

---

**UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ÁNGELES DE  
CHIMBOTE**

**FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA  
CIVIL  
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE  
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN  
TÍTULO:**

Determinación y evaluación de patologías del concreto en el canal de recolección de aguas pluviales del Pad Fase 6 hasta el botadero Ore Bin de la minera Barrick Misquichilca Pierina entre las progresivas 0+000 al 1+000 del distrito de Jangas, provincia de Huaraz, departamento de Áncash – 2018.

**Tesis para optar el título profesional de:**

**Ingeniero Civil**

**AUTOR:**

Bach. Reilly Ampelio Espinoza Mogollón.

**ASESOR:**

Mgtr. Víctor Hugo Cantu Prado

HUARAZ - PERU

2018.

## **1. Título de la tesis**

Determinación y evaluación de patologías del concreto en el canal de recolección de aguas pluviales del Pad Fase 6 hasta el botadero Ore Bin de la minera Barrick Misquichilca Pierina entre las progresivas 0+000 al 1+000 del distrito de Jangas, provincia de Huaraz, departamento de Áncash – 2018.

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

**JURADO EVALUADOR**

---

Mgt. Carlos Hugo Olaza Henostroza

Presidente

---

Mgt. Tomas Villavicencio Saavedra Flores

Miembro

---

Ing. Dante Dolores Anaya

Miembro

### 3. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria

#### **AGRADECIMIENTO**

**A Dios**, por ser mi fortaleza y llevarme por el camino correcto, enseñarme de mis errores y por cada día que me demuestra lo hermosa que es la vida.

**A los docentes** de la escuela de Ingeniería Civil que nos brindaron consejos y enseñanzas influenciando positivamente en mi vida profesional.

## **DEDICATORIA**

**A mis padres,** Ampelio Espinoza y Marcelina Mogollón, que son la fuerza que me inspira y con su ejemplo me enseñaron a no rendiré ante nada con sus sabios consejos.

**A mis hermanos** Yolanda, Nino, Merlino y Dennyss por brindare su tiempo y un hombro donde reposar.

**A mi enamorada** Lourdes por enseñarme más de la vida a su lado, por ayudarme desinteresadamente a superarme dándome la mano cuando lo necesitaba.

#### 4. Resumen y abstract

##### Resumen

La presente tesis plantea como problema de investigación ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías en la estructura de concreto del canal de recolección de aguas pluviales del Pad Fase 6 hasta el botadero Ore Bin de la minera Barrick Misquichilca Pierina distrito de Jangas, provincia de Huaraz, región Áncash, nos ayudara a conocer la condición de servicio en que se encuentra la estructura?, es por ello que nos planteamos como objetivos: identificar los tipos de patologías, evaluar las patologías que se presentan en las áreas afectadas y determinar la condición de servicio. El tipo de investigación es descriptivo, enfoques mixtos que viene hacer cualitativo y cuantitativo, no experimental y de corte trasversal, el nivel es descriptivo. La población y muestra estuvo constituido por toda la estructura del canal, para la recolección de datos se aplicó la ficha técnica de evaluación de acuerdo a niveles de severidad leve, moderado y severo. El análisis y procesamiento de datos se realizaron en Microsoft Excel 2016, elaborándose tablas y gráficos, llegándose a las siguientes conclusiones: grietas lado derecho un 14.11%, fracturamiento lado derecho 21.83% , lado izquierdo 11.5, teniendo un total de porcentaje de afectación de patologías acumuladas en el canal por cada margen: lado derecho en un 67.48%, piso 11.45%, lado izquierdo 39.36%, la condición de servicio actual en el canal es **MALA** por que se encuentra afectada por fracturamiento que se concentra en el margen derecho, por la falta de mantenimiento y un inadecuado proceso constructivo.

Palabras claves: Canal, concreto, patología.

## **Abstract**

This thesis raises as a research problem to what extent the determination and evaluation of the pathologies in the concrete structure of the rainwater collection channel of the Pad Phase 6 to the Ore Bin dump of the Barrick Misquichilca Pierina district of Jangas, province of Huaraz, Ancash region, will help us to know the condition of service in which the structure is located ?, that is why we set ourselves as objectives: identify the types of pathologies, evaluate the pathologies that occur in the affected areas and determine the condition of service. The type of research is descriptive, mixed approaches that are qualitative and quantitative, not experimental and cross-sectional, the level is descriptive. The population and sample consisted of the entire structure of the canal, for the data collection the evaluation sheet was applied according to levels of mild, moderate and severe severity. The analysis and data processing were done in Microsoft Excel 2016, drawing tables and graphs, reaching the following conclusions: cracks right side 14.11%, fracture right side 21.83%, left side 11.5, having a total percentage of pathologies affectation accumulated in the channel for each margin: right side in 67.48%, floor 11.45%, left side 39.36%, the current service condition in the channel is BAD because it is affected by fracturing that is concentrated in the right margin, by the lack of maintenance and an inadequate constructive process.

Keywords: Channel, concrete, pathology.

## 5. Contenido

ÍNDICE	Pág.
1. Título de la tesis .....	ii
2. Hoja de firma de jurado y asesor.....	iii
3. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria.....	iv
4. Resumen y abstract .....	vi
Resumen.....	vi
Abstract .....	vii
5. Contenido .....	viii
6. Índice de gráficos, tablas y cuadros. ....	x
I. Introducción .....	1
II. Revisión de literatura .....	3
2.1. Antecedentes .....	3
2.1.1. Antecedentes Internacionales.....	3
2.1.2. Antecedentes nacionales. ....	8
2.1.3. Antecedentes locales. ....	11
2.2. Bases teóricas de la investigación.....	14
2.2.1. Canal. ....	14
2.2.2. Concreto.....	25
2.2.3. Patologías.....	35
2.2.4. Patologías evaluadas .....	46
III. Metodología .....	49

3.1.	Diseño de la investigación. ....	49
3.2.	Población y muestra. ....	50
3.2.1.	Población.....	50
3.2.2.	Muestra.....	51
3.3.	Definición y operacionalización de variables e indicadores .....	51
3.4.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	53
3.5.	Plan de análisis.....	54
3.6.	Matriz de consistencia.....	56
3.7.	Principios éticos .....	57
IV.	Resultados .....	59
4.1.	Resultados.....	59
4.2.	Análisis de resultados.....	135
V.	Conclusiones.....	228
	Aspectos complementarios.....	230
	Recomendaciones: .....	230
	Referencias bibliográficas.....	232
	Anexos .....	236
	Ficha técnica de Inspección .....	236

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

### Índice de gráficos

Gráfico 1: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del margen derecho, unidad muestral N° 01.....	135
Gráfico 2: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del piso, unidad muestral N° 01 .....	136
Gráfico 3: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del margen izquierdo, unidad muestral N° 01 .....	137
Gráfico 4:Patologías según niveles de severidad del piso, unidad muestral N°1 ...	138
Gráfico 5: Patologías según niveles de severidad del margen derecho, unidad muestral N°1 .....	139
Gráfico 6: Patologías según niveles de severidad del margen izquierdo, unidad muestral N°1 .....	140
Gráfico 7: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del margen derecho, unidad muestral N° 02.....	141
Gráfico 8: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del piso, unidad muestral N° 02 .....	142
Gráfico 9: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del margen izquierdo, unidad muestral N° 02 .....	143
Gráfico 10: Patologías según niveles de severidad del piso, unidad muestral N°02. ....	144
Gráfico 11: Patologías según niveles de severidad del margen derecho, unidad muestral N°02 .....	145

Gráfico 12: Patologías según nivel de severidad del margen izquierdo, unidad muestral N°02.....	146
Gráfico 13: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del margen derecho, unidad muestral N° 03.....	147
Gráfico 14: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del piso, unidad muestral N° 03 .....	148
Gráfico 15: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del margen izquierdo, unidad muestral N° 03 .....	149
Gráfico 16: Patologías según niveles de severidad del margen derecho, unidad muestral N°3 .....	150
Gráfico 17: Patologías según niveles de severidad del piso, unidad muestral N°3 .	151
Gráfico 18: Patologías según nivel de severidad del margen izquierdo, unidad muestral N°03.....	152
Gráfico 19: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del margen derecho, unidad muestral N° 04.....	153
Gráfico 20: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del piso, unidad muestral N° 04 .....	154
Gráfico 21: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del margen izquierdo, unidad muestral N° 04 .....	155
Gráfico 22: Patologías según niveles de severidad del margen derecho, unidad muestral N°04 .....	156
Gráfico 23: Patologías según niveles de severidad del piso, unidad muestral N°04	157
Gráfico 24: Patologías según niveles de severidad del margen izquierdo, unidad muestral N°04 .....	158

Gráfico 25: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del margen derecho, unidad muestral N° 05.....	159
Gráfico 26: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del piso, unidad muestral N° 05 .....	160
Gráfico 27: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del margen izquierdo, unidad muestral N° 05 .....	161
Gráfico 28: Patologías según niveles de severidad del margen derecho, unidad muestral N°05.....	162
Gráfico 29: Patologías según niveles de severidad del piso, unidad muestral N°05	163
Gráfico 30: Patologías según niveles de severidad del margen izquierdo, unidad muestral N°05 .....	164
Gráfico 31: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del margen derecho, unidad muestral N° 06.....	165
Gráfico 32: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del piso, unidad muestral N° 06 .....	166
Gráfico 33: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del margen izquierdo, unidad muestral N° 06 .....	167
Gráfico 34: Patologías según niveles de severidad del margen derecho, unidad muestral N° 06 .....	168
Gráfico 35: Patologías según niveles de severidad del piso, unidad muestral N°06	169
Gráfico 36: Patologías según niveles de severidad del margen izquierdo, unidad muestral N°06 .....	170
Gráfico 37: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del margen derecho, unidad muestral N° 07.....	171

Gráfico 38: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del piso, unidad muestral N° 07 .....	172
Gráfico 39: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del margen izquierdo, unidad muestral N° 07 .....	173
Gráfico 40: Patologías según nivel de severidad del margen derecho, unidad muestral N° 07 .....	174
Gráfico 41: Patologías según niveles de severidad del piso, unidad muestral N°07	175
Gráfico 42: Patologías según nivel de severidad del margen izquierdo, unidad muestral N° 07 .....	176
Gráfico 43: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del margen derecho, unidad muestral N° 08.....	177
Gráfico 44: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del piso, unidad muestral N° 08 .....	178
Gráfico 45: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del margen izquierdo, unidad muestral N° 08 .....	179
Gráfico 46: Patologías según niveles de severidad del margen derecho, unidad muestral N°08 .....	180
Gráfico 47: Patologías según niveles de severidad del piso, unidad muestral N°08	181
Gráfico 48: Patologías según nivel de severidad del margen izquierdo, unidad muestral N°08.....	182
Gráfico 49: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del margen derecho, unidad muestral N° 09.....	183
Gráfico 50: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del piso, unidad muestral N° 09 .....	184

Gráfico 51: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del margen izquierdo, unidad muestral N° 09 .....	185
Gráfico 52: Patologías según niveles de severidad del margen derecho, unidad muestral N°09 .....	186
Gráfico 53: Patologías según niveles de severidad del piso, unidad muestral N°09	187
Gráfico 54: Patologías según niveles de severidad del margen izquierdo, unidad muestral N°09 .....	188
Gráfico 55: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del margen derecho, unidad muestral N° 10.....	189
Gráfico 56: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del piso, unidad muestral N° 10 .....	190
Gráfico 57: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del margen izquierdo, unidad muestral N° 10 .....	191
Gráfico 58: Patologías según niveles de severidad del margen derecho, unidad muestral N°10 .....	192
Gráfico 59: Patologías según niveles de severidad del piso, unidad muestral N°10	193
Gráfico 60: Patologías según niveles de severidad del margen izquierdo, unidad muestral N°10 .....	194
Gráfico 61: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del margen derecho, unidad muestral N° 11.....	195
Gráfico 62: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del piso, unidad muestral N° 11 .....	196
Gráfico 63: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del margen izquierdo, unidad muestral N° 11 .....	197

Gráfico 64: Patologías según niveles de severidad del margen derecho, unidad muestral N° 11 .....	198
Gráfico 65: Patologías según niveles de severidad del piso, unidad muestral N° 11	199
Gráfico 66: Patologías según niveles de severidad del margen izquierdo, unidad muestral N° 11 .....	200
Gráfico 67: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del margen derecho, unidad muestral N° 12.....	201
Gráfico 68: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del piso, unidad muestral N° 12 .....	202
Gráfico 69: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del margen izquierdo, unidad muestral N° 12 .....	203
Gráfico 70: Patologías según niveles de severidad del margen derecho, unidad muestral N° 12 .....	204
Gráfico 71: Patologías según niveles de severidad del piso, unidad muestral N° 12	205
Gráfico 72: Patologías según niveles de severidad del margen izquierdo, unidad muestral N° 12 .....	206
Gráfico 73: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del margen derecho, unidad muestral N° 13.....	207
Gráfico 74: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del piso, unidad muestral a N° 13 .....	208
Gráfico 75: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del margen izquierdo, unidad muestral N° 13 .....	209
Gráfico 76: Patologías según niveles de severidad del margen derecho, unidad muestral N° 13 .....	210

Gráfico 77: Patologías según niveles de severidad del piso, unidad muestral N°13	211
Gráfico 78: Patologías según niveles de severidad del margen izquierdo, unidad muestral a N°13 .....	212
Gráfico 79: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del margen derecho, unidad muestral N° 14.....	213
Gráfico 80: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del piso, unidad muestral N° 14 .....	214
Gráfico 81: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del margen izquierdo, unidad muestral N° 14 .....	215
Gráfico 82: Patologías según niveles de severidad del margen derecho, unidad muestral N° 14 .....	216
Gráfico 83: Patologías según niveles de severidad del piso, unidad muestral N°14	217
Gráfico 84: Patologías según niveles de severidad del margen izquierdo, unidad muestral N°14 .....	218
Gráfico 85: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del margen derecho, unidad muestral N° 15.....	219
Gráfico 86: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del piso, unidad muestral N° 15 .....	220
Gráfico 87: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del margen izquierdo, unidad muestral N° 15 .....	221
Gráfico 88: Patologías según niveles de severidad del margen derecho, unidad muestral N°15 .....	222
Gráfico 89: Patologías según niveles de severidad del piso, unidad muestral N°15	223

Gráfico 90: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del margen izquierdo, unidad muestral N° 15 .....	224
--	-----

### **Índice de Imágenes**

Imagen 1 Elementos de una curva .....	19
Imagen 2 Diseño de investigación .....	49

### **Índice de Tablas**

Tabla 1 Radios mínimos en canales.....	18
Tabla 2. Relación plantilla vs tirante para, máxima eficiencia, mínima infiltración y el promedio de ambas. ....	22
Tabla 3 Relaciones geométricas de las secciones transversales más frecuentes .....	23
Tabla 4 Tiempos mínimos de mezclado .....	33
Tabla 5 Patologías evaluadas .....	47
Tabla 6 Nivel de severidad por tipo de patología .....	47
Tabla 7 Cantidad de nuestras tomadas cada 20 metros .....	51

### **Índice de Cuadros**

Cuadro 1 Operacionalización de variables e indicadores. ....	53
Cuadro 2 Matriz de consistencia.....	56
Cuadro 3: Resumen por tipo de patología encontrada.....	225
Cuadro 4: Porcentaje de afectación del canal. ....	227
Cuadro 5 Matriz de consistencia.....	238

## **I. Introducción**

En el Perú es importante realizar un estudio de las anomalías conocidas como patologías que afectan a los canales, es por ello que se requiere conocer los tipos de patologías por ser un tema de interés y preocupación para la ingeniería para realizar un correcto proceso constructivo, mantenimiento y conservación de los canales de riego ya que cumplen un papel fundamental en la captación para el abastecimiento del líquido elemento a las zonas más alejadas de poco acceso a ella.

Las patologías del concreto son errores o deficiencias originadas por diferentes motivos, los cuales pueden ser variados como, por ejemplo: un mal proceso constructivo, el uso inadecuado de materiales, una mala supervisión o una falta de operación y mantenimiento del canal. El tema es extenso y complejo y la profundización en el obliga a analizar los conceptos para una mayor claridad. Se considera que el método más eficaz de evaluar las causas y proponer soluciones a defectos o fallas en una construcción de un canal radica en una buena preparación del proyectista, el constructor y el supervisor; así como en la experiencia del consultor, y en el estudio detenido de las fallas en los elementos estructurales afectados, en el intento a determinar las razones del porque se han producido las mismas.

El canal de recolección de aguas pluviales del Pad Fase 6 hasta el botadero Ore Bin se encuentra ubicado en el distrito de Jangas en la zona de lixiviado de mineral, construida con inversión privada en el año 2013, el canal en estudio tiene una longitud de 1800 metros, la sección del canal es rectangular de 0.40 m x 1.10 m, con un espesor de los muros y el piso es de 0.10 metros, el cemento usado fue de tipo I, agregados de la cantera de Pariahuanca, el agua con el que se realizar el concreto es no potable extraída del sub suelo y recolectada en los tanques de potable mina.

Es por ello el problema de investigación es el siguiente: ¿En qué medida la determinación y evaluación de patologías en la estructura de concreto del canal de recolección de aguas pluviales del Pad Fase 6 hasta el botadero Ore Bin de la minera Barrick Misquichilca Pierina distrito de Jangas, provincia de Huaraz, departamento de Áncash, nos ayudara a conocer la condición de servicio en que se encuentra la estructura?

El objetivo general es determinar y evaluar de patologías del concreto del canal de recolección de aguas pluviales del Pad Fase 6 hasta el botadero Ore Bin de la minera Barrick Misquichilca Pierina distrito de Jangas, provincia de Huaraz, departamento de Áncash y conocer la condición de servicio en que se encuentra la estructura.

Por ello los objetivos específicos son:

- Identificar los tipos de patologías que existen en el canal de recolección de aguas pluviales del Pad Fase 6 hasta el botadero Ore Bin de la minera Barrick Misquichilca Pierina distrito de Jangas<sup>o</sup>, provincia de Huaraz, región Áncash.
- Evaluar las patologías que se presentan en las áreas afectadas en el canal de recolección de aguas pluviales del Pad Fase 6 hasta el botadero Ore Bin de la minera Barrick Misquichilca Pierina distrito de Jangas, provincia de Huaraz, departamento de Áncash.
- Determinar la condición de servicio en el canal de recolección de aguas pluviales del Pad Fase 6 hasta el botadero Ore Bin de la minera Barrick Misquichilca Pierina distrito de Jangas, provincia de Huaraz, departamento de Áncash.

La metodología de investigación es de tipo descriptivo, enfoques mixtos que vienen hacer cualitativo y cuantitativo, no experimental y de corte transversal, es de nivel descriptivo.

La población y muestra está conformado por toda la estructura del canal de recolección de aguas pluviales. Es por ello que la investigación se justifica en la necesidad de llegar a conocer las lesiones en el concreto que se presentan en la actualidad del canal de estudios para ello los resultados obtenidos en la investigación a través de la inspección visual servirán como información a los encargados del área correspondiente de la Minera Barrick – Pierina para el mantenimiento, conservación o rediseño del canal de recolección de aguas pluviales a fin de mantener su condición de servicio para poder recolectar de manera idónea la aguas pluviales para la temporada seca y reaprovéchalas en el lixiviado de mineral. Llegándose a los siguientes resultados y conclusiones: grietas lado derecho un 14.11%, fracturamiento lado derecho 21.83% e lado izquierdo 11.5, teniendo un total de porcentaje de afectación de patologías acumuladas en el canal por cada margen: lado derecho en un 67.48%, piso 11.45%, lado izquierdo 39.36%, la condición de servicio actual en el canal es **MALA** por que se encuentra afectada por fracturamiento que se concentra en el margen derecho, por la falta de mantenimiento y un inadecuado proceso constructivo.

## **II. Revisión de literatura**

### **2.1. Antecedentes**

#### **2.1.1. Antecedentes Internacionales.**

##### **A. “Propuesta de procedimiento para la evaluación y diagnóstico de obras hidráulicas, Santa Clara Cuba 2015”.**

Según (Crespo D. 2015) (1).

“El siguiente trabajo de investigación tiene por objetivo general:

Proponer una secuencia de pasos general para el análisis y

diagnóstico de las patologías que se pueden presentar en las obras

hidráulicas. Entre los objetivos específicos están: Realizar un estudio de las fuentes bibliográficas disponibles para establecer una actualización en los temas afines con las patologías que se presentan en las obras hidráulicas. Además, Identificar y confeccionar un inventario de las patologías que se presentan en las obras hidráulicas, a partir de la manifestación, diagnóstico, y proponer posibles soluciones para atenuar los daños. Y elaborar una secuencia de pasos general, integral, sistémica, para el análisis y diagnóstico de las patologías que pueden existir en las obras hidráulicas”.

“Luego del estudio y evaluación el autor llega a las siguientes conclusiones: Se identifican las principales patologías que se pueden manifestar en las obras hidráulicas organizadas para las estructuras de tierra, de hormigón y tuberías. Se presenta la descripción de las patologías en las estructuras de tierra y hormigón armado, que nos sirve como guía para su posterior identificación en la obra objeto de estudio. Se define una secuencia de pasos para la inspección de las obras hidráulicas, desglosada y explicada por etapas, que mediante su aplicación parcial o total permite llegar a establecer los estados patológicos de la obra estudiada para de esta forma poder proponer los métodos y tecnologías de intervención más apropiados. Y se presentan dos ejemplos de obras hidráulicas donde se ha aplicado el procedimiento propuesto para la caracterización preliminar de los

tipos de patologías que se han podido identificar en la etapa de inspección visual y confeccionar el catálogo de patologías como primer resultado para poder continuar la aplicación del resto de los pasos incluidos en este procedimiento. En el caso de la obra del Canal magistral Alacranes Pavón se han identificado 4 patologías y para la Planta Potabilizadora Cerro Calvo se han identificado 16 patologías. además Recomendó: Realizar la aplicación del procedimiento propuesto en diferentes tipos de obras hidráulicas para su generalización en las Empresas de Aprovechamiento Hidráulico como etapa previa a la planificación y ejecución de reparaciones o mantenimientos E Incluir en el procedimiento propuesto la aplicación de la computación mediante la elaboración de sistema de gestión de patologías, mantenimiento y reparaciones de obras hidráulicas a través de las técnicas de los Sistemas de Información Geográficos”.

**B. “Uso de polímeros en la reducción de patologías de origen químico en estructuras de concreto, Universidad Católica de Colombia”.**

Según (RODRGUEZ F., 2014) (2)

“El objetivo de la tesis se centra en investigar el uso de polímeros en estructuras de concreto basados en documentos de investigación realizados en Colombia.”

“Recopila y analiza información sobre el uso de polímeros sintéticos y orgánicos para reducir las patologías que se presentan en diferentes estructuras en Colombia. Esta investigación busca establecer las propiedades de los polímeros que contribuyan a combatir las patologías y mejorar la vida útil de las estructuras.”

“Dentro de los resultados obtenidos, tenemos que destacar que los concretos mejorados con polímeros brindan una mejor resistencia a los agentes químicos y atmosféricos, fundamentalmente si tienen que ver con la durabilidad de los elementos estructurales, presentan una mejor resistencia a los agentes corrosivos ácidos.”

“Si bien es cierto que estos resultados a nivel experimental dan cuenta de un envejecimiento prematuro del concreto, sus aplicaciones son muy recientes y falta ver su desenvolvimiento a través del tiempo.”

“Los efectos de la radiación solar son muy perjudiciales para los polímeros, por lo cual se recomienda adicionar materiales antioxidantes.”

“Otro punto a tener en cuenta es que los materiales poliméricos combustiónan rápidamente a altas temperaturas, y arden en llamas

propagando el fuego aceleradamente, por eso se recomienda adicionar aditivos ignífugos.”

“La inclusión de polímeros brinda una mejor capacidad elástica a los concretos, y además los hace mucho más impermeables en comparación a los concretos tradicionales”.

“De las 15 tesis encontradas en Colombia, el 90% trabajo con polímeros naturales.”

“Se concluyó que el uso de polímeros en estructuras de concreto en Colombia, no está muy desarrollado, aun es materia de investigación y ensayo, y solo se aplica en pisos industriales.”

“Su uso mejora las propiedades mecánicas en los concretos convencionales, el concreto modificado con polímeros naturales aumenta su durabilidad hasta en 20%.”

“Dentro de los polímeros utilizados se encuentran polímeros naturales, como: la fibra de coco, fibra de bagazo de caña de azúcar, etc. y otros polímeros como: fibras de carbono, manganeso y feldespato, nano partículas de sílice, sílice coloidal, limalla fina etc.”

“Dentro de las propiedades que se evaluaron para la reducción de patologías están:”

“Resistencia (compresión, flexión, cortante), durabilidad de la estructura, protección de acero, mejora en la hidratación del concreto.”

### **2.1.2. Antecedentes nacionales.**

#### **A. Determinación y evaluación de las Patologías del concreto en el canal de riego t-52 de la comisión de usuarios el algarrobo valle hermoso, sector la Peñita, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, Región Piura, agosto - 2016.**

Según (Mogollón D.) (3)

“La presente tesis se plantea como problema de investigación, ¿en qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego T-52, entre las progresivas 0+000 al 0+500, de la Comisión de Usuarios El Algarrobo Valle Hermoso, Sector La Peñita, distrito de Tambo grande, provincia de Piura, región Piura; ¿nos permitirá conocer el nivel de severidad patológica que presenta el canal? Se tuvo como objetivo general determinar y evaluar las patologías del concreto en el canal de riego T-52, entre las progresivas 0+000 al 0+500, de la Comisión de Usuarios El Algarrobo Valle Hermoso, Sector La Peñita, distrito de Tambo grande, provincia de Piura, región Piura; para lo cual se tuvo como objetivos específicos, elaborar

el marco teórico y antecedentes referidos a las patologías del concreto en canales, identificar los tipos de patologías presentes en el canal, evaluarlas, y establecer su nivel de severidad. La metodología empleada en la investigación fue de tipo descriptivo, de nivel cualitativo, no experimental y de corte transversal. Se tuvo como universo de la investigación, el canal T-52, y como muestra se tuvo todos los paños conformantes del canal T-52, entre las progresivas 0+000 al 0+500. Para llevar a cabo la investigación se hizo uso de la técnica de la observación visual, y como instrumento de recolección de datos, se generó una ficha técnica donde quedaron registrados todos los datos de campo. Los resultados arrojan que la patología con más incidencia en el canal, es la sedimentación, y representa el del área del canal. Al realizar el análisis patológico, se concluye que los niveles de severidad que se presentan en el canal, son los que se detallan a continuación: Severidad leve 83.10 %, Severidad moderada 14.35 %, Severidad severa 2.55 % “.

**B. Determinación Y Evaluación De Las Patologías En El Canal De Regadío Del Caserío De Asay Entre Las Progresivas 0+000 – 1+000 Del Distrito De Huacrachuco, Provincia Del Marañón, Región Huánuco – febrero 2016.**

Según (Quispe D. 2016) (4)

“La siguiente investigación tuvo como problema fundamental ¿En qué medida la 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; permitió conocer el nivel de severidad en que se encontró la infraestructura del canal?, este proyecto tuvo como objetivo general determinar y evaluar las patologías de concreto en el canal de riego de Caserío de Asay; la metodología utilizada para el 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 regadío del caserío de Asay en sus 2.86 km, Para realizar la recolección, análisis y procesamiento de datos se utilizó el instrumento de inspección. El tipo de investigación fue de tipo descriptivo, porque se describió la realidad del lugar a investigar sin alterarla, y no experimental porque se estudió el problema y se analizó sin recurrir al laboratorio. 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 fue del tipo descriptiva no experimental. Para la presente investigación la población estuvo formada por todo el canal de regadío del caserío de Asay en sus 2.86 km. Finalizado este trabajo de investigación se obtuvieron las siguientes conclusiones: “El 53.53% de todas las muestras evaluadas del canal tiene presencia de patología y el 46.47% no

tiene presencia de patología; los tipos de patologías del concreto existentes en el canal de regadío de caserío de Asay, fueron las siguientes: Erosión (17.12%), Grietas (8.69%), Vegetación (4.68%), Impacto (2.99%), Sedimento (1.60%), Manchas (16.43%), Hundimiento (1.14%), fisuras (0.64%) y Sello de junta (0.25%); al finalizar este proyecto obtuvieron que los niveles de severidad son: 56.67 %, severidad leve; 31.67 % severidad moderada y 11.67 % severidad severa”.

