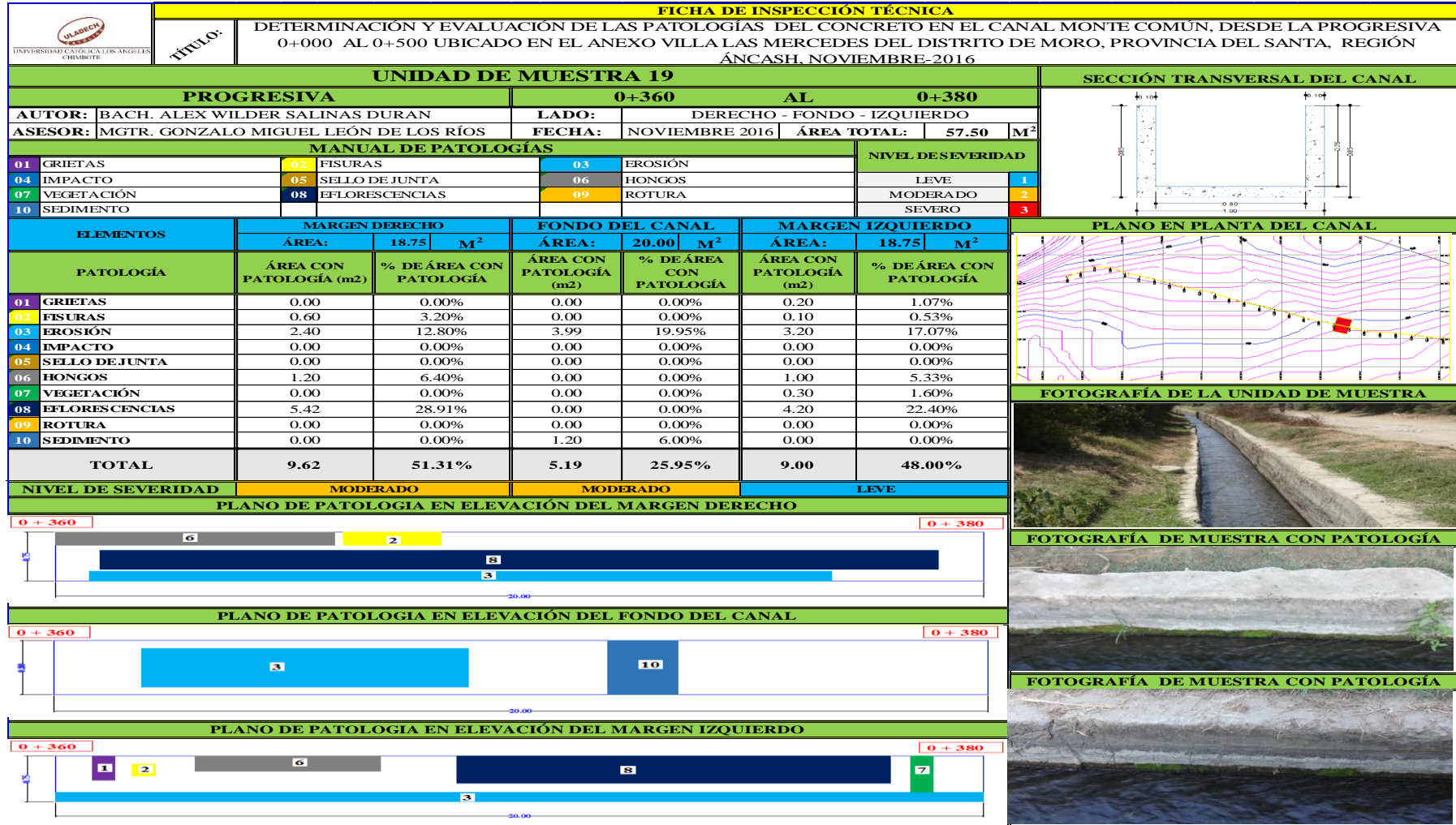


Gráfico 72: Porcentaje con y sin patología de la unidad de muestra 18.



Ficha 19: Determinación y evaluación de las patologías del concreto en la unidad de muestra 19.



### PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA 19

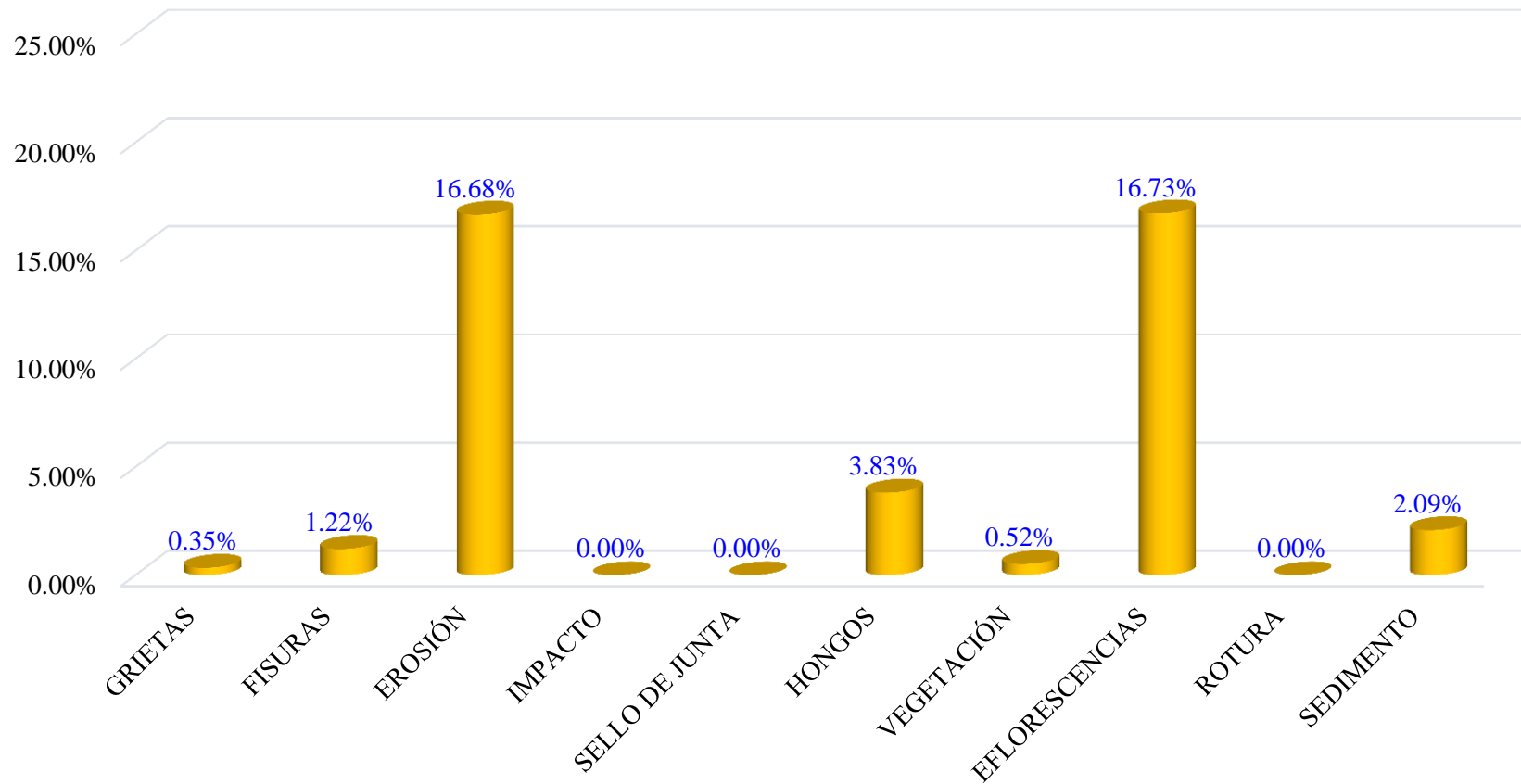


Gráfico 73: Porcentaje de patologías identificados en la unidad de muestra 19.

**PORCENTAJE DE ÁREA AFECTADA Y NO AFECTADA POR ELEMENTO DE LA UNIDAD DE MUESTRA 19**

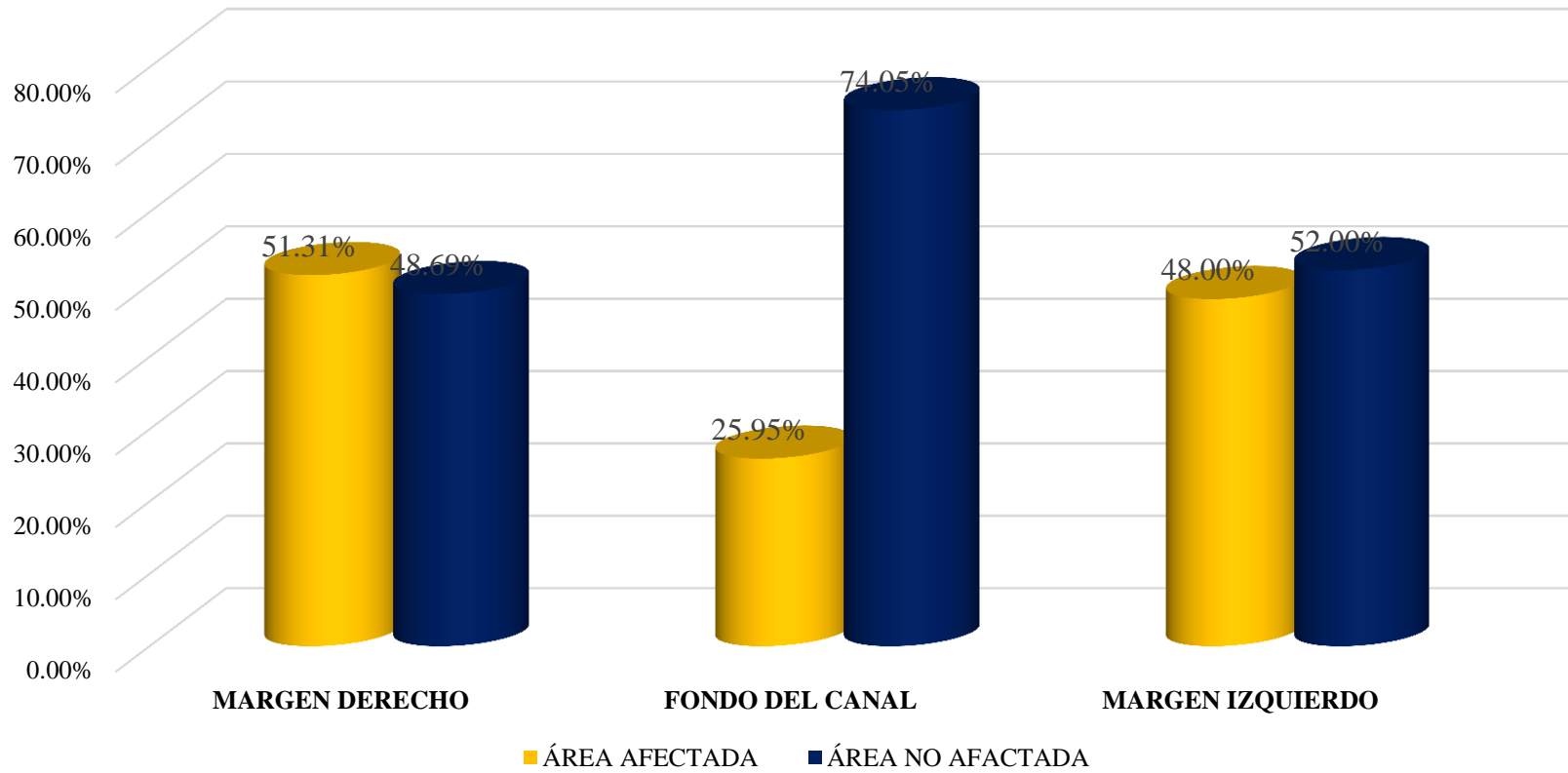


Gráfico 74: Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento de la unidad de muestra 19.

### NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA 19

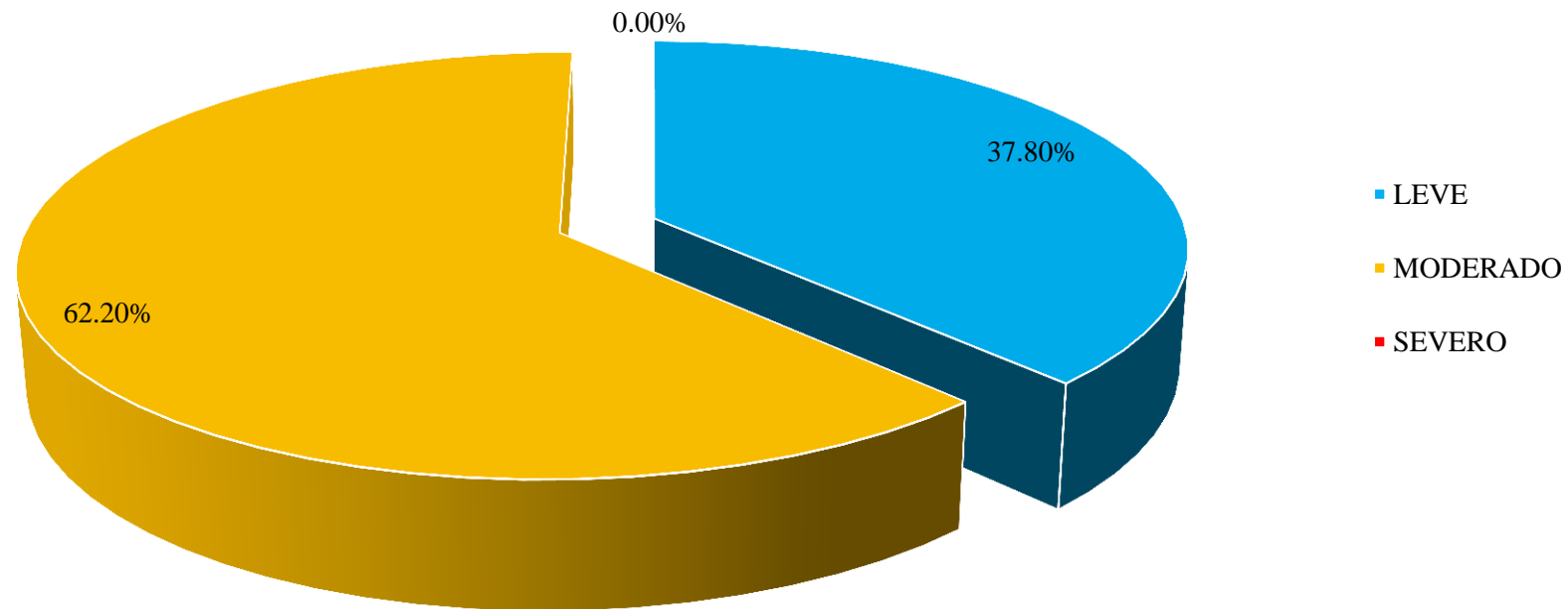


Gráfico 75: Nivel de severidad de la unidad de muestra 19.

### RESUMEN DE ÁREA EVALUADA DE LA UNIDAD DE MUESTRA 19

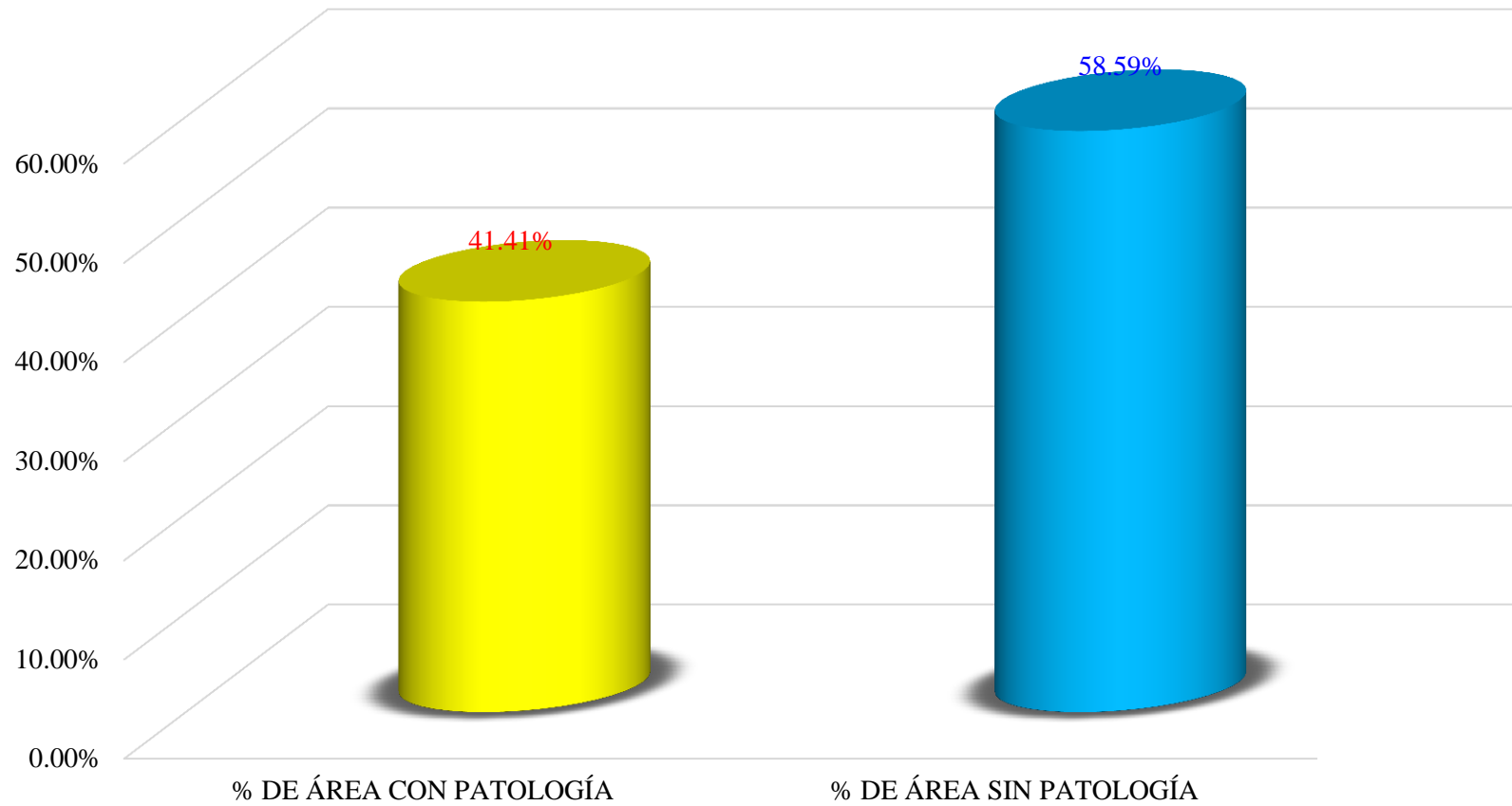

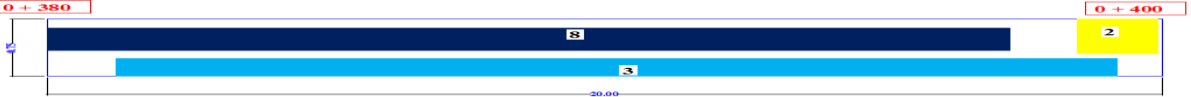
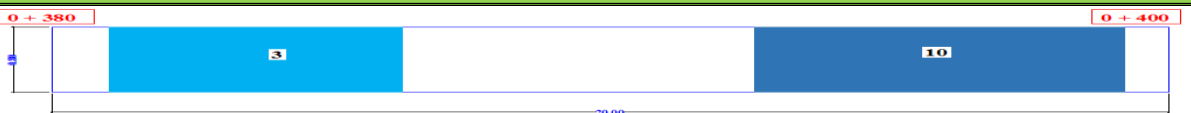
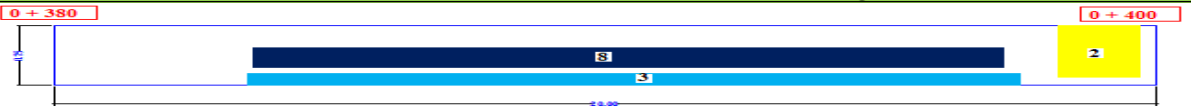





Gráfico 76: Porcentaje con y sin patología de la unidad de muestra 19.

Ficha 20: Determinación y evaluación de las patologías del concreto en la unidad de muestra 20.