### **2.1.3. Antecedentes locales.**

#### **A. “Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego el pueblo entre las progresivas 3+000 al 4+000 en el sector Cahuacucho el distrito de Buenavista alta, provincia de Casma, región Áncash, 2016”.**

Según (Llanos K. 2016) (5)

“Este trabajo de investigación tuvo como objetivo, Determinar y Evaluar las Patologías del concreto en el Canal de Riego el Pueblo entre las progresivas 3+000 al 4+000 en el Sector de Cahuacucho del Distrito de Buenavista Alta, Provincia de Casma, Región Áncash, a partir de la determinación y evaluación de las patologías del mismo. Los objetivos específicos: Identificar los tipos de patologías en concreto en el Canal de Riego el Pueblo entre las progresivas 3+000 al 4+000 en el Sector de Cahuacucho del Distrito de Buenavista Alta, Provincia de Casma, Región Áncash, Enero 2016; Analizar los tipos de patologías en concreto en el Canal de

Riego el Pueblo entre las progresivas 3+000 al 4+000 en el Sector de Cahuacucho del Distrito de Buenavista Alta, Provincia de Casma, Región Áncash, Enero 2016 y Obtener el nivel de severidad de acuerdo a sus patologías del Canal de Riego el Pueblo entre las progresivas 3+000 al 4+000 en el Sector de Cahuacucho del Distrito de Buenavista Alta, Provincia de Casma, Región Áncash, Enero 2016. Sus conclusiones fueron: Luego de realizar la inspección visual y empleando la ficha de evaluación. Se llegó a la conclusión que el 29.22 % de todo el canal evaluado tiene presencia de patología y el 70.78 % no tiene presencia de patología. Al término de la elaboración de los resultados se llegó a la conclusión que las patologías que más se presentan en la infraestructura del canal de riego son las siguientes fisura (76.14 m<sup>2</sup>) (5.44%); grietas (68.64 m<sup>2</sup>)(4.90%); desintegración (61.42 m<sup>2</sup>)(4.39%); distorsión (51.35 m<sup>2</sup>)(3.67%); daño por vegetación (44.89 m<sup>2</sup>)(3.21%); eflorescencia (42.68m<sup>2</sup>)(3.05%); descascaramiento (42.25 m<sup>2</sup>)(3.02%); erosión (14.80 m<sup>2</sup>)(3.70%) y corrosión (6.63 m<sup>2</sup>)(0.50%) La estructura del canal de riego evaluado se encuentra con un nivel de severidad moderado”.

“Y sus recomendaciones fueron: Tomando las patologías que más se presenta en la infraestructura se recomienda; realizar la reparación de las áreas afectadas según su nivel de severidad y la patología que lo esté afectando. Sabiendo los resultados y el nivel de severidad realizar una evaluación más profunda y detallada del

canal. Sabiendo los resultados generales del tramo y dando un nivel de severidad dos se recomienda, tomar en cuenta esta tesis para evaluaciones futuras de canales y su severidad de las patologías que afectan la estructura”.

**B. “Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de irrigación Huapish en la comunidad de Vicos, entre las progresivas 0+000 - 0+817 del distrito de Marcara, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash, 2015”.**

Según (Sanchez S. 2015) (6)

“El trabajo tiene como objetivo general: Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de Irrigación, Huapish de la comunidad de Vicos, en las progresivas 0+000 a 0+817 del distrito de Marcara, provincia de Carhuaz, Departamento de Ancash, a partir de la determinación y evaluación de las patologías del mismo. Y se ha planteo los siguientes objetivos específicos: Identificar el tipo de patologías del concreto que existen en el canal, entre las progresiva 0+000 A 0+817, en la comunidad de Vicos, del distrito de Marcara, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash. Además de determinar el estado de conservación en que se encuentra el canal de concreto, entre las progresivas 0+000 A 0+817, en la comunidad de Vicos, del distrito de Marcara, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash. Del trabajo realizado se obtuvo las siguientes conclusiones: Mal procedimiento constructivo se determina un

19.51% de daño en grado de severidad leve, donde prevalecen las patologías. Por mal procedimiento constructivo se concluye que un 48.79% de afectación en grado de severidad moderado, las patologías han degradado el concreto del canal Huapish. Por mal procedimiento constructivo se determina un 31.70% de daño con grado de severidad severo, ocasionando el deterioro paulatino con el pasar del tiempo relacionado a la edad del concreto del canal Huapish. Y sus Recomendaciones fueron: Tomando las patologías que más se presenta en la infraestructura se recomienda; realizar la reparación de las áreas afectadas según su nivel de severidad y la patología que lo esté afectando. Sabiendo los resultados y el nivel de severidad realizar una evaluación más profunda y detallada del canal. Sabiendo los resultados generales del tramo y dando un nivel de severidad dos se recomienda, tomar en cuenta esta tesis para evaluaciones futuras de canales y su severidad de las patologías que afectan la estructura”.

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

### **2.2.1. Canal.**

Según (Rodríguez P. 2008) (7)

“Los canales son conductos abiertos o cerrados en los cuales el agua circula debido a la acción de la gravedad y sin ninguna presión, pues la superficie libre del líquido está en contacto con la atmósfera; esto quiere decir que el agua fluye impulsada por la presión atmosférica y de su propio peso”.

### **2.2.1.1. Clasificación de los Canales.**

Según (Rodríguez P. 2008) (7)

“Según su origen los canales se clasifican en”:

#### **a. Canales naturales:**

Según (Rodríguez P. 2008) (7)

“Incluyen todos los cursos de agua que existen de manera natural en la tierra, los cuales varían en tamaño desde pequeños arroyuelos en zonas montañosas, hasta quebradas, ríos pequeños y grandes, arroyos, lagos y lagunas. Las corrientes subterráneas que transportan agua con una superficie libre también son consideradas como canales abiertos naturales. La sección transversal de un canal natural es generalmente de forma muy irregular y variable durante su recorrido”.

#### **b. Canales artificiales:**

Según (Rodríguez P. 2008) (7)

“Los canales artificiales 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. Los canales artificiales usualmente se diseñan con forma geométricas regulares (prismáticos), un canal construido con una sección transversal

invariable y una pendiente de fondo constante se conoce como canal prismático. El término sección de canal se refiere a la sección transversal tomado en forma perpendicular a la dirección del flujo. Las secciones transversales más comunes son las siguientes”:

“**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”.

“**Sección parabólica:** Se emplea en algunas ocasiones para canales revestidos y es la forma que toman aproximadamente muchos canales naturales y canales viejos de tierra”.

#### **2.2.1.2.Elementos básicos en el diseño de canales.**

Según (Harvey L.) (8)

“Se consideran algunos elementos topográficos, secciones, velocidades permisibles, entre otros”:

**“Trazo de canales.** - Cuando se trata de trazar un canal o un sistema de canales es necesario recolectar la siguiente información básica”:

“Fotografías aéreas, para localizar los poblados, caseríos, áreas de cultivo, vías de comunicación, etc”.

“Planos topográficos y catastrales”.

“Estudios geológicos, salinidad, suelos y demás información que pueda conjugarse en el trazo de canales”.

“Una vez obtenido los datos precisos, se procede a trabajar en gabinete dando un trazo preliminar, el cual se replantea en campo, donde se hacen los ajustes necesarios, obteniéndose finalmente el trazo definitivo”.

“En el caso de no existir información topográfica básica se procede a levantar el relieve del canal, procediendo con los siguientes pasos”:

**“Reconocimiento del terreno.** - Se recorre la zona, anotándose todos los detalles que influyen en la determinación de un eje probable de trazo, determinándose el punto inicial y el punto final”.

**“Trazo preliminar.**- Se procede a levantar la zona con una brigada topográfica, clavando en el terreno las estacas de la poligonal preliminar y luego el levantamiento con teodolito, posteriormente a este levantamiento se nivelará la poligonal y se hará el levantamiento de secciones transversales, estas

secciones se harán de acuerdo a criterio, si es un terreno con una alta distorsión de relieve, la sección se hace a cada 5 m, si el terreno no muestra muchas variaciones y es uniforme la sección es máximo a cada 20 m”.

**“Trazo definitivo.** - Con los datos de (b) se procede al trazo definitivo, teniendo en cuenta la escala del plano, la cual depende básicamente de la topografía de la zona y de la precisión que se desea”:

“Terrenos con pendiente transversal mayor a 25%, se recomienda escala de 1:500”.

“Terrenos con pendiente transversal menor a 25%, se recomienda escalas de 1:1000 a 1:2000”.

**“Radios mínimos en canales.** - En el diseño de canales, el cambio brusco de dirección se sustituye por una curva cuyo radio no debe ser muy grande, y debe escogerse un radio mínimo, dado que al trazar curvas con radios mayores al mínimo no significa ningún ahorro de energía, es decir la curva no será hidráulicamente más eficiente, en cambio sí será más costoso al darle una mayor longitud o mayor desarrollo”.

*Tabla 1 Radios mínimos en canales.*

Capacidad del canal	Radio mínimo
Hasta 10 m <sup>3</sup> /s	3 * ancho de la base
De 10 a 14 m <sup>3</sup> /s	4 * ancho de la base
De 14 a 17 m <sup>3</sup> /s	5 * ancho de la base
De 17 a 20 m <sup>3</sup> /s	6 * ancho de la base
De 20 m <sup>3</sup> /s a mayor	7 * ancho de la base

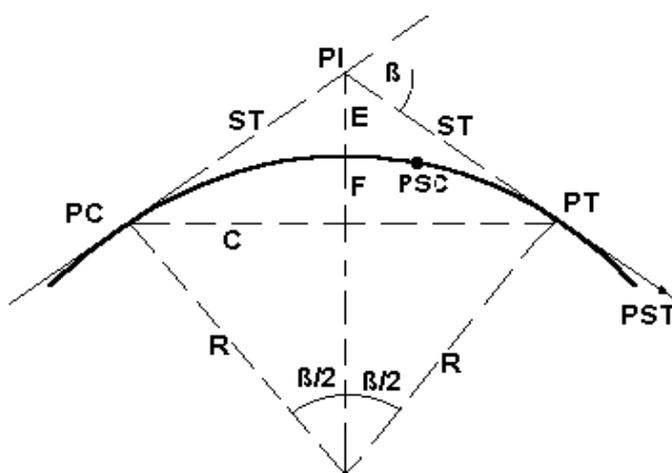
**Los radios mínimos deben ser redondeados hasta el próximo metro superior**

**Fuente:** Harvey L.

### 2.2.1.3. Elementos Geométricos de los canales.

Según (Harvey L.) (8)

Elementos de una curva



*Imagen 1 Elementos de una curva*

Donde:

- A** = Arco, es la longitud de curva medida en cuerdas de 20 m
- C** = Cuerda larga, es la cuerda que sub – tiende la curva desde PC hasta PT.
- $\beta$**  = Angulo de deflexión, formado en el PI.
- E** = External, es la distancia de PI a la curva medida en la bisectriz.
- F** = Flecha, es la longitud de la perpendicular bajada del punto medio de la curva a la cuerda larga.
- G** = Grado, es el ángulo central.
- LC** = Longitud de curva que une PC con PT.
- PC** = Principio de una curva.
- PI** = Punto de inflexión.
- PT** = Punto de tangente.
- PSC** = Punto sobre curva.
- PST** = Punto sobre tangente.
- R** = Radio de la curva.
- ST** = Sub tangente, distancia del PC al PI.

**Fuente:** Harvey L.

#### **2.2.1.4.Rasante de un canal.**

Según (Autoridad Nacional del Agua) (9)

“Una vez definido el trazo del canal, se proceden a dibujar el perfil longitudinal de dicho trazo, las escalas más usuales son de 1:1000 o 1:2000 para el sentido horizontal y 1:100 o 1:200 para el sentido vertical, normalmente la relación entre la escala horizontal y vertical es de 1 a 10”.

“Para el diseño de la rasante se debe tener en cuenta”:

“La rasante se debe efectuar sobre la base de una copia del perfil longitudinal del trazo”.

“Tener en cuenta los puntos de captación cuando se trate de un canal de riego y los puntos de confluencia si es un dren”.

“La pendiente de la rasante de fondo, debe ser en lo posible igual a la pendiente natural promedio del terreno, cuando esta no es posible debido a fuertes pendientes, se proyectan caídas o saltos de agua”.

“Para definir la rasante del fondo se prueba con diferentes cajas hidráulicas, chequeando siempre si la velocidad obtenida es soportada por el tipo de material donde se construirá el canal”.

“El plano final del perfil longitudinal de un canal, debe presentar como mínimo la siguiente información”.

✓ “Kilometraje”.

- ✓ “Cota de terreno”.
- ✓ “BMs (cada 500 ó 1000 m)”.
- ✓ “Cota de rasante”.
- ✓ “Pendiente “.
- ✓ “Indicación de las deflexiones del trazo con los elementos de curva”.
- ✓ “Ubicación de las obras de arte”.
- ✓ “Sección o secciones hidráulicas del canal, indicando su kilometraje”.
- ✓ “Tipo de suelo”.

#### **2.2.1.5. Sección Hidráulica Óptima**

Según (Autoridad Nacional del Agua) (9)

##### **Determinación de Máxima Eficiencia Hidráulica**

“Se dice que un canal es de máxima eficiencia hidráulica cuando para la misma área y pendiente conduce el mayor caudal posible, ésta condición está referida a un perímetro húmedo mínimo, la ecuación que determina la sección de máxima eficiencia hidráulica es”:

$$\frac{b}{y} = 2 * \tan\left(\frac{\theta}{2}\right)$$

“Siendo  $\theta$  el ángulo que forma el talud con la horizontal,  $\arctan(1/z)$ ,  $b$  plantilla del canal y tirante o altura de agua”.

##### **Determinación de Mínima Infiltración**

Según (Autoridad Nacional del Agua) (9)

“Se aplica cuando se quiere obtener la menor pérdida posible de agua por infiltración en canales de tierra, esta condición depende del tipo de suelo y del tirante del canal, la ecuación que determina la mínima infiltración es”:

“La siguiente tabla presenta estas condiciones, además del promedio el cual se recomienda”.

$$\frac{b}{y} = 4 * \tan\left(\frac{\theta}{2}\right)$$

*Tabla 2. Relación plantilla vs tirante para, máxima eficiencia, mínima infiltración y el promedio de ambas.*

<b>Talud</b>	<b>Angulo</b>	<b>Máxima Eficiencia</b>	<b>Mínima Infiltración</b>	<b>Promedio</b>
Vertical	90°00´	2.0000	4.0000	3.0000
1 / 4 : 1	75°58´	1.5616	3.1231	2.3423
1 / 2 : 1	63°26´	1.2361	2.4721	1.8541
4 / 7 : 1	60°15´	1.1606	2.3213	1.7410
3 / 4 : 1	53°08´	1.0000	2.0000	1.5000
1:1	45°00´	0.8284	1.6569	1.2426
1 ¼ : 1	38°40´	0.7016	1.4031	1.0523
1 ½ : 1	33°41´	0.6056	1.2111	0.9083
2 : 1	26°34´	0.4721	0.9443	0.7082
3 : 1	18°26´	0.3246	0.6491	0.4868

Fuente: Autoridad Nacional del Agua

“De todas las secciones trapezoidales, la más eficiente es aquella donde el ángulo a que forma el talud con la horizontal es 60°, además para cualquier sección de máxima eficiencia debe cumplirse:  $R = y/2$ ”

Donde:

R = Radio hidráulico

y = Tirante del canal

“No siempre se puede diseñar de acuerdo a las condiciones mencionadas, al final se imponen una serie de circunstancias locales que imponen un diseño propio para cada situación”.

#### **2.2.1.6. Diseño de Secciones Hidráulicas**

Según (Autoridad Nacional del Agua) (9)

“Se debe tener en cuenta ciertos factores, tales como: tipo de material del cuerpo del canal, coeficiente de rugosidad, velocidad máxima y mínima permitida, pendiente del canal, taludes, etc. La ecuación más utilizada es la de Manning o Strickler, y su expresión es”:

$$Q = \frac{1}{n} AR^{2/3} S^{1/2}$$

Donde:

Q = Caudal (m<sup>3</sup>/s)

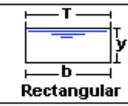
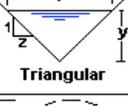
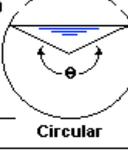
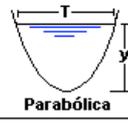
n = Rugosidad

A = Área (m<sup>2</sup>)

R = Radio hidráulico = Área de la sección húmeda / Perímetro húmedo.

En la tabla N° 3, se muestran las secciones más utilizadas.

*Tabla 3 Relaciones geométricas de las secciones transversales más frecuentes*

Tipo de sección	Área A (m <sup>2</sup> )	Perímetro mojado P (m)	Radio hidráulico Rh (m)	Espejo de agua T (m)
 Rectangular	$by$	$b+2y$	$\frac{by}{b+2y}$	$b$
 Trapezoidal	$(b+zy)y$	$b+2y\sqrt{1+z^2}$	$\frac{(b+zy)y}{b+2y\sqrt{1+z^2}}$	$b+2zy$
 Triangular	$zy^2$	$2y\sqrt{1+z^2}$	$\frac{zy}{2\sqrt{1+z^2}}$	$2zy$
 Circular	$\frac{(\theta - \text{sen}\theta)D^2}{8}$	$\frac{\theta D}{2}$	$(1 - \frac{\text{sen}\theta}{\theta})\frac{D}{4}$	$\frac{(\text{sen}\frac{\theta}{2})D}{2\sqrt{y(D-y)}}$
 Parabólica	$\frac{2}{3}Ty$	$T + \frac{8y^2}{3T}$	$\frac{2T^2y}{3T+8y^2}$	$\frac{3A}{2y}$

### Criterios de Diseño

Según (Autoridad Nacional del Agua) (9)

“Se tienen diferentes factores que se consideran en el diseño de canales, los cuales tendrán en cuenta: el caudal a conducir, factores geométricos e hidráulicos de la sección, materiales de revestimiento, la topografía existente, la geología y geotecnia de la zona, los materiales disponibles en la zona o en el mercado más cercano, costos de materiales, disponibilidad de mano de obra calificada, tecnología actual, optimización económica, socio-economía de los beneficiarios, climatología, altitud, etc. Si se tiene en cuenta todos estos factores, se llegará a una solución técnica y económica más conveniente”.

### **2.2.2. Concreto.**

Según (Holcim 2016) (10)

“El concreto es una mezcla de cemento, agua, aditivos, grava y arena; que reaccionan químicamente llegando a formar un conglomerado sólido que en la actualidad sirve como principal material en la construcción de elementos estructurales”.

#### **2.2.2.1. Componentes del Concreto.**

Según (Henry Landaeta, 2002) (11)

##### **A. El cemento.**

“El polvo del cemento se consigue a partir de la trituración del Clinker, siendo por la causa por el calcinamiento hasta la fundición inicial de materia prima calcificados y calizos”.

##### **B. Agregado fino o arena.**

“Se estima como un componente inactivo del concreto, ya que no actúa dentro de la fuerza sintética con el cemento y agua. Este elemento suele darse duradero, libre de impurezas, rígido e independiente de características infectadas de finos”.

##### **C. Agregado grueso o piedra.**

“La materia prima está compuesta por elementos pétreos, granodioritas y magmáticas. Asimismo, se utilizan para la construcción de piedra partida o canto rodado zarandeado extraída de las literas de los arroyos o canteras”.

##### **D. Agua.**

“El agua que se utiliza en la pasta debe de estar pura, libre de

lubricantes, ácidos, alcaloides, sales y componentes vivientes, por lo que se pide utilizar en campo de agua potable; donde su papel vital es la de realizar el sangrado del cemento, pero a su vez para darle la trabajabilidad adecuada a la mezcla”.

#### **E. Aditivos.**

“Los añadidos son líquidos que se adicionan al concreto para alterar ciertas propiedades del concreto, en sus proporciones en su etapa de transición y así como en su estado rígido. El aglomerante se cataloga en aditivos químicos y aditivos sólidos. Entre los principales se obtienen los plastificantes, retardantes y acelerantes, los incorporadores de aire y los modificadores de fragua. Entre los aditivos sólidos se adquieren los aditivos naturales, cenizas volátiles, micro roca e incrementan la fluidez en la elaboración del acero”.

#### **2.2.2.2. Propiedades del concreto**

Según (Figueira G. 2016) (12)

“El concreto presenta 3 propiedades cuando se encuentra en estado sólido, las cuales pueden ser medibles, siendo estas las siguientes”:

- ✓ **“Impermeabilidad:** Es la cualidad que genera resistencia a la penetración de fluidos sobre la superficie del concreto”.
- ✓ **“Resistencia:** Es la cualidad de soportar cargas por unidad de área, llegando este a su estado máximo permisible a los

28 días de puesta en obra, asociada básicamente a esfuerzos de compresión y tracción”.

- ✓ **“Durabilidad:** Es la cualidad que tiene el concreto para resistir los ataques químicos, ataques por abrasión, medio ambiente o cualquier otro factor incluyendo la condición de servicio de la estructura”.

### **2.2.2.3. Factores de deterioro en el concreto**

Según (Schiessl P. 1988) (13)

“Los factores principales que provocan la degradación de una estructura de concreto, son”:

- ✓ “Mecanismos de transporte en poros y fisuras”.
- ✓ “Agua”.

“Los mecanismos de transporte básicos en el hormigón son: difusión, absorción, succión capilar y penetración, causada, por ejemplo, por presión hidráulica”.

“En estos tipos de mecanismos se deberá tener presente”:

- ✓ “Las condiciones ambientales”.
- ✓ “Hacen referencia tanto a las condiciones generales de la zona donde se ubica la estructura, como a los microclimas que se pueden originar en esta y en las zonas superficiales de hormigón”.
- ✓ “El agente transportado”.
- ✓ “De estos agentes, el agua es el más usual si bien hoy en día crece la tendencia de los gases (atmósferas contaminadas,

etc.) y de agentes disueltos (lluvias). Hay que hacer notar que a medida que el agente avanza por el hormigón, pueden variar las características tanto físicas como químicas y modificar, en consecuencia, su agresividad potencial”.

- ✓ “La estructura interna del hormigón”.
- ✓ “La estructura interna hace referencia principal a poros y fisuras, y es determinante en la permeabilidad del hormigón, la cual es una propiedad decisiva en la durabilidad y funcionalidad del mismo. Asimismo, en esta estructura interna debe considerarse la composición química del cemento y las propiedades de los áridos”.

“En general, cabe señalar que la resistencia del hormigón frente a agentes agresivos como químicos y físicos, disminuye significativamente a medida que aumenta la cantidad de poros capilares y macro poros. En ello, juega un importante papel la presencia de agua o vapor de agua, modificando la estructura de poros y alterando, en consecuencia, la permeabilidad del hormigón”.

#### **2.2.2.4. Tipos de cemento y sus aplicaciones**

Según (Pasquel E. 1998) (14)

“Los tipos de cemento portland que podemos clasificar de standard, ya que su fabricación esta normada por requisitos específicos es”:

Tipo I.- “De uso General, donde no se requieren propiedades especiales”.

Tipo II.- “De moderada resistencia a los sulfatos y moderado calor de hidratación. Para emplearse en estructuras de ambientes agresivos y/o en vaciados masivos”.

Tipo III.- “Desarrollo rápido de la resistencia con elevado calor de hidratación. Para su uso en clima frío o en los casos en que se necesita adelantar la puesta en servicio de la estructura”.

Tipo IV.- “De bajo calor de Hidratación. Para concreto masivo”.

Tipo V.- “Alta resistencia a los sulfatos. Para ambientes muy agresivos”.

“Cuando a los tres primeros tipos de cemento se les adiciona el sufijo A (Tipo IA) significa que son cementos a los que se les ha añadido incorporadores de aire en su composición, manteniendo las propiedades originales”.

“Es interesante destacar los cementos denominados “mezclados o adicionados” dados que algunos se usan e nuestro medio”.

Tipo IS.- “Cemento al que se ha añadido entre un 25% a 70% de escoria de altos hornos referido al peso total”.

Tipo ISM. - “Cemento al que se le ha añadido menos de 25% de escoria de altos hornos referido al peso total”.

Tipo IP. - “Cemento al que se le ha añadido puzolana en un porcentaje que oscila entre 15% y 40% del peso total”.

Tipo IPM. - “Cemento al que se le ha añadido puzolana en un porcentaje hasta 15% del peso total”.

“Las puzolanas son materiales inertes silicios y/o aluminosos que individualmente tienen propiedades aglomerantes casi nulas, pero que finamente molidas y al reaccionar químicamente con Hidróxidos de calcio y agua adquieren propiedades cementante. Las Puzolanas se obtienen por lo general de arcillas calcinadas, tierras diatomáceas, tufos y cenizas volcánicas y de residuos industriales como cenizas volátiles, ladrillo pulverizado., etc”.

“La particularidad del reemplazar parte del cemento por estos materiales, estriba en cambiar algunas de sus propiedades, como son el aumentar los tiempos de duración de los estados mencionados anteriormente, retrasar y/o disminuir el desarrollo de resistencia en el tiempo, reducir la permeabilidad, mayor capacidad para retener agua, mayor cohesividad, incremento de los requerimientos de agua para formar la pasta, menos calor de hidratación y mejor comportamiento frente a la agresividad química”.

“Hay que tener muy presente que la variación de estas propiedades no siempre será conveniente dependiendo del caso particular, por lo que no se puede tomar a los cementos puzolanicos o la inclusión de puzolana como una panacea ya que son muy sensibles a las variaciones de temperatura los procesos constructivos y las condiciones de curado”.

#### **2.2.2.5. Mezcla, Manejo, Colocación y Compactación del Concreto.**

Según (Pasquel E. 1998) (14)

“La secuencia de operaciones es la siguiente: Las cantidades correctas de cemento, agregado, agua y posiblemente aditivo para mezcla, se introducen y revuelven en la mezcladora de concreto. Se produce así concreto fresco, que se traslada de la mezcladora al lugar de colocación final; se coloca en las formas y se compacta para lograr una masa densa a la que se le ayuda a endurecer”.

##### **Mezclado**

“La operación de mezclado consiste básicamente en la rotación o batido, con el propósito de cubrir la superficie de todas las partículas del agregado con la pasta de cemento y mezclar todos los ingredientes del concreto en una masa uniforme, esta uniformidad no debe afectarse durante el proceso de descarga de la mezcladora”.

##### **Cargado a la mezcladora**

“Generalmente se introduce una pequeña cantidad de agua, seguido de todos los materiales sólidos, de preferencia alimentados de manera uniforme y simultánea. Si esto es posible, la mayor parte de agua deberá introducirse al mismo tiempo, dejando el resto de agregar después de los sólidos. Sin embargo, cuando se hacen mezclas muy secas en mezcladoras de tambor es necesario introducir el agregado grueso justamente después de la pequeña cantidad de agua inicial, para asegurarse de que la

superficie de agregado este suficientemente mojada. Aún más, si no se cuenta con el agregado grueso para empezar con él, los ingredientes más finos pueden cargarse en la cabeza de la mezcladora, procedimiento conocido como empacado de cabeza. Si el agua o el cemento se introducen demasiado rápido o hay demasiado calor, hay riesgo de que se forme bolas de cemento, a veces de hasta 75 mm (3 in) de diámetro”.

“En el caso de pequeñas mezcladoras de sartén de laboratorio y mezclas muy espesas, la arena se debe introducirse primero, luego parte del agregado grueso, cemento, agua y finalmente el resto del agregado grueso, para que rompa los nódulos del mortero”.

### **Tiempo de Mezclado**

“El tiempo óptimo de mezclado depende del tipo y tamaño de la mezcladora, de la velocidad de rotación y de la calidad de la revoltura de los ingredientes al cargar la mezcladora, de la velocidad de rotación y de la calidad de la revoltura de los ingredientes al cargar la mezcladora. Por lo general un tiempo de mezclado de menos de 1 a 1¼ min produce una no uniformidad notable en la composición y una resistencia significativamente menor, el mezclado de más de 2 min no causa una mejoría significativa en estas propiedades”.

“Recomendación de tiempos mínimos de mezclado”

Tabla 4 Tiempos mínimos de mezclado

Capacidad de la Mezcladora m <sup>3</sup>	Tiempo de Mezclado min
0.8	1
1.5	1 ¼
2.3	1 ½
3.1	1 ¾
3.8	2
4.6	2 ¼
7.6	3 ¼

Fuente: Norma ACI 304-73 ASTM C94-83

### **Mezclado Prolongado**

“Si el mezclado dura un periodo largo, puede ocasionarse la evaporación del agua de la mezcla, con la consiguiente disminución de la manejabilidad y un incremento en la resistencia. Un efecto secundario es la trituración del agregado, especialmente si es suave la gradación se vuelve entonces más fina y la manejabilidad disminuye. El efecto de fricción produce también un incremento en la temperatura de la mezcla”.

### **Colocación y compactación.**

“Son operaciones Interdependientes y se llevan a cabo en forma casi simultánea. Son de gran importancia por el propósito de asegurar los requerimientos de resistencia, impermeabilidad y durabilidad del concreto endurecidos en la estructura real”.

“En lo que a la colocación se refiere, el objetivo principal es depositar el concreto tan cerca como sea posible a su posición final, evitando la segregación y permitiendo su compactación

completa. Para lograr este propósito se deben tener en mente las reglas siguientes”.

- a) “Evitar el palear a mano y mover el concreto por inmersión o emplear vibrador de atizador”.
- b) El concreto debe colocarse en capas uniformes, no en grandes montones o en capas desniveladas
- c) “El espesor de una capa debe ser compatible con el método de vibración, de modo que el aire atrapado puede ser removido del fondo de cada capa”.
- d) “Los índices de colocación y compactación deben ser iguales”.
- e) “Cuando se requiera un buen acabado y un color uniforme en columnas y muro, los encofrados deben llenarse a razón de, por lo menos 2 m por hora, evitando demoras prolongadas (que resultan en la formación de juntas frías)”.
- f) “Cada capa debe quedar totalmente compactada antes de colocar la siguiente; cada capa subsecuente debe colocarse cuando la inferior este aun plástica, de modo que se logre una construcción monolítica”.
- g) “Evitar el choque entre el concreto y los encofrados o el refuerzo. Para secciones profundas, un tubo largo (hacia abajo) o un tremie asegura precisión en la ubicación del concreto y una segregación mínima”.

h) “El concreto se coloca en un plano vertical. Cuando se vierta en cimbras horizontales o en pendiente, debe colocarse verticalmente en contra – no alejado – del concreto colocado previamente. Para pendientes de más de 10° debe emplearse una maestra de forma deslizante”.

### **2.2.3. Patologías.**

Según (Rivva E. 2007) (15)

“La palabra patología proviene de las palabras griegas phatos y logos, que traducidos son enfermedad y estudio, el cual quiere decir estudio de la enfermedad”.

#### **2.2.3.1. Patologías del concreto en canales.**

Según (Vélez L. 2009) (16)

“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, consecuencias y remedios. En resumen, se entiende por patología a aquella parte de la durabilidad que se refiere a los signos, causas posibles y diagnóstico del deterioro que experimentan las estructuras del concreto”.

“El concreto puede sufrir, durante su vida, defectos o daños que alteran su estructura interna y comportamiento. Algunos pueden ser congénitos por estar presentes desde su concepción y/o construcción; otros pueden haberlo atacado durante alguna etapa de su vida útil; y otros pueden ser consecuencia de

accidentes. Los síntomas que indican que se está produciendo daño en la estructura incluyen manchas, cambios de color, hinchamientos, fisuras, pérdidas de masa u otros”.

### **2.2.3.2. Clasificación de las patologías según su origen**

Según (Fiol F. 2014) (17)

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

#### **A. Lesiones Físicas.**

Según (Fiol F. 2014) (17)

“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. 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”.

##### **a. Erosión.**

Según (Aguado A. 2006) (18)

##### **Descripción del daño:**

“Pérdida del material que conforma la superficie de la estructura de canal”.

Según (Monjo J. 1997) (19)

### **Erosión**

“Es la pérdida o transformación superficial de un material y puede ser de manera total o parcial el producida por la acción de los agentes climáticos”.

### **Posibles causas del deterioro:**

“Las causas son la lluvia, calor, humedad y los cambios de temperatura como heladas que cuando el agua que ha absorbido el material aumenta de volumen al helarse y fisura la superficie”.

### **Nivel de severidad:**

Según (Aguado A. 2006) (18)

- ✓ **“Leve:** La pérdida de material es apenas perceptible (menos de 2 cm) y no hay exposición del acero de refuerzo”.
- ✓ **“Moderado:** La pérdida de material es apreciable (más de 2 cm). En estructuras de concreto reforzado el refuerzo metálico queda localmente expuesto a la superficie en algunos sectores de la estructura”.
- ✓ **“Severo:** La pérdida de material es de más del 10% de la sección de la estructura. En estructuras de concreto deja al refuerzo abiertamente expuesto en varios sectores de la estructura”.

Según (Monjo J. 1997) (19)

- ✓ **“Leve:** Afectado hasta un 5% de su espesor”.
- ✓ **“Moderado:** Afectado entre el 6% y 20% de su espesor”.
- ✓ **“Severo:** Más del 20% de su espesor. Fallo estructural”.

### **Medición:**

Según (Aguado A. 2006) (18)

“Se cuantifica el daño haciendo referencia a la superficie afectada en metros cuadrados.

Posibles causas del deterioro”:

- ✓ “Baja calidad del material de la estructura en cuanto a características de durabilidad”.
- ✓ “Presencia de sustancias agresivas que atacan a los materiales de la estructura”.
- ✓ “Flujos importantes de agua que generan erosión”.

### **Intervención recomendada:**

- ✓ **“Severidad leve y moderado:** Reponer el material perdido con inyecciones, parches, irrigaciones o cualquier otro tratamiento superficial que sea acorde con el material de la estructura”.
- ✓ **“Severidad severa:** Un ingeniero estructural o geotecnista debe evaluar la situación y dar las recomendaciones adecuadas para la recuperación, dependiendo del tipo de estructura y de los daños que se hayan presentado”.

## **B. Lesiones Mecánicas.**

Según (Fiol F. 2014) (17)

“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”.

### **a. Daño del sello de juntas.**

Según (Aguado A. 2006) (18)

#### **Descripción del daño:**

“Pérdida parcial o total del material que conforma la junta entre las secciones que forman la estructura”.

#### **Nivel de severidad:**

- ✓ “**Leve:** La pérdida de sello es parcial, menor al 20 % y aún no permite la infiltración del agua”.
- ✓ “**Moderado:** La pérdida de sello se encuentra entre 20% y 40%. Existe infiltración del agua”.
- ✓ “**Severo:** La pérdida del sello es mayor al 40%. Se infiltra el agua”.

#### **Posibles causas del deterioro:**

- ✓ “Acción erosiva del flujo de agua”.
- ✓ “Baja calidad en las especificaciones de los materiales que conforman el sello de juntas”.

#### **Medición:**

“Se determina la longitud total (metros) de las juntas que se

van a reparar”.

**Intervención recomendada:**

- ✓ “Resellado de juntas con siliconas, asfaltos o el material más adecuado de acuerdo con el tipo de obra, tipo de junta, condición del ambiente y material con el que está revestida la estructura”.
- ✓ “Evaluar las causas de la erosión y tomar las medidas necesarias para controlarlas”.

**b. Grieta.**

Según (Ramos I. 2013) (20)

**Descripción del daño:**

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

**Nivel de severidad:**

- ✓ “**Leve:** Grietas con ancho de 1.6 mm a 2 mm”.
- ✓ “**Moderado:** Grietas con ancho de 2mm a 4mm”.
- ✓ “**Severo:** Grietas con ancho mayores a 4mm”.

Según (Aguado A. 2006) (18)

**Medición:**

“La afectación se cuantifica en metros lineales (m)”.

**Intervención recomendada:**

- ✓ “**Severidad leve:** sellado con materiales epóxicos o bituminosos, si se trata de cunetas canales en concreto”.
- ✓ “**Severidad moderada y severa:** reconstrucción

completa del tramo de estructura dañado”.

**Posibles causas del deterioro:**

- ✓ “Movimientos del terreno que inducen deformaciones y sobreesfuerzos en los materiales que conforman los canales”.
- ✓ “Deficiencia constructiva”.
- ✓ “Construcción inadecuada de obras adyacentes”.

**c. Fisura.**

Según (Monjo J. 1997) (19)

**Descripción del daño:**

“Serán todo tipo de aberturas longitudinales que sólo afectan a la capa superficial del elemento constructivo, o a su acabado, sea éste continuo (revocos, en lucidos, etc.) o por elementos (chapados, alicatados, etc.)”.

**Nivel de severidad:**

- ✓ “**Leve:** Fisuras con ancho entre 0.2 mm a 0.6mm”.
- ✓ “**Moderado:** Fisuras con ancho entre 0.7mm a 1.49mm”.
- ✓ “**Severo:** Fisuras con anchos mayores a 1.5 mm”.

**Medición:**

“El daño se medirá en metros lineales (m) de grietas”.

**Posibles causas del deterioro:**

“Variaciones dimensionales por cambios hidrotermicos (humedad y temperatura), falta de adherencia entre ladrillo y mortero, así como incorrecto asentamiento del ladrillo”.

### **Intervención recomendada:**

Según (Aguado A. 2006) (18)

- ✓ **“Severidad leve y moderada:** llenar las fisuras existentes con materiales y métodos compatibles y adecuados de acuerdo con el material de la obra”.
- ✓ **“Severidad severo:** un ingeniero estructural evaluará los daños y determinará las acciones que se van a tomar o, en caso extremo, su demolición y reemplazo.

### **d. Fracturamiento:**

Según (Manual para la inspección visual de estructuras de drenaje 2006) (21)

#### **Descripción del daño:**

“Este daño se presenta cuando el canal presenta agrietamientos en bloques de tamaño mayor de 0,30 m. x 0,30 m. Se considera que hay fracturamiento cuando se presentan más de dos bloques en un módulo, de lo contrario deberán reportarse como grietas”.

#### **Nivel de severidad:**

- ✓ **“Leve:** existen más de dos bloques en el módulo del canal sin embargo no hay desplazamientos ni hundimientos del concreto y no se observa infiltración excesiva”.
- ✓ **“Moderado:** los bloques presentan una separación entre 3 mm y 10 mm con algún desplazamiento, sin hundimientos”.

- ✓ **“Severo:** los bloques presentan separaciones entre sí mayores de 10 mm, adicionalmente hay desplazamientos y hundimientos que permiten infiltración de agua a las capas inferiores. Puede existir remoción total o parcial del concreto y no hay continuidad del canal.”.

### **Medición**

“Se mide el área afectada en metros cuadrados y el número de módulos fallados. Adicionalmente deberá indicarse si hay pérdida del concreto, indicando el área faltante”.

### **Posibles causas del deterioro:**

“La fracturación, puede ser causada por la repetición de cargas pesadas (fatiga del concreto), el equivocado diseño estructural y las condiciones de soporte deficiente. Es la evolución final del proceso de fisuración, que comienza formando una malla más o menos cerrada. Pueden presentar diversas formas o aspectos, pero por mayor frecuencia son delimitados por una junta y una fisura”

### **C. Lesiones Químicas.**

Según (Fiol F. 2014) (17)

“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”.

**a. Eflorescencia**

Según (Tanteleán L. 2014) (22)

**Descripción del daño:**

“Son cristales de sales, generalmente de color blanco, que se depositan en la superficie de ladrillos, tejas y pisos cerámicos o de hormigón. Algunas sales solubles en agua pueden ser transportadas por capilaridad a través de los materiales porosos y ser depositadas en su superficie cuando se evapora el agua por efecto de los rayos solares y/o del aire”.

**Niveles de Severidad:**

- ✓ **“Leve:** Presencia leve de humedad, y pequeñas manchas blancas parduscas, en un área menor igual al 5% de la superficie”.
- ✓ **“Moderado:** Humedad y cristalización de sales en un área 6% a 15% de la superficie “
- ✓ **“Severo:** Gran cantidad de sales cristalizadas presentes en un área mayor igual al 16% de la Superficie”.

**Medición:**

“El área de la superficie afectada se medirá en metros cuadrados (m<sup>2</sup>)”.

**Posibles causas del deterioro:**

“Este fenómeno se puede producir cuando los materiales de los muros, revestimientos o pavimentos son porosos y contienen sales solubles. También pueden aparecer en superficies que sufren infiltraciones de agua o humedad por capilaridad, o con problemas de condensación”.

“A grandes rasgos, se puede hablar de dos tipos de eflorescencias. La primaria, que se forma en las obras recién terminadas y que desaparece pasados varios meses; y la secundaria, más difícil de eliminar, y que tiene su origen en la porosidad de los materiales utilizados durante la construcción de la vivienda, y en humedades permanentes”

**Intervención recomendada:**

“El método más sencillo consiste en disolver los cristales con agua a presión y retirarlos con un cepillo de cerdas naturales. Para realizar este tipo de limpieza se debe elegir un día caluroso para que el agua se evapore y la superficie quede seca. “En caso contrario, las sales se disolverán de nuevo en el interior de ésta”.

“Si los cristales no se disuelven con el agua hay que utilizar un limpiador de ácido clorhídrico.

Otra opción menos agresiva con los revestimientos cerámicos es el vinagre. Ambos productos se deben aplicar a presión”.

“Cuando las sales se recristalizan y se endurecen es necesario recurrir a cepillos de púas metálicas o a cepilladoras eléctricas”.

“En ocasiones, las sales se encuentran en disolución dentro del mortero o de las piezas cerámicas. En estos casos, la misma lluvia y el paso tiempo hacen desaparecer los cristales.

Para evitar que las eflorescencias vuelvan a salir conviene impermeabilizar la zona afectada una vez que ha sido tratad.”

**b. Mohos:**

Según (Rivva E. 2012) (15)

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

Según (Silva V, De Andrade H, De Paula A. 2009) (23)

“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”.

**Posibles causas**

“Por acumulación de partículas o plantas”.

**Unidad de medida:**

“Para la presente investigación la unidad de medida es metros cuadrados (m<sup>2</sup>)”.

**Nivel de severidad:**

- ✓ **“Leve:** Cuando mohos afecta la superficie de la estructura”.

**2.2.4. Patologías evaluadas**

En el siguiente cuadro presentaremos el resumen de las patologías descritas:

Tabla 5 Patologías evaluadas

Patologías
1.- Erosión.
2.- Sello de juntas.
3.- Grieta.
4.- Fisura.
5.- Fracturamiento.
6.- Eflorescencia.
7.- Mohos.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6 Nivel de severidad por tipo de patología

Clasificación de Patologías	Patologías	Nivel de Severidad	Especificaciones del Nivel de Severidad	
Física	Erosión	Leve	Según (Monjo J. 1997) (19): “Afectado hasta un 5% de su espesor”.	
		Moderado	Según (Monjo J. 1997) (19): “Afectado entre el 6% y 20% de su espesor”.	
		Severo	Según (Monjo J. 1997) (19): “Más del 20% de su espesor. Fallo estructural”.	
Mecánica	Sello de juntas	Leve	Según (Aguado A. 2006) (18): “La pérdida de sello es parcial, menor al 20% y aún no permite la infiltración del agua”.	
		Moderado	Según (Aguado A. 2006) (18): “La pérdida de sello se encuentra entre 20% y 40%. Existe infiltración del agua”.	
		Severo	Según (Aguado A. 2006) (18): “La pérdida del sello es mayor al 40%. Se infiltra el agua”.	
	Grieta	Leve	Según (Ramos I. 2013) (20): “Grietas con ancho de 1.6 mm a 2 mm”	
		Moderado	Según (Ramos I. 2013) (20): “Grietas con ancho de 2 mm a 4 mm”.	
		Severo	Según (Ramos I. 2013) (20): “Grietas con ancho mayores a 4 mm”.	
			Leve	Según (Monjo J. 1997) (19): “Fisuras con ancho entre 0.2mm a 0.6mm”.

	Fisura	Moderado	Según (Monjo J. 1997) (19): “Fisuras con ancho entre 0.7mm a 1.49mm”.
		Severo	Según (Aguado A. 2006) (18): “Fisuras con anchos mayores a 1.5 mm”.
	Fracturamiento	Leve	Según (Manual para la inspección visual de estructuras de drenaje 2006) (21): “Existen más de dos bloques en el módulo de la cuneta sin embargo no hay desplazamientos ni hundimientos del concreto y no se observa infiltración excesiva”
		Moderado	Según (Manual para la inspección visual de estructuras de drenaje 2006) (21): “ Los bloques presentan una separación entre 3 mm y 10 mm con algún desplazamiento, sin hundimientos”.
		Severo	Según (Manual para la inspección visual de estructuras de drenaje 2006) (21): “Los bloques presentan separaciones entre sí mayores de 10 mm, adicionalmente hay desplazamientos y hundimientos que permiten infiltración de agua a las capas inferiores. Puede existir remoción total o parcial del concreto y no hay continuidad del canal”.
Químico	Eflorescencia	Leve	Según (Tanteleán L. 2014) (22): “Presencia leve de humedad, y pequeñas manchas blancas parduscas, en un área menor igual al 5% de la superficie”.
		Moderado	Según (Tanteleán L. 2014) (22): “Humedad y cristalización de sales en un área 6% a 15% de la superficie”.
		Severo	Según (Tanteleán L. 2014) (22): “Gran cantidad de sales cristalizadas presentes en un área mayor igual al 16% de la Superficie”.
	Mohos	Leve	Según (Rivva E. 2012) (15): “Cuando mohos afecta la superficie de la estructura”.

**Fuente:** Elaboración propia.

### III. Metodología

#### 3.1. Diseño de la investigación.

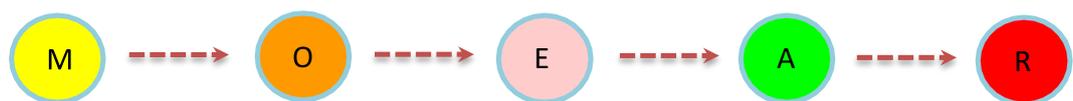
El tipo de investigación es descriptivo, enfoques mixtos que vienen hacer cualitativo y cuantitativo, no experimental y de corte trasversal, el nivel es descriptivo.

Es decir, se trata de una investigación en el que no se hace transformar intencionalmente las variables independientes.

La investigación no experimental consiste en observar el fenómeno tal y como está en el entorno y se da en su argumento nativo, para posteriormente analizarlos.

La investigación es de corte trasversal, puesto que se circunscribe a un espacio temporal del entorno, la cual se analiza en el periodo 2018.

En tal sentido, la evaluación se realizó de modo sensorial y personalizado, siguiendo el sucesivo diseño de investigación:



*Imagen 2 Diseño de investigación*

Donde:

M: Muestra de estudio.

O: Observación de lesiones patológicas.

E: Evaluación de lesiones patológicas.

A: Análisis de lesiones patológicas.

R: Resultado.

**Muestra:**

Es el proceso de recopilación de información previa a través de la búsqueda, ordenamiento, análisis y validación de los datos existentes que ayuden a cumplir con los objetivos de este proyecto (Proyecto original, modificaciones, usos, elementos colindantes, condiciones de contorno).

**Observación:**

Es la inspección visual en campo y toma de datos para detectar e identificar las lesiones patológicas; luego registrar en la ficha de inspección de campo por unidades muestrales, según su clase, severidad y área afectada mediante un levantamiento gráfico y recuento fotográfico de las lesiones.

**Evaluación y análisis del proceso patológico:**

Evaluar y analizar en gabinete la información recopilada durante la inspección de campo describiendo e interpretando los resultados del estudio patológico realizado.

**Resultado:**

Establece el diagnóstico del estado actual de las estructuras evaluadas para elaborar las conclusiones y recomendaciones del estudio efectuado.

**3.2. Población y muestra.****3.2.1. Población**

La población de la presente investigación estuvo conformada por los 1800 metros de longitud que representa toda la estructura del canal de recolección de aguas pluviales del Pad Fase 6 hasta el botadero Ore Bin de la

minera Barrick Misquichilca Pierina distrito de Jangas, provincia de Huaraz, región Áncash.

### 3.2.2. Muestra

La muestra que se tomó para la evaluación de la presente investigación estuvo conformada por los 1800 metros de longitud que representa toda la estructura del canal de recolección de aguas pluviales del Pad Fase 6 hasta el botadero Ore Bin de la minera Barrick Misquichilca Pierina distrito de Jangas, provincia de Huaraz, región Áncash.

#### Unidades muestrales:

Unidades muestrales	Ubicación (km)		Longitud (m)
	Progresiva de inicio	Progresiva Final	
UM -1	1+100	1+120	20
UM -2	1+120	1+140	20
UM -3	1+140	1+160	20
UM -4	1+160	1+180	20
UM -5	1+180	1+200	20
UM -6	1+200	1+220	20
UM -7	1+220	1+240	20
UM -8	1+240	1+260	20
UM -9	1+260	1+280	20
UM -10	1+280	1+300	20
UM -11	1+300	1+320	20
UM -12	1+320	1+340	20
UM -13	1+340	1+360	20
UM -14	1+360	1+380	20
UM -15	1+400	1+420	20

*Tabla 7 Cantidad de muestras tomadas cada 20 metros*

**Fuente:** Elaboración propia.

### 3.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores

- ✓ **Variable:** Es la expresión simbólica representativa de un elemento no especificado comprendido en un conjunto. Este conjunto constituido por todos los elementos o variables, que pueden sustituirse unas a otras es

el universo de variables. Se llaman así porque varían, y esa variación es observable y medible.

- ✓ **Definición conceptual:** Es la que se obtiene de los textos, obras o diccionarios. Debe enunciar género y características. La diferenciación debe ser una característica o grupo de características que estén presentes.
- ✓ **Dimensiones:** El concepto tiene diversos usos de acuerdo al contexto. Puede tratarse de una característica, una circunstancia o una fase de una cosa o de un asunto.
- ✓ **La definición operacional:** Es la que construye o se adapta de otras, a partir de las características observables del fenómeno; indicando los elementos concretos, empíricos o indicadores del hecho que se investigará.
- ✓ **Indicadores:** Es algo que indica o que sirve para indicar. Este verbo, por su parte, refiere a significar o mostrar algo con señales o indicios.
- ✓ **Lesiones físicas:** son todas aquellas en que la problemática patológica se produce a causa de fenómenos físicos como heladas, condensaciones, etc.
- ✓ **Lesiones mecánicas:** Aunque las lesiones mecánicas se podrían englobar entre las lesiones físicas puesto que son consecuencia de acciones físicas. Definimos como lesión mecánica aquella en la que predomina un factor mecánico que provoca movimientos, desgaste, aberturas o separaciones de materiales o elementos constructivos.

- ✓ **Lesiones químicas:** Son las lesiones que se producen a partir de un proceso patológico de carácter químico, y aunque éste no tiene relación alguna con los restantes procesos patológicos y sus lesiones correspondientes, su sintomatología en muchas ocasiones se confunde.

*Cuadro 1 Operacionalización de variables e indicadores.*

CUADRO DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES				
VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES
Patología del concreto.	Según (Rivva E. 2012) (15) “Se define como el estudio sistemático de los procesos y características de las enfermedades o los defectos y daños que puede sufrir el concreto, sus causas, sus consecuencias y remedios. En resumen, se entiende por Patología a aquella parte de la Durabilidad que se refiere a los signos, causas posibles y diagnóstico del deterioro que experimentan las estructuras del concreto.”	Tipos de patologías que se presentan en las estructuras del canal: - Lesiones físicas, como son: erosión. - Lesiones mecánicas, como son: fisuras, grietas y fracturamiento. - Lesiones químicas, como son: eflorescencias y mohos.	Se utilizó la técnica de observación visual.  Para la recolección de información se empleó una ficha técnica de recolección para la inspección y evaluación.	Tipo y forma de lesiones.
				Clases de lesiones.
				Porcentajes de afectación. Niveles de severidad: ✓ Leve. ✓ Moderado. ✓ Severo.

### 3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

En la investigación se utilizó la técnica visual in situ de modo que se obtuvo la información necesaria para la identificación, clasificación, posterior análisis y evaluación de cada una de las lesiones patológicas que afectarían

a la estructura del canal. Mediante la observación detectamos el efecto o daño producido en el canal, en los niveles leve, moderado y severo.

Se realizó la recolección de datos empleando la ficha técnica de recolección para la inspección y evaluación en la cual registramos lesiones de tipo patológicos de acuerdo a su tipo, área de afectación y nivel de severidad.

Se usaron los equipos y herramientas como: cámara fotográfica, huincha, vernier y cuaderno de campo.

Los datos que se obtuvieron mediante la aplicación de las técnicas e instrumentos antes indicados, recurriendo a los informantes o fuentes también indicadas; se incorporarán o ingresarán a un programa computarizado, utilizando la hoja de cálculo del Microsoft Excel 2016, AutoCAD 2018 u otros programas y con ellos se realizarán los cruces que consideran los objetivos y con precisiones porcentuales ordenando de mayor a menor, y con indicadores estadísticos se presentan como informaciones en forma de cuadros, gráficos y/o resúmenes.

### **3.5. Plan de análisis.**

- ✓ Posteriormente a la etapa de toma de datos, fotos, otras mediciones y estudio de las lesiones, se determinará la clasificación de las lesiones correspondientes, y finalmente, se determinará las áreas de afectación mediante porcentajes de afectación correspondientes.
- ✓ Respecto a las informaciones presentadas como cuadros, gráficos y/o resúmenes se formularán apreciaciones objetivas sustentadas en los porcentajes de afectaciones, según la clasificación de las lesiones.

- ✓ Las apreciaciones correspondientes al dominio de variables que han sido cruzadas en el cuadro de operacionalización de variables, se usarán como premisas para contrastar el logro de objetivos, establecer las conclusiones y recomendaciones correspondientes.
- ✓ Para el cuadro de resumen de patologías para la asignación de la prioridad tomamos como valores el siguiente criterio alta cuando el canal requiere reparación inmediata, medio el canal requiere mantenimiento, aún sigue cumpliendo su funcionalidad y bajo cuando el canal no requiere manteniendo por cumplir su funcionalidad adecuadamente.
- ✓ Para la determinar la condición de servicio del canal tomamos los siguientes criterios.

BUENO	REGULAR	MALO
Muestra $\leq$ 10%	10% < Muestra < 30%	Muestra $\geq$ 30%

Cuando la condición servicio es mala son aquellos mayores o iguales al 30%, regular son aquellos menores del 30% y mayores que el 10% y bueno son aquellos menores o iguales que el 10%.

- ✓ Las apreciaciones y conclusiones resultantes del análisis fundamentarán cada parte de la propuesta de solución al problema que dio lugar al inicio de la investigación.

Los resultados estarán comprendidos en lo siguiente:

- La ubicación del área de estudio.
- Los tipos de patologías existentes.
- Cuadro descriptivo de las patologías existentes.