FICHA DE INSPECCIÓN TÉCNICA									
		<b>TÍTULO:</b> DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL MONTE COMÚN, DESDE LA PROGRESIVA 0+000 AL 0+500 UBICADO EN EL ANEXO VILLA LAS MERCEDES DEL DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH, NOVIEMBRE-2016							
UNIDAD DE MUESTRA 20					SECCIÓN TRANSVERSAL DEL CANAL				
PROGRESIVA			0+380		AL		0+400		
<b>AUTOR:</b>	BACH. ALEX WILDER SALINAS DURAN			<b>LADO:</b>	DERECHO - FONDO - IZQUIERDO				
<b>ASESOR:</b>	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS			<b>FECHA:</b>	NOVIEMBRE 2016	<b>ÁREA TOTAL:</b>	57.50 M <sup>2</sup>		
MANUAL DE PATOLOGÍAS									
01	GRIETAS	02	FISURAS	03	EROSIÓN	<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b> LEVE 1 MODERADO 2 SEVERO 3			
04	IMPACTO	05	SELLO DE JUNTA	06	HONGOS				
07	VEGETACIÓN	08	EFLORESCENCIAS	09	ROTURA				
10	SEDIMENTO								
ELEMENTOS		MARGEN DERECHO		FONDO DEL CANAL		MARGEN IZQUIERDO			
		ÁREA:	18.75 M <sup>2</sup>	ÁREA:	20.00 M <sup>2</sup>	ÁREA:	18.75 M <sup>2</sup>		
PATOLOGÍA		ÁREA CON PATOLOGÍA (m <sup>2</sup> )	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m <sup>2</sup> )	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m <sup>2</sup> )	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA		
01	GRIETAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
02	FISURAS	0.65	3.47%	0.00	0.00%	0.95	5.07%		
03	EROSIÓN	3.20	17.07%	4.20	21.00%	2.10	11.20%		
04	IMPACTO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
05	SELLO DE JUNTA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
06	HONGOS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
07	VEGETACIÓN	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
08	EFLORESCENCIAS	6.70	35.73%	0.00	0.00%	3.40	18.13%		
09	ROTURA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
10	SEDIMENTO	0.00	0.00%	5.30	26.50%	0.00	0.00%		
<b>TOTAL</b>		<b>10.55</b>	<b>56.27%</b>	<b>9.50</b>	<b>47.50%</b>	<b>6.45</b>	<b>34.40%</b>		
<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>		<b>MODERADO</b>		<b>LEVE</b>		<b>LEVE</b>			
PLANO DE PATOLOGÍA EN ELEVACIÓN DEL MARGEN DERECHO									
									
PLANO DE PATOLOGÍA EN ELEVACIÓN DEL FONDO DEL CANAL									
									
PLANO DE PATOLOGÍA EN ELEVACIÓN DEL MARGEN IZQUIERDO									
									
FOTOGRAFÍA DE LA UNIDAD DE MUESTRA									
									
FOTOGRAFÍA DE MUESTRA CON PATOLOGÍA									
									
FOTOGRAFÍA DE MUESTRA CON PATOLOGÍA									
									

### PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA 20

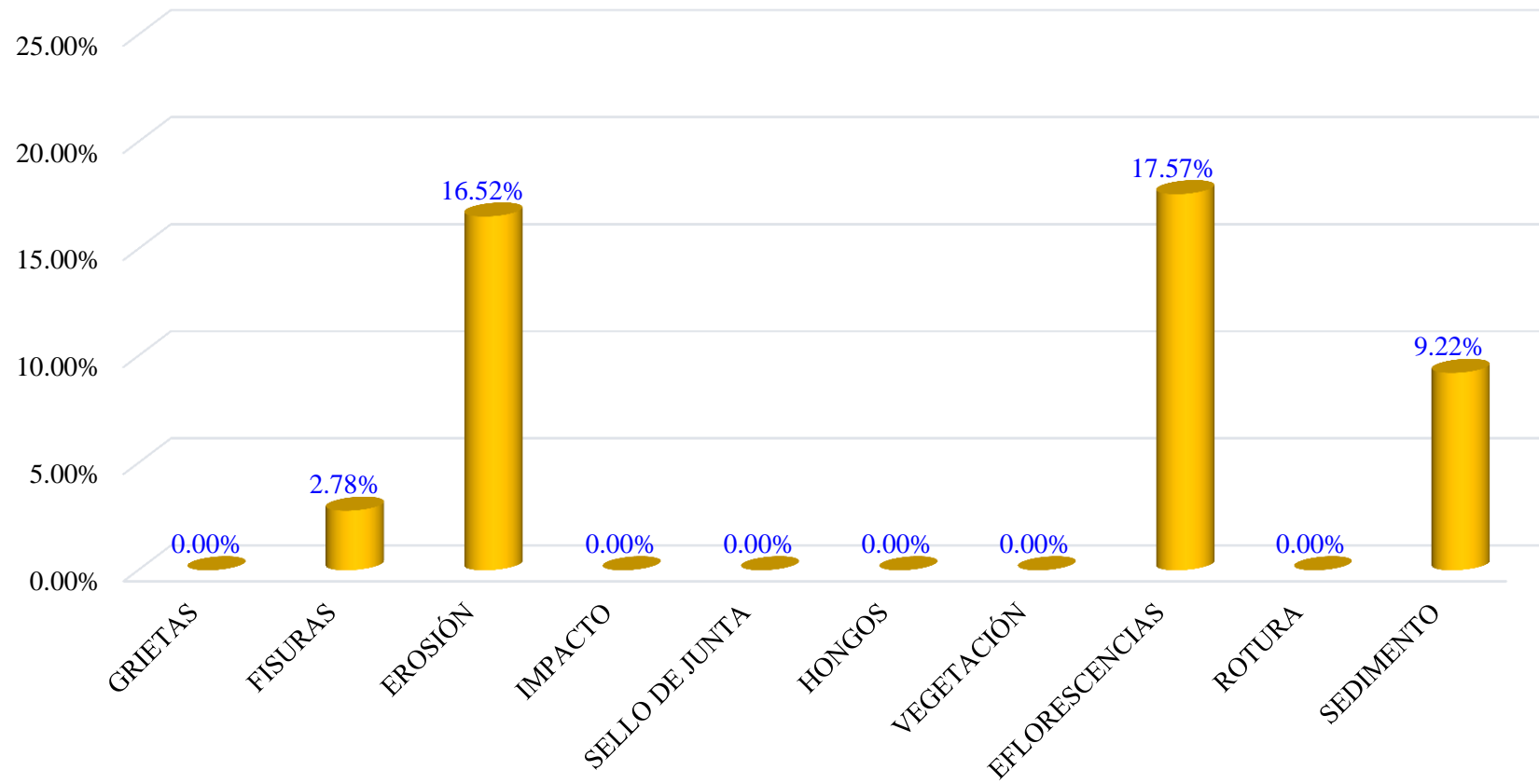


Gráfico 77: Porcentaje de patologías identificados en la unidad de muestra 20.

**PORCENTAJE DE ÁREA AFECTADA Y NO AFECTADA POR ELEMENTO DE LA UNIDAD DE MUESTRA 20**

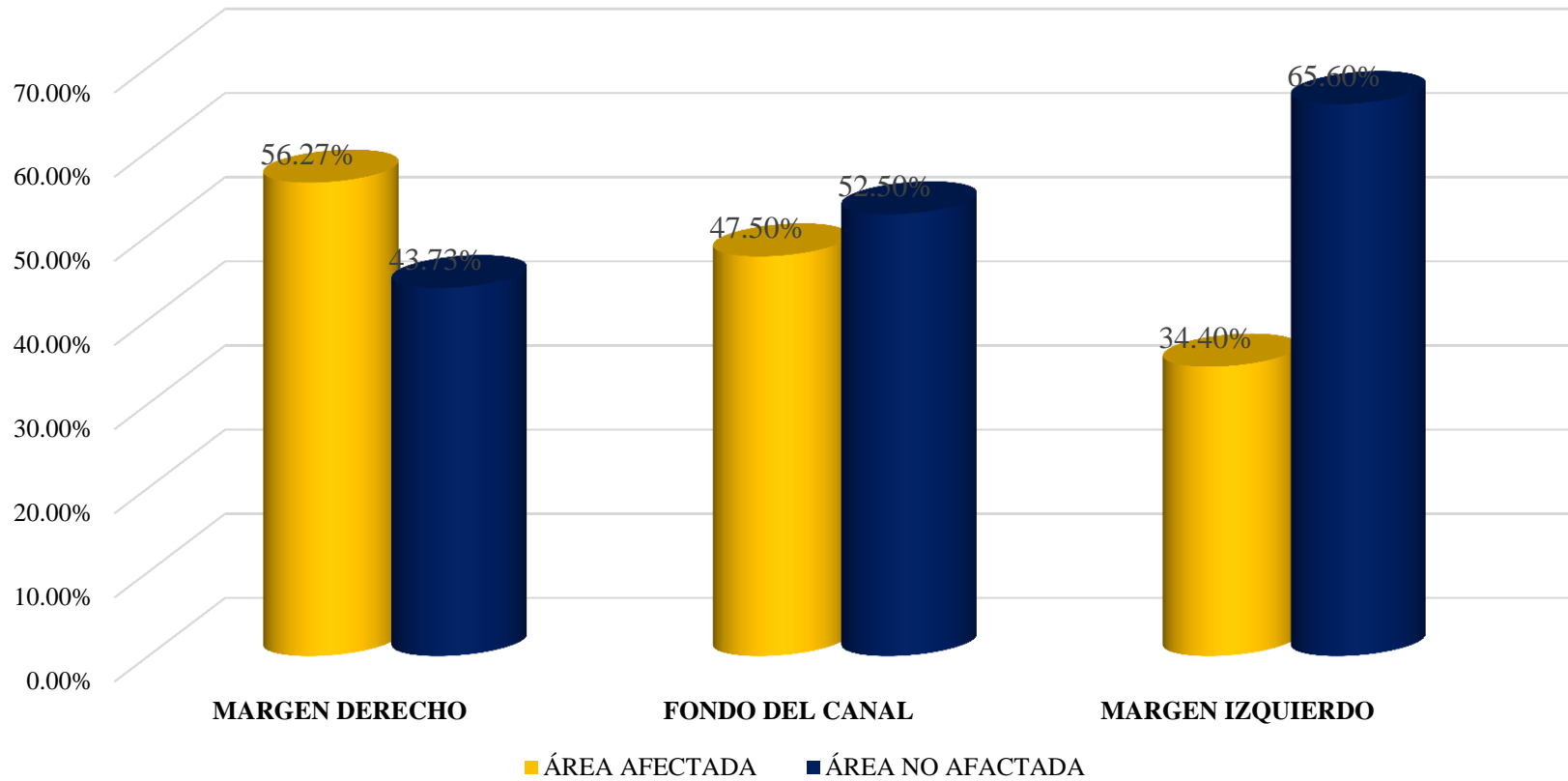


Gráfico 78: Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento de la unidad de muestra 20.



### NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA 20

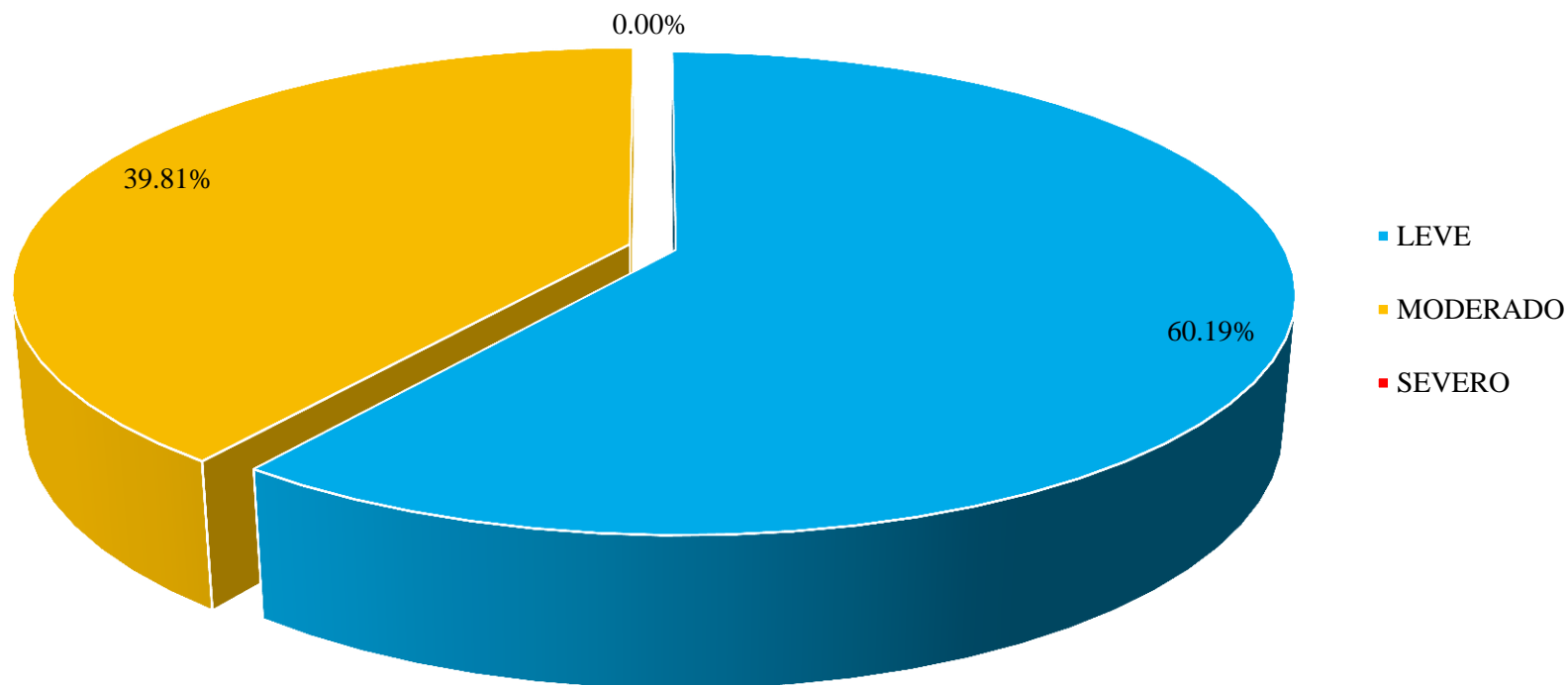


Gráfico 79: Nivel de severidad de la unidad de muestra 20.

### RESUMEN DE ÁREA EVALUADA DE LA UNIDAD DE MUESTRA 20

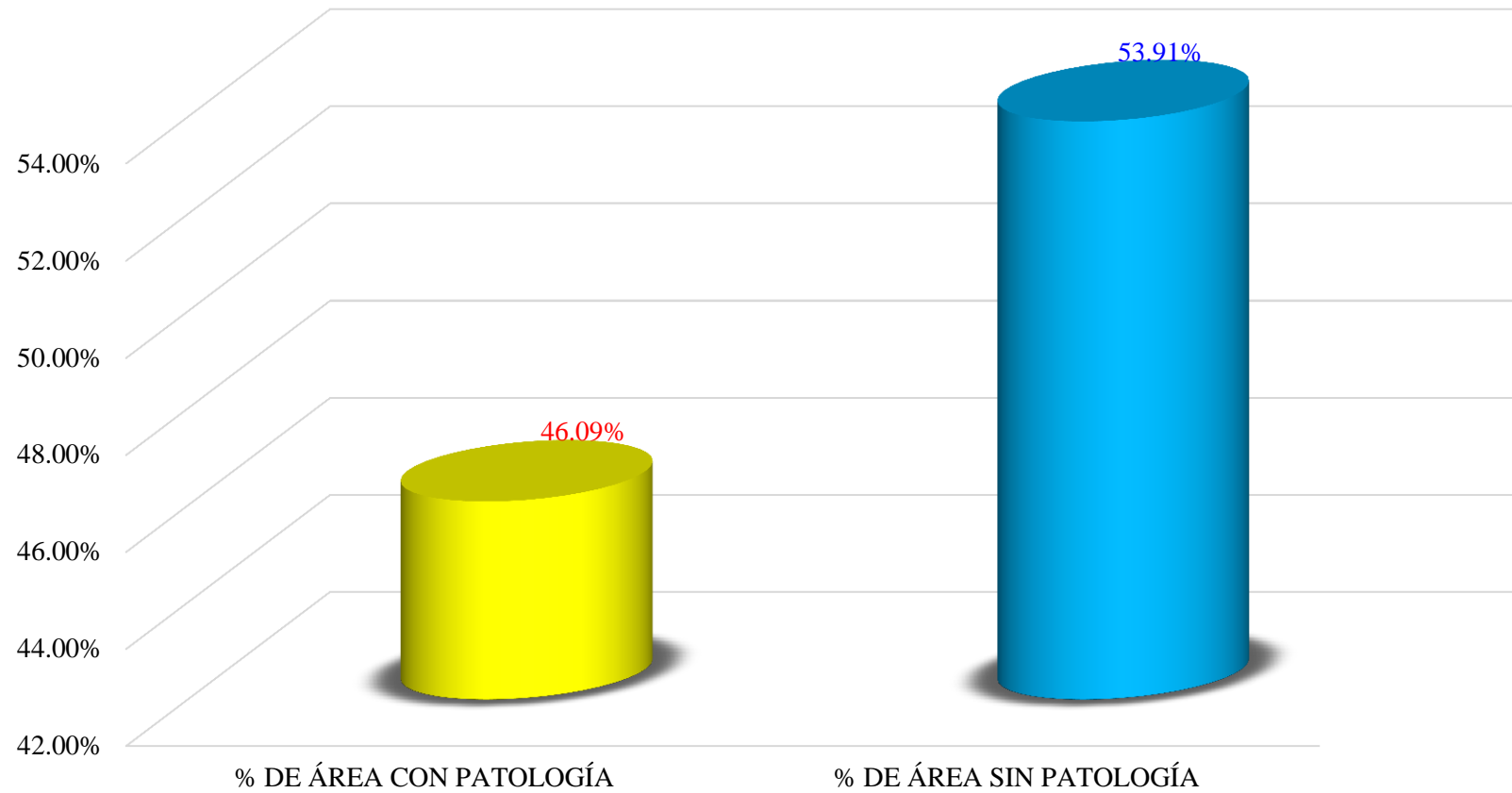
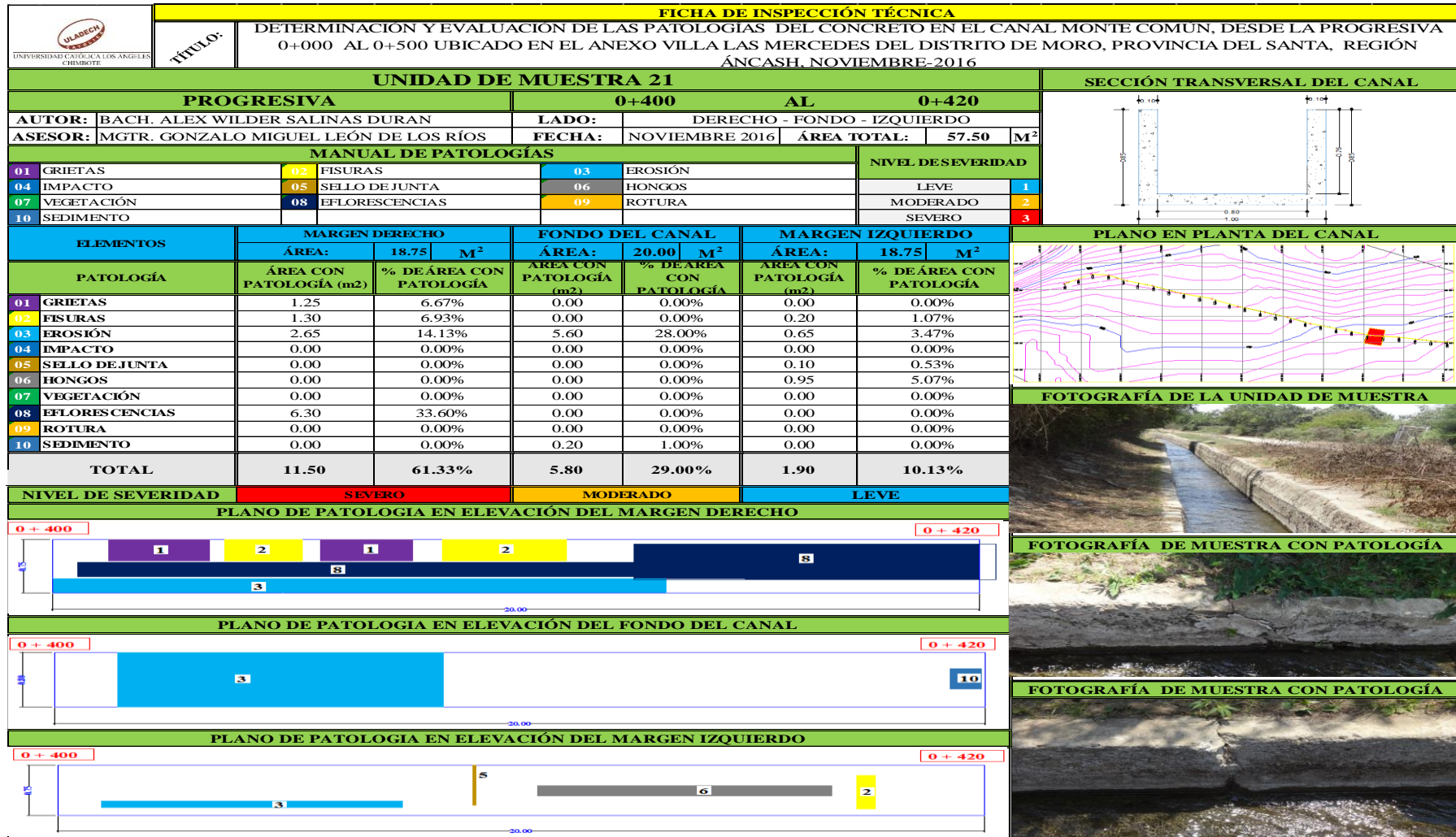


Gráfico 80: Porcentaje con y sin patología de la unidad de muestra 20.

Ficha 21: Determinación y evaluación de las patologías del concreto en la unidad de muestra 21.



### PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA 21

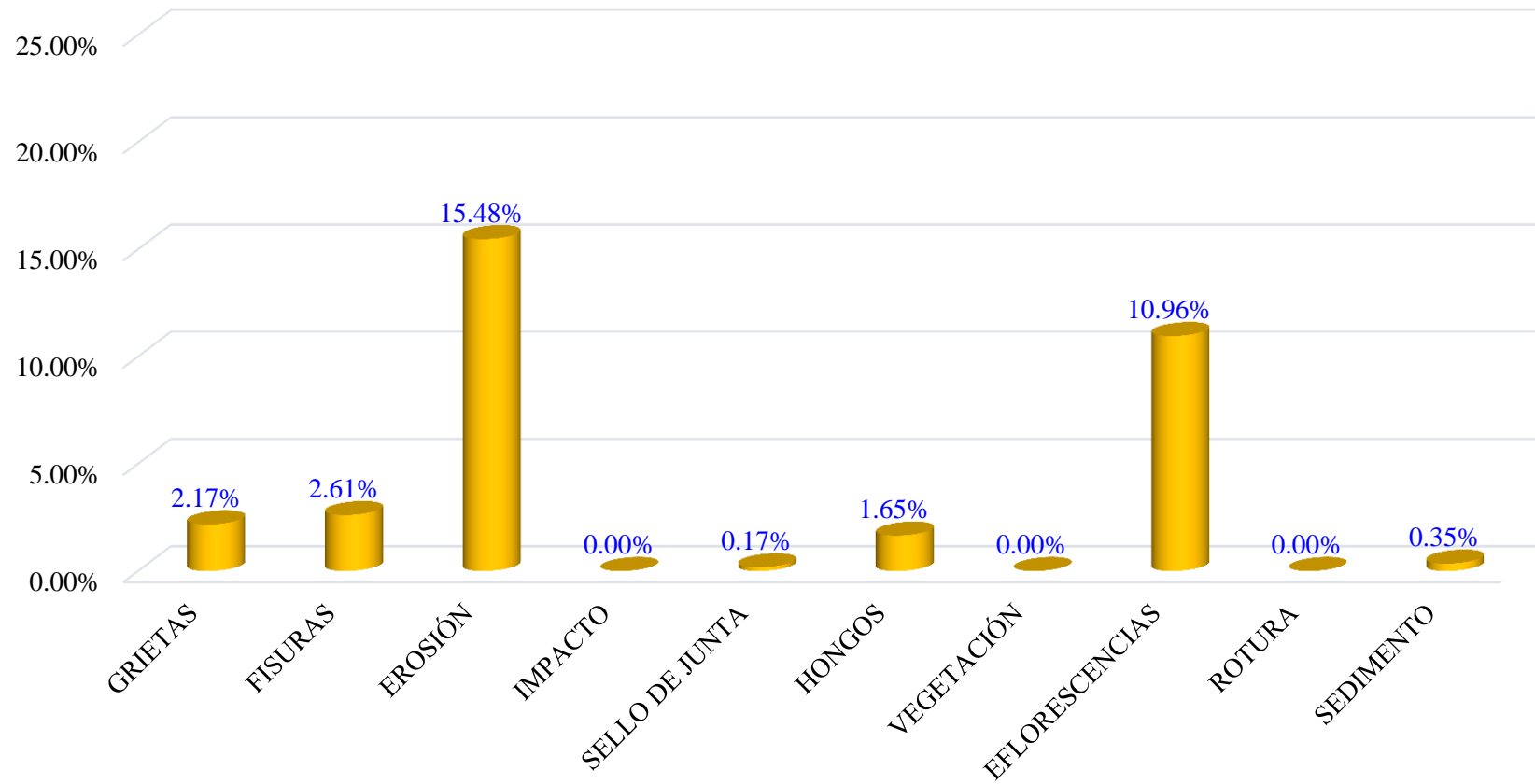


Gráfico 81: Porcentaje de patologías identificados en la unidad de muestra 21.

**PORCENTAJE DE ÁREA AFECTADA Y NO AFECTADA POR ELEMENTO DE LA UNIDAD DE MUESTRA 21**

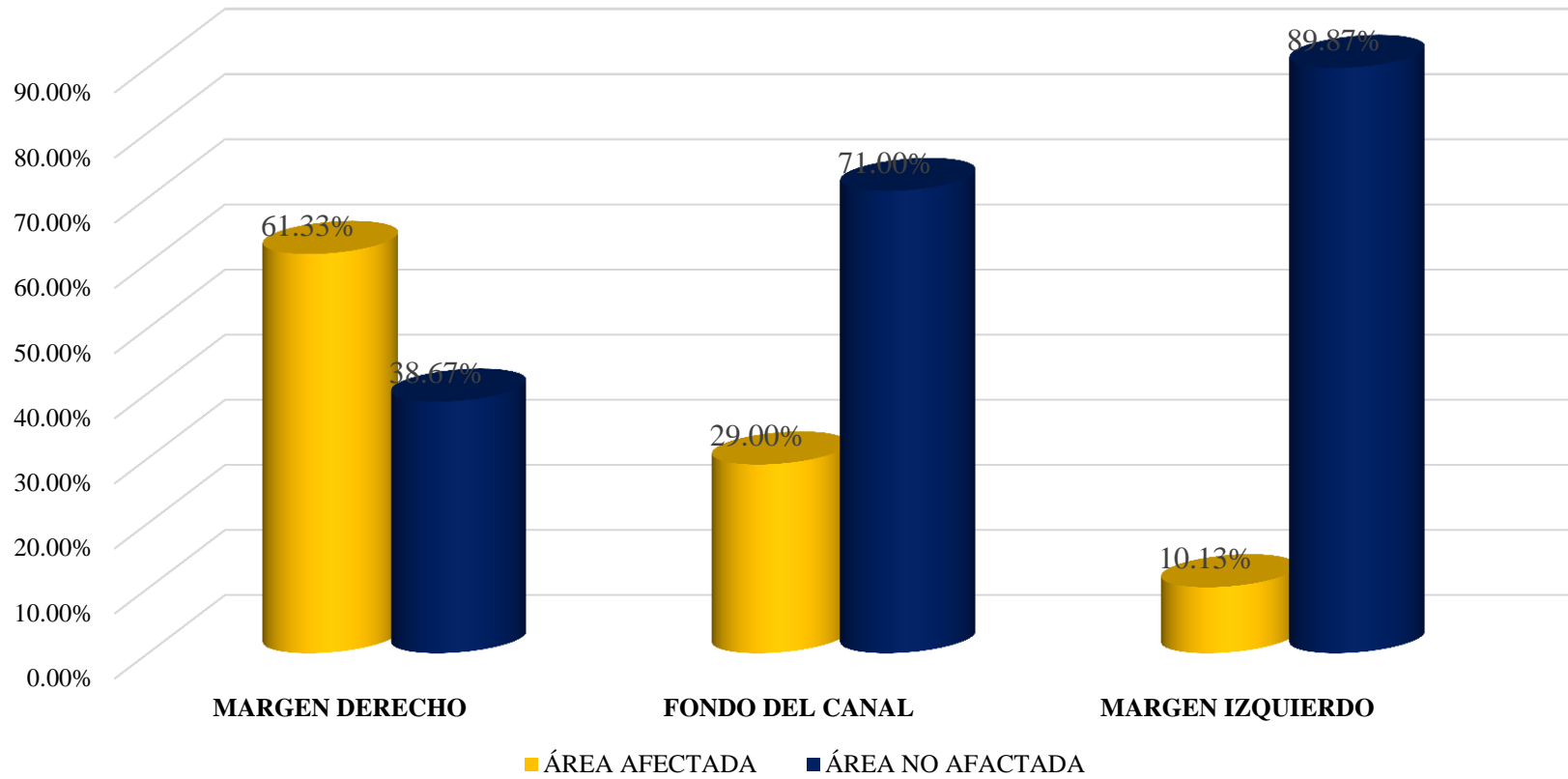


Gráfico 82: Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento de la unidad de muestra 21.

**NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA 21**

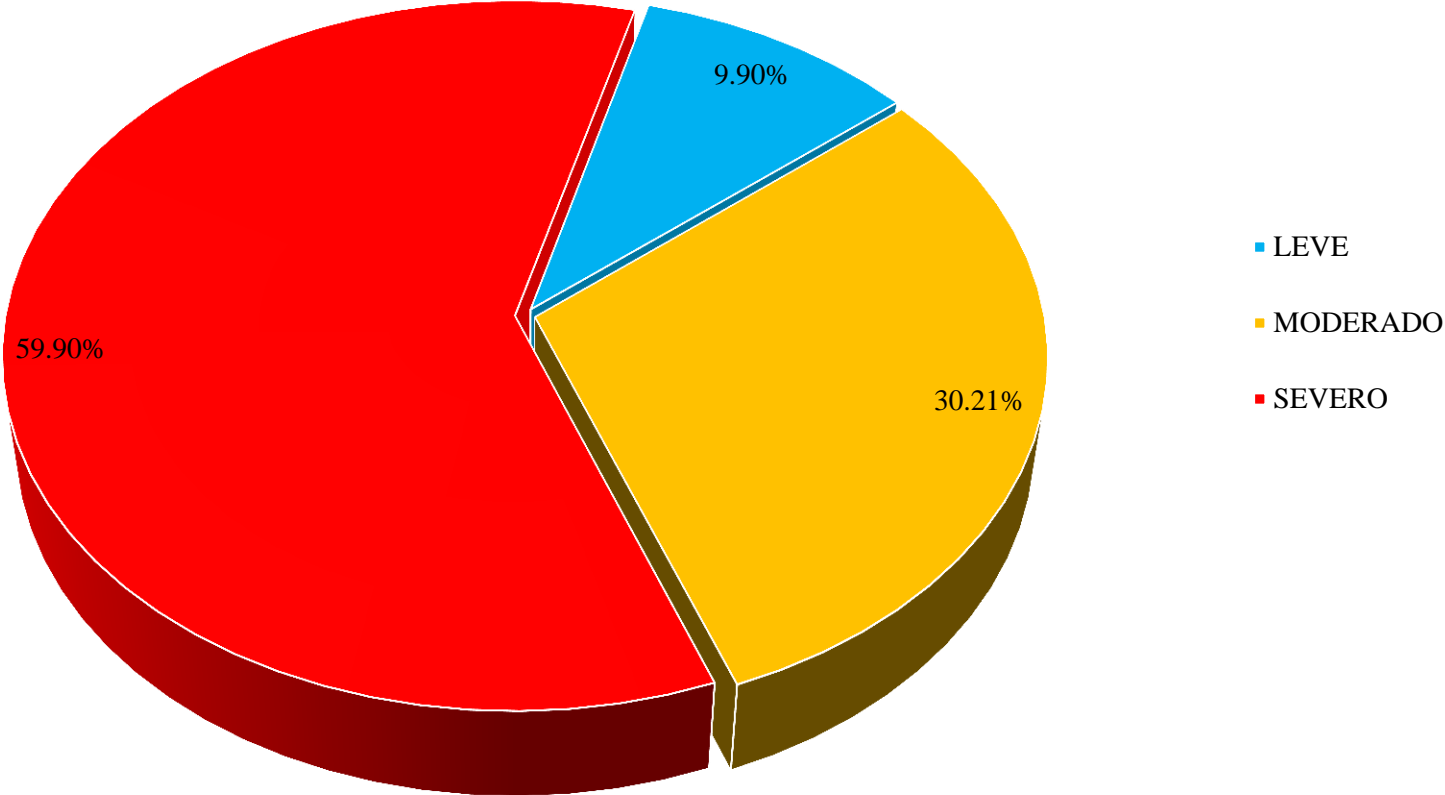


Gráfico 83: Nivel de severidad de la unidad de muestra 21.

### RESUMEN DE ÁREA EVALUADA DE LA UNIDAD DE MUESTRA 21

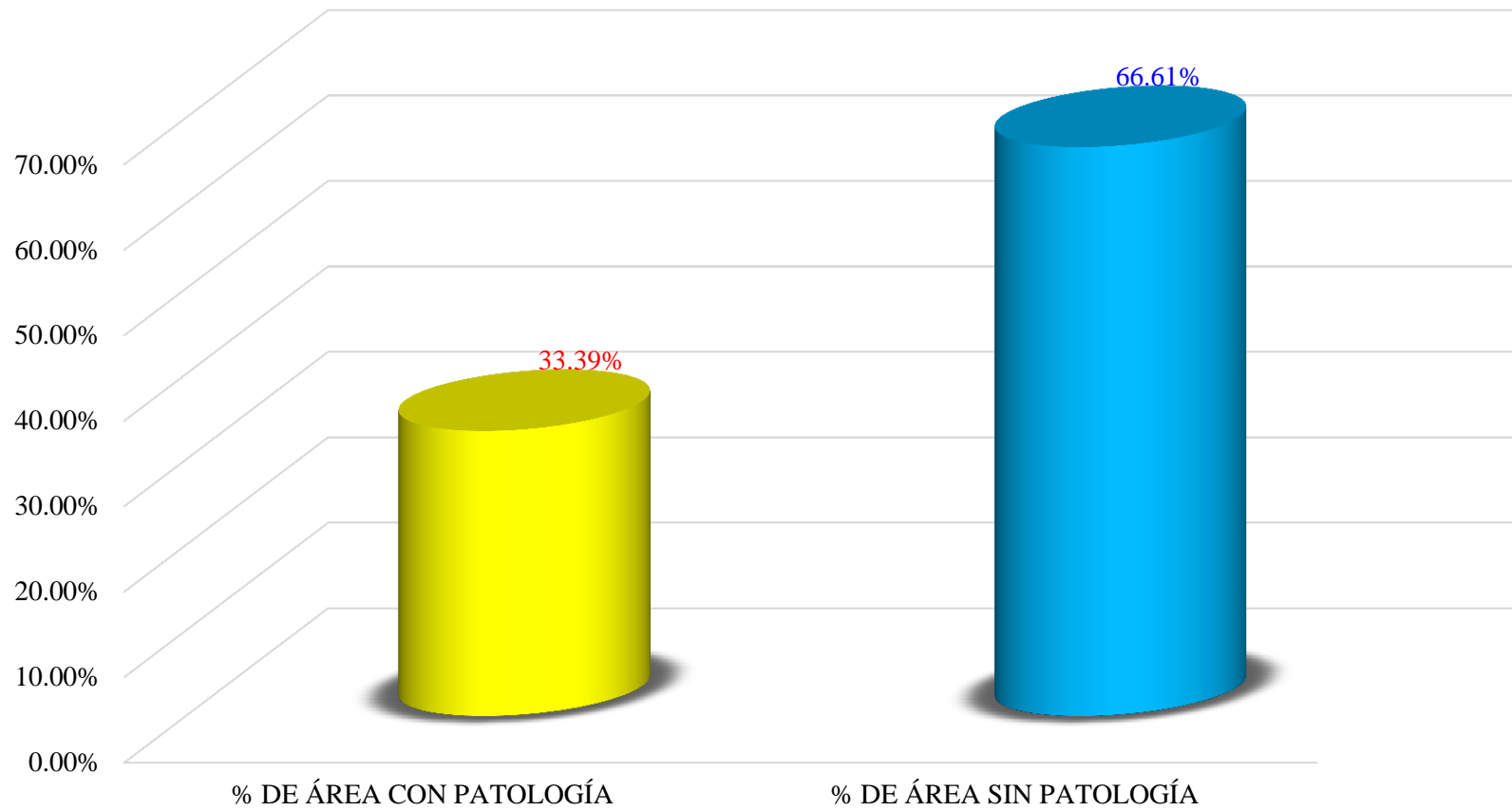
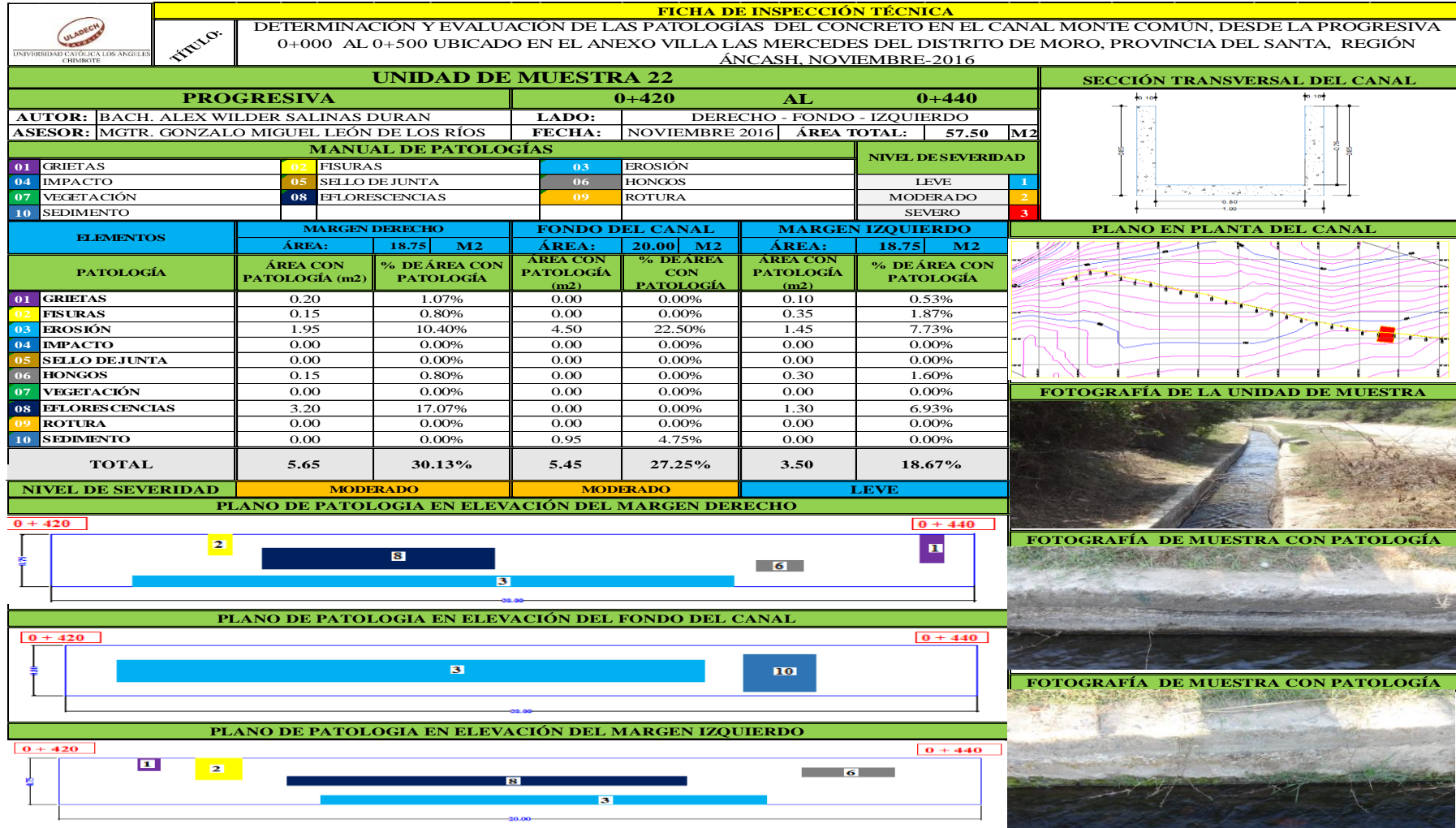


Gráfico 84: Porcentaje con y sin patología de la unidad de muestra 21.

Ficha 22: Determinación y evaluación de las patologías del concreto en la unidad de muestra 22.





### PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA 22

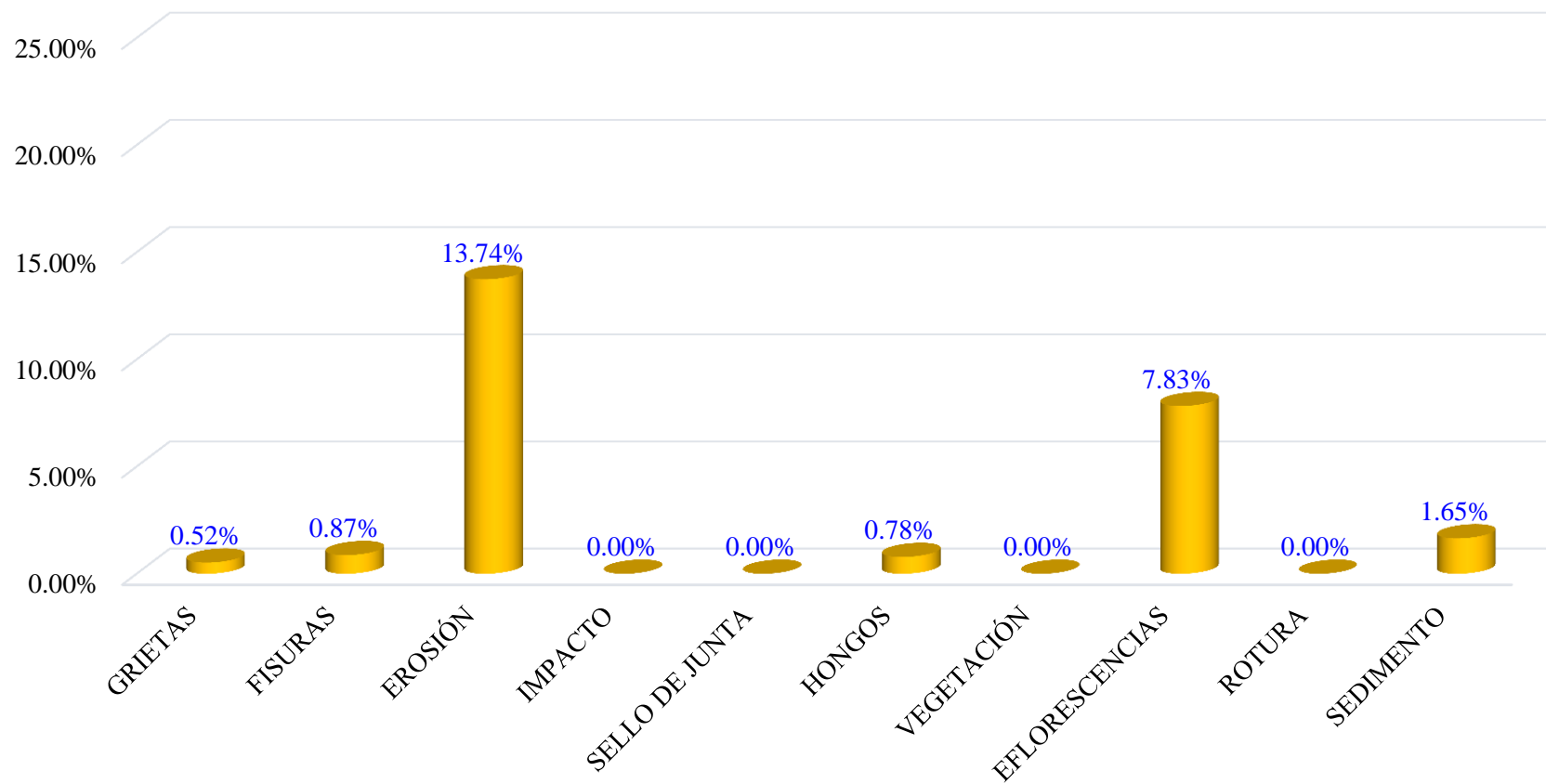


Gráfico 85: Porcentaje de patologías identificados en la unidad de muestra 22.