### 3.6. Matriz de consistencia

Cuadro 2 Matriz de consistencia

"Determinación y evaluación de las Patologías del concreto en el canal del recolección de aguas pluviales del Pad Fase 6 hasta el botadero Ore Bin de la minera Barrick Misquichilca Pierina distrito de Jangas, provincia de Huaraz, región Áncash - 2018"				
<p><b>Caracterización del problema</b> El canal de recolección de aguas pluviales del Pad Fase 6 hasta el botadero Ore Bin se encuentra ubicado en el distrito de Jangas en la zona de lixiviado de mineral, construida con inversión privada en el año 2013, el canal en estudio tiene una longitud de 1800 metros, la sección del canal es rectangular de 0.40 m x 1.10 m, con un espesor de los muros y el piso es de 0.10 metros, el cemento usado fue de tipo I, agregados de la cantera de Pariahuanca, el agua con el que se realizar el concreto es no potable extraída del sub suelo y recolectada en los tanques de potable mina.</p> <p><b>Enunciado del problema:</b> ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías en la estructura de concreto del canal de recolección de aguas pluviales del Pad Fase 6 hasta el botadero Ore Bin de la minera Barrick Misquichilca Pierina distrito de Jangas, provincia de Huaraz, región Áncash, nos ayudara a conocer el estado actual en que se encuentra la estructura?</p>	<p><b>Objetivo general.</b> Determinar y evaluar las patologías del concreto del canal de recolección de aguas pluviales del Pad Fase 6 hasta el botadero Ore Bin de la minera Barrick Misquichilca Pierina distrito de Jangas, provincia de Huaraz, región Áncash.</p> <p><b>Objetivos específicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Identificar los tipos de patologías que existen en el canal de recolección de aguas pluviales del Pad Fase 6 hasta el botadero Ore Bin de la minera Barrick Misquichilca Pierina distrito de Jangas, provincia de Huaraz, región Áncash.</li> <li>✓ Evaluar las patologías que se presentan en las áreas afectadas.</li> <li>✓ Determinar los niveles de severidad de las patologías y las condiciones de servicio.</li> </ul>	<p><b>Marco teórico y conceptual.</b> <b>Antecedentes.</b> Se consultó en diferentes tesis, internacionales, nacionales así también se consultó en las tesis que existen en diferentes bibliotecas en el entorno de Huaraz</p> <p><b>Bases Teóricas.</b> Se realizó la consulta a diferentes autores sobre las definiciones de Canal, clasificación de canales, concreto, componentes del concreto, propiedades del concreto, factores de deterioro del concreto, patología en canales.</p> <p><b>Lesiones patológicas en canales.</b> <b>Lesiones físicas:</b> erosión. <b>Lesiones Mecánicas:</b> fisuras, grietas y fracturamiento. <b>Lesiones químicas:</b> eflorescencias y mohos.</p> <p><b>Descripción de las patologías:</b> Sello de juntas, grieta, erosión, fisura, fracturamiento, eflorescencia y mohos.</p>	<p><b>Metodología</b> <b>tipo de investigación</b> Descriptivo, enfoque mixto que viene hacer cualitativo y cuantitativo, no experimental de corte trasversal 2018.</p> <p><b>Nivel de investigación.</b> Descriptivo.</p> <p><b>Diseño de la investigación.</b> M--O--E--A--R M: muestra                    O: observación. E: evaluación.            A: análisis. R: resultado.</p> <p><b>Población y muestra</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Población: Toda la estructura del canal.</li> <li>✓ Muestra: Toda la estructura del canal.</li> <li>✓ Unidades muestrales.</li> </ul> <p><b>Definición y operacionalización de las variables</b> Variable, definición conceptual, dimensiones, definición operacional, indicadores</p> <p><b>Técnicas e instrumentos de recolección de información.</b> <b>Técnica:</b> La observación <b>Instrumento:</b> Ficha de evaluación <b>Plan de análisis:</b> Tablas y garfios. <b>Principios éticos.</b></p>	<p><b>Referencias bibliográficas</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fiol Olivan F. Manual de patología y rehabilitación de edificios. Primera ed. Institucional SdPeI, editor. Burgos: Universidad de Burgos; 2014.</li> <li>2. Figueira G, Yajure J. Análisis patológico en fallas estructurales en la sucursal 730 del Banco de Venezuela en Maracay, Estado Aragua en Venezuela. Trabajo de grado para optar el título de ingeniero civil. Estado Aragua en Venezuela: Universidad Nueva Esparta, Ingeniería; 2016.</li> </ol>

### 3.7. Principios éticos

Según (ULADECH. 2016) (24)

“Ninguno de los principios éticos exime al investigador de sus responsabilidades ciudadanas, éticas y deontológicas, por ello debe aplicar las siguientes buenas prácticas:”

- “El investigador debe ser consciente de su responsabilidad científica y profesional ante la sociedad. En particular, es deber y responsabilidad personal del investigador considerar cuidadosamente las consecuencias que la realización y la difusión de su investigación implican para los participantes en ella y para la sociedad en general. Este deber y responsabilidad no pueden ser delegados en otras personas”.
- “En materia de publicaciones científicas, el investigador debe evitar incurrir en faltas deontológicas por las siguientes incorrecciones:”
  - a) “Falsificar o inventar datos total o parcialmente”.
  - b) “Plagiar lo publicado por otros autores de manera total o parcial”.
  - c) “Incluir como autor a quien no ha contribuido sustancialmente al diseño y realización del trabajo y publicar repetidamente los mismos hallazgos”.
- “Las fuentes bibliográficas utilizadas en el trabajo de investigación deben citarse cumpliendo las normas APA o VANCOUVER, según corresponda; respetando los derechos de autor”.
- “En la publicación de los trabajos de investigación se debe cumplir lo establecido en el Reglamento de Propiedad Intelectual Institucional y demás normas de orden público referidas a los derechos de autor”.

- “El investigador, si fuera el caso, debe describir las medidas de protección para minimizar un riesgo eventual al ejecutar la investigación”.
- “Toda investigación debe evitar acciones lesivas a la naturaleza y a la biodiversidad”.
- “El investigador debe proceder con rigor científico asegurando la validez, la fiabilidad y credibilidad de sus métodos, fuentes y datos. Además, debe garantizar estricto apego a la veracidad de la investigación en todas las etapas del proceso”.
- “El investigador debe difundir y publicar los resultados de las investigaciones realizadas en un ambiente de ética, pluralismo ideológico y diversidad cultural, así como comunicar los resultados de la investigación a las personas, grupos y comunidades participantes de la misma”.
- “El investigador debe guardar la debida confidencialidad sobre los datos de las personas involucradas en la investigación. En general, deberá garantizar el anonimato de las personas participantes”.
- “Los investigadores deben establecer procesos transparentes en su proyecto para identificar conflictos de intereses que involucren a la institución o a los investigadores”.

Los ingenieros deben promover y defender la integridad, el honor y la dignidad de su profesión, contribuyendo con su conducta a que el consejo público se forme y mantenga un cabal sentido de respeto hacia ella y sus miembros, basada en la honestidad e integridad con que la misma se desempeña. Por consiguiente, deben ser honestos e imparciales. Sirviendo con

fidelidad al público, a sus empleadores y sus clientes, deben esforzarse por incrementar el prestigio, la calidad y la idoneidad de la ingeniería y deben apoyar a sus instituciones profesionales y académicas.

Los Ingenieros serán objetivos y veraces en sus informes, declaraciones o testimonios profesionales.

Los Ingenieros podrán hacer promoción de sus servicios profesionales solo cuando ella no contenga leguaje jactancioso o engañoso o en cualquier forma denigrante para la dignidad de la profesión.

Los Ingenieros expresaran opiniones en temas de ingeniería solamente cuando ellas se basen en un adecuado análisis y conocimiento de los hechos, competencia técnica suficiente y convicción sincera.

Los Ingenieros, al explicar su trabajo y méritos, actuaran seria y modestamente, cuidando de no promover sus propios intereses.

## **IV. Resultados**

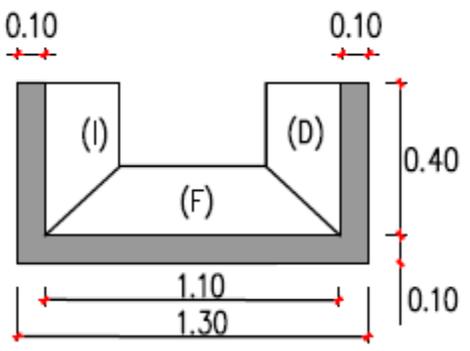
### **4.1. Resultados.**

Para analizar los resultados obtenidos en la presente investigación se utilizó la inspección visual, tomando los datos a través del instrumento de recolección de datos como es la ficha de evaluación donde definimos los niveles de severidad de las patologías encontradas en el canal de recolección de aguas pluviales del Pad fase 6 hasta el botadero Ore Bin de la minera Barrick Misquichilca.

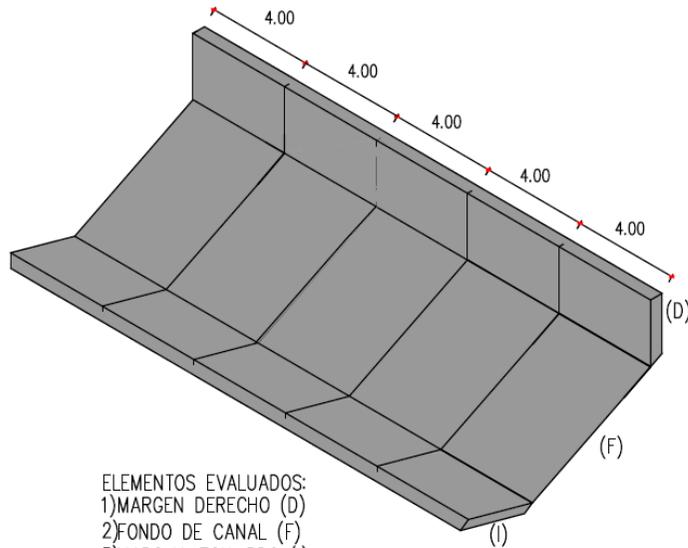
**FICHA DE EVALUACION DE PATOLOGIAS**

	<b>Título:</b>	<b>DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DEL RECOLECCION DE AGUAS PLUVIALES DEL PAD FASE 6 HASTA EL BOTADERO ORE BIN DE LA MINERA BARRICK MISQUICHILCA PIERINA DISTRITO DE JANGAS, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2018</b>			
	<b>Autor:</b>	Bach. Espinoza Mogollón Reilly Ampelio.	<b>Asesor:</b>	Mgr. Cantú Prado Víctor Hugo	

Ubicación geográfica del canal					Fecha:	Progresiva:	Und. Muestral	Nivel de Severidad			
Departamento :	Ancash	Provincia:	Huaraz	Distrito:	Jangas	19/05/2018	1+100	1	Leve	Moderado	Severo

<b>LADO DERECHO</b>	<b>LARGO (m)</b>	<b>Plano en planta de la muestra</b>		<b>Fotografía</b>	
	4				
	<b>ANCHO (m)</b>				
	0.4				
	<b>ESPESOR DE LOSA (m)</b>				
	0.1				
	<b>VOLUME N (m3)</b>				
0.16					

<b>PISO</b>	<b>LARGO (m)</b>	4
	<b>ANCHO (m)</b>	1.1
	<b>ESPESOR DE LOSA (m)</b>	0.1
	<b>VOLUMEN N (m3)</b>	0.44
<b>LADO IZQUIERDO</b>	<b>LARGO (m)</b>	4
	<b>ANCHO (m)</b>	0.4
	<b>ESPESOR DE LOSA (m)</b>	0.1
	<b>VOLUMEN N (m3)</b>	0.16



ELEMENTOS EVALUADOS:  
 1) MARGEN DERECHO (D)  
 2) FONDO DE CANAL (F)  
 3) MARGEN IZQUIERDO (I)



**ANALISIS DE PATOLOGIAS**

LADO DERECHO	ESPESOR DE LOSA (m)	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m <sup>2</sup> )	Espesor losa afectado		% Área Afectada	% Área NO Afectada	Nivel de Severidad	Descripción de Severidad
						e (m) (afectado)	% afectación				
	AREA Total (m <sup>2</sup> )	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m <sup>2</sup> )	Abertura (mm)	% Área Afectada	% Área NO Afectada	Nivel de Severidad	Descripción de Severidad	
	0.1	EROSION									
	0.01	SELLO DE JUNTA									
	1.6	GRIETA									
		FISURA									
		FRACTURAMIENTO	4	0.4	1.6	6.8	100.0	0.0	Moderado	Según (Manual para la inspección visual de estructuras de drenaje 2006) (NN): “Los bloques presentan una separación entre 3 mm y 10 mm con algún desplazamiento, sin hundimientos”.	
		EFLORISCENCIA									
		MOHOS									
RESUMEN	<b>% AREA TOTAL AFECTADA</b>		100.0	<b>% AREA TOTAL NO AFECTADA</b>		0.0	<b>% NIVEL DE SEVERIDAD PREDOMINANTE</b>	Moderado	<b>PATOLOGIA CRITICA</b>	<b>FRACTURAMIENTO</b>	

PISO	ESPESOR DE LOSA (m)	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Espesor losa afectado		% Área Afectada	% Área NO Afectada	Nivel de Severidad	Descripción de Severidad
						e (m) (afectado)	% afectación				
	0.1	EROSION									
	AREA Total (m2)	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Abertura (mm)	% Área Afectada	% Área NO Afectada	Nivel de Severidad	Descripción de Severidad	
	0.01	SELLO DE JUNTA									
	4.4	GRIETA									
		FISURA	0.12	0.97	0.1164	1.65	2.6	97.4	Severo	Según (Monjo J. 1997) (19): "Fisuras con anchos mayores a 1.5 mm".	
		FRACTURAMIENTO									
		EFLORESCENCIA									
		MOHOS									
RESUMEN	% AREA TOTAL AFECTADA		2.6	% AREA TOTAL NO AFECTADA		97.4	% NIVEL DE SEVERIDAD PREDOMINANTE	Severo	PATOLOGIA CRITICA	FISURA	

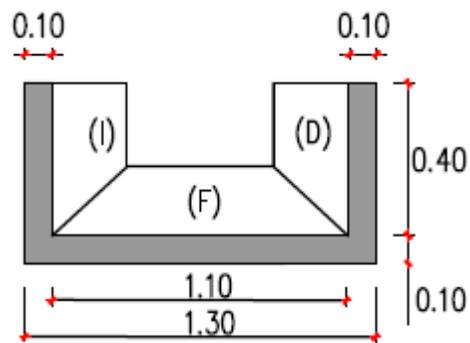
LADO IZQUIERDO	ESPESOR DE LOSA (m)	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Espesor losa afectado		% Área Afectada % afectación	% Área NO Afectada	Nivel de Severidad	Descripción de Severidad
						e (m) (afectado)	% afectación				
	0.1	EROSION	0.36	0.46	0.1656	0.007	7	10.35	89.65	Moderado	Según (Monjo J. 1997) (19): "Afectado entre el 6% y 20% de su espesor.
	AREA Total (m2)	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Abertura (mm)	% Área Afectada	% Área NO Afectada	Nivel de Severidad	Descripción de Severidad	
	1.6	SELLO DE JUNTA									
		GRIETA									
		FISURA									
		FRACTURAMIENTO									
		EFLORESCENCIA									
		MOHOS									
RESUMEN	% AREA TOTAL AFECTADA		10.35	% AREA TOTAL NO AFECTADA		89.65	% NIVEL DE SEVERIDAD PREDOMINANTE			PATOLOGIA CRITICA	
RESUMEN											
Nivel de severidad de la unidad muestral N°			1	Margen			Lado derecho		Moderado	PATOLOGIA CRITICA	FRACTURAMIENTO

ELABORACION: BACH. REILLY ESPINOZA

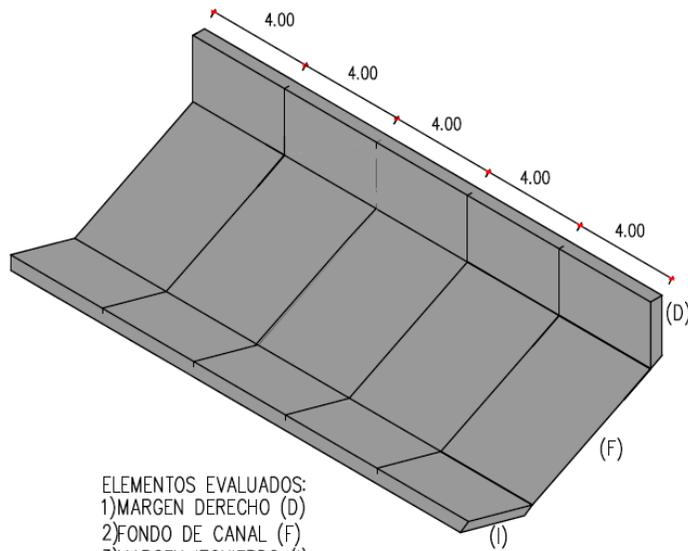
FICHA DE EVALUACION DE PATOLOGIAS

	<b>Título:</b>	<b>DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DEL RECOLECCION DE AGUAS PLUVIALES DEL PAD FASE 6 HASTA EL BOTADERO ORE BIN DE LA MINERA BARRICK MISQUICHILCA PIERINA DISTRITO DE JANGAS, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2018</b>			
	<b>Autor:</b>	Bach. Espinoza Mogollón Reilly Ampelio.	<b>Asesor:</b>	Mgr. Cantú Prado Víctor Hugo	

Ubicación geográfica del canal					Fecha:	Progresiva:	Und. Muestral	Nivel de Severidad			
<b>Departamento :</b>	Ancash	<b>Provincia:</b>	Huaraz	<b>Distrito:</b>	Jangas	19/05/2018	1+120	2	Leve	Moderado	Severo

<b>LADO DERECHO</b>	<b>LARGO (m)</b>	<b>Plano en planta de la muestra</b>		<b>Fotografía</b>
	4			
	<b>ANCHO (m)</b>			
	0.4			
	<b>ESPESOR DE LOSA (m)</b>			
	0.1			
<b>VOLUME N (m3)</b>				
0.16				

<b>PISO</b>	<b>LARGO (m)</b>	4
	<b>ANCHO (m)</b>	1.1
	<b>ESPESOR DE LOSA (m)</b>	0.1
	<b>VOLUMEN N (m3)</b>	0.44
	<b>LARGO (m)</b>	4
	<b>ANCHO (m)</b>	0.4
<b>LADO IZQUIERDO</b>	<b>ESPESOR DE LOSA (m)</b>	0.1
	<b>VOLUMEN N (m3)</b>	0.16



ELEMENTOS EVALUADOS:  
 1) MARGEN DERECHO (D)  
 2) FONDO DE CANAL (F)  
 3) MARGEN IZQUIERDO (I)



**ANALISIS DE PATOLOGIAS**

LADO DERECHO	ESPESOR DE LOSA (m)	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Espesor losa afectado		% Área Afectada	% Área NO Afectada	Nivel de Severidad	Descripción de Severidad
						e (m) (afectado)	% afectación				
	AREA Total (m2)	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Abertura (mm)	% Área Afectada	% Área NO Afectada	Nivel de Severidad	Descripción de Severidad	
	0.1	EROSION									
	0.01	SELLO DE JUNTA									
	1.6	GRIETA									
		FISURA	0.13	0.4	0.052	1.98	3.3	96.8	Severo	Según (Monjo J. 1997) (19): "Fisuras con anchos mayores a 1.5 mm".	
		FRACTURAMIENTO									
		EFLORESCENCIA									
		MOHOS	0.37	0.17	0.0629		3.9	96.1	Leve	Según (Rivva E. 2012) (14): "Pequeñas cantidades de manchas de moho en la superficie del elemento".	
RESUMEN	<b>% AREA TOTAL AFECTADA</b>		7.2	<b>AREA TOTAL NO AFECTADA</b>		92.8	<b>% NIVEL DE SEVERIDAD PREDOMINANTE</b>	Severo	<b>PATOLOGIA CRITICA</b>	<b>FISURA</b>	

PISO	ESPESOR DE LOSA (m)	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Espesor losa afectado		% Área Afectada	% Área NO Afectada	Nivel de Severidad	Descripción de Severidad
						e (m) (afectado)	% afectación				
	0.1	EROSION									
	AREA Total (m2)	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Abertura (mm)	% Área Afectada	% Área NO Afectada	Nivel de Severidad	Descripción de Severidad	
	0.01	SELLO DE JUNTA									
	4.4	GRIETA									
		FISURA	0.18	0.1	0.018	1.54	0.4	99.6	Severo	Según (Monjo J. 1997) (19): "Fisuras con anchos mayores a 1.5 mm".	
		FRAGMENTAMIENTO									
		EFLORISCENCIA									
		MOHOS									
RESUMEN	% AREA TOTAL AFECTADA		0.4	% AREA TOTAL NO AFECTADA		99.6	% NIVEL DE SEVERIDAD PREDOMINANTE	Severo	PATOLOGIA CRITICA	FISURA	

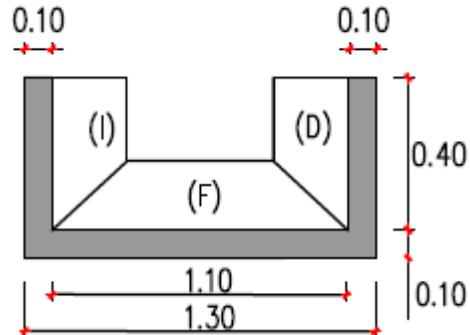
LADO IZQUIERDO	ESPESOR DE LOSA (m)	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Espesor losa afectado		% Área Afectada	% Área NO Afectada	Nivel de Severidad	Descripción de Severidad
	0.1					e (m) (afectado)	% afectación				
	AREA Total (m2)	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Abertura (mm)	% Área Afectada	% Área NO Afectada	Nivel de Severidad	Descripción de Severidad	
	0.01	SELLO DE JUNTA									
	1.6	GRIETA									
		FISURA									
		FRACTURAMIENTO									
		EFLORESCENCIA	1.08	0.4	0.432		27.0	73.0	Severo	Según (Tantaleon L. 2014) (NN): "Gran cantidad de sales cristalizadas presentes en un área mayor al 16% de la Superficie"	
		MOHOS	0.11	0.09	0.0099		0.6	99.4	Leve	Según (Rivva E. 2012) (14): "Pequeñas cantidades de manchas de moho en la superficie del elemento".	
	RESUMEN	% AREA TOTAL AFECTADA		27.6	% AREA TOTAL NO AFECTADA		72.4	% NIVEL DE SEVERIDAD PREDOMINANTE	Severo	PATOLOGIA CRITICA	EFLORESCENCIA
RESUMEN											
Nivel de severidad de la unidad muestral N°			2	Margen			Piso	Severo	PATOLOGIA CRITICA	FISURA	

ELABORACION: BACH. REILLY ESPINOZA

FICHA DE EVALUACION DE PATOLOGIAS

	<b>Título:</b>	<b>DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DEL RECOLECCION DE AGUAS PLUVIALES DEL PAD FASE 6 HASTA EL BOTADERO ORE BIN DE LA MINERA BARRICK MISQUICHILCA PIERINA DISTRITO DE JANGAS, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2018</b>			
	<b>Autor:</b>	Bach. Espinoza Mogollón Reilly Ampelio.	<b>Asesor:</b>	Mgr. Cantú Prado Víctor Hugo	

Ubicación geográfica del canal					Fecha:	Progresiva:	Und. Muestral	Nivel de Severidad			
<b>Departamento :</b>	Ancash	<b>Provincia:</b>	Huaraz	<b>Distrito:</b>	Jangas	19/05/2018	1+140	3	Leve	Moderado	Severo

LADO DERECHO	LARGO (m)	Plano en planta de la muestra	Fotografía
	4		
	ANCHO (m)		
	0.4		
	ESPESOR DE LOSA (m)		
	0.1		
	VOLUME N (m3)		
	0.16		

<b>PISO</b>	<b>LARGO (m)</b>		
	4		
	<b>ANCHO (m)</b>		
	1.1		
	<b>ESPESOR DE LOSA (m)</b>		
	0.1		
<b>VOLUMEN N (m3)</b>	0.44		
<b>LADO IZQUIERDO</b>	<b>LARGO (m)</b>	<p>ELEMENTOS EVALUADOS:            1) MARGEN DERECHO (D)            2) FONDO DE CANAL (F)            3) MARGEN IZQUIERDO (I)</p>	
	4		
	<b>ANCHO (m)</b>		
	0.4		
	<b>ESPESOR DE LOSA (m)</b>		
	0.1		
<b>VOLUMEN N (m3)</b>	0.16		

**ANALISIS DE PATOLOGIAS**

LADO DERECHO	ESPESOR DE LOSA (m)	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Espesor losa afectado		% Área Afectada	% Área NO Afectada	Nivel de Severidad	Descripción de Severidad
						e (m) (afectado)	% afectación				
	0.1	EROSION	0.51	0.4	0.204	0.008	8	12.75	87.25	Moderado	Según (Monjo J. 1997) (19): "Afectado entre el 6% y 20% de su espesor.
	AREA Total (m2)	Patología	Largo (m)	Ancho (mm)	Área (m2)	Abertura (mm)	% Área Afectada	% Área NO Afectada		Nivel de Severidad	Descripción de Severidad
	0.01	SELLO DE JUNTA	0.27	0.025	0.00675		67.5	32.5		Severo	Según (Aguado A. 2006) (17): "La pérdida del sello es mayor al 40%. Se infiltra el agua".
	1.6	GRIETA	0.37	0.27	0.0999	9.1	6.2	93.8		Severo	Según (Ramos I. 2013) (18): "Grietas con ancho mayores a 4mm".
		FISURA									
		FRACTURAMIENTO									
		EFLORESCENCIA	3.2	0.08	0.256		16.0	84.0		Moderado	Según (Tantaleon L. 2014) (NN): "Humedad y cristalización de sales en un área 6% - 15% de la superficie".
		MOHOS									
RESUMEN	<b>% AREA TOTAL AFECTADA</b>		22.2	<b>% AREA TOTAL NO AFECTADA</b>		77.8	<b>% NIVEL DE SEVERIDAD PREDOMINANTE</b>		Severo	<b>PATOLOGIA CRITICA</b>	<b>GRIETA</b>

PISO	ESPESOR DE LOSA (m)	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Espesor losa afectado		% Área Afectada	% Área NO Afectada	Nivel de Severidad	Descripción de Severidad	
						e (m) (afectado)	% afectación					
	AREA Total (m2)	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Abertura (mm)	% Área Afectada	% Área NO Afectada	Nivel de Severidad	Descripción de Severidad		
	0.1	EROSION										
	0.01	SELLO DE JUNTA										
	4.4	GRIETA										
		FISURA										
		FRACTURAMIENTO										
		EFLORESCENCIA										
		MOHOS										
RESUMEN	<b>% AREA TOTAL AFECTADA</b>		0.0	<b>% AREA TOTAL NO AFECTADA</b>		100.0	<b>% NIVEL DE SEVERIDAD PREDOMINANTE</b>			<b>PATOLOGIA CRITICA</b>		

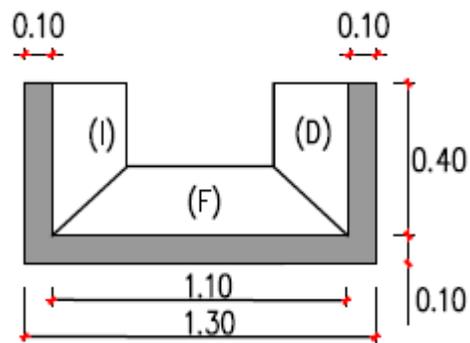
LADO IZQUIERDO	ESPESOR DE LOSA (m)	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Espesor losa afectado		% Área Afectada % afectación	% Área NO Afectada	Nivel de Severidad	Descripción de Severidad
						e (m) (afectado)	% afectación				
	AREA Total (m2)	Patología	Largo (m)	Ancho (mm)	Área (m2)	Abertura (m)	% Área Afectada	% Área NO Afectada	Nivel de Severidad	Descripción de Severidad	
	0.1										
	0.01	SELLO DE JUNTA	0.4	0.025	0.01		100.0	0.0	Severo	Según (Aguado A. 2006) (17): "La pérdida del sello es mayor al 40%. Se infiltra el agua".	
	1.6	GRIETA									
		FISURA									
		FRACTURAMIENTO									
		EFLORESCENCIA	0.29	0.24	0.0696		4.4	95.7	Leve	Según (Tantaleon L. 2014) (NN): "Presencia leve de humedad, y pequeñas manchas blancas parduscas, en un área menor igual al 5% de la superficie."	
		MOHOS	0.27	0.31	0.0837		5.2	94.8	Leve	Según (Rivva E. 2012) (14): "Pequeñas cantidades de manchas de moho en la superficie del elemento".	
RESUMEN	%AREA TOTAL AFECTADA		9.6	% AREA TOTAL NO AFECTADA		90.4	% NIVEL DE SEVERIDAD PREDOMINANTE	Severo	PATOLOGIA CRITICA	SELLO DE JUNTA	
RESUMEN											
Nivel de severidad de la unidad muestral N°		3	Margen				Lado derecho		Severo	PATOLOGIA CRITICA	SELLO DE JUNTA

ELABORACION: BACH. REILLY ESPINOZA

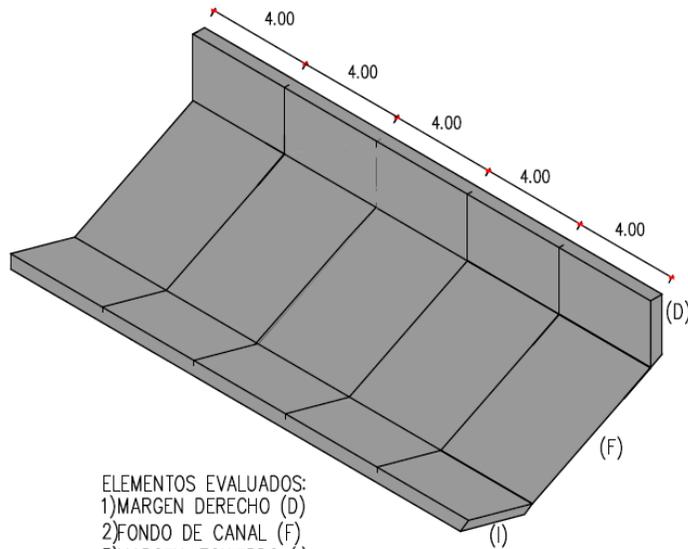
FICHA DE EVALUACION DE PATOLOGIAS

	<b>Título:</b>	<b>DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DEL RECOLECCION DE AGUAS PLUVIALES DEL PAD FASE 6 HASTA EL BOTADERO ORE BIN DE LA MINERA BARRICK MISQUICHILCA PIERINA DISTRITO DE JANGAS, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2018</b>			
	<b>Autor:</b>	Bach. Espinoza Mogollón Reilly Ampelio.	<b>Asesor:</b>	Mgr. Cantú Prado Víctor Hugo	

Ubicación geográfica del canal					Fecha:	Progresiva:	Und. Muestral	Nivel de Severidad			
Departamento :	Ancash	Provincia:	Huaraz	Distrito:	Jangas	19/05/2018	1+160	4	Leve	Moderado	Severo

<b>LADO DERECHO</b>	<b>LARGO (m)</b>	<b>Plano en planta de la muestra</b>		<b>Fotografía</b>	
	4				
	<b>ANCHO (m)</b>				
	0.4				
	<b>ESPESOR DE LOSA (m)</b>				
	0.1				
	<b>VOLUME N (m3)</b>				
0.16					

<b>PISO</b>	<b>LARGO (m)</b>	4
	<b>ANCHO (m)</b>	1.1
	<b>ESPESOR DE LOSA (m)</b>	0.1
	<b>VOLUMEN N (m3)</b>	0.44
	<b>LARGO (m)</b>	4
	<b>ANCHO (m)</b>	0.4
	<b>ESPESOR DE LOSA (m)</b>	0.1
<b>LADO IZQUIERDO</b>	<b>VOLUMEN N (m3)</b>	0.16



ELEMENTOS EVALUADOS:  
 1) MARGEN DERECHO (D)  
 2) FONDO DE CANAL (F)  
 3) MARGEN IZQUIERDO (I)



**ANALISIS DE PATOLOGIAS**

LADO DERECHO	ESPESOR DE LOSA (m)	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Espesor losa afectado		% Área Afectada	% Área NO Afectada	Nivel de Severidad	Descripción de Severidad
						e (m) (afectado)	% afectación				
	AREA Total (m2)	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Abertura (mm)	% Área Afectada	% Área NO Afectada	Nivel de Severidad	Descripción de Severidad	
	0.1										
	0.01	SELLO DE JUNTA	0.4	0.025	0.01		100.0	0.0	Severo	Según (Aguado A. 2006) (17): "La pérdida del sello es mayor al 40%. Se infiltra el agua".	
	1.6	GRIETA	0.6	0.4	0.24	140	15.0	85.0	Severo	Según (Ramos I. 2013) (18): "Grietas con ancho mayores a 4mm".	
		FISURA									
		FRACTURAMIENTO									
		EFLORESCENCIA									
		MOHOS									
RESUMEN	<b>% AREA TOTAL AFECTADA</b>		15.0	<b>% AREA TOTAL NO AFECTADA</b>		85.0	<b>% NIVEL DE SEVERIDAD PREDOMINANTE</b>	Severo	<b>PATOLOGIA CRITICA</b>	<b>GRIETA</b>	

PISO	ESPESOR DE LOSA (m)	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Espesor losa afectado		% Área Afectada	% Área NO Afectada	Nivel de Severidad	Descripción de Severidad
						e (m) (afectado)	% afectación				
	AREA Total (m2)	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Abertura (mm)	% Área Afectada	% Área NO Afectada	NIVEL DE SEVERIDAD	Descripción de Severidad	
	0.1	EROSION									
	0.01	SELLO DE JUNTA									
		GRIETA									
		FISURA									
		FRACTURAMIENTO									
		EFLORESCENCIA	0.12	0.98	0.1176		2.7	97.3	Leve	Según (Tantaleon L. 2014) (NN): "Presencia leve de humedad, y pequeñas manchas blancas parduscas, en un área menor igual al 5% de la superficie."	
	4.4	MOHOS									
RESUMEN	% AREA TOTAL AFECTADA		2.7	% AREA TOTAL NO AFECTADA		97.3	% NIVEL DE SEVERIDAD PREDOMINANTE	Leve	PATOLOGIA CRITICA	EFLORESCENCIA	

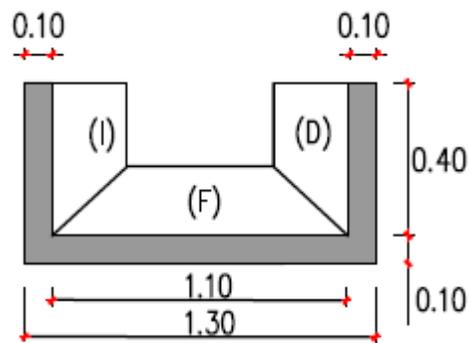
LADO IZQUIERDO	ESPESOR DE LOSA (m)	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Espesor losa afectado		% Área Afectada % afectación	% Área NO Afectada	Nivel de Severidad	Descripción de Severidad
	0.1					e (m) (afectado)	% afectación				
	AREA Total (m2)	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Abertura (mm)	% Área Afectada	% Área NO Afectada	Nivel de Severidad	Descripción de Severidad	
	0.01	SELLO DE JUNTA									
	1.6	GRIETA	0.09	0.4	0.036	2.15	2.3	97.8	Moderado	Según (Ramos I. 2013) (18): "Grietas con ancho mayor de 2mm a 4mm"	
		FISURA									
		FRACTURAMIENTO									
		EFLORESCENCIA									
		MOHOS	0.9	0.016	0.0144		0.9	99.1	Leve	Según (Rivva E. 2012) (14): "Pequeñas cantidades de manchas de moho en la superficie del elemento".	
	RESUMEN	% AREA TOTAL AFECTADA		3.2	% AREA TOTAL NO AFECTADA		96.9	% NIVEL DE SEVERIDAD PREDOMINANTE	Moderado	PATOLOGIA CRITICA	GRIETA
RESUMEN											
Nivel de severidad de la unidad muestral N°			4	Margen			Lado derecho		Moderado	PATOLOGIA CRITICA	GRIETA

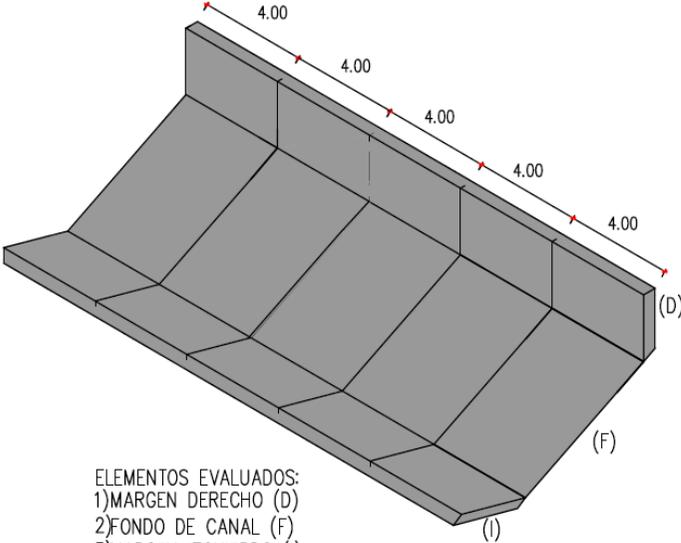
ELABORACION: BACH. REILLY ESPINOZA

FICHA DE EVALUACION DE PATOLOGIAS

	<b>Título:</b>	<b>DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DEL RECOLECCION DE AGUAS PLUVIALES DEL PAD FASE 6 HASTA EL BOTADERO ORE BIN DE LA MINERA BARRICK MISQUICHILCA PIERINA DISTRITO DE JANGAS, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2018</b>			
	<b>Autor:</b>	Bach. Espinoza Mogollón Reilly Ampelio.	<b>Asesor:</b>	Mgr. Cantú Prado Víctor Hugo	

<b>Ubicación geográfica del canal</b>					<b>Fecha:</b>	<b>Progresiva:</b>	<b>Und. Muestral</b>	<b>Nivel de Severidad</b>			
<b>Departamento :</b>	Ancash	<b>Provincia:</b>	Huaraz	<b>Distrito:</b>	Jangas	19/05/2018	1+180	5	Leve	Moderado	Severo

<b>LADO DERECHO</b>	<b>LARGO (m)</b>	<b>Plano en planta de la muestra</b>		<b>Fotografía</b>	
	4				
	<b>ANCHO (m)</b>				
	0.4				
	<b>ESPESOR DE LOSA (m)</b>				
	0.1				
	<b>VOLUME N (m3)</b>				
0.16					

<b>PISO</b>	<b>LARGO (m)</b>		
	4		
	<b>ANCHO (m)</b>		
	1.1		
	<b>ESPESOR DE LOSA (m)</b>		
	0.1		
	<b>VOLUMEN N (m3)</b>		
0.44			
<b>LADO IZQUIERDO</b>	<b>LARGO (m)</b>	<p>ELEMENTOS EVALUADOS:            1) MARGEN DERECHO (D)            2) FONDO DE CANAL (F)            3) MARGEN IZQUIERDO (I)</p>	
	4		
	<b>ANCHO (m)</b>		
	0.4		
	<b>ESPESOR DE LOSA (m)</b>		
	0.1		
	<b>VOLUMEN N (m3)</b>		
0.16			

**ANALISIS DE PATOLOGIAS**

LADO DERECHO	ESPESOR DE LOSA (m)	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Espesor losa afectado		% Área Afectada	% Área NO Afectada	Nivel de Severidad	Descripción de Severidad
						e (m) (afectado)	% afectación				
	AREA Total (m2)	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Abertura (mm)	% Área Afectada	% Área NO Afectada	Nivel de Severidad	Descripción de Severidad	
	0.1	EROSION									
	0.01	SELLO DE JUNTA	0.4	0.025	0.01		100.0	0.0	Severo	Según (Aguado A. 2006) (17): "La pérdida del sello es mayor al 40%. Se infiltra el agua".	
	1.6	GRIETA	0.12	0.19	0.0228	1.6	1.4	98.6	Leve	Según (Ramos I. 2013) (18): "Grietas con ancho de 1.6 mm a 2 mm".	
		FISURA									
		FRACTURAMIENTO									
		EFLORESCENCIA									
	MOHOS										
RESUMEN	<b>% AREA TOTAL AFECTADA</b>		1.4	<b>% AREA TOTAL NO AFECTADA</b>		98.6	<b>% NIVEL DE SEVERIDAD PREDOMINANTE</b>	Severo	<b>PATOLOGIA CRITICA</b>	<b>SELLO DE JUNTA</b>	

PISO	ESPESOR DE LOSA (m)	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Espesor losa afectado		% Área Afectada	% Área NO Afectada	Nivel de Severidad	Descripción de Severidad	
						e (m) (afectado)	% afectación					
	AREA Total (m2)	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Abertura (mm)	% Área Afectada	% Área NO Afectada	Nivel de Severidad	Descripción de Severidad		
	0.1	EROSION										
	0.01	SELLO DE JUNTA										
	4.4	GRIETA	0.13	1.1	0.143	1.3	3.3	96.8	Moderado	Según (Ramos I. 2013) (18): "Grietas con ancho mayores a 4mm".		
		FISURA										
		FRACTURAMIENTO										
		EFLORESCENCIA										
		MOHOS										
RESUMEN	% AREA TOTAL AFECTADA		3.3	% AREA TOTAL NO AFECTADA		96.8	% NIVEL DE SEVERIDAD PREDOMINANTE	Moderado	PATOLOGIA CRITICA	FISURA		

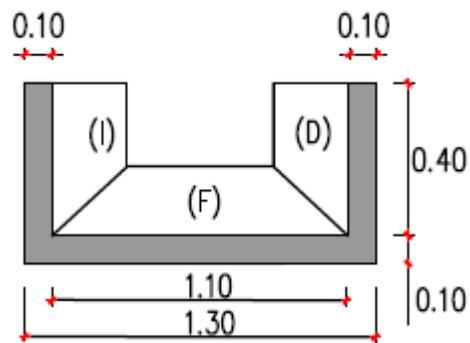
LADO IZQUIERDO	ESPESOR DE LOSA (m)	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Espesor losa afectado		% Área Afectada % afectación	% Área NO Afectada	Nivel de Severidad	Descripción de Severidad	
						e (m) (afectado)	% afectación					
	AREA Total (m2)	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Abertura (mm)	% Área Afectada	% Área NO Afectada	Nivel de Severidad	Descripción de Severidad		
	0.1	EROSION										
	0.01	SELLO DE JUNTA										
		GRIETA										
		FISURA	0.3	0.4	0.12	1.2	7.5	92.5	Moderado	Según (Monjo J. 1997) (19): "Fisuras con ancho entre 0.7mm a 1.49mm".		
		FRACTURAMIENTO										
		EFLORESCENCIA	0.16	0.17	0.0272		1.7	98.3	Leve	Según (Tantaleon L. 2014) (NN): "Presencia leve de humedad, y pequeñas manchas blancas parduscas, en un área menor igual al 5% de la superficie."		
	MOHOS											
RESUMEN	% AREA TOTAL AFECTADA		9.2	% AREA TOTAL NO AFECTADA		90.8	% NIVEL DE SEVERIDAD PREDOMINANTE	Moderado	PATOLOGIA CRITICA	FISURA		
RESUMEN												
Nivel de severidad de la unidad muestral N°			5	Margen			Lado derecho		Severo	PATOLOGIA CRITICA	SELLO DE JUNTA	

ELABORACION: BACH. REILLY ESPINOZA

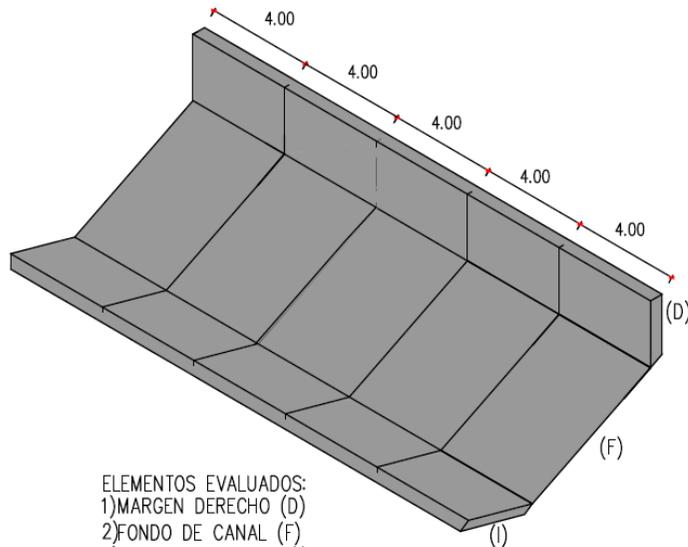
FICHA DE EVALUACION DE PATOLOGIAS

	<b>Título:</b>	<b>DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DEL RECOLECCION DE AGUAS PLUVIALES DEL PAD FASE 6 HASTA EL BOTADERO ORE BIN DE LA MINERA BARRICK MISQUICHILCA PIERINA DISTRITO DE JANGAS, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2018</b>			
	<b>Autor:</b>	Bach. Espinoza Mogollón Reilly Ampelio.	<b>Asesor:</b>	Mgr. Cantú Prado Víctor Hugo	

Ubicación geográfica del canal					Fecha:	Progresiva:	Und. Muestral	Nivel de Severidad			
<b>Departamento :</b>	Ancash	<b>Provincia:</b>	Huaraz	<b>Distrito:</b>	Jangas	19/05/2018	1+200	6	Leve	Moderado	Severo

LADO DERECHO	LARGO (m)	Plano en planta de la muestra	Fotografía
	4		
	ANCHO (m)		
	0.4		
	ESPESOR DE LOSA (m)		
	0.1		
	VOLUME N (m3)		
0.16			

<b>PISO</b>	<b>LARGO (m)</b>	4
	<b>ANCHO (m)</b>	1.1
	<b>ESPESOR DE LOSA (m)</b>	0.1
	<b>VOLUMEN N (m<sup>3</sup>)</b>	0.44
	<b>LARGO (m)</b>	4
	<b>ANCHO (m)</b>	0.4
<b>LADO IZQUIERDO</b>	<b>ESPESOR DE LOSA (m)</b>	0.1
	<b>VOLUMEN N (m<sup>3</sup>)</b>	0.16



ELEMENTOS EVALUADOS:  
 1) MARGEN DERECHO (D)  
 2) FONDO DE CANAL (F)  
 3) MARGEN IZQUIERDO (I)



**ANALISIS DE PATOLOGIAS**

LADO DERECHO	ESPESOR DE LOSA (m)	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Espesor losa afectado		% Área Afectada	% Área NO Afectada	Nivel de Severidad	Descripción de Severidad	
						e (m) (afectado)	% afectación					
	AREA Total (m2)	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Abertura (mm)	% Área Afectada	% Área NO Afectada	Nivel de Severidad	Descripción de Severidad		
	0.1	EROSION	0.25	0.12	0.03	0.005	5	1.875	98.125		Según (Monjo J. 1997) (19): "Más del 20% de su espesor. Fallo estructural.	
	0.01	SELLO DE JUNTA										
		GRIETA										
		FISURA	0.11	0.29	0.0319	2	2.0	98.0		Severo	Según (Monjo J. 1997) (19): "Fisuras con anchos mayores a 1.5 mm".	
		FRACTURAMIENTO										
		EFLORESCENCIA	0.11	0.07	0.0077		0.5	99.5		Leve	Según (Tantaleon L. 2014) (NN): "Presencia leve de humedad, y pequeñas manchas blancas parduscas, en un área menor igual al 5% de la superficie."	
	MOHOS											
RESUMEN	% AREA TOTAL AFECTADA		2.5	% AREA TOTAL NO AFECTADA		97.5	% NIVEL DE SEVERIDAD PREDOMINANTE		Severo	PATOLOGIA CRITICA	FISURA	

PISO	ESPESOR DE LOSA (m)	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Espesor losa afectado		% Área Afectada	% Área NO Afectada	Nivel de Severidad	Descripción de Severidad	
						e (m) (afectado)	% afectación					
	AREA Total (m2)	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Abertura (mm)	% Área Afectada	% Área NO Afectada	Nivel de Severidad	Descripción de Severidad		
	0.1	EROSION										
	0.01	SELLO DE JUNTA										
		GRIETA										
		FISURA	0.17	1.1	0.187	2.8	4.3	95.8	Severo	Según (Monjo J. 1997) (19): "Fisuras con anchos mayores a 1.5 mm".		
		FRACTURAMIENTO										
		EFLORESCENCIA										
	4.4	MOHOS										
RESUMEN		% AREA TOTAL AFECTADA		4.3	% AREA TOTAL NO AFECTADA		95.8	% NIVEL DE SEVERIDAD PREDOMINANTE	Severo	PATOLOGIA CRITICA	FISURA	

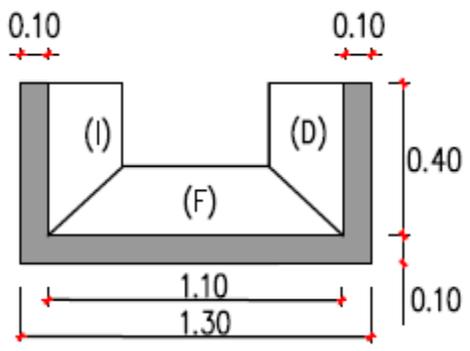
LADO IZQUIERDO	ESPESOR DE LOSA (m)	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Espesor losa afectado		% Área Afectada % afectación	% Área NO Afectada	Nivel de Severidad	Descripción de Severidad
	0.1					e (afectado)	% afectación				
	AREA Total (m2)	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Abertura (mm)	% Área Afectada	% Área NO Afectada	N Nivel de Severidad	Descripción de Severidad	
	0.01	SELLO DE JUNTA									
	1.6	GRIETA	1.23	0.31	0.3813	2.7	23.8	76.2	Moderado	Según (Ramos I. 2013) (18): "Grietas con ancho mayor de 2mm a 4mm"	
		FISURA	0.16	0.37	0.0592	2.5	3.7	96.3	Severo	Según (Monjo J. 1997) (19): "Fisuras con anchos mayores a 1.5 mm".	
		FRACTURAMIENTO									
		EFLORESCENCIA									
		MOHOS									
	RESUMEN	% AREA TOTAL AFECTADA		27.5	% AREA TOTAL NO AFECTADA		72.5	% NIVEL DE SEVERIDAD PREDOMINANTE	Severo	PATOLOGIA CRITICA	FISURA
RESUMEN											
Nivel de severidad de la unidad muestral N°			6	Margen			Lado derecho		Severo	PATOLOGIA CRITICA	FISURA

ELABORACION: BACH. REILLY ESPINOZA

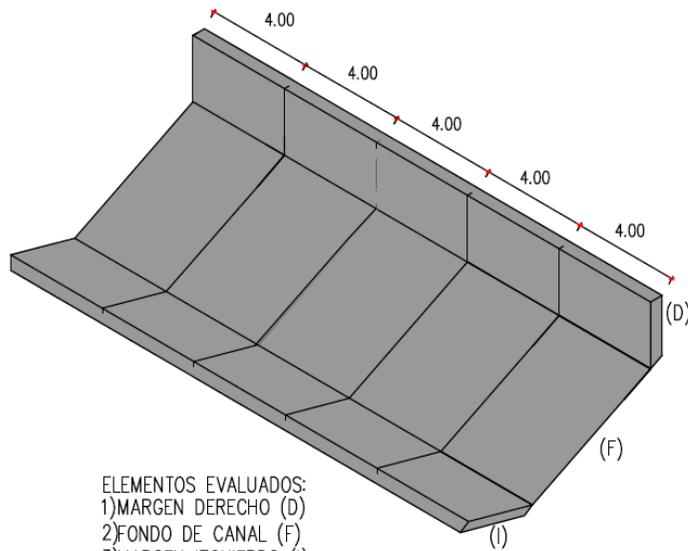
FICHA DE EVALUACION DE PATOLOGIAS

	<b>Título:</b>	<b>DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DEL RECOLECCION DE AGUAS PLUVIALES DEL PAD FASE 6 HASTA EL BOTADERO ORE BIN DE LA MINERA BARRICK MISQUICHILCA PIERINA DISTRITO DE JANGAS, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2018</b>			
	<b>Autor:</b>	Bach. Espinoza Mogollón Reilly Ampelio.	<b>Asesor:</b>	Mgr. Cantú Prado Víctor Hugo	

<b>Ubicación geográfica del canal</b>					<b>Fecha:</b>	<b>Progresiva:</b>	<b>Und. Muestral</b>	<b>Nivel de Severidad</b>			
<b>Departamento :</b>	Ancash	<b>Provincia:</b>	Huaraz	<b>Distrito:</b>	Jangas	19/05/2018	1+220	7	Leve	Moderado	Severo

<b>LADO DERECHO</b>	<b>LARGO (m)</b>	<b>Plano en planta de la muestra</b>		<b>Fotografía</b>	
	4				
	<b>ANCHO (m)</b>				
	0.4				
	<b>ESPESOR DE LOSA (m)</b>				
	0.1				
	<b>VOLUME N (m3)</b>				
0.16					

<b>PISO</b>	<b>LARGO (m)</b>	4
	<b>ANCHO (m)</b>	1.1
	<b>ESPESOR DE LOSA (m)</b>	0.1
	<b>VOLUMEN N (m3)</b>	0.44
<b>LADO IZQUIERDO</b>	<b>LARGO (m)</b>	4
	<b>ANCHO (m)</b>	0.4
	<b>ESPESOR DE LOSA (m)</b>	0.1
	<b>VOLUMEN N (m3)</b>	0.16



ELEMENTOS EVALUADOS:  
 1) MARGEN DERECHO (D)  
 2) FONDO DE CANAL (F)  
 3) MARGEN IZQUIERDO (I)



**ANALISIS DE PATOLOGIAS**

LADO DERECHO	ESPESOR DE LOSA (m)	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Espesor losa afectado		% Área Afectada	% Área NO Afectada	Nivel de Severidad	Descripción de Severidad	
						e (m) (afectado)	% afectación					
	AREA Total (m2)	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Abertura (mm)	% Área Afectada	% Área NO Afectada	Nivel de Severidad	Descripción de Severidad		
	0.1	EROSION	0.39	0.26	0.1014	0.001	1	6.34	93.66	Leve	Según (Monjo J. 1997) (19): "Afectado hasta un 5% de su espesor.	
	0.01	SELLO DE JUNTA										
	1.6	GRIETA	0.19	0.34	0.0646	2.7	4.0	96.0	Moderado	Según (Ramos I. 2013) (18): "Grietas con ancho mayor de 2mm a 4mm"		
		FISURA										
		FRACTURAMIENTO										
		EFLORESCENCIA										
		MOHOS										
RESUMEN	<b>% AREA TOTAL AFECTADA</b>		10.34	<b>% AREA TOTAL NO AFECTADA</b>		89.66	<b>% NIVEL DE SEVERIDAD PREDOMINANTE</b>	Moderado	<b>PATOLOGIA CRITICA</b>	<b>GRIETA</b>		

PISO	ESPESOR DE LOSA (m)	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Espesor losa afectado		% Área Afectada	% Área NO Afectada	Nivel de Severidad	Descripción de Severidad	
						e (m) (afectado)	% afectación					
	AREA Total (m2)	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Abertura (mm)	% Área Afectada	% Área NO Afectada	Nivel de Severidad	Descripción de Severidad		
	0.1	EROSION										
	0.01	SELLO DE JUNTA										
	4.4	GRIETA										
		FISURA										
		FRACTURAMIENTO										
		EFLORESCENCIA										
		MOHOS										
RESUMEN	<b>% AREA TOTAL AFECTADA</b>		0.0	<b>% AREA TOTAL NO AFECTADA</b>		100.0	<b>% NIVEL DE SEVERIDAD PREDOMINANTE</b>			<b>PATOLOGIA CRITICA</b>		

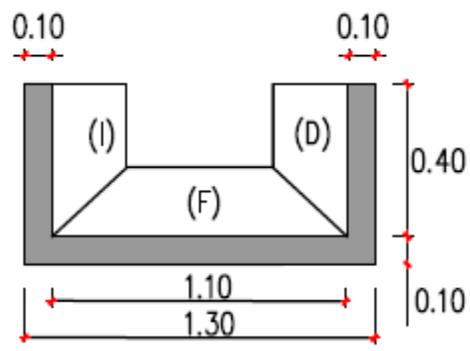
LADO IZQUIERDO	ESPESOR DE LOSA (m)	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Espesor losa afectado		% Área Afectada % afectación	% Área NO Afectada	Nivel de Severidad	Descripción de Severidad	
						e (m) (afectado)	% afectación					
	AREA Total (m2)	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Abertura (mm)	% Área Afectada	% Área NO Afectada	Nivel de Severidad	Descripción de Severidad		
	0.1	EROSION	0.2	0.32	0.064	0.001	1	4	96	Leve	Según (Monjo J. 1997) (19): "Afectado hasta un 5% de su espesor.	
	0.01	SELLO DE JUNTA	0.4	0.025	0.01		100.0	0.0		Severo	Según (Aguado A. 2006) (17): "La pérdida del sello es mayor al 40%. Se infiltra el agua".	
	1.6	GRIETA										
		FISURA										
		FRACTURAMIENTO										
		EFLORESCENCIA										
	MOHOS											
RESUMEN	% AREA TOTAL AFECTADA		4.0	% AREA TOTAL NO AFECTADA		96.0	% NIVEL DE SEVERIDAD PREDOMINANTE		Severo	PATOLOGIA CRITICA	SELLO DE JUNTA	
RESUMEN												
Nivel de severidad de la unidad muestral N°		7	Margen			Margen izquierdo		Severo	PATOLOGIA CRITICA	GRIETA		