**PORCENTAJE DE ÁREA AFECTADA Y NO AFECTADA POR ELEMENTO DE LA UNIDAD DE MUESTRA 22**

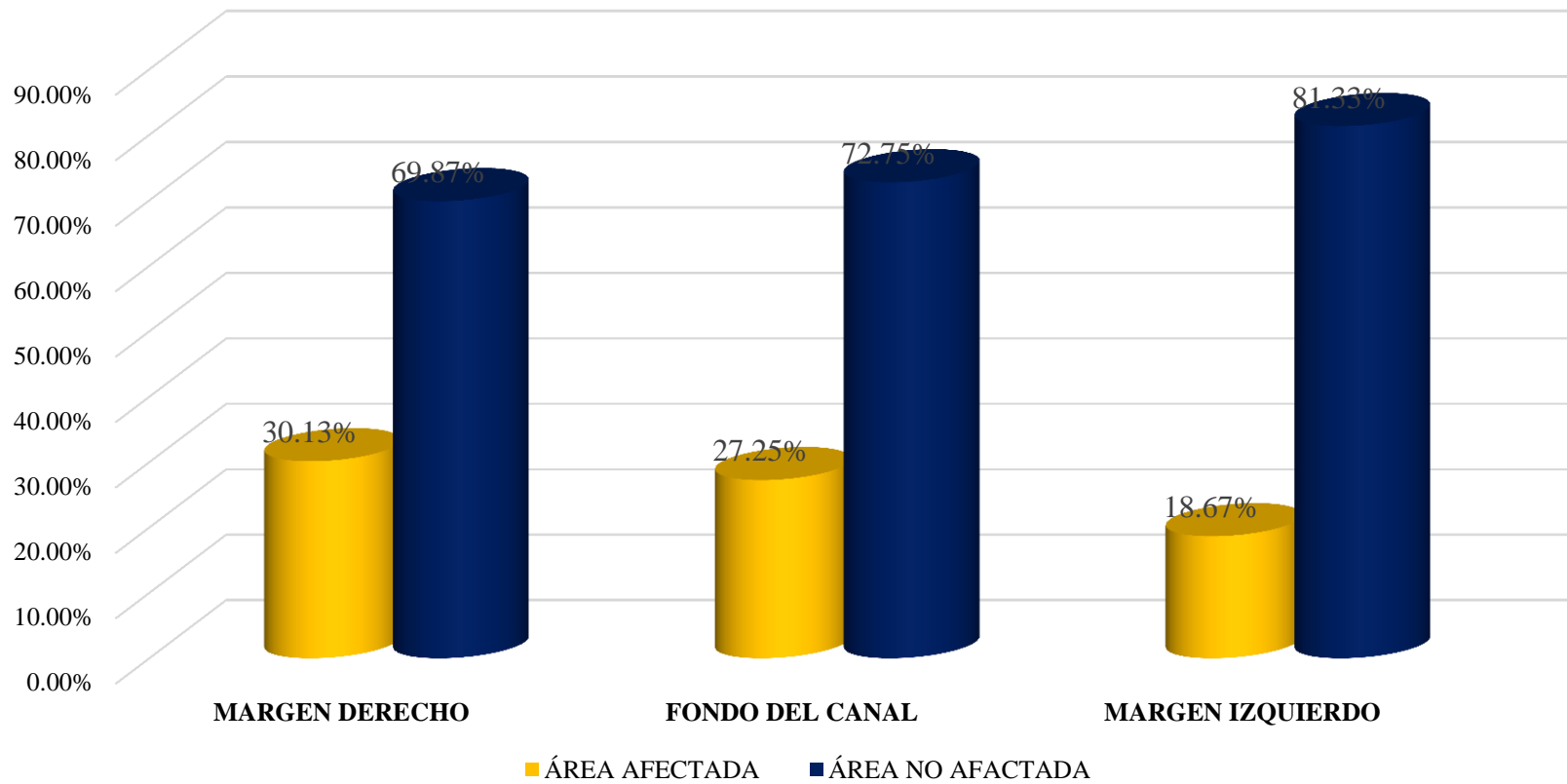


Gráfico 86: Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento de la unidad de muestra 22.

### NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA 22

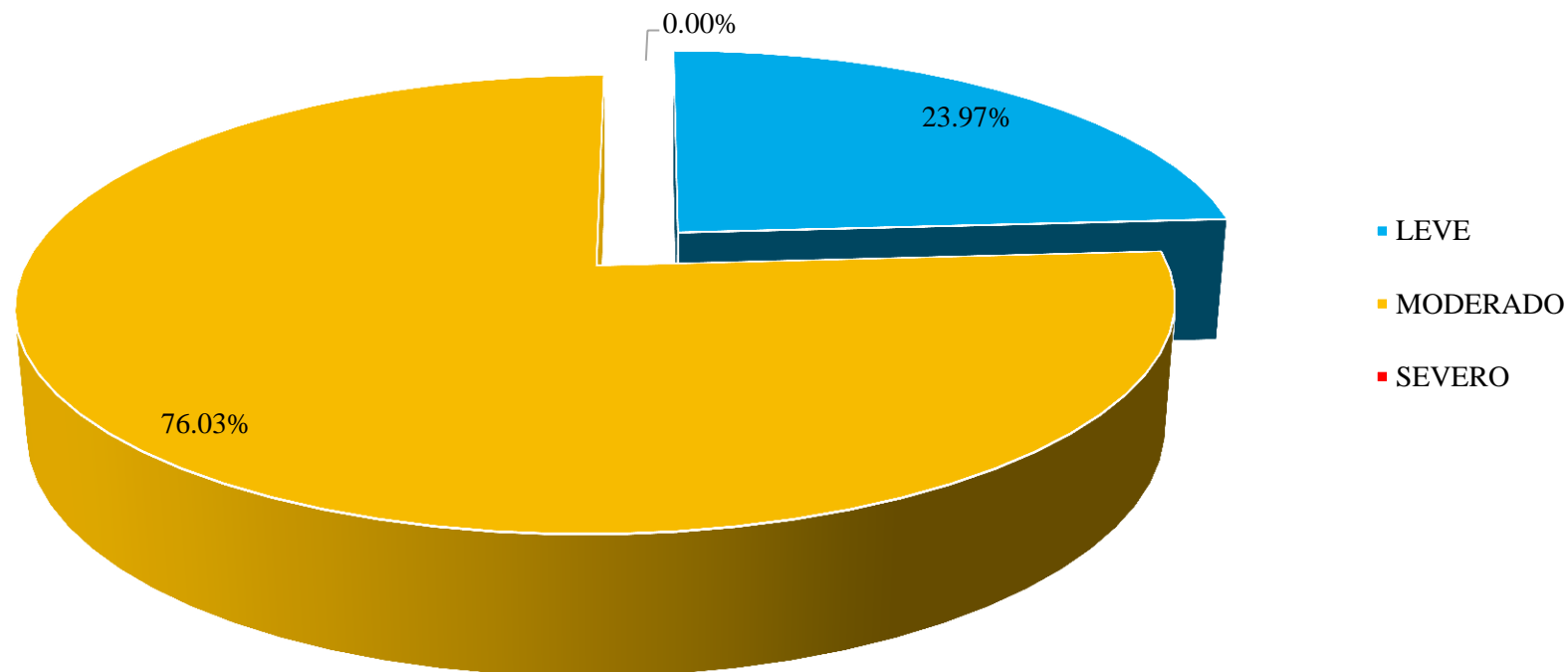


Gráfico 87: Nivel de severidad de la unidad de muestra 22.

### RESUMEN DE ÁREA EVALUADA DE LA UNIDAD DE MUESTRA 22

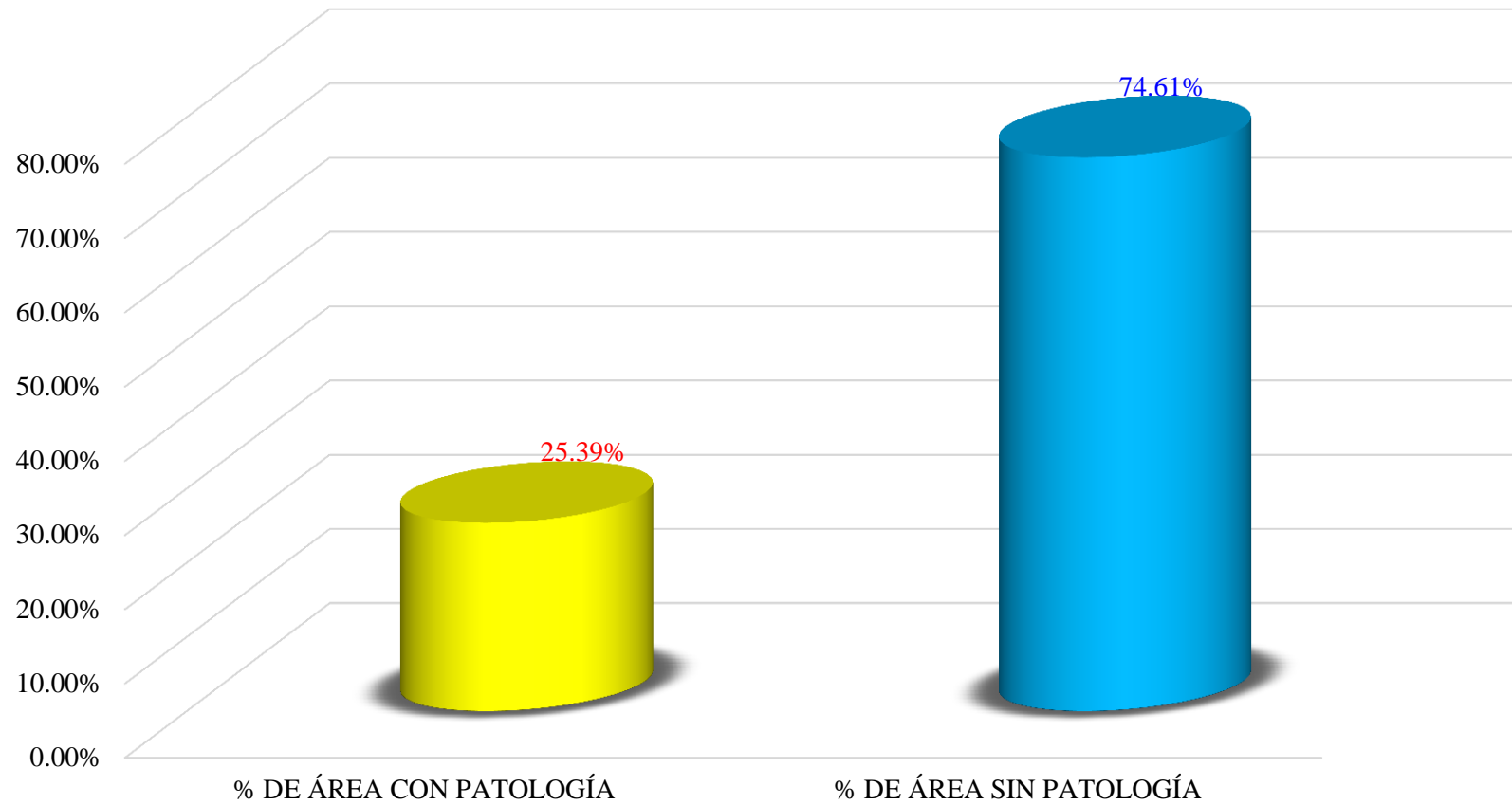
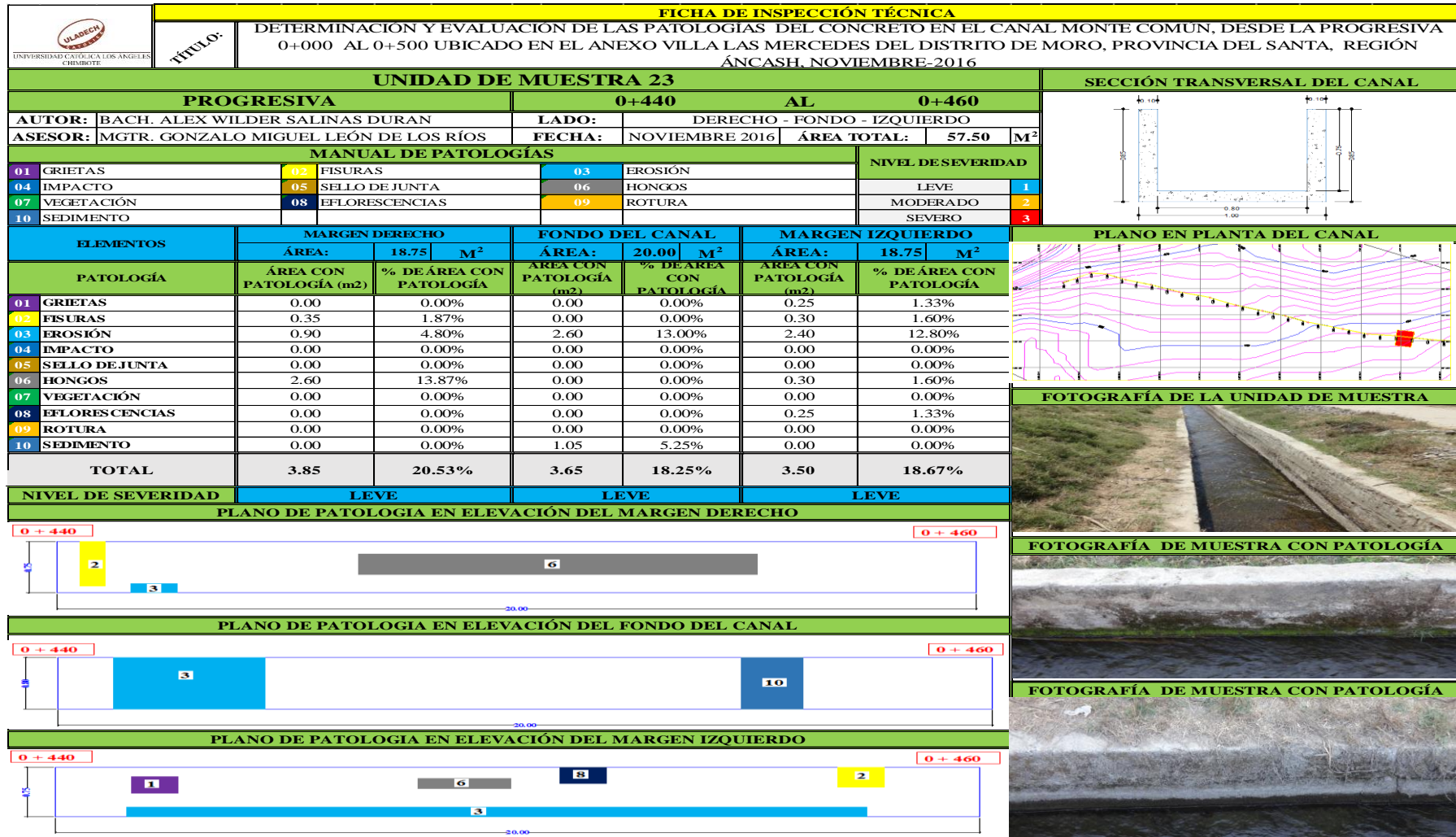


Gráfico 88: Porcentaje con y sin patología de la unidad de muestra 22.

Ficha 23: Determinación y evaluación de las patologías del concreto en la unidad de muestra 23.



### PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA 23

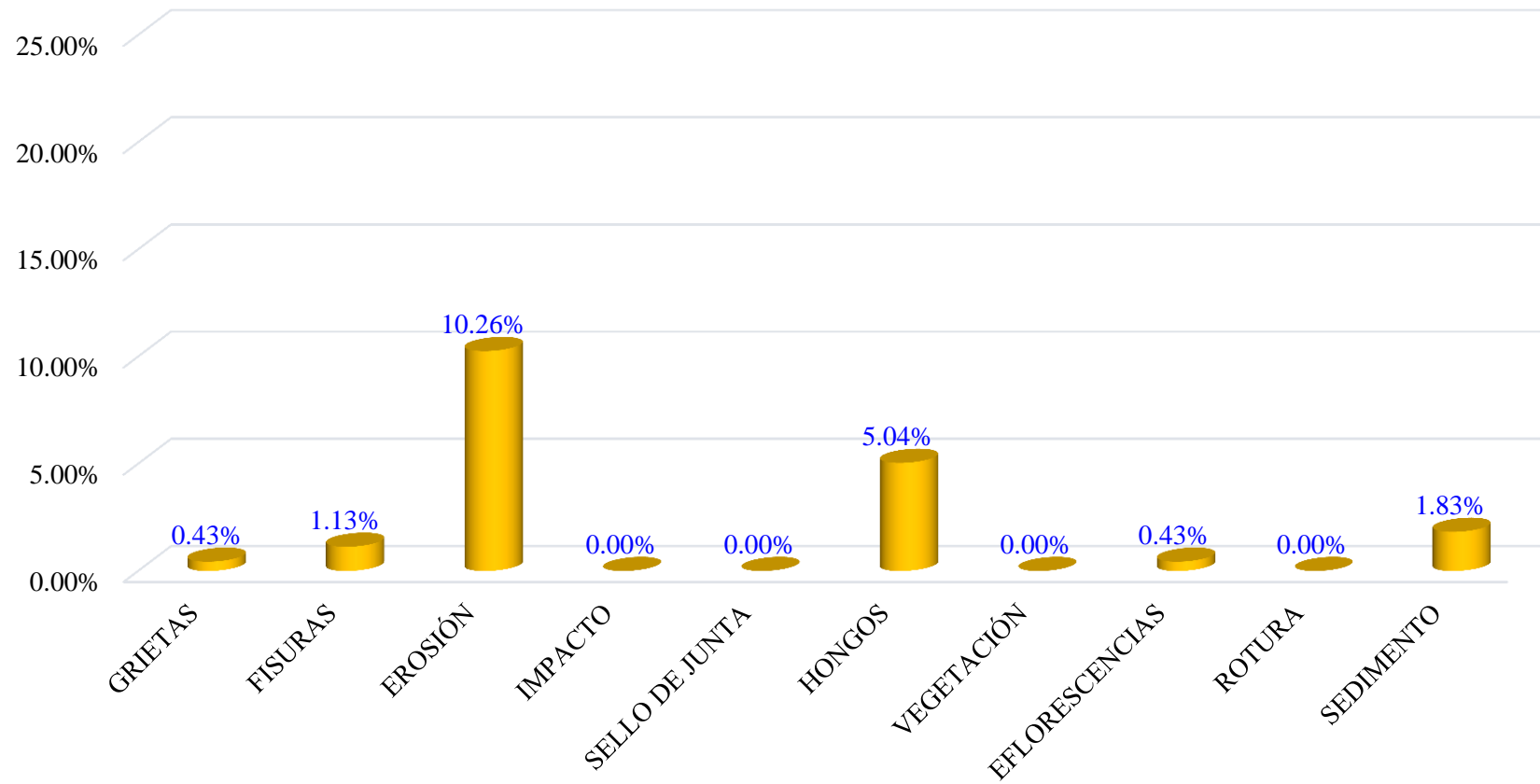


Gráfico 89: Porcentaje de patologías identificados en la unidad de muestra 23.

**PORCENTAJE DE ÁREA AFECTADA Y NO AFECTADA POR ELEMENTO DE LA UNIDAD DE MUESTRA 23**

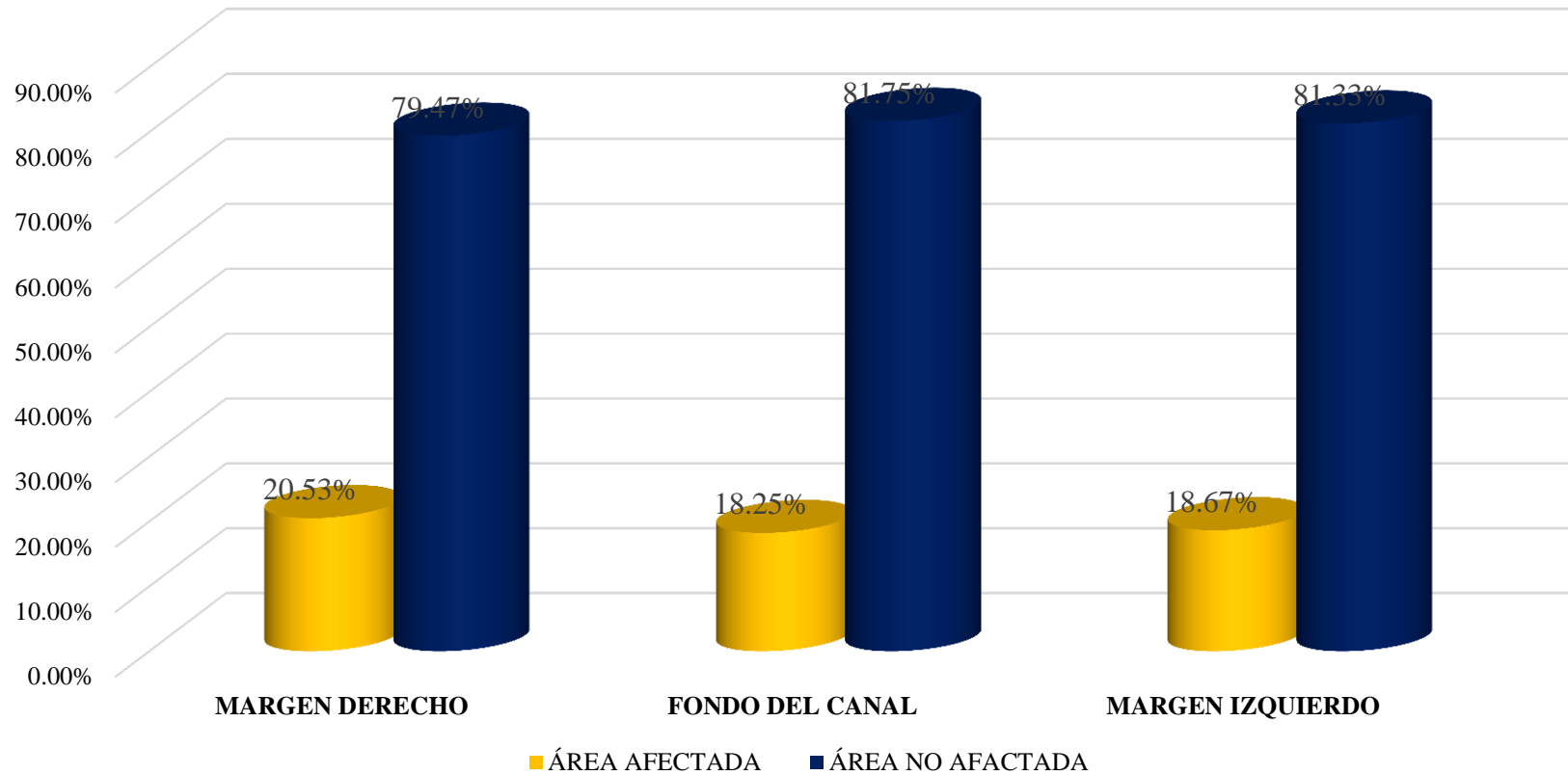


Gráfico 90: Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento de la unidad de muestra 23.

### NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA 23

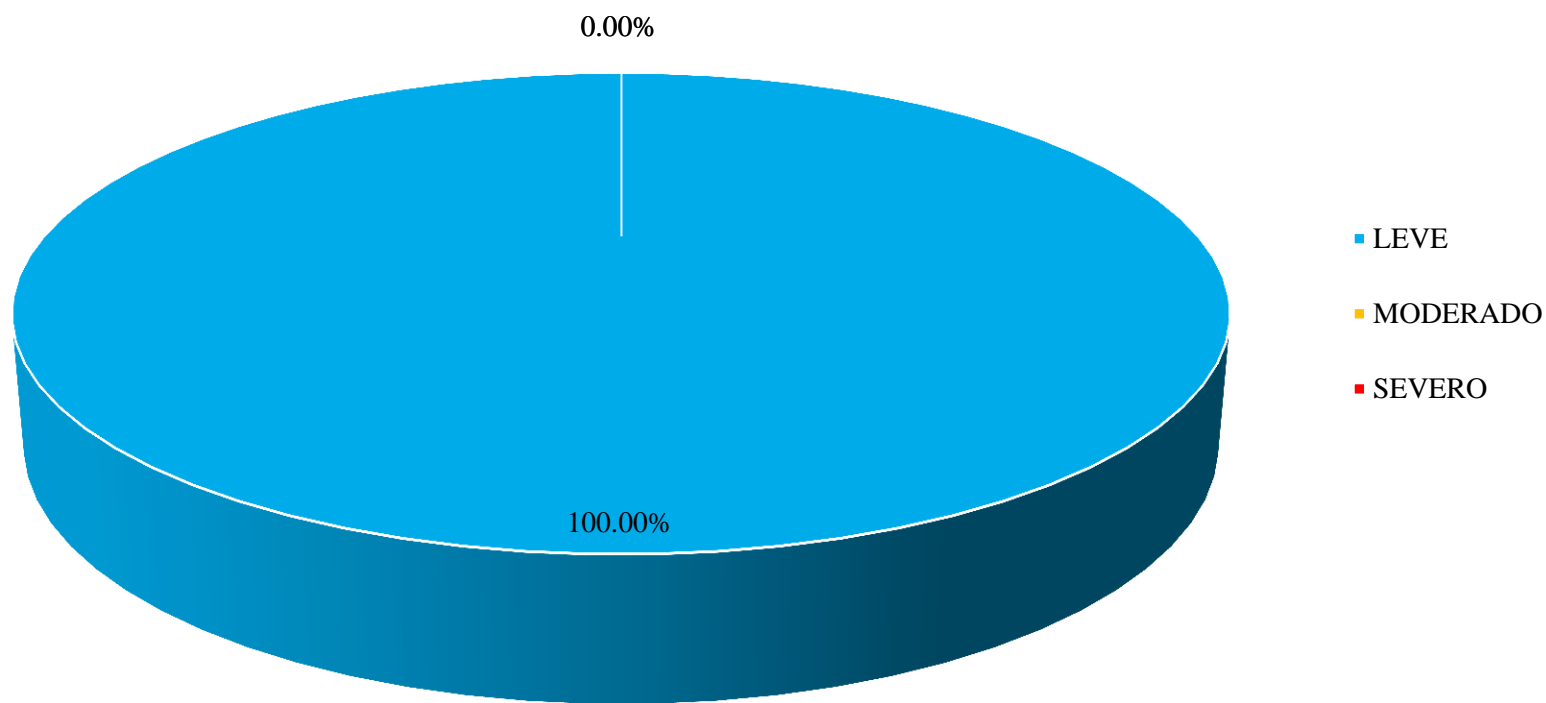


Gráfico 91: Nivel de severidad de la unidad de muestra 23.



### RESUMEN DE ÁREA EVALUADA DE LA UNIDAD DE MUESTRA 23

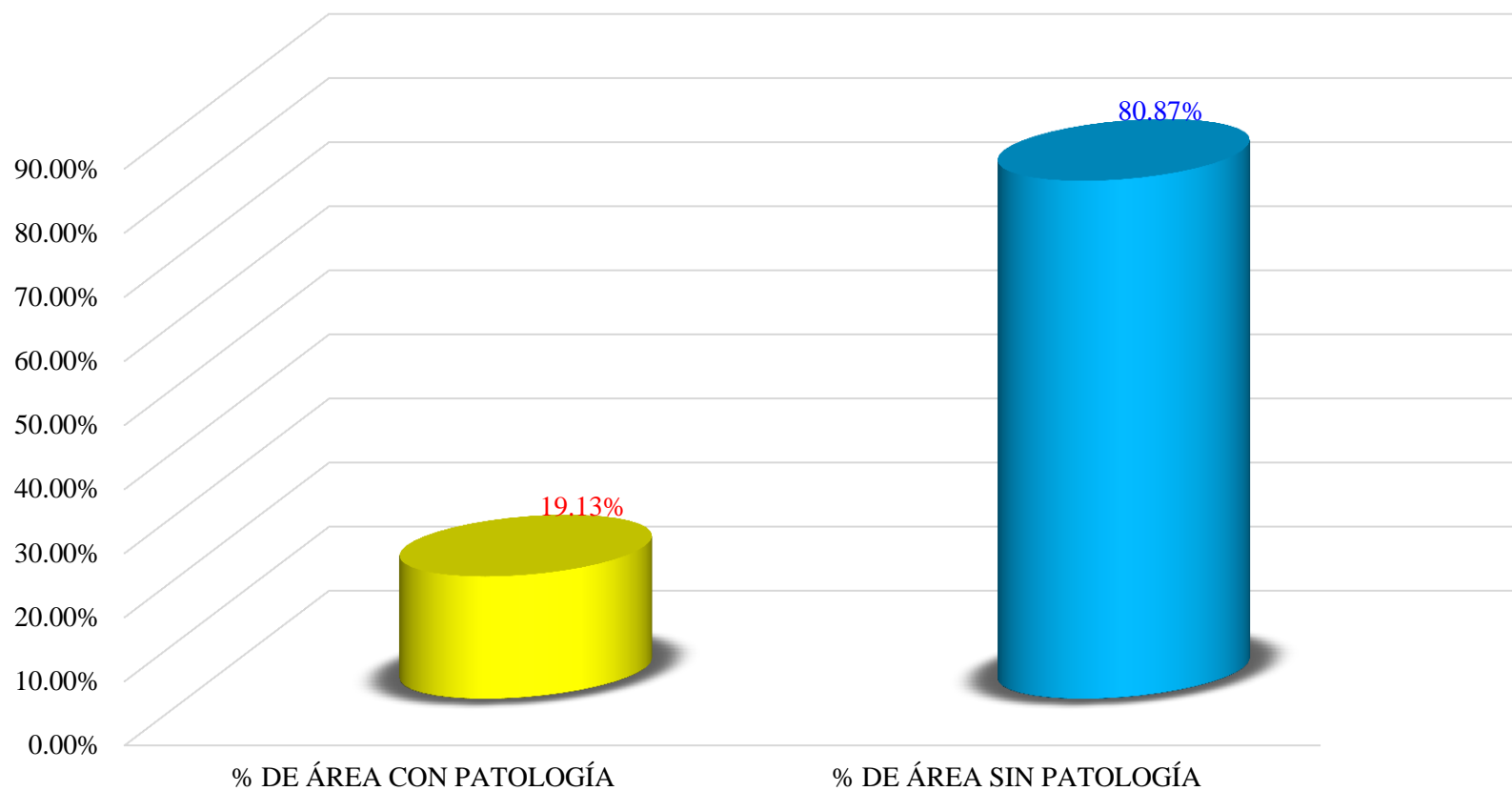
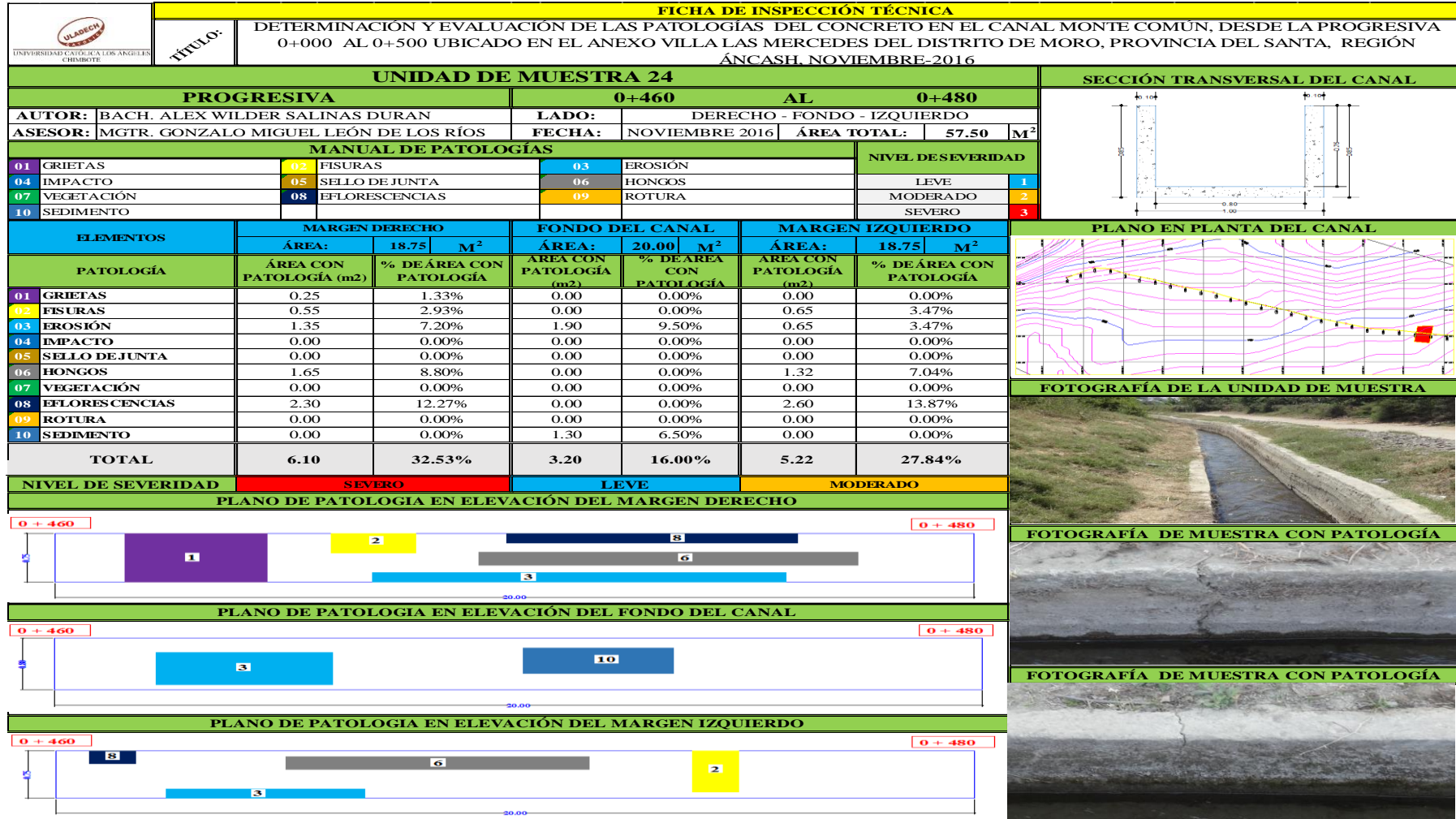


Gráfico 92: Porcentaje con y sin patología de la unidad de muestra 23.

Ficha 24: Determinación y evaluación de las patologías del concreto en la unidad de muestra 24.



### PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA 24

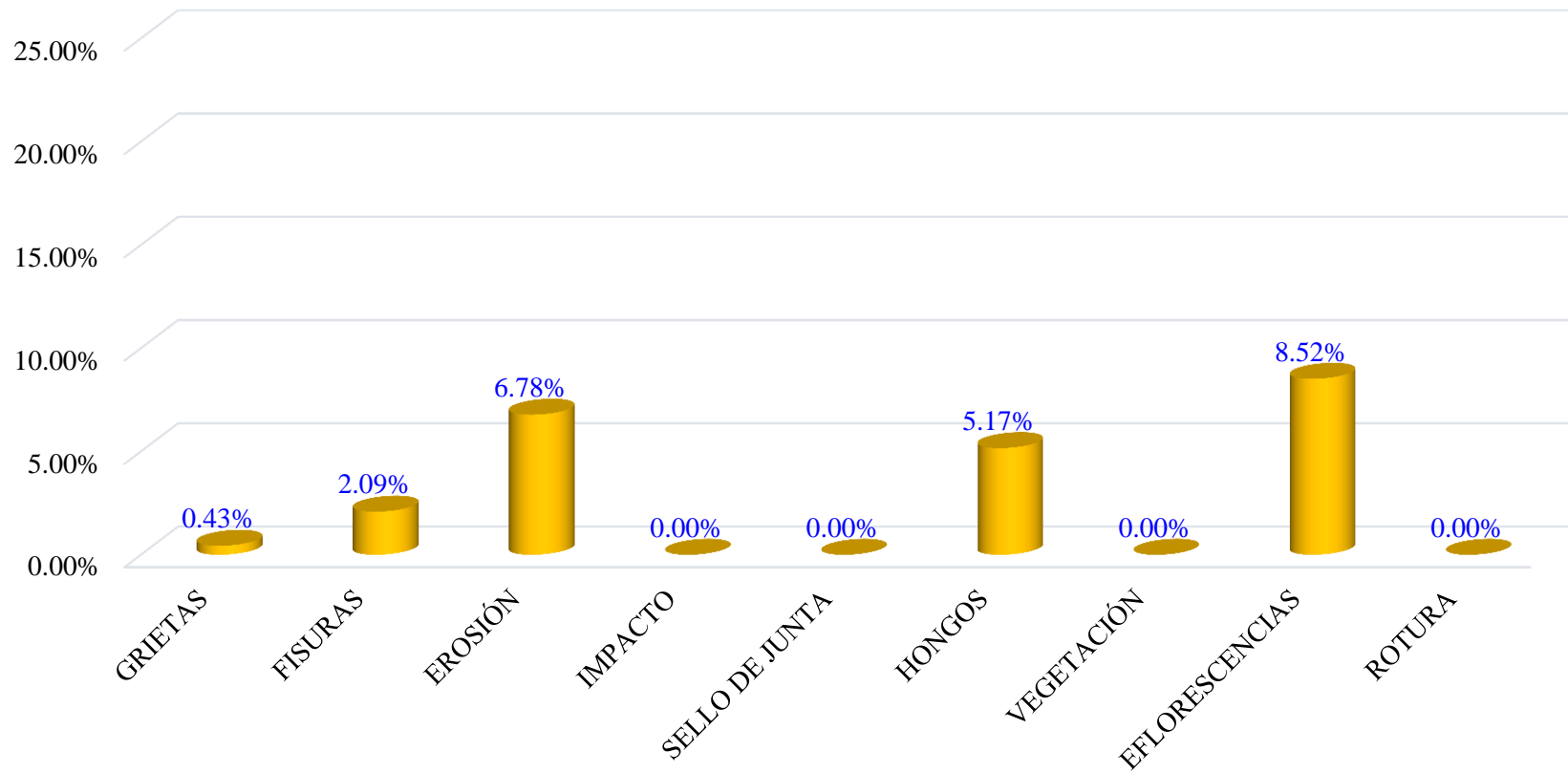


Gráfico 93: Porcentaje de patologías identificados en la unidad de muestra 24.

**PORCENTAJE DE ÁREA AFECTADA Y NO AFECTADA POR ELEMENTO DE LA UNIDAD DE MUESTRA 24**

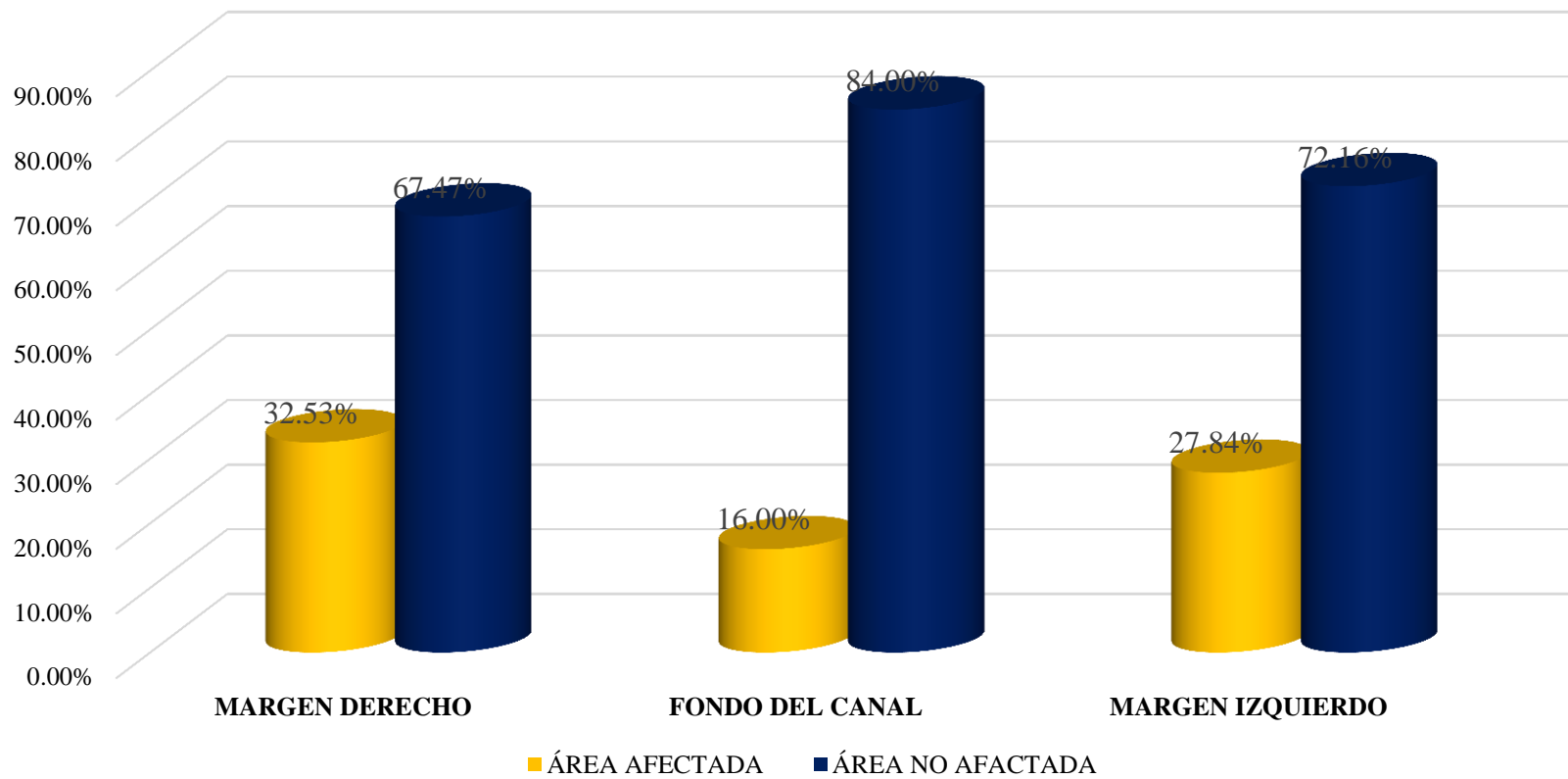


Gráfico 94: Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento de la unidad de muestra 24.

**NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA 24**

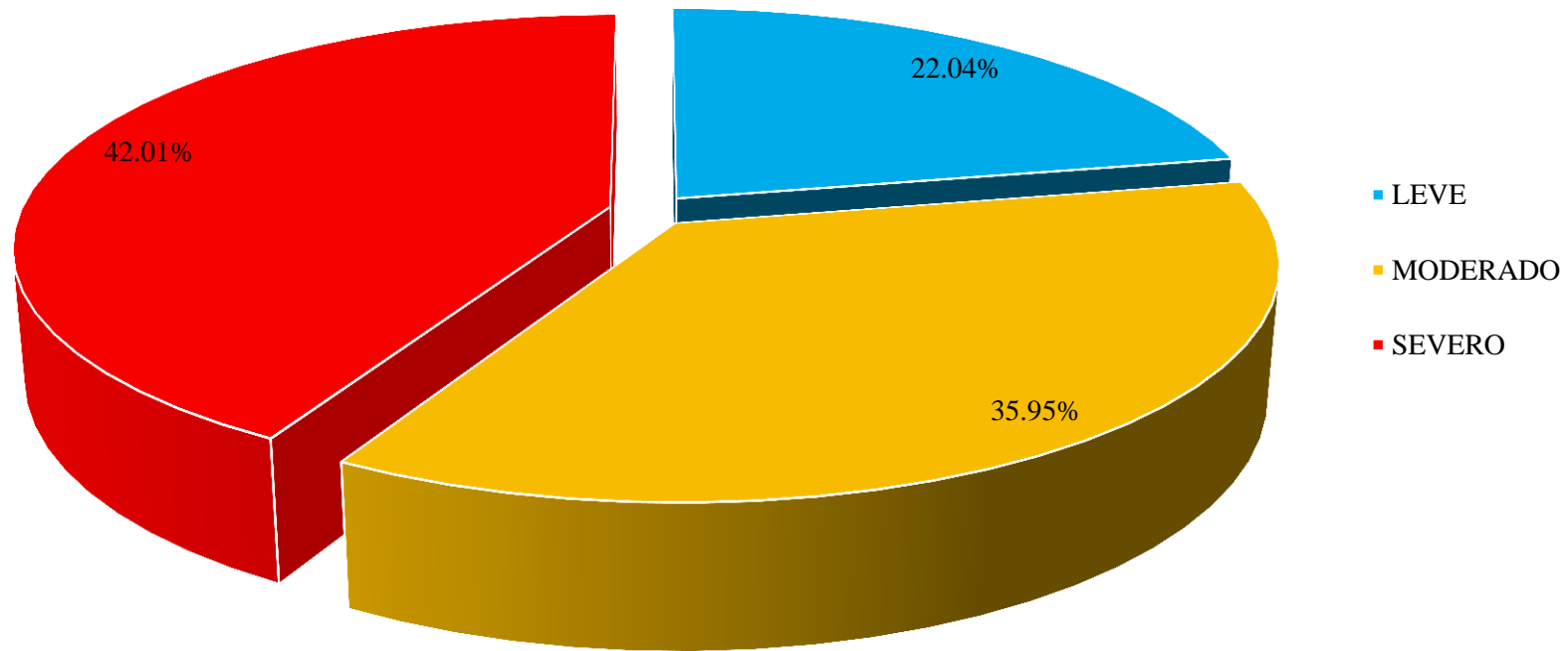


Gráfico 95: Nivel de severidad de la unidad de muestra 24.

**RESUMEN DE ÁREA EVALUADA DE LA UNIDAD DE MUESTRA 24**

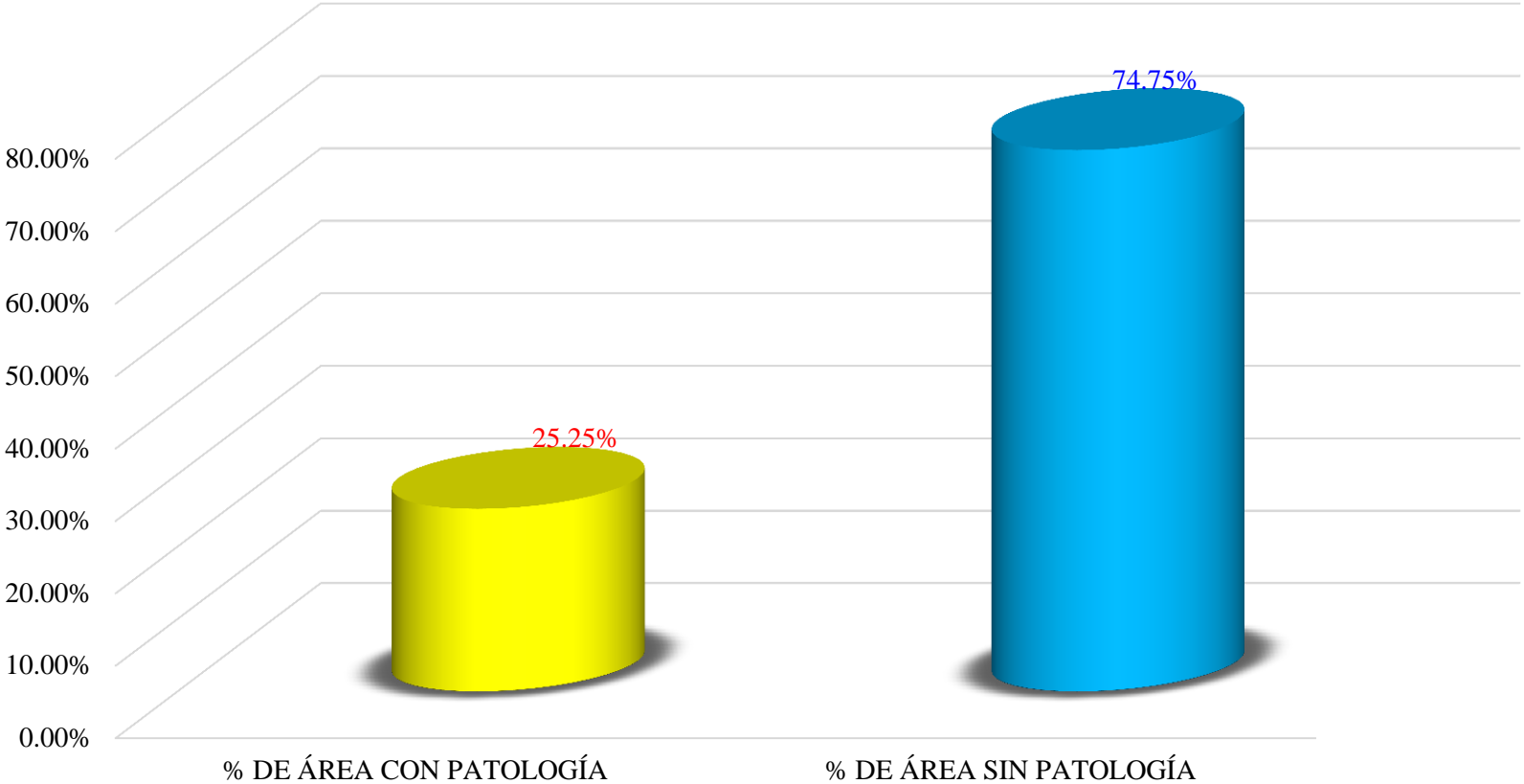

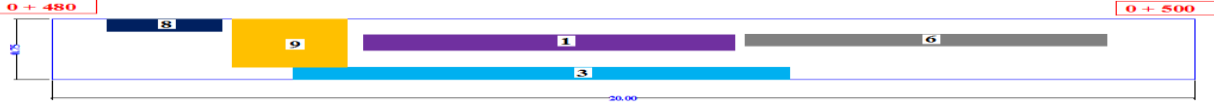
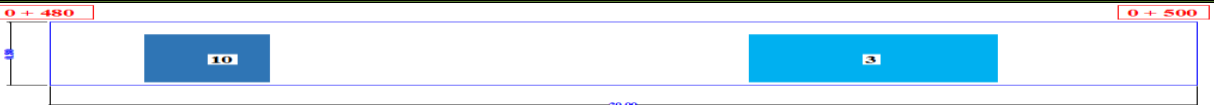
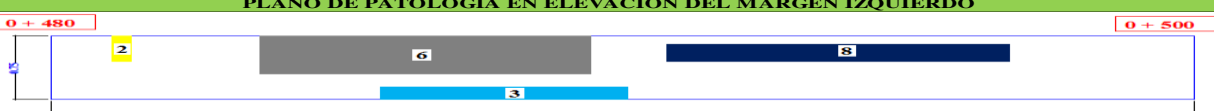
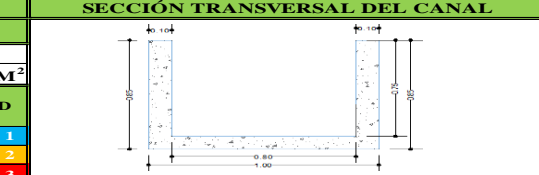
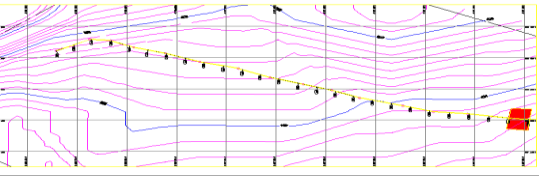





Gráfico 96: Porcentaje con y sin patología de la unidad de muestra 24.

Ficha 25: Determinación y evaluación de las patologías del concreto en la unidad de muestra 25.

FICHA DE INSPECCIÓN TÉCNICA									
		<b>TÍTULO:</b> DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL MONTE COMÚN, DESDE LA PROGRESIVA 0+000 AL 0+500 UBICADO EN EL ANEXO VILLA LAS MERCEDES DEL DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH, NOVIEMBRE-2016							
UNIDAD DE MUESTRA 25									
PROGRESIVA			0+480		AL		0+500		
<b>AUTOR:</b> BACH. ALEX WILDER SALINAS DURAN			<b>LADO:</b> DERECHO - FONDO - IZQUIERDO						
<b>ASESOR:</b> MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS			<b>FECHA:</b> NOVIEMBRE 2016		<b>ÁREA TOTAL:</b> 57.50		<b>M<sup>2</sup></b>		
MANUAL DE PATOLOGÍAS									
01	GRIETAS	02	FISURAS	03	EROSIÓN	<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b> LEVE 1 MODERADO 2 SEVERO 3			
04	IMPACTO	05	SELLO DE JUNTA	06	HONGOS				
07	VEGETACIÓN	08	EFLORESCENCIAS	09	ROTURA				
10	SEDIMENTO								
ELEMENTOS	MARGEN DERECHO		FONDO DEL CANAL		MARGEN IZQUIERDO				
	ÁREA:	18.75	M <sup>2</sup>	ÁREA:	20.00	M <sup>2</sup>	ÁREA:	18.75	M <sup>2</sup>
PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA			
01	GRIETAS	1.30	6.93%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00%	
02	FISURAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.10	0.53%	0.00%	
03	EROSIÓN	1.30	6.93%	2.60	13.00%	0.65	3.47%	0.00%	
04	IMPACTO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00%	
05	SELLO DE JUNTA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00%	
06	HONGOS	0.95	5.07%	0.00	0.00%	2.60	13.87%	0.00%	
07	VEGETACIÓN	1.20	6.40%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00%	
08	EFLORESCENCIAS	0.30	1.60%	0.00	0.00%	1.20	6.40%	0.00%	
09	ROTURA	1.20	6.40%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00%	
10	SEDIMENTO	0.00	0.00%	1.30	6.50%	0.00	0.00%	0.00%	
<b>TOTAL</b>		<b>6.25</b>	<b>33.33%</b>	<b>3.90</b>	<b>19.50%</b>	<b>4.55</b>	<b>24.27%</b>		
<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>		<b>MODERADO</b>		<b>LEVE</b>		<b>LEVE</b>			
PLANO DE PATOLOGIA EN ELEVACIÓN DEL MARGEN DERECHO									
									
PLANO DE PATOLOGIA EN ELEVACIÓN DEL FONDO DEL CANAL									
									
PLANO DE PATOLOGIA EN ELEVACIÓN DEL MARGEN IZQUIERDO									
									
<b>SECCIÓN TRANSVERSAL DEL CANAL</b> 									
<b>PLANO EN PLANTA DEL CANAL</b> 									
<b>FOTOGRAFÍA DE LA UNIDAD DE MUESTRA</b> 									
<b>FOTOGRAFÍA DE MUESTRA CON PATOLOGÍA</b> 									
<b>FOTOGRAFÍA DE MUESTRA CON PATOLOGÍA</b> 									

### PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA 25

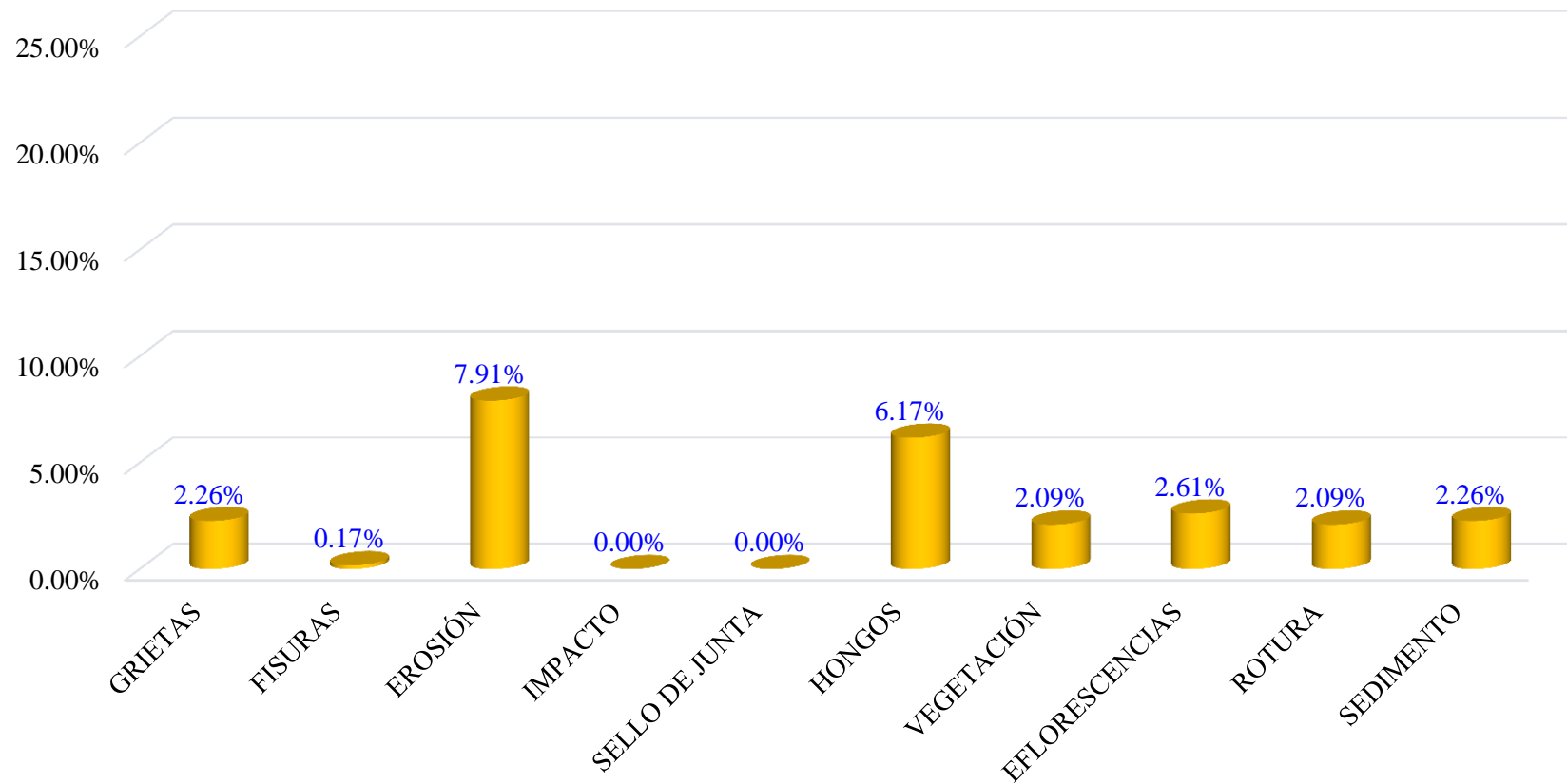


Gráfico 97: Porcentaje de patologías identificados en la unidad de muestra 25.



**PORCENTAJE DE ÁREA AFECTADA Y NO AFECTADA POR ELEMENTO DE LA UNIDAD DE MUESTRA 25**

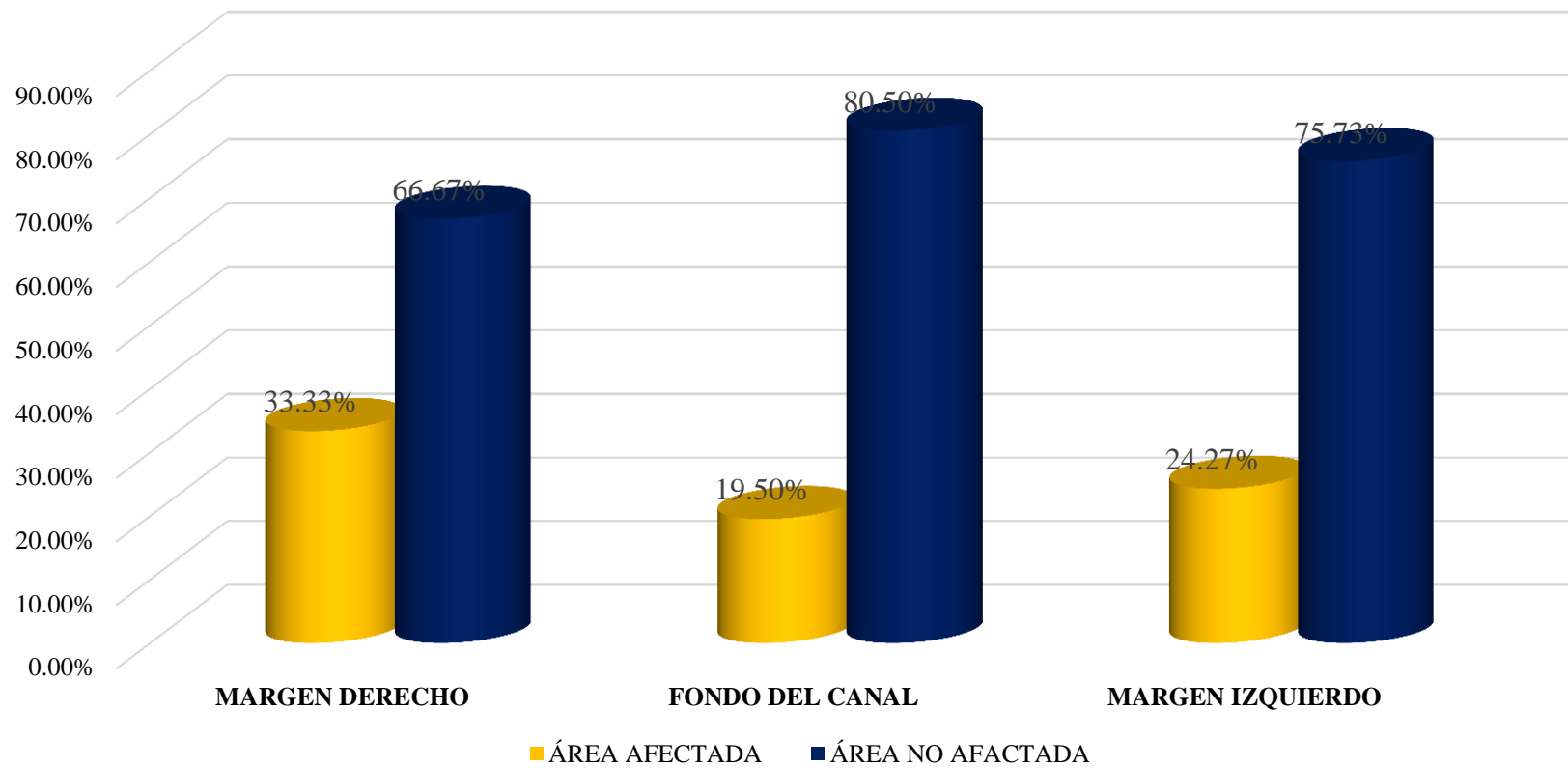


Gráfico 98: Porcentaje de área afectada y no afectada por elemento de la unidad de muestra 25.

**NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA 25**

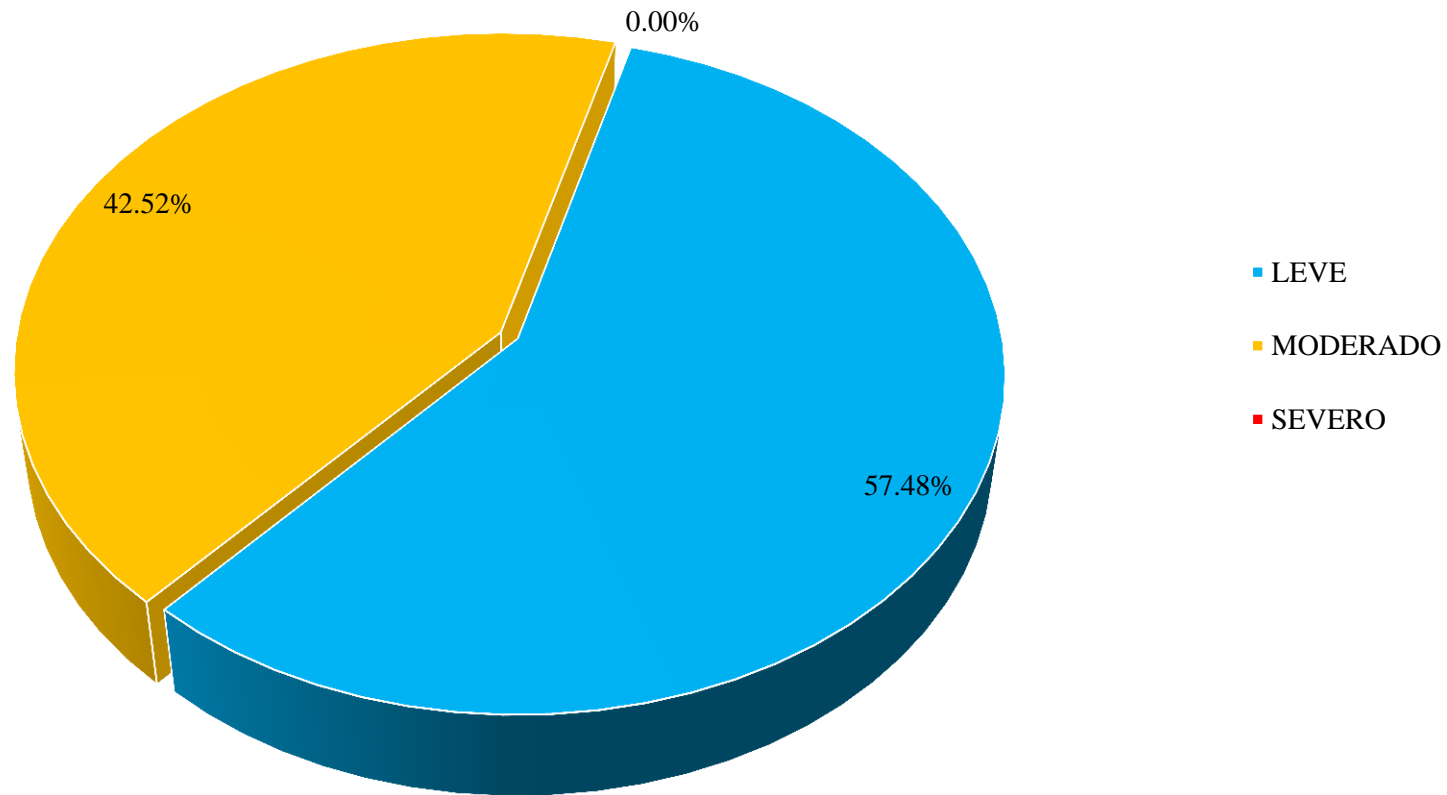


Gráfico 99: Nivel de severidad de la unidad de muestra 25.