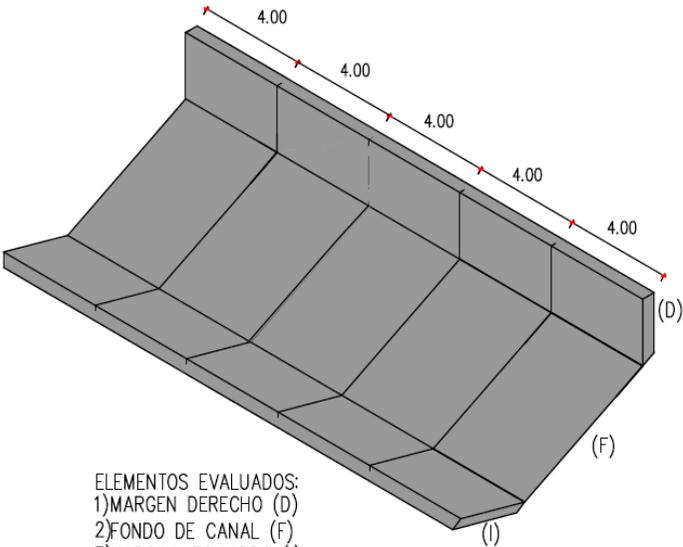
ELABORACION: BACH. REILLY ESPINOZA

FICHA DE EVALUACION DE PATOLOGIAS

	<b>Título:</b>	<b>DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DEL RECOLECCION DE AGUAS PLUVIALES DEL PAD FASE 6 HASTA EL BOTADERO ORE BIN DE LA MINERA BARRICK MISQUICHILCA PIERINA DISTRITO DE JANGAS, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2018</b>			
	<b>Autor:</b>	Bach. Espinoza Mogollón Reilly Ampelio.	<b>Asesor:</b>	Mgr. Cantú Prado Víctor Hugo	

<b>Ubicación geográfica del canal</b>					<b>Fecha:</b>	<b>Progresiva:</b>	<b>Und. Muestral</b>	<b>Nivel de Severidad</b>			
<b>Departamento:</b>	Ancash	<b>Provincia:</b>	Huaraz	<b>Distrito:</b>	Jangas	19/05/2018	1+240	8	Leve	Moderado	Severo

<b>LADO DERECHO</b>	<b>LARGO (m)</b>	<b>Plano en planta de la muestra</b>				<b>Fotografía</b>					
	4										
	<b>ANCHO (m)</b>										
	0.4										
	<b>ESPESOR DE LOSA (m)</b>										
	0.1										
	<b>VOLUME N (m3)</b>										
0.16											

<b>PISO</b>	<b>LARGO (m)</b>		
	<b>4</b>		
	<b>ANCHO (m)</b>		
	<b>1.1</b>		
	<b>ESPESOR DE LOSA (m)</b>		
	<b>0.1</b>		
<b>VOLUME N (m3)</b>	<b>0.44</b>		
<b>LADO IZQUIERDO</b>	<b>LARGO (m)</b>		
	<b>4</b>		
	<b>ANCHO (m)</b>		
	<b>0.4</b>		
	<b>ESPESOR DE LOSA (m)</b>		
	<b>0.1</b>		
<b>VOLUME N (m3)</b>	<b>0.16</b>		

ELEMENTOS EVALUADOS:  
 1) MARGEN DERECHO (D)  
 2) FONDO DE CANAL (F)  
 3) MARGEN IZQUIERDO (I)

**ANALISIS DE PATOLOGIAS**

LADO DERECHO	ESPESOR DE LOSA (m)	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Espesor losa afectado		% Área Afectada	% Área NO Afectada	Nivel de Severidad	Descripción de Severidad	
						e (m) (afectado)	% afectación					
	AREA Total (m2)	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Abertura (mm)	% Área Afectada	% Área NO Afectada	Nivel de Severidad	Descripción de Severidad		
	0.1	EROSION	0.41	0.25	0.1025	0.001	1	6.41	93.59	Leve	Según (Monjo J. 1997) (19): "Afectado hasta un 5% de su espesor.	
	0.01	SELLO DE JUNTA										
	1.6	GRIETA	4	0.4	1.6	11.5	100.0	0.0		Severo	Según (Ramos I. 2013) (18): "Grietas con ancho mayores a 4mm".	
		FISURA										
		FRACTURAMIENTO										
		EFLORESCENCIA										
		MOHOS										
RESUMEN	<b>% AREA TOTAL AFECTADA</b>		100.0	<b>% AREA TOTAL NO AFECTADA</b>		0.0	<b>% NIVEL DE SEVERIDAD PREDOMINANTE</b>		Severo	<b>PATOLOGIA CRITICA</b>	<b>GRIETA</b>	

PISO	ESPESOR DE LOSA (m)	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Espesor losa afectado		% Área Afectada	% Área NO Afectada	Nivel de Severidad	Descripción de Severidad	
						e (m) (afectado)	% afectación					
	AREA Total (m2)	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Abertura (mm)	% Área Afectada	% Área NO Afectada	Nivel de Severidad	Descripción de Severidad		
	0.1	EROSION										
	0.01	SELLO DE JUNTA										
	4.4	GRIETA										
		FISURA	0.8	0.06	0.048	1	1.1	98.9	Moderado	Según (Monjo J. 1997) (19): "Fisuras con ancho entre 0.7mm a 1.49mm".		
		FRACTURAMIENTO										
		EFLORESCENCIA										
		MOHOS										
RESUMEN	% AREA TOTAL AFECTADA		1.1	% AREA TOTAL NO AFECTADA		98.9	% NIVEL DE SEVERIDAD PREDOMINANTE	Moderado	PATOLOGIA CRITICA	FISURA		

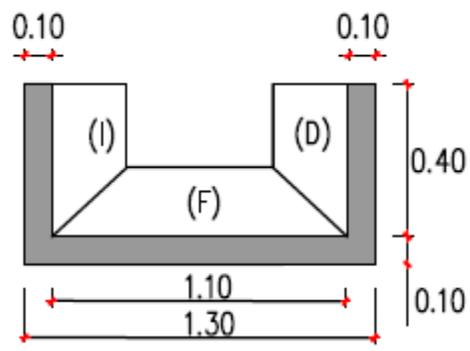
LADO IZQUIERDO	ESPESOR DE LOSA (m)	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Espesor losa afectado		% Área Afectada % afectación	% Área NO Afectada	Nivel de Severidad	Descripción de Severidad
						e (m) (afectado)	% afectación				
	AREA Total (m2)	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Abertura (mm)	% Área Afectada	% Área NO Afectada	N Nivel de Severidad	Descripción de Severidad	
	0.1										
	0.01	SELLO DE JUNTA									
		GRIETA									
		FISURA									
		FRACTURAMIENTO									
		EFLORESCENCIA									
		MOHOS									
RESUMEN	<b>% AREA TOTAL AFECTADA</b>		0.0	<b>% AREA TOTAL NO AFECTADA</b>		100.0	<b>% NIVEL DE SEVERIDAD PREDOMINANTE</b>			<b>PATOLOGIA</b>	
RESUMEN											
Nivel de severidad de la unidad muestral N°		8	Margen				Lado derecho	Severo	<b>PATOLOGIA CRITICA</b>	<b>GRIETA</b>	

ELABORACION: BACH. REILLY ESPINOZA

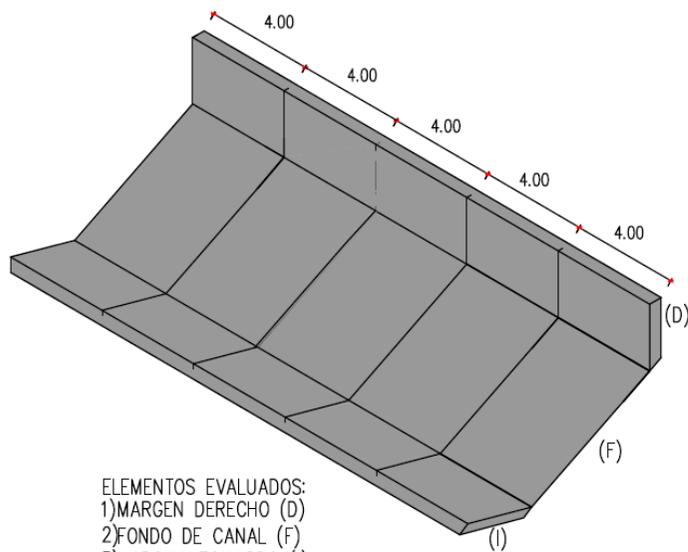
FICHA DE EVALUACION DE PATOLOGIAS

	<b>Título:</b>	<b>DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DEL RECOLECCION DE AGUAS PLUVIALES DEL PAD FASE 6 HASTA EL BOTADERO ORE BIN DE LA MINERA BARRICK MISQUICHILCA PIERINA DISTRITO DE JANGAS, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2018</b>			
	<b>Autor:</b>	Bach. Espinoza Mogollón Reilly Ampelio.	<b>Asesor:</b>	Mgr. Cantú Prado Víctor Hugo	

Ubicación geográfica del canal					Fecha:	Progresiva:	Und. Muestral	Nivel de Severidad			
<b>Departamento:</b>	Ancash	<b>Provincia:</b>	Huaraz	<b>Distrito:</b>	Jangas	19/05/2018	1+260	9	Leve	Moderado	Severo

LADO DERECHO	LARGO (m)	Plano en planta de la muestra	Fotografía
	4		
	ANCHO (m)		
	0.4		
	ESPESOR DE LOSA (m)		
	0.1		
	VOLUME N (m3)		
0.16			

<b>PISO</b>	<b>LARGO (m)</b>	4
	<b>ANCHO (m)</b>	1.1
	<b>ESPESOR DE LOSA (m)</b>	0.1
	<b>VOLUMEN (m<sup>3</sup>)</b>	0.44
	<b>LARGO (m)</b>	4
	<b>ANCHO (m)</b>	0.4
<b>LADO IZQUIERDO</b>	<b>ESPESOR DE LOSA (m)</b>	0.1
	<b>VOLUMEN (m<sup>3</sup>)</b>	0.16



ELEMENTOS EVALUADOS:  
 1) MARGEN DERECHO (D)  
 2) FONDO DE CANAL (F)  
 3) MARGEN IZQUIERDO (I)



**ANALISIS DE PATOLOGIAS**

LADO DERECHO	ESPESOR DE LOSA (m)	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Espesor losa afectado		% Área Afectada	% Área NO Afectada	Nivel de Severidad	Descripción de Severidad	
						e (m) (afectado)	% afectación					
	AREA Total (m2)	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Abertura (mm)	% Área Afectada	% Área NO Afectada	Nivel de Severidad	Descripción de Severidad		
	0.1	EROSION	0.55	0.13	0.0715	0.001	1	4.47	95.53	Leve	Según (Monjo J. 1997) (19): "Afectado hasta un 5% de su espesor.	
	0.01	SELLO DE JUNTA										
	1.6	GRIETA	2.8	0.4	1.12	4.2	70.0	30.0		Severo	Según (Ramos I. 2013) (18): "Grietas con ancho mayores a 4mm".	
		FISURA										
		FRACTURAMIENTO										
		EFLORESCENCIA										
		MOHOS										
RESUMEN	<b>% AREA TOTAL AFECTADA</b>		74.47	<b>% AREA TOTAL NO AFECTADA</b>		25.53	<b>% NIVEL DE SEVERIDAD PREDOMINANTE</b>		Severo	<b>PATOLOGIA CRITICA</b>	<b>GRIETA</b>	

PISO	ESPELOR DE LOSA (m)	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Espesor losa afectado		% Área Afectada	% Área NO Afectada	Nivel de Severidad	Descripción de Severidad
						e (m) (afectado)	% afectación				
	0.1	EROSION									
	AREA Total (m2)	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Abertura (mm)	% Área Afectada	% Área NO Afectada	Nivel de Severidad	Descripción de Severidad	
	0.01	SELLO DE JUNTA									
	4.4	GRIETA									
		FISURA	0.08	1.1	0.088	15.65	2.0	98.0	Severo	Según (Monjo J. 1997) (19): "Fisuras con anchos mayores a 1.5 mm".	
		FRACTURAMIENTO									
		EFLORISCENCIA									
		MOHOS									
RESUMEN	% AREA TOTAL AFECTADA		2.0	% AREA TOTAL NO AFECTADA		98.0	% NIVEL DE SEVERIDAD PREDOMINANTE	Severo	PATOLOGIA CRITICA	FISURA	

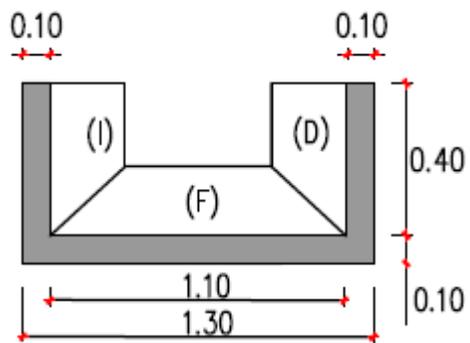
LADO IZQUIERDO	ESPESOR DE LOSA (m)	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Espesor losa afectado		% Área Afectada % afectación	% Área NO Afectada	Nivel de Severidad	Descripción de Severidad
						e (m) (afectado)	% afectación				
	AREA Total (m2)	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Abertura (mm)	% Área Afectada	% Área NO Afectada	Nivel de Severidad	Descripción de Severidad	
	0.1										
	0.01	SELLO DE JUNTA									
	1.6	GRIETA	0.23	0.4	0.092	2.4	5.8	94.3	Moderado	Según (Ramos I. 2013) (18): "Grietas con ancho mayor de 2mm a 4mm"	
		FISURA									
		FRACTURAMIENTO									
		EFLORESCENCIA									
	MOHOS										
RESUMEN	% AREA TOTAL AFECTADA		5.8	% AREA TOTAL NO AFECTADA		94.3	% NIVEL DE SEVERIDAD PREDOMINANTE	Moderado	PATOLOGIA CRITICA	GRIETA	
RESUMEN											
Nivel de severidad de la unidad muestral N°			9	Margen			Lado derecho	Severo	PATOLOGIA CRITICA	GRIETA	

ELABORACION: BACH. REILLY ESPINOZA

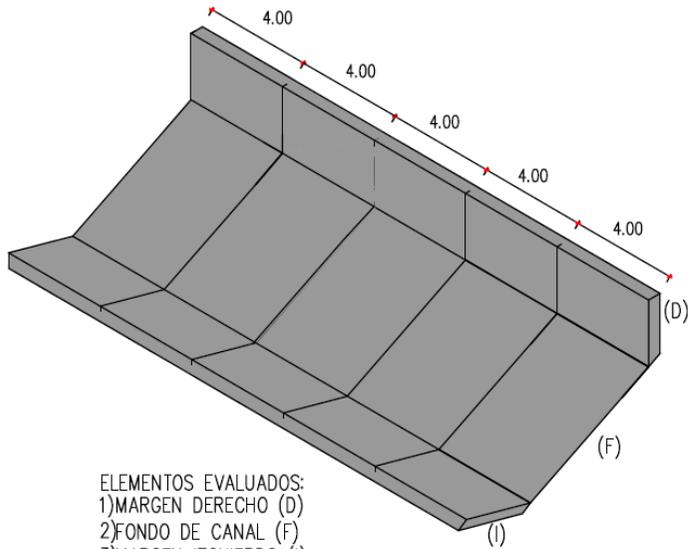
FICHA DE EVALUACION DE PATOLOGIAS

	<b>Título:</b>	<b>DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DEL RECOLECCION DE AGUAS PLUVIALES DEL PAD FASE 6 HASTA EL BOTADERO ORE BIN DE LA MINERA BARRICK MISQUICHILCA PIERINA DISTRITO DE JANGAS, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2018</b>			
	<b>Autor:</b>	Bach. Espinoza Mogollón Reilly Ampelio.	<b>Asesor:</b>	Mgr. Cantú Prado Víctor Hugo	

<b>Ubicación geográfica del canal</b>					<b>Fecha:</b>	<b>Progresiva:</b>	<b>Und. Muestral</b>	<b>Nivel de Severidad</b>			
<b>Departamento :</b>	Ancash	<b>Provincia:</b>	Huaraz	<b>Distrito:</b>	Jangas	19/05/2018	1+280	10	Leve	Moderado	Severo

<b>LADO DERECHO</b>	<b>LARGO (m)</b>	<b>Plano en planta de la muestra</b>		<b>Fotografía</b>
	4			
	<b>ANCHO (m)</b>			
	0.4			
	<b>ESPESOR DE LOSA (m)</b>			
	0.1			
	<b>VOLUME N (m3)</b>			
0.16				

<b>PISO</b>	<b>LARGO (m)</b>	4
	<b>ANCHO (m)</b>	1.1
	<b>ESPESOR DE LOSA (m)</b>	0.1
	<b>VOLUMEN N (m<sup>3</sup>)</b>	0.44
	<b>LARGO (m)</b>	4
	<b>ANCHO (m)</b>	0.4
<b>LADO IZQUIERDO</b>	<b>ESPESOR DE LOSA (m)</b>	0.1
	<b>VOLUMEN N (m<sup>3</sup>)</b>	0.16



ELEMENTOS EVALUADOS:  
 1) MARGEN DERECHO (D)  
 2) FONDO DE CANAL (F)  
 3) MARGEN IZQUIERDO (I)



**ANALISIS DE PATOLOGIAS**

LADO DERECHO	ESPESOR DE LOSA (m)	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Espesor losa afectado		% Área Afectada	% Área NO Afectada	Nivel de Severidad	Descripción de Severidad
						e (m) (afectado)	% afectación				
	AREA Total (m2)	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Abertura (mm)	% Área Afectada	% Área NO Afectada	Nivel de Severidad	Descripción de Severidad	
	0.1	EROSION									
	0.01	SELLO DE JUNTA									
	1.6	GRIETA FISURA									
		FRACTURAMIENTO	4	0.4	1.6	5.4	100.0	0.0	Moderado	Según (Manual para la inspección visual de estructuras de drenaje 2006) (NN): "Los bloques presentan una separación entre 3 mm y 10 mm con algún desplazamiento, sin hundimientos".	
		EFLORESCENCIA	2.1	0.08	0.168		10.5	89.5	Moderado	Según (Tantaleon L. 2014) (NN): "Humedad y cristalización de sales en un área 6% - 15% de la superficie".	
		MOHOS									
	RESUMEN	<b>% AREA TOTAL AFECTADA</b>		100.0	<b>% AREA TOTAL NO AFECTADA</b>		0.0	<b>% NIVEL DE SEVERIDAD PREDOMINANTE</b>	Moderado	<b>PATOLOGIA CRITICA</b>	<b>FRACTURAMIENTO</b>

PISO	ESPESOR DE LOSA (m)	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Espesor losa afectado		% Área Afectada	% Área NO Afectada	Nivel de Severidad	Descripción de Severidad	
						e (m) (afectado)	% afectación					
	AREA Total (m2)	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Abertura (mm)	% Área Afectada	% Área NO Afectada	Nivel de Severidad	Descripción de Severidad		
	0.1	EROSION										
	0.01	SELLO DE JUNTA										
	4.4	GRIETA										
		FISURA	0.33	1.1	0.363	7.8	8.3	91.8	Severo	Según (Monjo J. 1997) (19): "Fisuras con anchos mayores a 1.5 mm".		
		FRACTURAMIENTO										
		EFLORESCENCIA										
		MOHOS										
RESUMEN	% AREA TOTAL AFECTADA		8.3	% AREA TOTAL NO AFECTADA		91.8	% NIVEL DE SEVERIDAD PREDOMINANTE	Severo	PATOLOGIA CRITICA	FISURA		

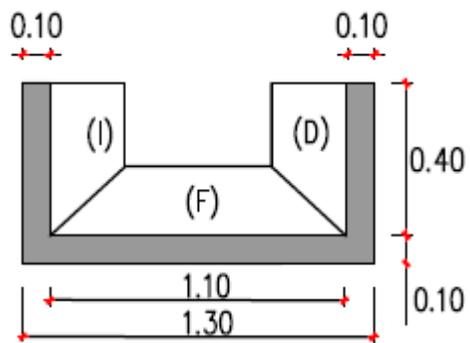
LADO IZQUIERDO	ESPESOR DE LOSA (m)	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Espesor losa afectado		% Área Afectada % afectación	% Área NO Afectada	Nivel de Severidad	Descripción de Severidad	
	0.1					e (m) (afectado)	% afectación					
	AREA Total (m2)	Patología	Largo (m)	Ancho (mm)	Área (m2)	Abertura (mm)	% Área Afectada	% Área NO Afectada	Nivel de Severidad	Descripción de Severidad		
	0.01	SELLO DE JUNTA										
	1.6	GRIETA FISURA										
		FRACTURAMIENTO	1.4	0.4	0.56	1.6	35.0	65.0	Leve	Según (Manual para la inspección visual de estructuras de drenaje 2006) (NN): "Existen más de dos bloques en el módulo del canal sin embargo no hay desplazamientos ni hundimientos del concreto y no se observa infiltración excesiva."		
		EFLORESCENCIA	0.65	0.19	0.1235		7.7	92.3	Moderado	Según (Tantaleon L. 2014) (NN): "Humedad y cristalización de sales en un área 6% - 15% de la superficie".		
		MOHOS										
	RESUMEN	% AREA TOTAL AFECTADA		42.7	% AREA TOTAL NO AFECTADA		57.3	% NIVEL DE SEVERIDAD PREDOMINANTE	Leve	PATOLOGIA CRITICA	FRACTURAMIENTO	
	RESUMEN											
Nivel de severidad de la unidad muestral N°			10	Margen			Lado derecho	MODERADO	PATOLOGIA CRITICA	FRACTURAMIENTO		

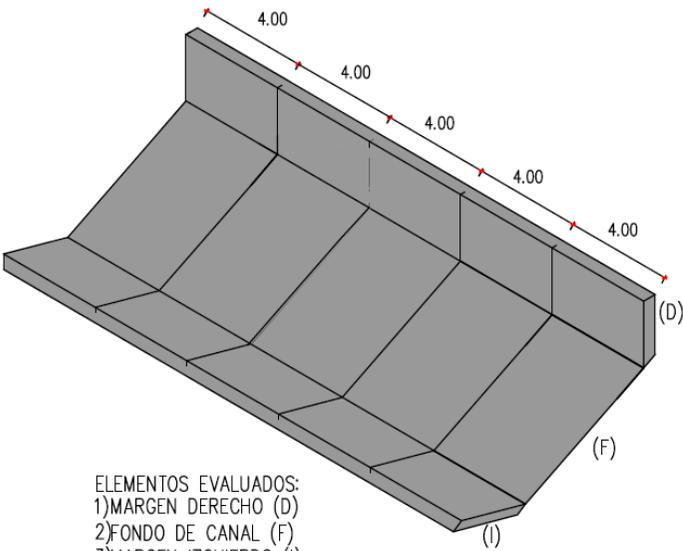
ELABORACION: BACH. REILLY ESPINOZA

FICHA DE EVALUACION DE PATOLOGIAS

	<b>Título:</b>	<b>DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DEL RECOLECCION DE AGUAS PLUVIALES DEL PAD FASE 6 HASTA EL BOTADERO ORE BIN DE LA MINERA BARRICK MISQUICHILCA PIERINA DISTRITO DE JANGAS, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2018</b>			
	<b>Autor:</b>	Bach. Espinoza Mogollón Reilly Ampelio.	<b>Asesor:</b>	Mgr. Cantú Prado Víctor Hugo	

<b>Ubicación geográfica del canal</b>					<b>Fecha:</b>	<b>Progresiva:</b>	<b>Und. Muestral</b>	<b>Nivel de Severidad</b>			
<b>Departamento :</b>	Ancash	<b>Provincia:</b>	Huaraz	<b>Distrito:</b>	Jangas	19/05/2018	1+300	11	Leve	Moderado	Severo

<b>LADO DERECHO</b>	<b>LARGO (m)</b>	<b>Plano en planta de la muestra</b>		<b>Fotografía</b>
	4			
	<b>ANCHO (m)</b>			
	0.4			
	<b>ESPESOR DE LOSA (m)</b>			
	0.1			
	<b>VOLUME N (m3)</b>			
0.16				

<b>PISO</b>	<b>LARGO (m)</b>		
	<b>4</b>		
	<b>ANCHO (m)</b>		
	<b>1.1</b>		
	<b>ESPESOR DE LOSA (m)</b>		
	<b>0.1</b>		
<b>VOLUMEN N (m3)</b>	<b>0.44</b>		
<b>LADO IZQUIERDO</b>	<b>LARGO (m)</b>	<p>ELEMENTOS EVALUADOS:            1) MARGEN DERECHO (D)            2) FONDO DE CANAL (F)            3) MARGEN IZQUIERDO (I)</p>	
	<b>4</b>		
	<b>ANCHO (m)</b>		
	<b>0.4</b>		
	<b>ESPESOR DE LOSA (m)</b>		
	<b>0.1</b>		
<b>VOLUMEN N (m3)</b>	<b>0.16</b>		

ANÁLISIS DE PATOLOGÍAS											
LADO DERECHO	ESPESOR DE LOSA (m)	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Espesor losa afectado		% Área Afectada	% Área NO Afectada	Nivel de Severidad	Descripción de Severidad
						e (m) (afectado)	% afectación				
	ÁREA Total (m2)	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Abertura (mm)	% Área Afectada	% Área NO Afectada	Nivel de Severidad	Descripción de Severidad	
	0.1	EROSION	1.1	0.4	0.44	0.001	1	27.5	72.5	Leve	Según (Monjo J. 1997) (19): "Afectado hasta un 5% de su espesor.
	0.01	SELLO DE JUNTA									
	1.6	GRIETA									
		FISURA									
		FRACTURAMIENTO	4	0.4	1.6	15.6	100.0	0.0		Severo	Según (Manual para la inspección visual de estructuras de drenaje 2006) (NN): "Los bloques presentan separaciones entre sí mayores de 10 mm, adicionalmente hay desplazamientos y hundimientos que permiten infiltración de agua a las capas inferiores. Puede existir remoción total o parcial del concreto y no hay continuidad del canal"
		EFLORESCENCIA MOHOS									
	RESUMEN	% AREA TOTAL AFECTADA		100.0	% AREA TOTAL NO AFECTADA		0.0	% NIVEL DE SEVERIDAD PREDOMINANTE		Severo	PATOLOGIA CRITICA

PISO	ESPESOR DE LOSA (m)	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Espesor losa afectado		% Área Afectada	% Área NO Afectada	Nivel de Severidad	Descripción de Severidad	
						e (m) (afectado)	% afectación					
	AREA Total (m2)	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Abertura (mm)	% Área Afectada	% Área NO Afectada	Nivel de Severidad	Descripción de Severidad		
	0.1	EROSION	2.3		0.4	0.001	1	9.09	90.91	Leve	Según (Monjo J. 1997) (19): "Afectado hasta un 5% de su espesor.	
	0.01	SELLO DE JUNTA										
	4.4	GRIETA										
		FISURA	0.12	1.1	0.132	10.2	3.0	97.0		Severo	Según (Monjo J. 1997) (19): "Fisuras con anchos mayores a 1.5 mm".	
		FRACTURAMIENTO										
		EFLORESCENCIA										
		MOHOS										
RESUMEN	% AREA TOTAL AFECTADA		3.0	% AREA TOTAL NO AFECTADA		97.0	% NIVEL DE SEVERIDAD PREDOMINANTE		Severo	PATOLOGIA CRITICA	FISURA	