### RESUMEN DE ÁREA EVALUADA DE LA UNIDAD DE MUESTRA 25

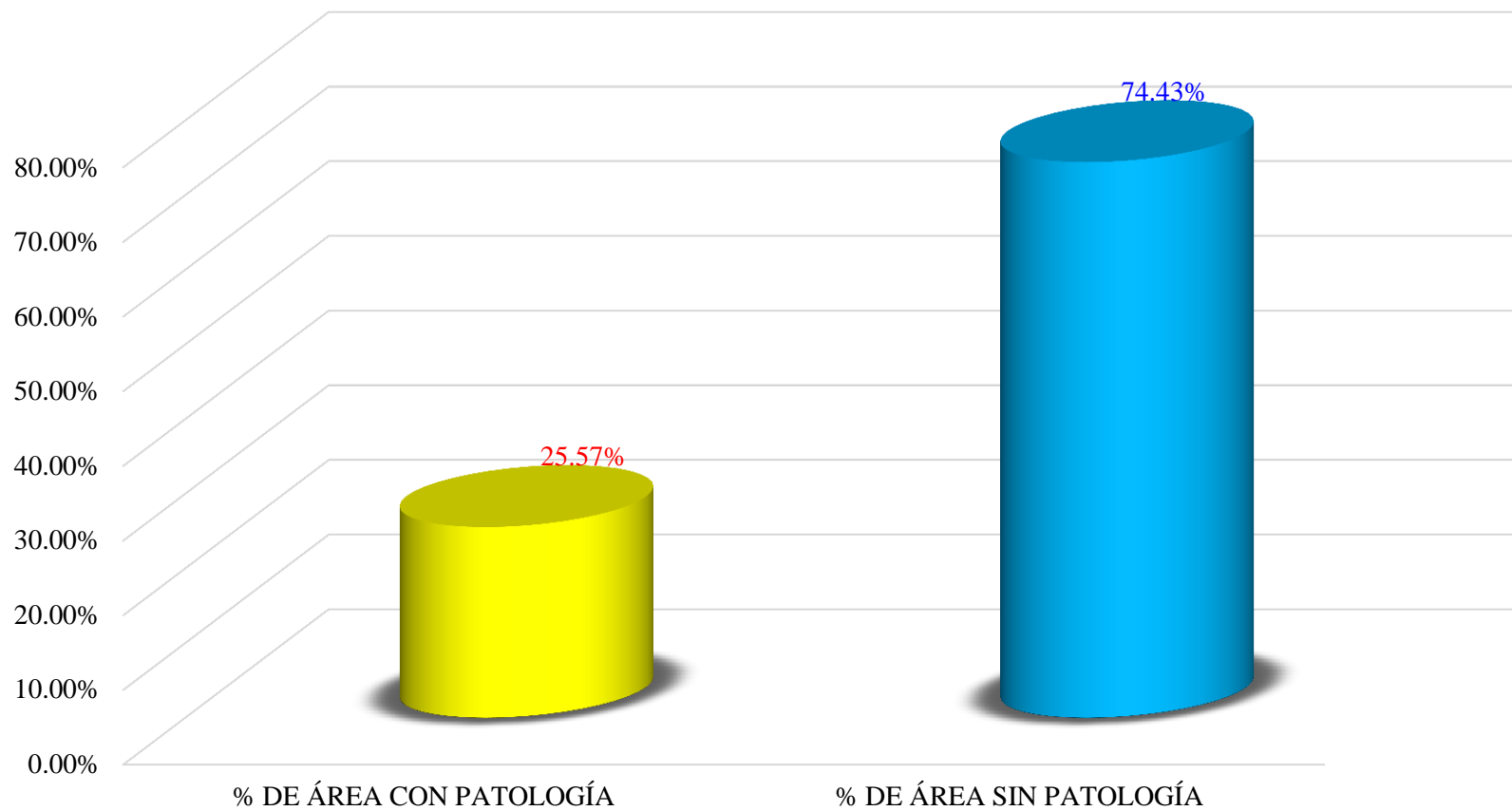


Gráfico 100: Porcentaje con y sin patología de la unidad de muestra 25.

**Resumen de todas las unidades de muestras**

Ficha 26: Determinación y evaluación de las patologías del concreto de detodas las unidades de muestra.

FICHA DE INSPECCIÓN TÉCNICA									
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL MONTE COMUN, DESDE LA PROGRESIVA 0+000 AL 0+500 UBICADO EN EL ANEXO VILLA LAS MERCEDES DEL DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH, NOVIEMBRE-2016									
RESUMEN DE TODAS LAS UNIDADES DE MUESTRAS					SECCIÓN TRANSVERSAL DEL CANAL				
PROGRESIVA		0+000			AL			0+500	
AUTOR:	BACH. ALEX WILDER SALINAS DURAN			LADO:	DERECHO - FONDO - IZQUIERDO				
ASESOR:	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS			FECHA:	NOVIEMBRE 2016		ÁREA TOTAL:	1437.50 M <sup>2</sup>	
MANUAL DE PATOLOGÍAS									
01	GRIETAS	02	FISURAS	03	EROSIÓN	NIVEL DE SEVERIDAD			
04	IMPACTO	05	SELLO DE JUNTA	06	HONGOS	LEVE			
07	VEGETACIÓN	08	EFLORESCENCIAS	09	ROTURA	MODERADO			
10	SEDIMENTO					SEVERO			
ELEMENTOS	MARGEN DERECHO			FONDO DEL CANAL		MARGEN IZQUIERDO			
	ÁREA:	468.75	M <sup>2</sup>	ÁREA:	#####	M <sup>2</sup>	ÁREA:	468.75	M <sup>2</sup>
PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA		ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA		ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	
01	GRIETAS	10.75	2.29%	0.00	0.00%		5.95	1.27%	
02	FISURAS	8.95	1.91%	0.00	0.00%		7.50	1.60%	
03	EROSIÓN	51.65	11.02%	87.44	17.49%		37.70	8.04%	
04	IMPACTO	0.00	0.00%	0.00	0.00%		0.00	0.00%	
05	SELLO DE JUNTA	0.10	0.02%	0.00	0.00%		0.20	0.04%	
06	HONGOS	22.45	4.79%	0.00	0.00%		25.31	5.40%	
07	VEGETACIÓN	2.40	0.51%	0.00	0.00%		0.30	0.06%	
08	EFLORESCENCIAS	71.14	15.18%	0.00	0.00%		46.45	9.91%	
09	ROTURA	6.00	1.28%	0.00	0.00%		0.00	0.00%	
10	SEDIMENTO	0.00	0.00%	50.90	10.18%		0.00	0.00%	
TOTAL		173.44	37.00%	138.34	27.67%		123.41	26.33%	
NIVEL DE SEVERIDAD		MODERADO			MODERADO		LEVE		
PLANO DE PATOLOGIA EN ELEVACIÓN DEL MARGEN DERECHO									
PLANO DE PATOLOGIA EN ELEVACIÓN DEL FONDO DEL CANAL									
PLANO DE PATOLOGIA EN ELEVACIÓN DEL MARGEN IZQUIERDO									
FOTOGRAFÍA DEL MARGEN DERECHO					FOTOGRAFÍA DEL FONDO DEL CANAL				
FOTOGRAFÍA DEL MARGEN IZQUIERDO									

### PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN TODAS LAS UNIDADES DE MUESTRAS

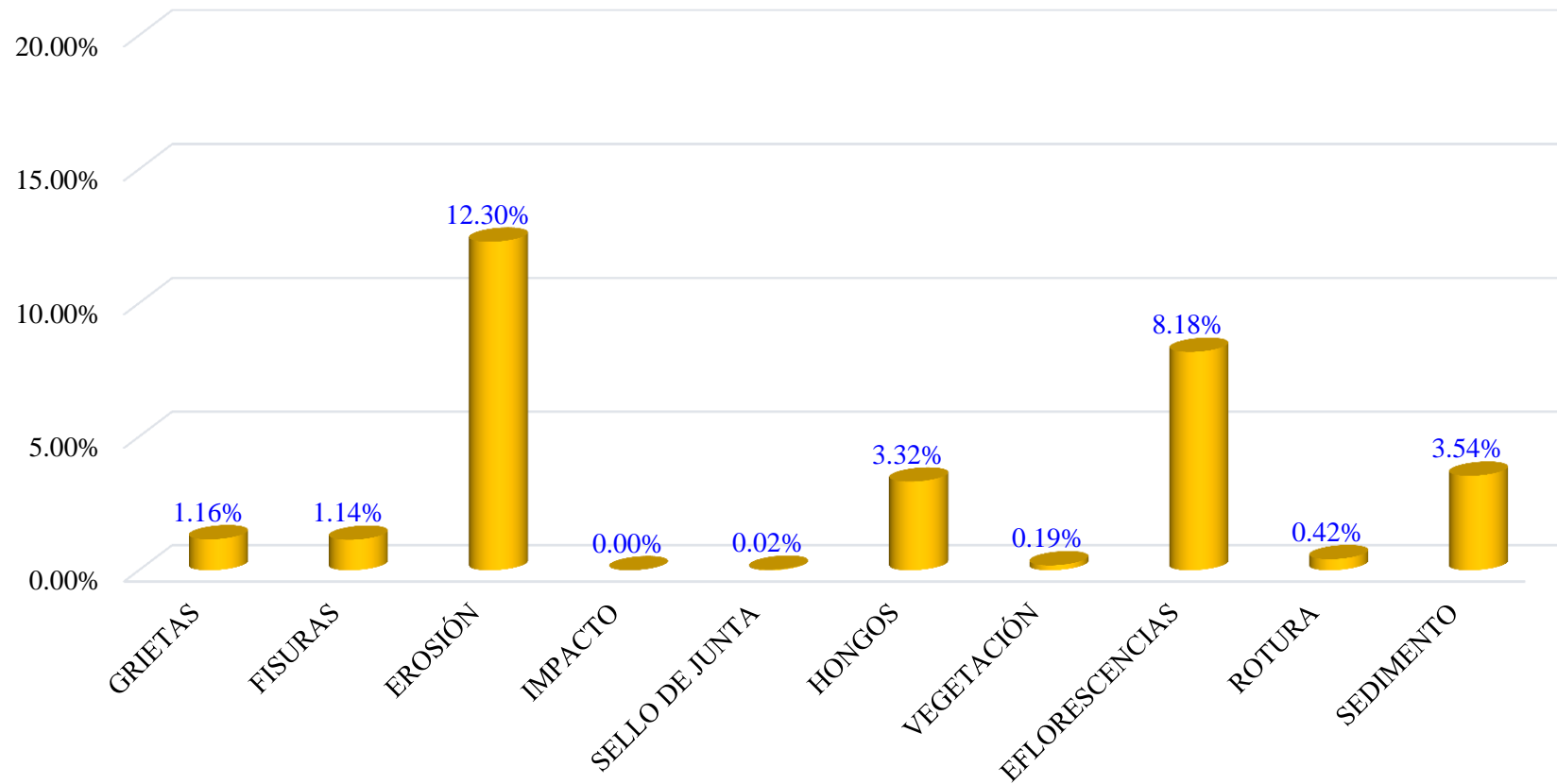


Gráfico 101: Porcentaje de patologías identificadas en todas las unidades de muestras.

**PORCENTAJE DE ÁREA AFECTADA Y NO AFECTADA POR ELEMENTO DE TODAS LAS UNIDADES DE MUESTRAS.**

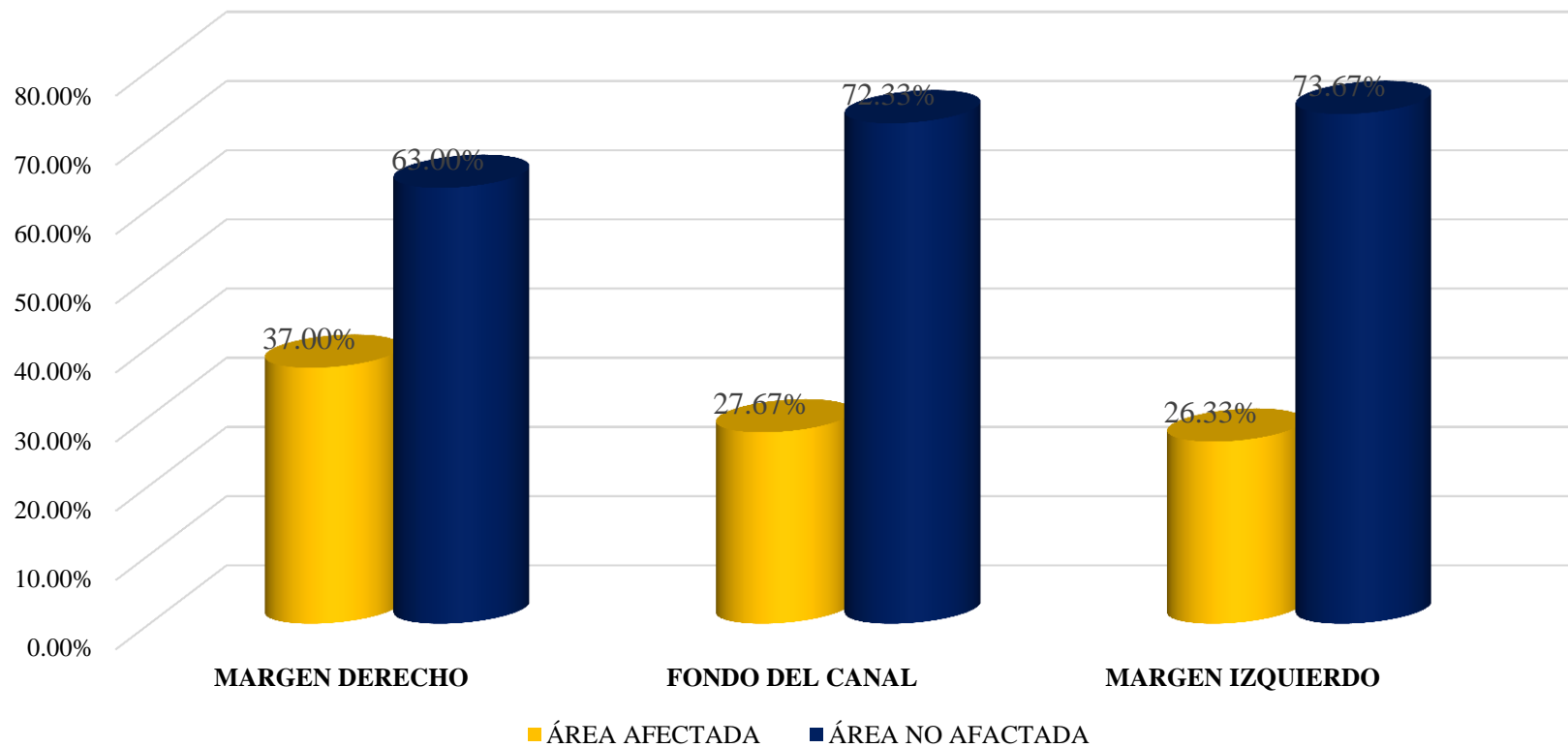


Gráfico 102: Porcentaje de patologías identificadas en todas las unidades de muestras.

**NIVEL DE SEVERIDAD DE TODAS LAS UNIDADES DE MUESTRAS**

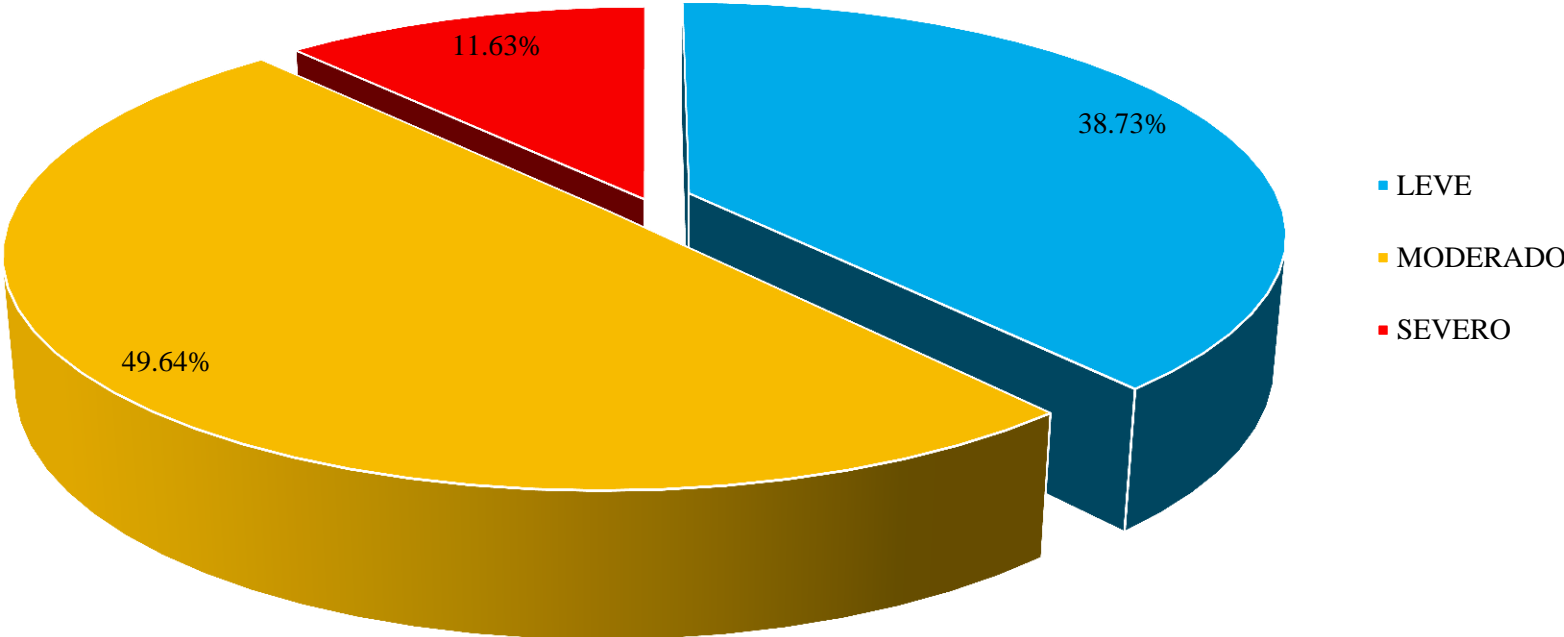


Gráfico 103: Nivel de severidad identificada en todas las unidades de muestras.



### RESUMEN DE TODAS LAS UNIDADES DE MUESTRAS EVALUADAS

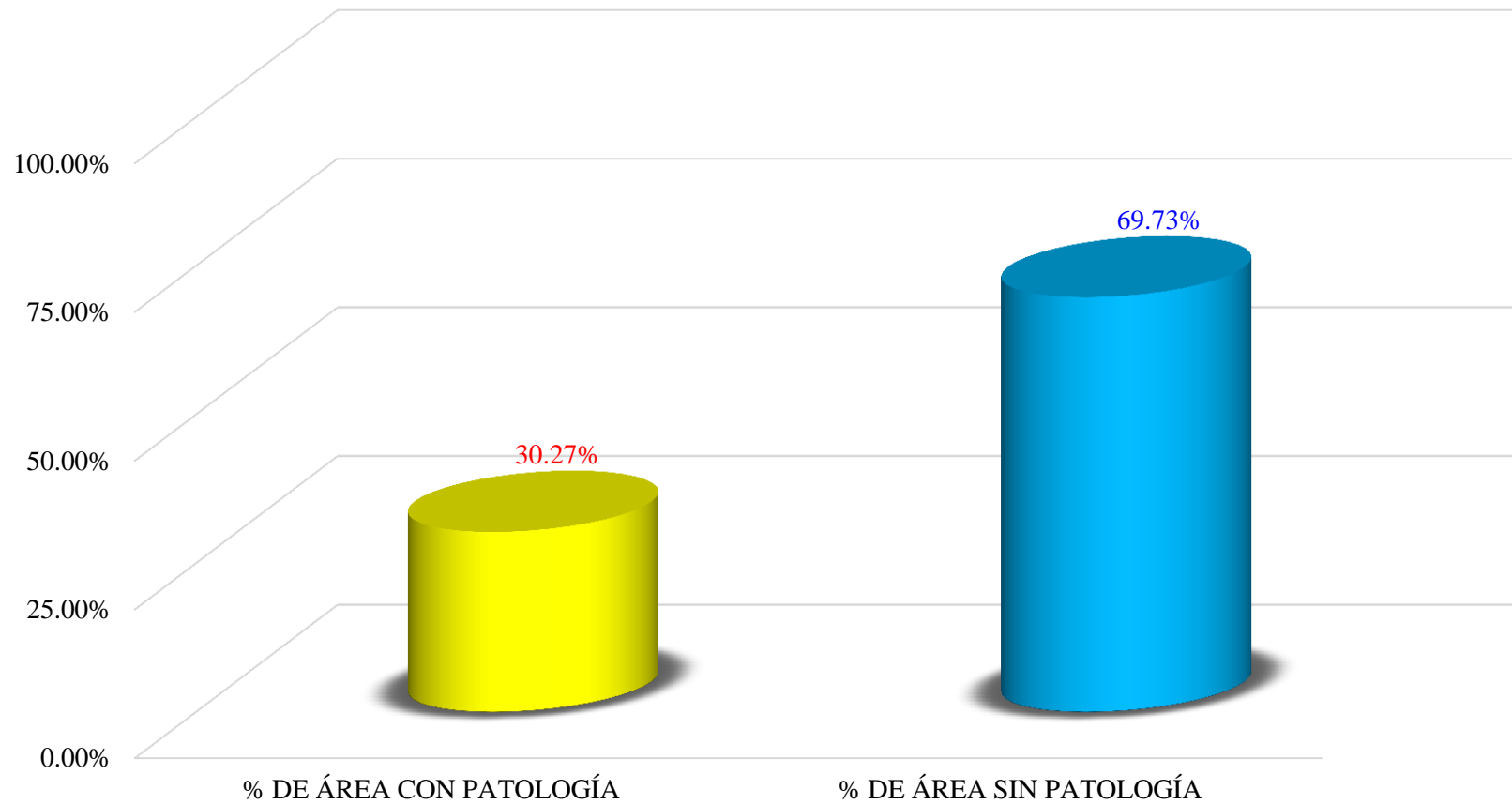


Gráfico 104: Porcentaje de patologías identificadas en todas las unidades de muestras.