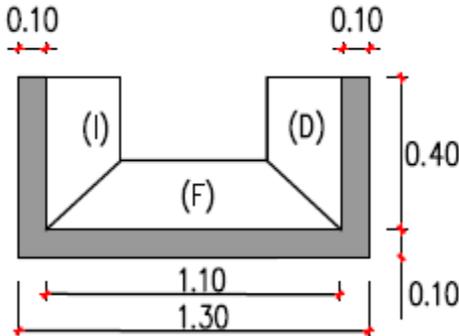
LADO IZQUIERDO	ESPESOR DE LOSA (m)	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m <sup>2</sup> )	Espesor losa afectado		% Área Afectada % afectación	% Área NO Afectada	Nivel de Severidad	Descripción de Severidad
	0.1					e (m) (afectado)	% afectación				
	AREA Total (m <sup>2</sup> )	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m <sup>2</sup> )	Abertura (mm)	% Área Afectada	% Área NO Afectada	Nivel de Severidad	Descripción de Severidad	
	0.01	SELLO DE JUNTA									
	1.6	GRIETA									
		FISURA									
		FRACTURAMIENTO	1.1	0.4	0.44	28.2	27.5	72.5	Severo	Según (Manual para la inspección visual de estructuras de drenaje 2006) (NN): "Los bloques presentan separaciones entre sí mayores de 10 mm, adicionalmente hay desplazamientos y hundimientos que permiten infiltración de agua a las capas inferiores. Puede existir remoción total o parcial del concreto y no hay continuidad del canal"	
		EFLORESCENCIA									
		MOHOS									
	RESUMEN	% AREA TOTAL AFECTADA		27.5	% AREA TOTAL NO AFECTADA		72.5	% NIVEL DE SEVERIDAD PREDOMINANTE	Severo	PATOLOGIA CRITICA	FRACTURAMIENTO
RESUMEN											
Nivel de severidad de la unidad muestral N°			11	Margen			Lado derecho	Severo	PATOLOGIA CRITICA	FRACTURAMIENTO	

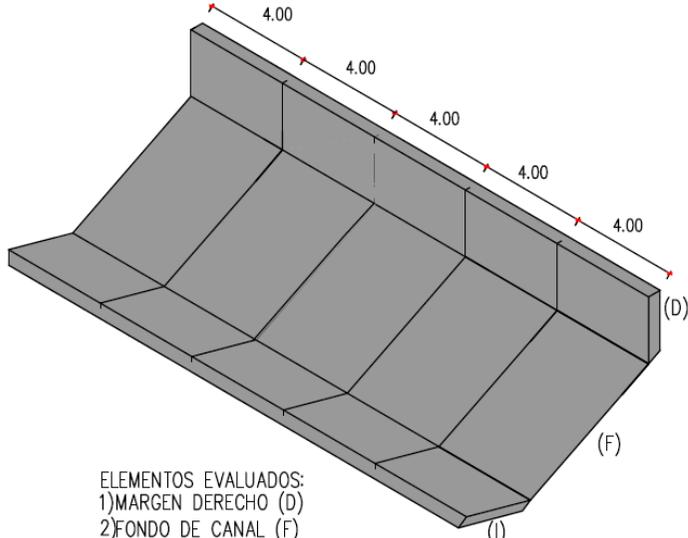
ELABORACION: BACH. REILLY ESPINOZA

FICHA DE EVALUACION DE PATOLOGIAS

	<b>Título:</b>	<b>DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DEL RECOLECCION DE AGUAS PLUVIALES DEL PAD FASE 6 HASTA EL BOTADERO ORE BIN DE LA MINERA BARRICK MISQUICHILCA PIERINA DISTRITO DE JANGAS, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2018</b>			
	<b>Autor:</b>	Bach. Espinoza Mogollón Reilly Ampelio.	<b>Asesor:</b>	Mgr. Cantú Prado Víctor Hugo	

<b>Ubicación geográfica del canal</b>					<b>Fecha:</b>	<b>Progresiva:</b>	<b>Und. Muestral</b>	<b>Nivel de Severidad</b>			
<b>Departamento :</b>	Ancash	<b>Provincia:</b>	Huaraz	<b>Distrito:</b>	Jangas	19/05/2018	1+320	12	Leve	Moderado	Severo

<b>LADO DERECHO</b>	<b>LARGO (m)</b>	<b>Plano en planta de la muestra</b>		<b>Fotografía</b>
	4			
	<b>ANCHO (m)</b>			
	0.4			
	<b>ESPESOR DE LOSA (m)</b>			
	0.1			
	<b>VOLUME N (m3)</b>			
0.16				

<b>PISO</b>	<b>LARGO (m)</b>		
	<b>4</b>		
	<b>ANCHO (m)</b>		
	<b>1.1</b>		
	<b>ESPESOR DE LOSA (m)</b>		
	<b>0.1</b>		
<b>VOLUMEN N (m3)</b>	<b>0.44</b>		
<b>LADO IZQUIERDO</b>	<b>LARGO (m)</b>	<p>ELEMENTOS EVALUADOS:            1) MARGEN DERECHO (D)            2) FONDO DE CANAL (F)            3) MARGEN IZQUIERDO (I)</p>	
	<b>4</b>		
	<b>ANCHO (m)</b>		
	<b>0.4</b>		
	<b>ESPESOR DE LOSA (m)</b>		
	<b>0.1</b>		
<b>VOLUMEN N (m3)</b>	<b>0.16</b>		

ANALISIS DE PATOLOGIAS											
LADO DERECHO	ESPESOR DE LOSA (m)	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Espesor losa afectado		% Área Afectada	% Área NO Afectada	Nivel de Severidad	Descripción de Severidad
						e (m) (afectado)	% afectación				
	AREA Total (m2)	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Abertura (mm)	% Área Afectada	% Área NO Afectada	Nivel de Severidad	Descripción de Severidad	
	0.1	EROSION	2.2	0.4	0.88	0.001	1	55	45	Leve	Según (Monjo J. 1997) (19): "Afectado hasta un 5% de su espesor.
	0.01	SELLO DE JUNTA	0.22	0.025	0.0055		55.0	45.0	Severo	Según (Aguado A. 2006) (17): "La pérdida del sello es mayor al 40%. Se infiltra el agua".	
	1.6	GRIETA									
		FISURA									
		FRACTURAMIENTO	4	0.4	1.6	14.1	100.0	0.0	Severo	Según (Manual para la inspección visual de estructuras de drenaje 2006) (NN): "Los bloques presentan separaciones entre sí mayores de 10 mm, adicionalmente hay desplazamientos y hundimientos que permiten infiltración de agua a las capas inferiores. Puede existir remoción total o parcial del concreto y no hay continuidad del canal"	
		EFLORESCENCIA									
		MOHOS									
RESUMEN	% AREA TOTAL AFECTADA		100.0	% AREA TOTAL NO AFECTADA		0.0	% NIVEL DE SEVERIDAD PREDOMINANTE		Severo	PATOLOGIA CRITICA	FRACTURAMIENTO

PISO	ESPESOR DE LOSA (m)	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Espesor losa afectado		% Área Afectada	% Área NO Afectada	Nivel de Severidad	Descripción de Severidad
						e (m) (afectado)	% afectación				
	0.1	EROSION	4	0.8	3.2	0.001	1	73	27	Leve	Según (Monjo J. 1997) (19): "Afectado hasta un 5% de su espesor.
	AREA Total (m2)	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Abertura (mm)	% Área Afectada	% Área NO Afectada		Nivel de Severidad	Descripción de Severidad
	0.01	SELLO DE JUNTA									
	4.4	GRIETA									
		FISURA	0.22	1.1	0.242	3.2	5.5	94.5		Severo	Según (Monjo J. 1997) (19): "Fisuras con anchos mayores a 1.5 mm".
		FRACTURAMIENTO									
		EFLORESCENCIA									
		MOHOS									
RESUMEN	% AREA TOTAL AFECTADA		5.5	% AREA TOTAL NO AFECTADA		94.5	% NIVEL DE SEVERIDAD PREDOMINANTE		Severo	PATOLOGIA CRITICA	FISURA

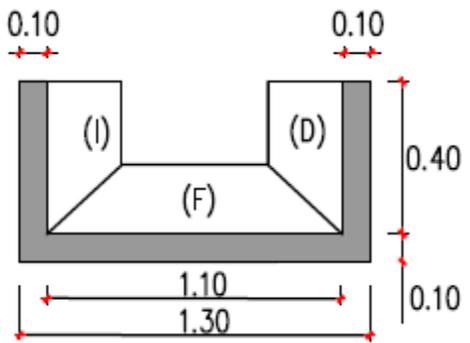
LADO IZQUIERDO	ESPESOR DE LOSA (m)	Patología	Largo (m) Ancho (m)		Área (m2)	Espesor losa afectado		% Área Afectada % afectación	% Área NO Afectada Nivel de Severidad Descripción de Severidad		
	0.1	EROSION									
	AREA Total (m2)	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Abertura (mm)	% Área Afectada	% Área NO Afectada	Nivel de Severidad	Descripción de Severidad	
	0.01	SELLO DE JUNTA									
	1.6	GRIETA FISURA									
		FRACTURAMIENTO	1.3	0.4	0.52	8	32.5	67.5	Moderado	Según (Manual para la inspección visual de estructuras de drenaje 2006) (NN): "Los bloques presentan una separación entre 3 mm y 10 mm con algún desplazamiento, sin hundimientos".	
		EFLORESCENCIA	0.08	0.12	0.0096		0.6	99.4	Leve	Según (Tantaleon L. 2014) (NN): "Presencia leve de humedad, y pequeñas manchas blancas parduscas, en un área menor igual al 5% de la superficie."	
		MOHOS									
	RESUMEN	% AREA TOTAL AFECTADA		33.1	%AREA TOTAL NO AFECTADA		66.9	% NIVEL DE SEVERIDAD PREDOMINANTE	Moderado	PATOLOGIA CRITICA	FRACTURAMIENTO
	RESUMEN										
Nivel de severidad de la unidad muestral N°			12	Margen			Margen izquierdo	Moderado	PATOLOGIA CRITICA	FRACTURAMIENTO	

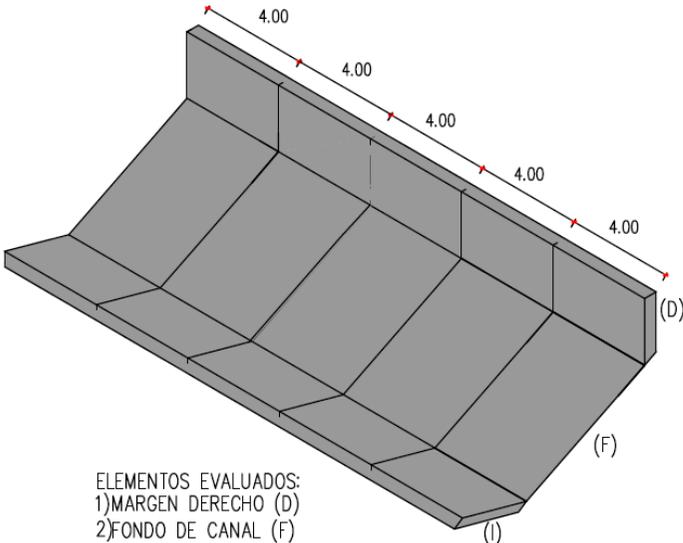
ELABORACION: BACH. REILLY ESPINOZA

FICHA DE EVALUACION DE PATOLOGIAS

	<b>Título:</b>	<b>DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DEL RECOLECCION DE AGUAS PLUVIALES DEL PAD FASE 6 HASTA EL BOTADERO ORE BIN DE LA MINERA BARRICK MISQUICHILCA PIERINA DISTRITO DE JANGAS, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2018</b>			
	<b>Autor:</b>	Bach. Espinoza Mogollón Reilly Ampelio.	<b>Asesor:</b>	Mgr. Cantú Prado Víctor Hugo	

Ubicación geográfica del canal					Fecha:	Progresiva:	Und. Muestral	Nivel de Severidad			
<b>Departamento :</b>	Ancash	<b>Provincia:</b>	Huaraz	<b>Distrito:</b>	Jangas	19/05/2018	1+340	13	Leve	Moderado	Severo

LADO DERECHO	LARGO (m)	Plano en planta de la muestra 	Fotografía 
	4		
	ANCHO (m)		
	0.4		
	ESPESOR DE LOSA (m)		
	0.1		
	VOLUME N (m3)		
0.16			

<b>PISO</b>	<b>LARGO (m)</b>		
	4		
	<b>ANCHO (m)</b>		
	1.1		
	<b>ESPESOR DE LOSA (m)</b>		
	0.1		
<b>VOLUMEN N (m3)</b>	0.44		
<b>LADO IZQUIERDO</b>	<b>LARGO (m)</b>	<p>ELEMENTOS EVALUADOS:            1) MARGEN DERECHO (D)            2) FONDO DE CANAL (F)            3) MARGEN IZQUIERDO (I)</p>	
	4		
	<b>ANCHO (m)</b>		
	0.4		
	<b>ESPESOR DE LOSA (m)</b>		
	0.1		
<b>VOLUMEN N (m3)</b>	0.16		

**ANALISIS DE PATOLOGIAS**

LADO DERECHO	ESPESOR DE LOSA (m)	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Espesor losa afectado		% Área Afectada	% Área NO Afectada	Nivel de Severidad	Descripción de Severidad	
						e (m) (afectado)	% afectación					
	AREA Total (m2)	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Abertura (mm)	% Área Afectada	% Área NO Afectada	Nivel de Severidad	Descripción de Severidad		
	0.1	EROSION										
	0.01	SELLO DE JUNTA										
	1.6	GRIETA	0.6	0.4	0.24	9.4	15.0	85.0	Severo	Según (Ramos I. 2013) (18): "Grietas con ancho mayores a 4mm".		
		FISURA										
		FRACTURAMIENTO										
		EFLORESCENCIA										
		MOHOS										
RESUMEN	<b>% AREA TOTAL AFECTADA</b>		15.0	<b>% AREA TOTAL NO AFECTADA</b>		85.0	<b>% NIVEL DE SEVERIDAD PREDOMINANTE</b>	Severo	<b>PATOLOGIA CRITICA</b>	<b>GRIETA</b>		

PISO	ESPESOR DE LOSA (m)	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Espesor losa afectado		% Área Afectada	% Área NO Afectada	Nivel de Severidad	Descripción de Severidad	
						e (m) (afectado)	% afectación					
	AREA Total (m2)	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Abertura (mm)	% Área Afectada	% Área NO Afectada	Nivel de Severidad	Descripción de Severidad		
	0.1	EROSION										
	0.01	SELLO DE JUNTA										
	4.4	GRIETA										
		FISURA	0.33	1.1	0.363	2.1	8.3	91.8	Severo	Según (Monjo J. 1997) (19): "Fisuras con anchos mayores a 1.5 mm".		
		FRACTURAMIENTO										
		EFLORESCENCIA										
		MOHOS										
RESUMEN	% AREA TOTAL AFECTADA		8.3	% AREA TOTAL NO AFECTADA		91.8	% NIVEL DE SEVERIDAD PREDOMINANTE	Severo	PATOLOGIA CRITICA	FISURA		

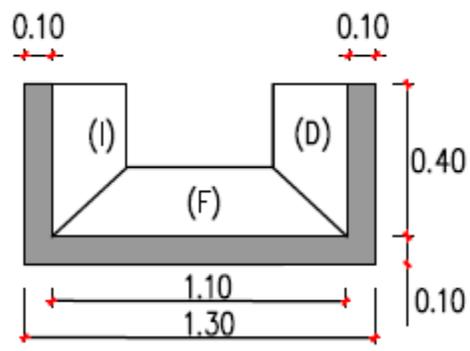
LADO IZQUIERDO	ESPESOR DE LOSA (m)	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Espesor losa afectado		% Área Afectada % afectación	% Área NO Afectada	Nivel de Severidad	Descripción de Severidad
						e (m) (afectado)	% afectación				
	AREA Total (m2)	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Abertura (mm)	% Área Afectada	% Área NO Afectada	Nivel de Severidad	Descripción de Severidad	
	0.1										
	0.01	SELO DE JUNTA									
	1.6	GRIETA	0.09	0.4	0.036	1.7	2.3	97.8	Leve	Según (Ramos I. 2013) (18): "Grietas con ancho de 1.6 mm a 2 mm".	
		FISURA	0.15	0.07	0.0105	1.3	0.7	99.3	Moderado	Según (Monjo J. 1997) (19): "Fisuras con ancho entre 0.7mm a 1.49mm".	
		FRACTURAMIENTO									
		EFLORESCENCIA	0.08	0.22	0.0176		1.1	98.9	Leve	Según (Tantaleon L. 2014) (NN): "Presencia leve de humedad, y pequeñas manchas blancas parduscas, en un área menor igual al 5% de la superficie."	
		MOHOS									
RESUMEN	% AREA TOTAL AFECTADA		4.1	% AREA TOTAL NO AFECTADA		95.9	% NIVEL DE SEVERIDAD PREDOMINANTE	Moderado	PATOLOGIA CRITICA	FISURA	
RESUMEN											
Nivel de severidad de la unidad muestral N°		13	Margen				Lado derecho		Severo	PATOLOGIA CRITICA	GRIETA

ELABORACION: BACH. REILLY ESPINOZA

FICHA DE EVALUACION DE PATOLOGIAS

	<b>Título:</b>	<b>DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DEL RECOLECCION DE AGUAS PLUVIALES DEL PAD FASE 6 HASTA EL BOTADERO ORE BIN DE LA MINERA BARRICK MISQUICHILCA PIERINA DISTRITO DE JANGAS, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2018</b>			
	<b>Autor:</b>	Bach. Espinoza Mogollón Reilly Ampelio.	<b>Asesor:</b>	Mgr. Cantú Prado Víctor Hugo	

Ubicación geográfica del canal					Fecha:	Progresiva:	Und. Muestral	Nivel de Severidad			
<b>Departamento:</b>	Ancash	<b>Provincia:</b>	Huaraz	<b>Distrito:</b>	Jangas	19/05/2018	1+360	14	Leve	Moderado	Severo

LADO DERECHO	LARGO (m)	Plano en planta de la muestra	Fotografía
	4		
	ANCHO (m)		
	0.4		
	ESPESOR DE LOSA (m)		
	0.1		
	VOLUME N (m3)		
0.16			



ANÁLISIS DE PATOLOGÍAS											
LADO DERECHO	ESPESOR DE LOSA (m)	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Espesor losa afectado		% Área Afectada	% Área NO Afectada	Nivel de Severidad	Descripción de Severidad
						e (m) (afectado)	% afectación				
	AREA Total (m2)	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Abertura (mm)	% Área Afectada	% Área NO Afectada	Nivel de Severidad	Descripción de Severidad	
	0.1	EROSION									
	0.01	SELLO DE JUNTA									
	1.6	GRIETA									
		FISURA									
		FRAGMENTACIÓN	2.1	0.4	0.84	23.3	52.5	47.5	Severo	Según (Manual para la inspección visual de estructuras de drenaje 2006) (NN): "Los bloques presentan separaciones entre sí mayores de 10 mm, adicionalmente hay desplazamientos y hundimientos que permiten infiltración de agua a las capas inferiores. Puede existir remoción total o parcial del concreto y no hay continuidad del canal"	
		EFLORESCENCIA									
		MOHOS									
RESUMEN	% AREA TOTAL AFECTADA		52.5	% AREA TOTAL NO AFECTADA		47.5	% NIVEL DE SEVERIDAD PREDOMINANTE	Severo	PATOLOGIA CRITICA	FRACTURAMIENTO	

PISO	ESPESOR DE LOSA (m)	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Espesor losa afectado		% Área Afectada	% Área NO Afectada	Nivel de Severidad	Descripción de Severidad
						e (m) (afectado)	% afectación				
	0.1	EROSION									
	AREA Total (m2)	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Abertura (mm)	% Área Afectada	% Área NO Afectada	Nivel de Severidad	Descripción de Severidad	
	0.01	SELLO DE JUNTA									
	4.4	GRIETA									
		FISURA	0.36	1.1	0.396	1.2	9.0	91.0	Moderado	Según (Monjo J. 1997) (19): "Fisuras con ancho entre 0.7mm a 1.49mm".	
		FRACTURAMIENTO									
		EFLORESCENCIA									
		MOHOS									
RESUMEN	% AREA TOTAL AFECTADA		9.0	% AREA TOTAL NO AFECTADA		91.0	% NIVEL DE SEVERIDAD PREDOMINANTE	Moderado	PATOLOGIA CRITICA	FISURA	

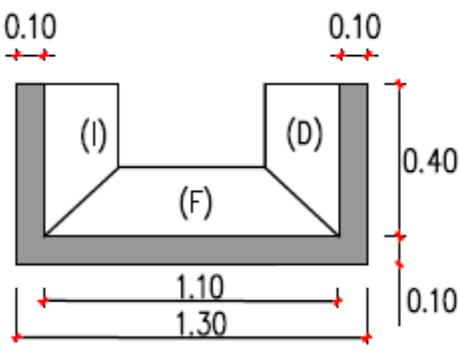
LADO IZQUIERDO	ESPESOR DE LOSA (m)	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Espesor losa afectado		% Área Afectada % afectación	% Área NO Afectada	Nivel de Severidad	Descripción de Severidad	
						e (m) (afectado)	% afectación					
	AREA Total (m2)	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Abertura (mm)	% Área Afectada	% Área NO Afectada	Nivel de Severidad	Descripción de Severidad		
	0.1	EROSIÓN										
	0.01	SELLO DE JUNTA										
	1.6	GRIETA										
		FISURA										
		FRACTURAMIENTO	3.1	0.4	1.24	3.4	77.5	22.5	Moderado	Según (Manual para la inspección visual de estructuras de drenaje 006) (NN): “Los bloques presentan una separación entre 3 mm y 10 mm con algún desplazamiento, sin hundimientos”.		
		EFLORESCENCIA MOHOS										
	RESUMEN	% AREA TOTAL AFECTADA		77.5	% AREA TOTAL NO AFECTADA		22.5	% NIVEL DE SEVERIDAD PREDOMINANTE	Moderado	PATOLOGIA CRITICA	FRACTURAMIENTO	
RESUMEN												
Nivel de severidad de la unidad muestral N°		14	Margen			Lado derecho		Severo	PATOLOGIA CRITICA	FRACTURAMIENTO		

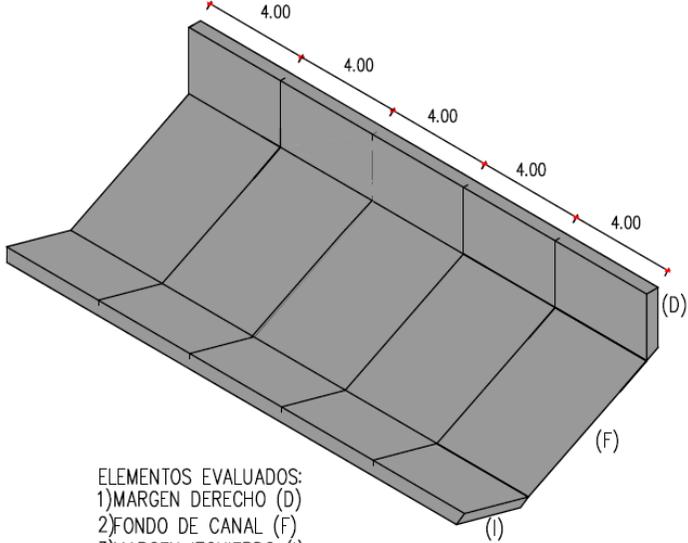
ABORACION: BACH. REILLY ESPINOZA

FICHA DE EVALUACION DE PATOLOGIAS

	<b>Título:</b>	<b>DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DEL RECOLECCION DE AGUAS PLUVIALES DEL PAD FASE 6 HASTA EL BOTADERO ORE BIN DE LA MINERA BARRICK MISQUICHILCA PIERINA DISTRITO DE JANGAS, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2018</b>			
	<b>Autor:</b>	Bach. Espinoza Mogollón Reilly Ampelio.	<b>Asesor:</b>	Mgr. Cantú Prado Víctor Hugo	

<b>Ubicación geográfica del canal</b>					<b>Fecha:</b>	<b>Progresiva:</b>	<b>Und. Muestral</b>	<b>Nivel de Severidad</b>			
<b>Departamento:</b>	Ancash	<b>Provincia:</b>	Huaraz	<b>Distrito:</b>	Jangas	19/05/2018	1+380	15	Leve	Moderado	Severo

LADO DERECHO	LARGO (m)	<p>Plano en planta de la muestra</p> 	Fotografía
	4		
	ANCHO (m)		
	0.4		
	ESPESOR DE LOSA (m)		
	0.1		
	VOLUME N (m3)		
0.16			

<b>PISO</b>	<b>LARGO (m)</b>		
	4		
	<b>ANCHO (m)</b>		
	1.1		
	<b>SPESOR DE LOSA (m)</b>		
	0.1		
	<b>VOLUME N (m3)</b>		
0.44			
<b>LADO IZQUIERDO</b>	<b>LARGO (m)</b>	<p>ELEMENTOS EVALUADOS:            1)MARGEN DERECHO (D)            2)FONDO DE CANAL (F)            3)MARGEN IZQUIERDO (I)</p>	
	4		
	<b>ANCHO (m)</b>		
	0.4		
	<b>ESPEJOR DE LOSA (m)</b>		
	0.1		
	<b>VOLUME N (m3)</b>		
0.16			

**ANALISIS DE PATOLOGIAS**

LADO DERECHO	ESPESOR DE LOSA (m)	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Espesor losa afectado		% Área Afectada	% Área NO Afectada	Nivel de Severidad	Descripción de Severidad
						e (m) (afectado)	% afectación				
	AREA Total (m2)	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Abertura (mm)	% Área Afectada	% Área NO Afectada	Nivel de Severidad	Descripción de Severidad	
	0.1	ERSION									
	0.01	SELLO DE JUNTA									
	1.6	GRIETA									
		FISURA									
		FRACTURAMIENTO	1.1	0.4	0.44	3.4	27.5	72.5	Moderado	Según (Manual para la inspección visual de estructuras de drenaje 2006) (NN): “Los bloques presentan una separación entre 3 mm y 10 mm con algún desplazamiento, sin hundimientos”.	
		EFLORESCENCIA									
		MOHOS									
RESUMEN	<b>% AREA TOTAL AFECTADA</b>		27.5	<b>% AREA TOTAL NO AFECTADA</b>		72.5	<b>% NIVEL DE SEVERIDAD PREDOMINANTE</b>	Moderado	<b>PATOLOGIA CRITICA</b>	<b>FRACTURAMIENTO</b>	