#### 4.2. Análisis de resultados.

- En el gráfico 104. Se aprecia los resultados de las muestras evaluadas, donde el **30.27%** del área de la caja del canal presenta patología y el **69.73%** del área de la caja del canal no presenta patología.
- En el gráfico 101. Se aprecia los tipos de patologías del concreto existentes en el canal Monte Común desde el tramo 0+000 al 0+500 ubicado en el Anexo Villa las Mercedes del distrito de Moro, provincia del Santa, región Áncash, son los siguientes: **Erosión (12.30%);** **Eflorescencia (8.18%);** **Sedimento (3.54%);** **Hongos (3.32%);** **Grietas (1.16%);** **Fisuras (1.14%);** **Rotura (0.42%);** **Vegetación (0.19%)** y **Sello de junta (0.02%).**
- En el gráfico 102. Se aprecia área afectada y no afectada por elementos, en el margen derecho se aprecia que el área afectada es de 37.00% y no afectada es de 63.00%; en el fondo del canal el porcentaje de área afectada es de 27.67% y no afectada es de 72.33% y en el margen izquierdo el porcentaje de área afectado es 26.33% y el porcentaje de área afectada es de 73.67%
- En el gráfico 103. Se observa el nivel de severidad de todas las muestras y tiene los siguientes porcentajes: **Leve 38.73%; Moderado 49.64% y Severo 11.63 %.** (patología erosión unidad de muestra: **2, 4, 6, 7, 13, 17, 21 y 24;** patologías grietas unidad de muestra: **3, 4 y 13;** Patología sedimento unidad de muestra **3, 17;** patología eflorescencia unidad de muestra **17, 21 y 24;** Patología rotura unidad de muestra **1.**

- En el gráfico 101. Se aprecia que las patologías más frecuentes encontradas en las distintas muestras son: Erosión con un porcentaje de 12.30% y Eflorescencia con 8.18%. Este tipo de deterioro del concreto se localizó en casi todas las muestras inspeccionadas.
- En el gráfico 102. Analizando los resultados de la investigación de todas las muestras en estudio el margen derecho tiene más área afectada con un porcentaje de 37.00% y 63.00% de área sin patología.

## V. Conclusiones:

- Luego de realizar la inspección visual del área total evaluado de las unidades de muestras se llegó a la **conclusión** que el **30.27% tiene presencia de patología y el 69.73% no tiene presencia de patología.**
  
- Asimismo, se concluye que los tipos de patologías del concreto existentes en el canal de regadío Monte Común, son los siguientes: **Erosión (12.30%); Eflorescencia (8.18%); Sedimento (3.54%); Hongos (3.32%); Grietas (1.16%); Fisuras (1.14%); Rotura (0.42%); Vegetación (0.19%) y Sello de junta (0.02%).**
  
- Luego de realizar el análisis de los resultados se llegó a la conclusión; que el nivel de severidad del canal de regadío Monte Común es **moderado.**

## **Aspectos complementarios.**

### **Recomendaciones.**

- Se recomienda realizar mantenimiento periódico a la junta de usuarios del canal de regadío Monte Común para evitar mayor presencia de patologías
- Habiendo encontrado los tipos y el porcentaje de patologías que afectan el canal del caserío de Monte Común y conociendo la falla más frecuente (Erosión), se recomienda emplear un concreto más resistente ( $f^c = 210$  kg/cm<sup>2</sup>) en los tramos que se va a reparar y en los tramos que se va a reconstruir para así disminuir la erosión en el canal.
- Conociendo los niveles de severidad del canal del Monte Común, se recomienda a la Junta de Usuarios del canal de Monte Común, realizar:
  - ✓ Mantenimiento en los tramos con nivel de severidad **LEVE**.
  - ✓ Reparación en los tramos con nivel de severidad **MODERADO**.
  - ✓ Demolición y reconstrucción en los tramos con nivel de severidad **SEVERO**; en las unidades de muestras 1, 2, 3, 4, 6, 7, 13, 17, 21 y 24.
  - ✓ Se recomienda construir un desarenador a 50 metros de la captación del canal, para disminuir las partículas en suspensión.

### Referencias bibliográficas:

- (1) Rodrigo N. Patologías de estructuras de hormigón en obras de arte: la metodología de gestión de Inspección en galerías de agua de lluvia y canales [tesis para obtener el título]. São Paulo, Brasil: Universidade Presbiteriana Mackenzie; [serial en línea] 2012 [Citado 2017 Ene. 03]. Disponible en: <http://dspace.mackenzie.br:8080/bitstream/handle/10899/219/RODRIGO%20TAVARES%20NELLI1.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- (2) Orosco R. Patología del concreto [Tesis para optar el título]. Estado de Michoacán, México: Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo; 2011
- (3) Vivar M. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de regadío, entre las progresivas 9+000 - 10+000 del distrito de Cabana, provincia de Pallasca, departamento de Ancash – febrero 2015 [Tesis para optar el título]. Ancash, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; [Serial en línea] 2015 [citado 2016 2017 Ene. 03]. Disponible en: <http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000037559>
- (4) Quispe D. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de regadío del caserío de Asay entre las progresivas 0+000 al 1+000 del distrito de Huacrachuco, provincia del Marañón, región Huánuco – febrero 2016. [Tesis para optar el título]. Ancash, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2016.
- (5) Corales R. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal entre las progresivas 10+000 - 11+000 sector Mormorullo – Wuanda, distrito de Bolognesi, provincia de Pallasca, departamento de Ancash – febrero 2015 [Tesis para optar el título]. Ancash, Perú: Universidad Católica los Ángeles de

- Chimbote; [Serial en línea] 2015 [citado 2017 Ene. 03]. Disponible en:  
<http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000038002>
- (6) Tabacchi R. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de regadío, entre las progresivas 0+000 - 1+000 del distrito de Culebras, provincia de Huarney, departamento de Ancash – febrero 2015 [Tesis para optar el título]. Ancash, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; [Serial en línea] 2015 [citado 2017 Ene. 03]. Disponible en:  
<http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000037563>
- (7) Morales F. Determinación y evaluación de las patologías del concreto del canal de regadío Carlos Leigh, desde el tramo 32+000 hasta 33+000, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, departamento de Ancash, Junio – 2015 [Tesis para optar el título]. Ancash, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2015
- (8) Mejía F. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal Jaihua, entre las progresivas 0+000 a 1+000 del centro Poblado Huamba Baja, distrito de Huarney, provincia de Huarney, región Ancash – diciembre 2015. [Tesis para optar el título]. Ancash, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2015.
- (9) Abanto F. Análisis y diseño de edificaciones de albañilería. 1a ed. Lima, Perú: San Marcos; 2013.
- (10) Torre A. Curso básico de tecnología del concreto. Universidad Nacional de Ingeniería [Seriada en Línea] 2004 [Citado 2017 Ene. 05]. Disponible en:  
[https://www.academia.edu/9191423/CURSO\\_BASICO\\_DE\\_TECNOLOGIA\\_D  
EL\\_CONCRETO\\_PARA\\_INGENIEROS\\_CIVILES](https://www.academia.edu/9191423/CURSO_BASICO_DE_TECNOLOGIA_D_EL_CONCRETO_PARA_INGENIEROS_CIVILES)

- (11) Cradoso J. Cemento, Slideshare [Serial en línea] 2014 [Citado 2017 Ene. 28].  
Disponibile en: <https://es.slideshare.net/krdozo15joe/power-point-cemento>
- (12) Arenas H. Agregados, Cemento, Slideshare [Serial en línea] 2011 [Citado 2017 Ene. 28].  
Disponibile en: [https://es.slideshare.net/KalimanSolin1/agregadosecaes?qid=bdcd8e1a-9bdb-4994-b201-4f61f7911854&v=&b=&from\\_search=5](https://es.slideshare.net/KalimanSolin1/agregadosecaes?qid=bdcd8e1a-9bdb-4994-b201-4f61f7911854&v=&b=&from_search=5)
- (13) Dionisio J. Concreto simple construcciones, slideshare [Serial en línea] 2015 [Citado 2017 Ene. 27].  
Disponibile en: <https://es.slideshare.net/JuanitaDionisioGonzales/concreto-simple-construcciones>
- (14) Zambrano R. Concreto armado, Slideshare [Serial en línea] 2009 [Citado 2017 Ene. 27].  
Disponibile en: [https://es.slideshare.net/ricardozambrano/fundamentos-concreto-armado?qid=88f73a33-734b-404a-b356-5dbca5b7a4c6&v=&b=&from\\_search=5](https://es.slideshare.net/ricardozambrano/fundamentos-concreto-armado?qid=88f73a33-734b-404a-b356-5dbca5b7a4c6&v=&b=&from_search=5)
- (15) Iturburu R. Canales de Riego. Biblioteca [seriada en línea] 2003 [citado 2017 Ene. 07], disponible en: <http://www.biblioteca.org.ar/libros/210640.pdf>
- (16) Te V. Hidráulica de Canales Abiertos. Colombia: McGraw-Hill, 1994.
- (17) Villón M. Hidráulica de Canales. Lima: Villón; 2007.
- (18) Sparrow E. Hidráulica básica de canales. Civilgeeks. [serial en línea] 2008 [Citado 2017 Ene. 07].  
Disponibile en: <http://civilgeeks.com/2014/09/02/manual-de-hidraulica-basica-en-canales/>
- (19) Rodríguez P. Hidráulica de canales. México; 2008
- (20) Rojas H. Obras de Conducción. Biblioteca [seriada en línea] 2011 [citado 2017 Ene. 08].  
Disponibile en:




[http://biblioteca.uns.edu.pe/saladocentes/archivoz/curzoz/dise%F1o\\_de\\_canales\\_i\\_y\\_ii.pdf](http://biblioteca.uns.edu.pe/saladocentes/archivoz/curzoz/dise%F1o_de_canales_i_y_ii.pdf)

- (21) Koolhaas. M. Canales. Fagro [seriada en línea] 2011 [Citado 2017 Ene. 08], disponible en: <http://www.fagro.edu.uy/~topografia/docs/Canales%20para%20Riego%20y%20Drenaje.pdf>
- (22) Oyarce F. Academia.edu [seriada en línea] 2003 [Citado 2017 Ene. 08], disponible en: [http://www.academia.edu/5217656/canales\\_de\\_riego](http://www.academia.edu/5217656/canales_de_riego)
- (23) Rivva E. Patologías del Concreto, Lima: Instituto de la Construcción y Gerencia, 2007.
- (24) Vélez L. Material de clase. Patología del concreto. [Internet] 2009. [Citado 2017 Ene. 10]. Pág. 2-3, disponible en: <https://es.scribd.com/doc/15066547/Patologia-del-concreto>
- (25) Catalán J. fallas frecuentes en obras hidráulicas. Scribd [seriada en línea] 2012 [Citado 2017 Ene. 10]. Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/73421215/Fallas-frecuentes-de-sistemas-hidraulicos#scribd>
- (26) Fiol F. Manual de patología y rehabilitación de edificios. Burgos, España: Universidad de Burgos, Servicio de Publicaciones e Imagen Institucional; 2014.
- (27) Silva V, De Andrade H, De Paula A. Patologías em estruturas hidráulicas de macrodrenagem revestidas em concreto. Construindo 2009; 1 (1): 1-6.
- (28) Monjo J. Patologías de cerramientos y acabados arquitectónicos. 2a ed. Madrid, España: Munilla-Leria; 1997.

- (29) Broto C. Enciclopedia Broto de patologías de la construcción. Barcelona: Links Internacional; [serial en línea] 2009 [Citado 2017 Ene. 10]. Disponible en: <http://www.freelibros.org/ingenieria/patologias-de-la-construccion.html>
- (30) Ramos I. Patologías del concreto. Prezi. [serial en línea] 2013 [Citado 2017 Ene. 12], disponible en: [https://prezi.com/qp9g-qtn\\_1dl/patologias-del-concreto/](https://prezi.com/qp9g-qtn_1dl/patologias-del-concreto/)
- (31) Vidaud E. Fisura en el concreto ¿Síntoma o enfermedad?. Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto [Seriada en línea] 2013 [Citado 2017 Ene. 12]; 1(1): [6 páginas]. Disponible en: <http://www.imcyc.com/revistacyt/marzo2013/pdfs/ingenieria.pdf>
- (32) De La Cruz J. Erosión del concreto en estructuras hidráulicas. DocSlide. [serial en línea] 2015 [Citado 2017 Ene. 13]. Disponible en: <http://docslide.com.br/documents/erosion-del-concreto-en-estructuras-hidraulicas.html>
- (33) Rincon J. Patología del concreto. Prezi. [serial en línea] 2012 [Citado 2017 Ene. 15]: [1 página]. Disponible en: <https://prezi.com/5zu3zh4rt6lu/patologia-del-concreto/>

Anexos.

Anexo 01: Instrumento de inspección.

FICHA DE INSPECCIÓN TÉCNICA											
		<b>TÍTULO:</b> DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL MONTE COMÚN, DESDE LA PROGRESIVA 0+000 AL 0+500 UBICADO EN EL ANEXO VILLA LAS MERCEDES DEL DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH, NOVIEMBRE-2016									
UNIDAD DE MUESTRA						SECCIÓN TRANSVERSAL DEL CANAL					
PROGRESIVA			0+000			AL			0+025		
<b>AUTOR:</b> BACH. ALEX WILDER SALINAS DURAN			<b>LADO:</b> DERECHO - FONDO - IZQUIERDO								
<b>ASESOR:</b> MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS			<b>FECHA:</b> NOVIEMBRE 2016			<b>ÁREA TOTAL:</b> 57.50 M <sup>2</sup>					
MANUAL DE PATOLOGÍAS											
01	GRIETAS	02	FISURAS	03	EROSIÓN	NIVEL DE SEVERIDAD					
04	IMPACTO	05	SELLO DE JUNTA	06	HONGOS	LEVE 1					
07	VEGETACIÓN	08	EFLORESCENCIAS	09	ROTURA	MODERADO 2					
10	SEDIMENTO					SEVERO 3					
ELEMENTOS		MARGEN DERECHO		FONDO DEL CANAL		MARGEN IZQUIERDO		PLANO EN PLANTA DEL CANAL			
PATOLOGÍA		ÁREA:	M <sup>2</sup>	ÁREA:	M <sup>2</sup>	ÁREA:	M <sup>2</sup>				
		ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA				
01	GRIETAS										
02	FISURAS										
03	EROSIÓN										
04	IMPACTO										
05	SELLO DE JUNTA										
06	HONGOS										
07	VEGETACIÓN										
08	EFLORESCENCIAS										
09	ROTURA										
10	SEDIMENTO										
<b>TOTAL</b>											
<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>											
PLANO DE PATOLOGÍA EN ELEVACIÓN DEL MARGEN DERECHO											
PLANO DE PATOLOGÍA EN ELEVACIÓN DEL FONDO DEL CANAL											
PLANO DE PATOLOGÍA EN ELEVACIÓN DEL MARGEN IZQUIERDO											
						<b>FOTOGRAFÍA DEL MARGEN DERECHO</b>					
						<b>FOTOGRAFÍA DEL FONDO DEL CANAL</b>					
						<b>FOTOGRAFÍA DEL MARGEN IZQUIERDO</b>					

Fuente: Elaboración propia (2016)

**Anexo 02: Panel fotografías**



Fotografía 01: vista panorámica de punto de inicio del tramo

## Patologías: Eflorescencia.



Fotografía 02: Eflorescencia en la unidad de muestra 6 el canal de riego Monte Común.

**Descripción:** Se aprecia la eflorescencia en margen derecho del canal, y a la vez se puede apreciar pequeñas grietas.

### **Causas:**

- ✓ Cuando la humedad disuelve las sales en el concreto y este van a las superficies a través de la acción capilar y al evaporarse afloran las sales.
- ✓ Por presencia de sales del terreno agrícola.
- ✓ Por los materiales contaminados de las canteras y falta de control de calidad.

### **Reparación:**

- ✓ Limpiar con agua a presión, y luego aplicar un aditivo impermeabilizante.
- ✓ Aplicar un epóxico para la unión de un concreto nuevo con concreto antiguo. Y un concreto 1:4 más aditivo.

## Patología: Rotura



Fotografía 03: Rotura en la unidad de muestra 5 del canal de riego Monte Común.

**Descripción:** Se aprecia la rotura de la caja del canal del margen izquierdo. De un área de 0.075m<sup>2</sup>

### Causas:

- ✓ Trabajo realizado por el hombre.
- ✓ Por querer abastecerse o drenar el agua de su terreno agrícola.

### Reparación:

- ✓ Aplicar un epóxico para la unión de un concreto nuevo con concreto antiguo. Y un concreto 1:4 utilizando encofrado de madera.

## Patología: Grieta.



Fotografía 04: Grieta en la unidad de muestra 4 en el canal de riego Monte Común.

**Descripción:** Se aprecia grieta en el margen izquierdo de la caja del canal. Que traspasa la estructura.

### **Causas:**

- ✓ Agrietamiento de la estructura por empuje de tierras.
- ✓ Por contracción debido a la presencia de temperaturas altas y bajas o fuertes (clima)
- ✓ Ausencia de juntas de dilación en los espacimientos requeridos

### **Reparación:**

- ✓ Limpiar y aplicar un epóxico para la unión de un concreto nuevo con concreto antiguo. Y un concreto 1:4.

## Patología: Sedimento



Fotografía 05: Sedimento en la unidad de muestra 4 en el canal de riego Monte Común.

**Descripción:** Se aprecia sedimento de partículas fino y grueso en el canal. Y también se aprecia grieta que traspasa la estructura del canal.

### Causas:

- ✓ No tiene una adecuada pendiente.
- ✓ Falta de desarenador.
- ✓ El flujo contiene partículas en suspensión.
- ✓ Velocidad del flujo menor a 0.6 m/seg

### Posible reparación:

- ✓ Limpiar los sedimentos.
- ✓ Los residuos será llevados a zonas de relleno en camino.



## Patología: Erosión



Fotografía 06: Erosión en la unidad de muestra 20 en el canal de riego Monte Común.

**Descripción:** Se aprecia la erosión en margen izquierdo del canal por acción físico y mecánico.

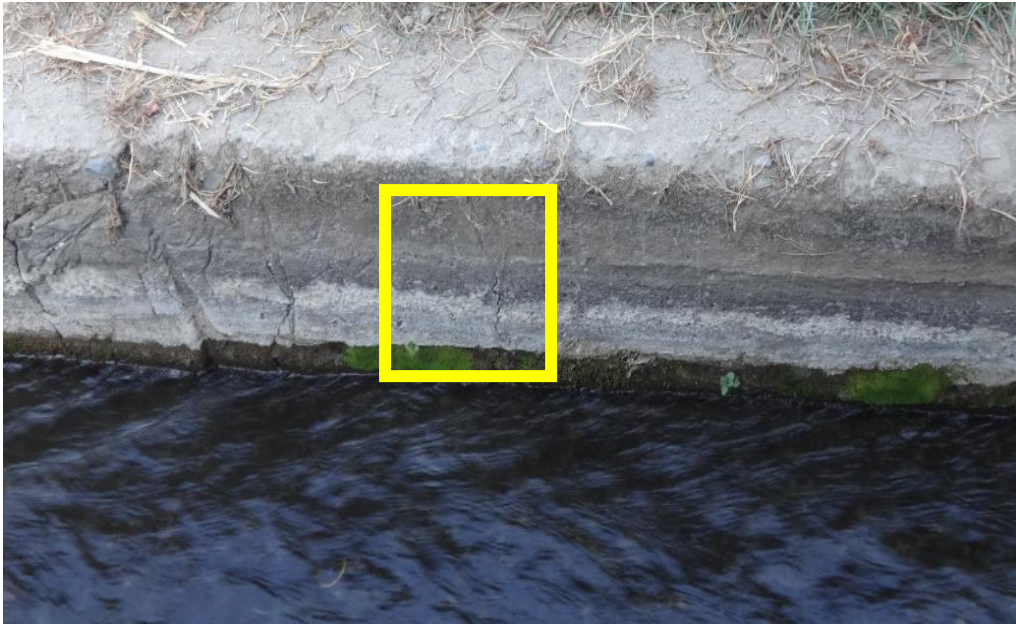
**Causas:**

- ✓ Presencia de material particulado en suspensión de la estructura
- ✓ Flujos con velocidad mayores a 3m/s

**Reparación:**

- ✓ Limpiar con agua a presión y aplicar un adictivo epóxico para la unión de un concreto nuevo con concreto antiguo. Y un y un concreto 1:4.

### Patología: fisura



Fotografía 07: Fisura en la unidad de muestra 19 en el canal Monte Común.

**Descripción:** Se aprecia fisura en el margen derecho del canal.

#### **Causas:**

- ✓ **Retracción Plástica:** Cuando están sujetas a una pérdida de humedad muy rápida provocada por una combinación de factores que incluyen las temperaturas del aire y el hormigón, la humedad relativa y la velocidad del viento en la superficie del hormigón. Estos factores pueden combinarse de manera de provocar niveles altos de evaporación superficial tanto en clima caluroso como en clima frío.

#### **Reparación:**

- ✓ Limpiar y aplicar un epóxico sellado de fisuras.

### **Patología: Vegetación**



Fotografía 08: Vegetación en la unidad de muestra 18 el canal Monte Común.

**Descripción:** Se aprecia Vegetación en el margen derecho del canal ocasionado por la acción biológica.

**Causas:**

- ✓ Siembra no controlada de especies no nativas o agresivas cerca de la obra de conducción.
- ✓ Ambientes húmedos propicios para el crecimiento de vegetación en pequeños espacios de la estructura.
- ✓ Ausencia o deficiencia en la limpieza periódica de las obras.

**Reparación:**

- ✓ Limpiar y sellar las grietas.

### **Patología: Hongos**



Fotografía 09: Hongos en la unidad de muestra 23 en el canal Monte Común.

**Descripción:** Se aprecia hongos en el margen derecho del canal por acciones biológicas.

**Causas:**

- ✓ Productos de las lesiones químicas y biológicas.

**Reparación:**

- ✓ Limpiar las manchas

### **Patología: Sello de junta**



Fotografía 10: Sello de junta en la unidad de muestra 17 en el canal Monte Común.

**Descripción:** Se aprecia sello de junta en la caja del canal.

#### **Causas:**

- ✓ Acción erosiva del flujo de agua.
- ✓ Por cambio climatológico del medio ambiente calor, frío.

#### **Reparación:**

- ✓ Resellado de juntas con siliconas (elastomedico) o el material más adecuado de acuerdo con el tipo de obra, tipo de junta, condiciones ambientales y material que conforma la estructura.

### **Anexo 03: Planos**