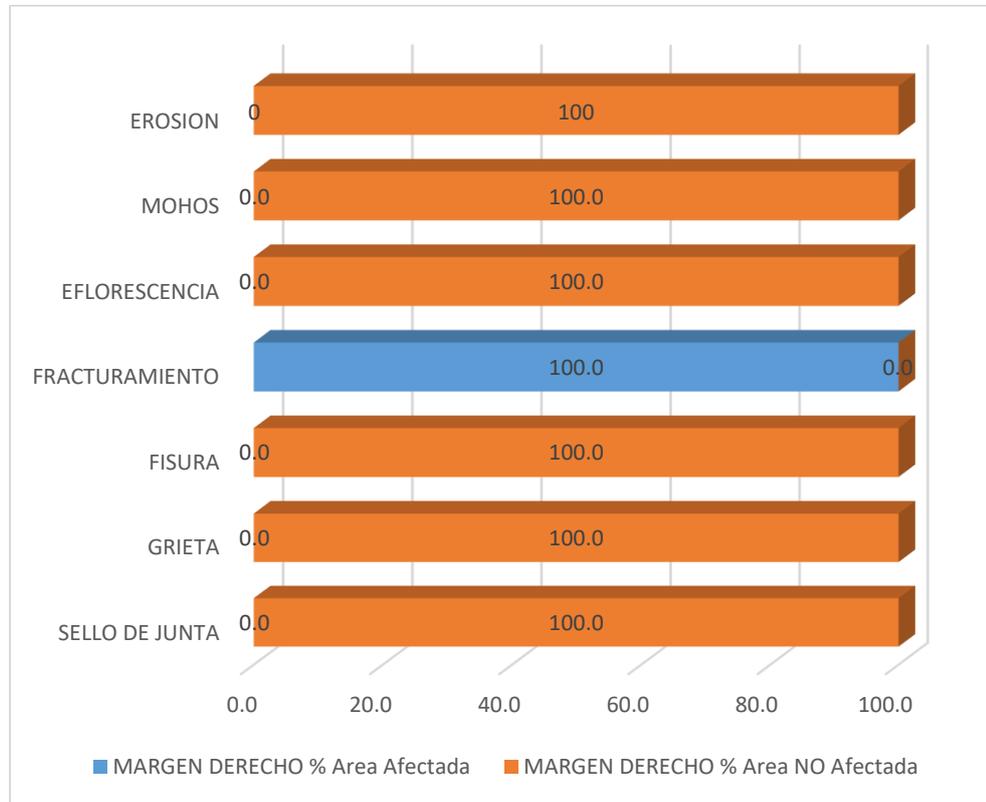
PISO	ESPESOR DE LOSA (m)	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Espesor losa afectado		% Área Afectada	% Área NO Afectada	Nivel de Severidad	Descripción de Severidad	
						e (m) (afectado)	% afectación					
	AREA Total (m2)	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Abertura (mm)	% Área Afectada	% Área NO Afectada	Nivel de Severidad	Descripción de Severidad		
	0.1	EROSION										
	0.01	SELLO DE JUNTA										
	4.4	GRIETA										
		FISURA	0.09	1.1	0.099	2.1	2.3	97.8	Severo	Según (Monjo J. 1997) (19): "Fisuras con anchos mayores a 1.5 mm".		
		FRACTURAMIENTO										
		EFLORESCENCIA										
		MOHOS										
RESUMEN	% AREA TOTAL AFECTADA		2.3	% AREA TOTAL NO AFECTADA		97.8	% NIVEL DE SEVERIDAD PREDOMINANTE	Severo	PATOLOGIA CRITICA	FISURA		

LADO IZQUIERDO	ESPESOR DE LOSA (m)	Patología	Largo (m)	Ancho (m) Área (m2)		Espesor losa afectado		% Área Afectada % afectación	% Área NO Afectada	Nivel de Severidad	Descripción de Severidad
						e (m) (afectado)	% afectación				
	AREA Total (m2)	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Abertura (mm)	% Área Afectada	% Área NO Afectada	Nivel de Severidad	Descripción de Severidad	
	0.1										
	0.01	SELLO DE JUNTA	0.4	0.002	0.0008		8.0	92.0	Leve	Según (Aguado A. 2006) (17): "La pérdida de sello es parcial, menor al 20% y aún no permite la infiltración del agua".	
	1.6	GRIETA									
		FISURA									
		FRACTURAMIENTO									
		EFLORESCENCIA									
	MOHOS										
RESUMEN	% AREA TOTAL AFECTADA		0.0	% AREA TOTAL NO AFECTADA		100.0	% NIVEL DE SEVERIDAD PREDOMINANTE	Leve	PATOLOGIA CRITICA	SELLO DE JUNTA	
RESUMEN											
Nivel de severidad de la unidad muestral N°			15	Margen			Lado derecho	Moderado	PATOLOGIA CRITICA	FRACTURAMIENTO	

ELABORACION: BACH. REILLY ESPINOZA

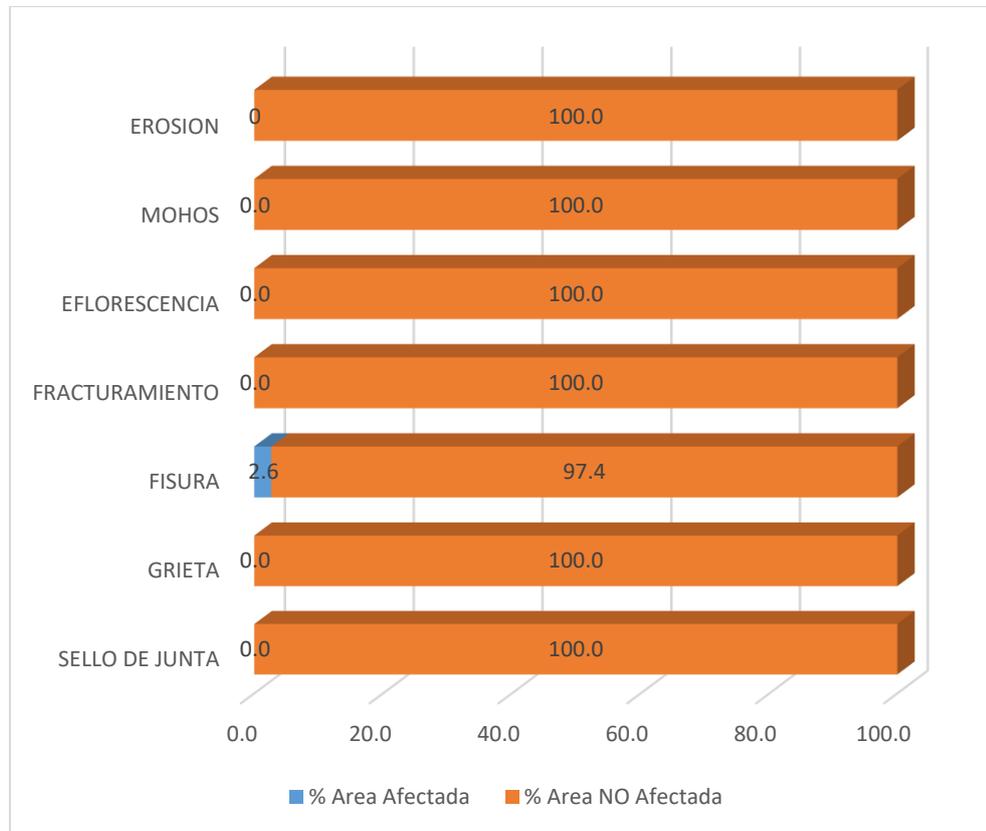
## 4.2. Análisis de resultados.

*Gráfico 1: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del margen derecho, unidad muestral N° 01*



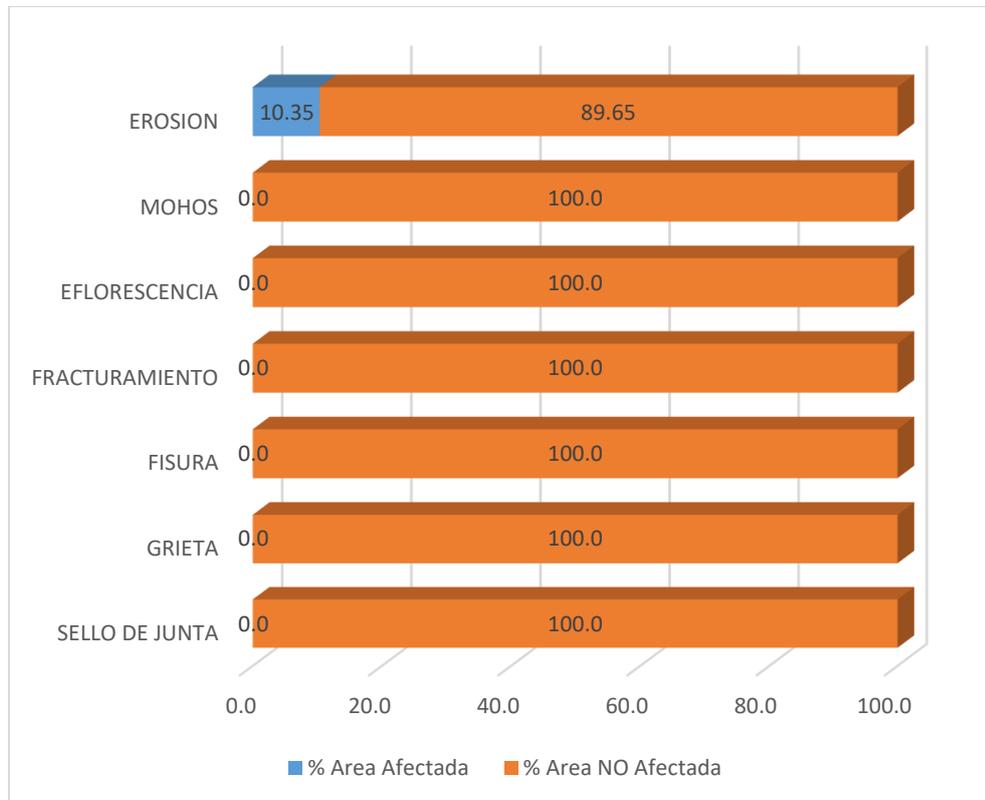
**Interpretación:** Del gráfico N° 01, se puede visualizar que la estructura del canal evaluado en el margen derecho el 100% se encuentra deteriorado por fracturamiento.

*Gráfico 2: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del piso, unidad muestral N° 01*



**Interpretación:** Del gráfico N° 02, se puede visualizar que la estructura del canal evaluado en el piso el 2.6 % se encuentra deteriorado por fisura, mientras que el 97.4% de la estructura del canal no presenta daños patológicos.

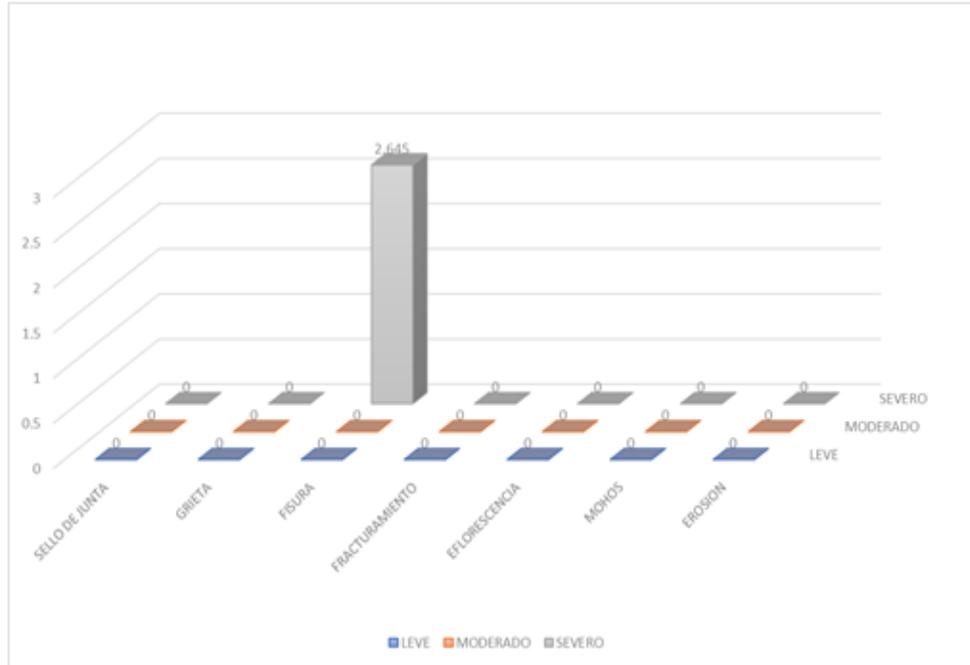
Gráfico 3: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del margen izquierdo, unidad muestral N° 01



**Interpretación:** Del gráfico N° 03, se puede visualizar que la estructura del canal evaluado en el margen izquierdo el 10.35 % se encuentra deteriorado por erosión, mientras que el 89.65% de la estructura del canal no se encuentra con daños por patologías.

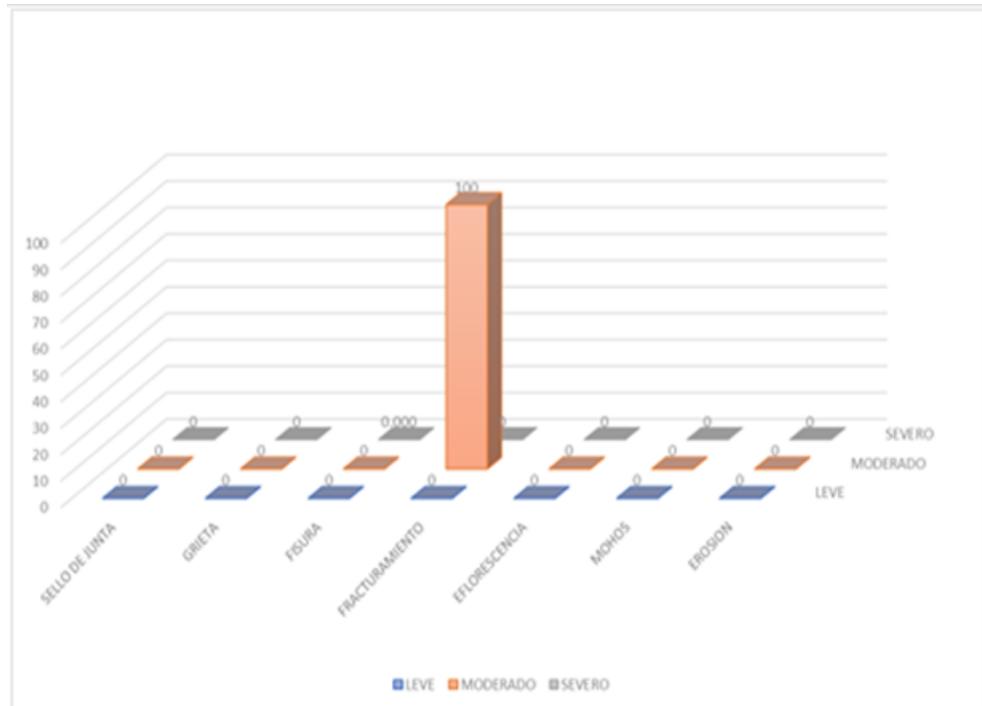
Gráfico 4: Patologías según niveles de severidad del piso, unidad muestral

Nº 1



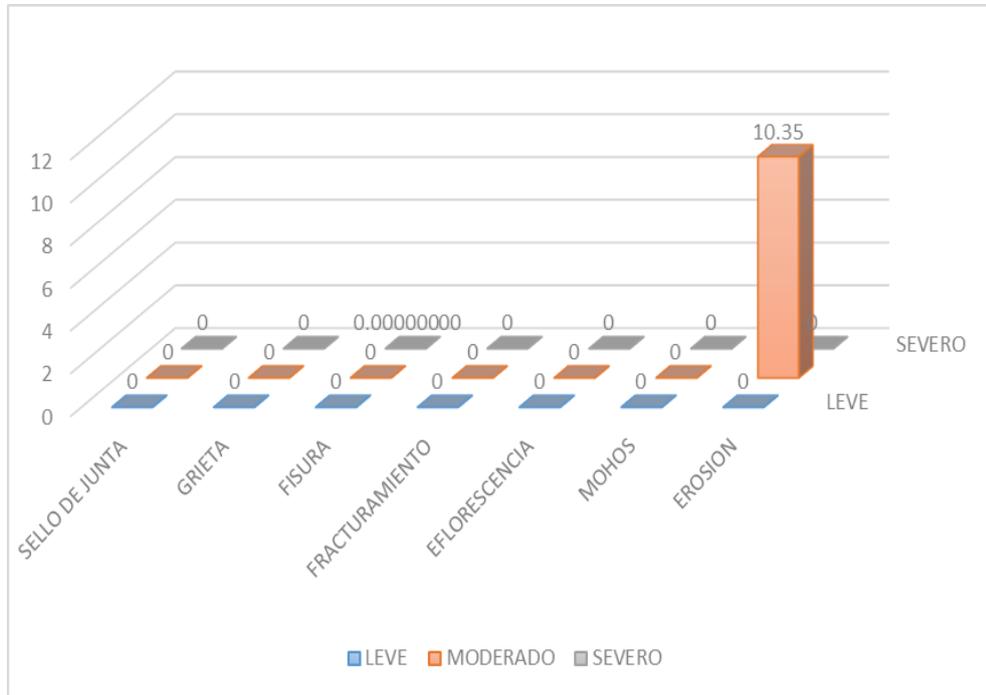
**Interpretación:** Del gráfico N° 04, se puede visualizar que la estructura del canal evaluado en el piso el 2.6 % se encuentra deteriorado por fisura con un nivel de severidad severa, mientras que el 97.4% de la estructura del canal no se encuentra con daños por patologías.

Gráfico 5: Patologías según niveles de severidad del margen derecho, unidad muestral N°1



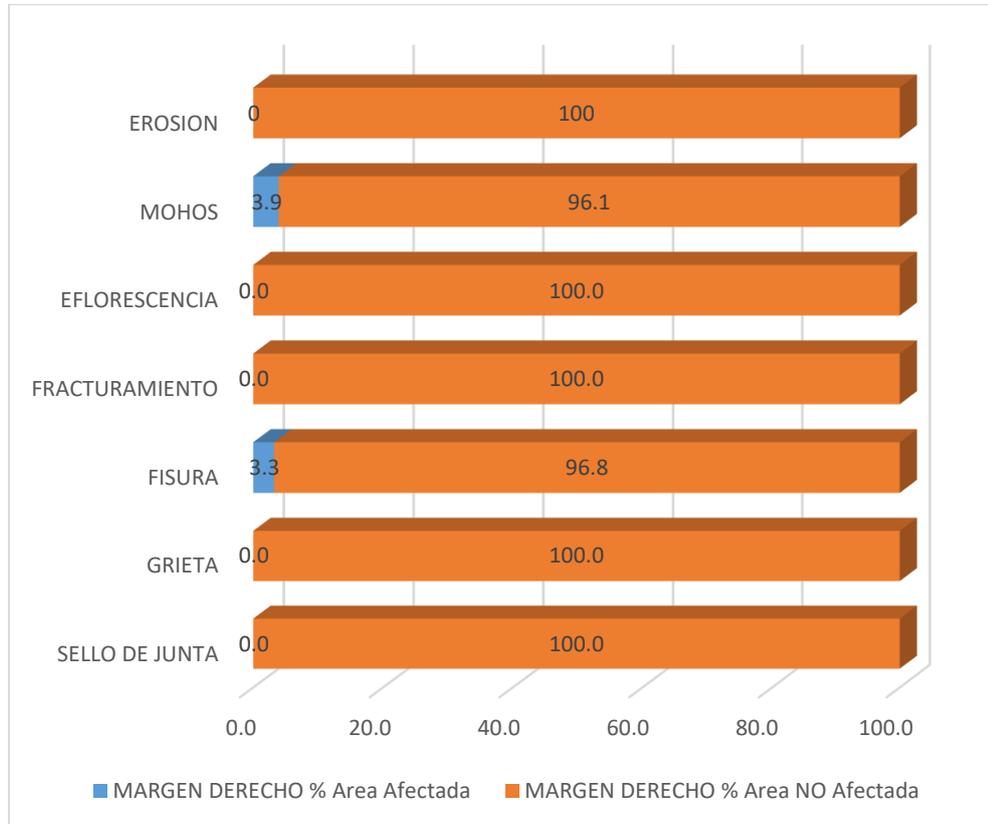
**Interpretación:** Del gráfico N° 05, se puede visualizar que la estructura del canal evaluado en el margen derecho el 100% se encuentra deteriorado por fracturamiento con un grado de severidad moderado, por otra parte, la estructura del canal no se encuentra deteriorado por otras patologías.

Gráfico 6: Patologías según niveles de severidad del margen izquierdo, unidad muestral N°1



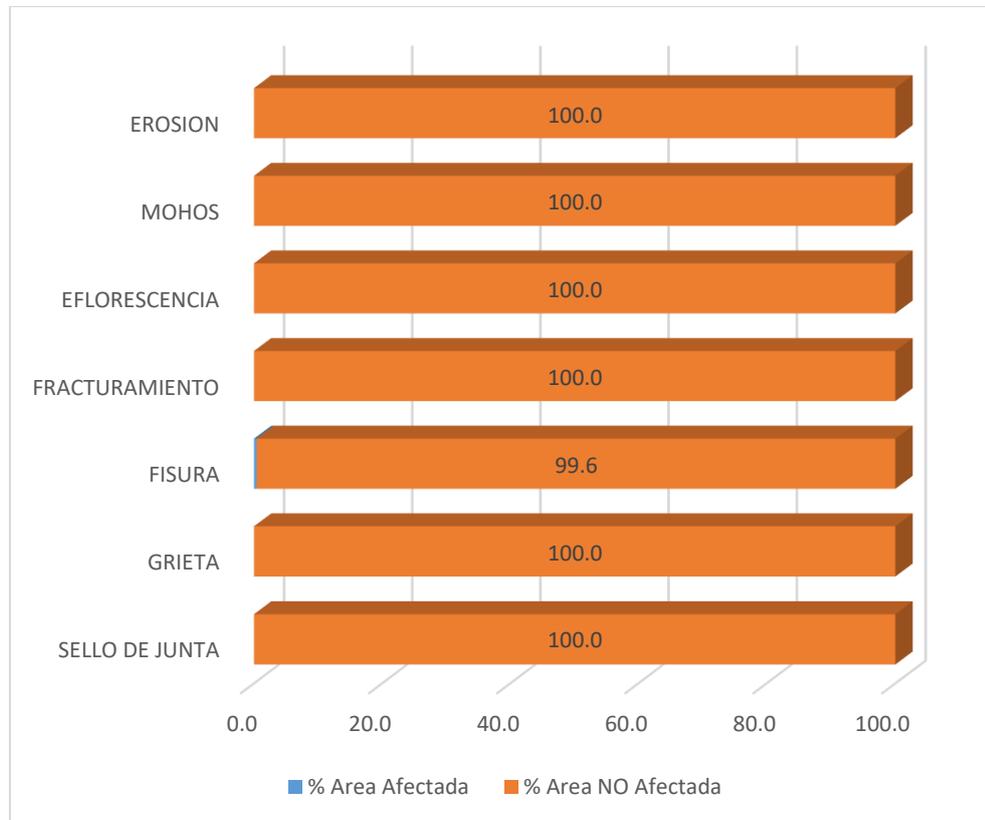
**Interpretación:** Del gráfico N° 06, se puede visualizar que la estructura del canal evaluado en el margen izquierdo el 10.35 % se encuentra deteriorado por Erosión con un grado de severidad moderado, mientras que el 89.65% de la estructura del canal no se encuentra con daños por patologías.

*Gráfico 7: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del margen derecho, unidad muestral N° 02*



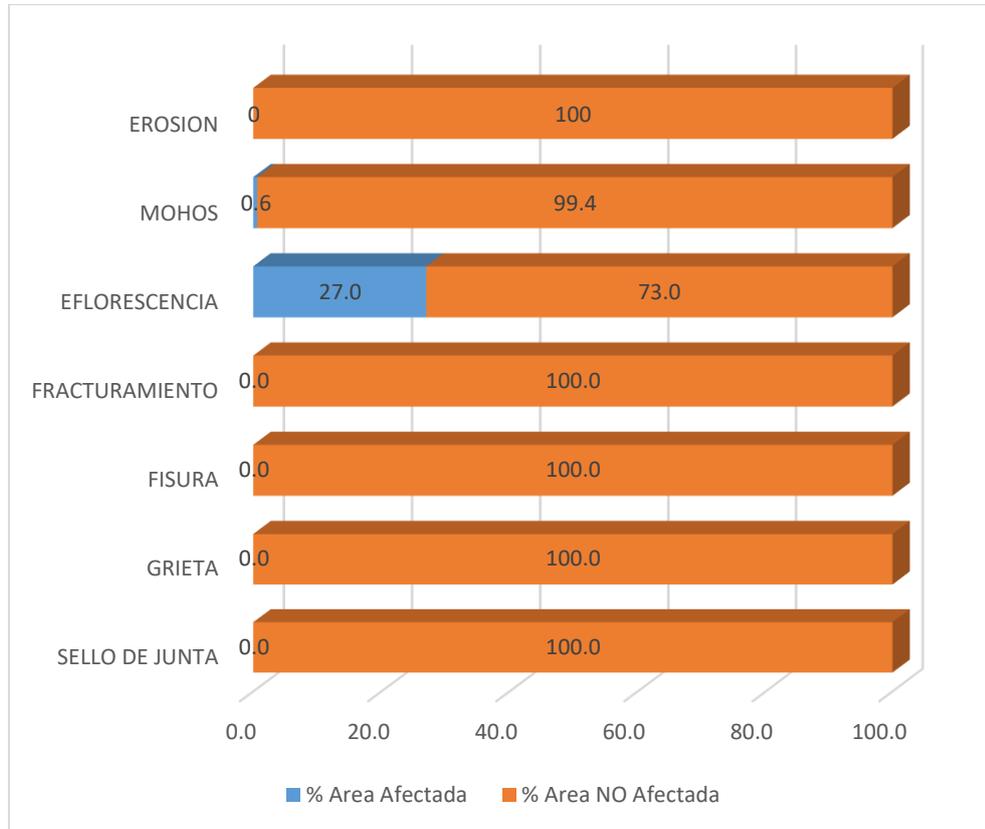
**Interpretación:** Del gráfico N° 07, se puede visualizar que la estructura del canal evaluado en el margen derecho el 3.9% se encuentra deteriorado por mohos y mientras que un 3.3% de la estructura del canal se encuentra deteriorado por fisuras.

Gráfico 8: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del piso, unidad muestral N° 02



**Interpretación:** Del gráfico N° 08, se puede visualizar que la estructura del canal evaluado en el piso el 0.4 % se encuentra deteriorado por fisuras, mientras que el 96.6% de la estructura del canal no se encuentra deteriorado por patologías.

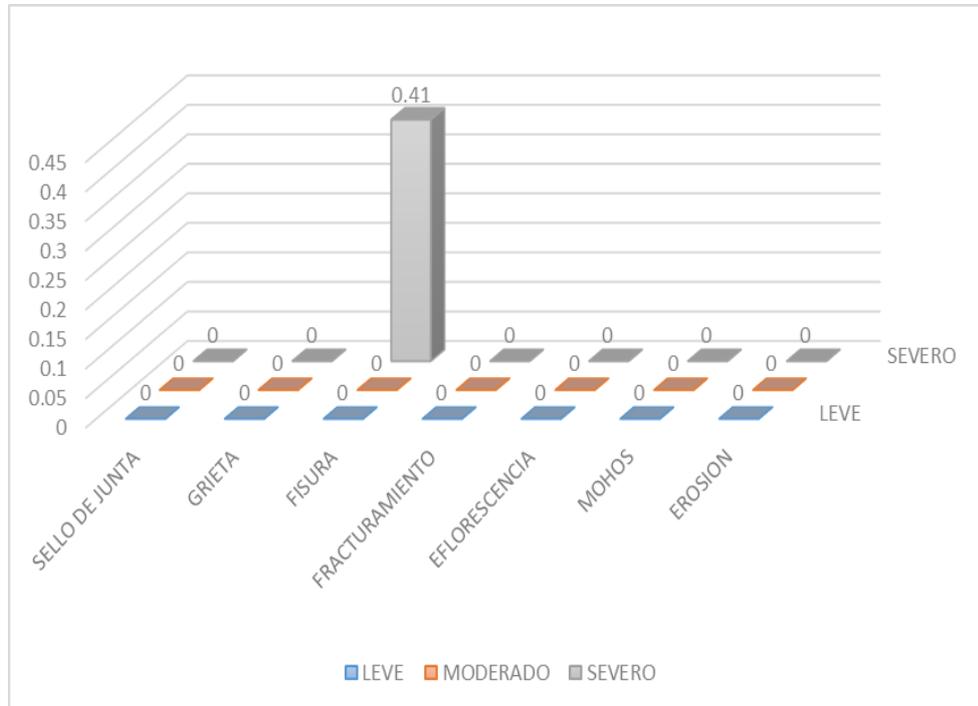
*Gráfico 9: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del margen izquierdo, unidad muestral N° 02*



**Interpretación:** Del gráfico N° 09, se puede visualizar que la estructura del canal evaluado en el margen izquierdo el 27% se encuentra deteriorado por eflorescencia y mientras que un 0.6% de la estructura del canal se encuentra deteriorado por mohos.

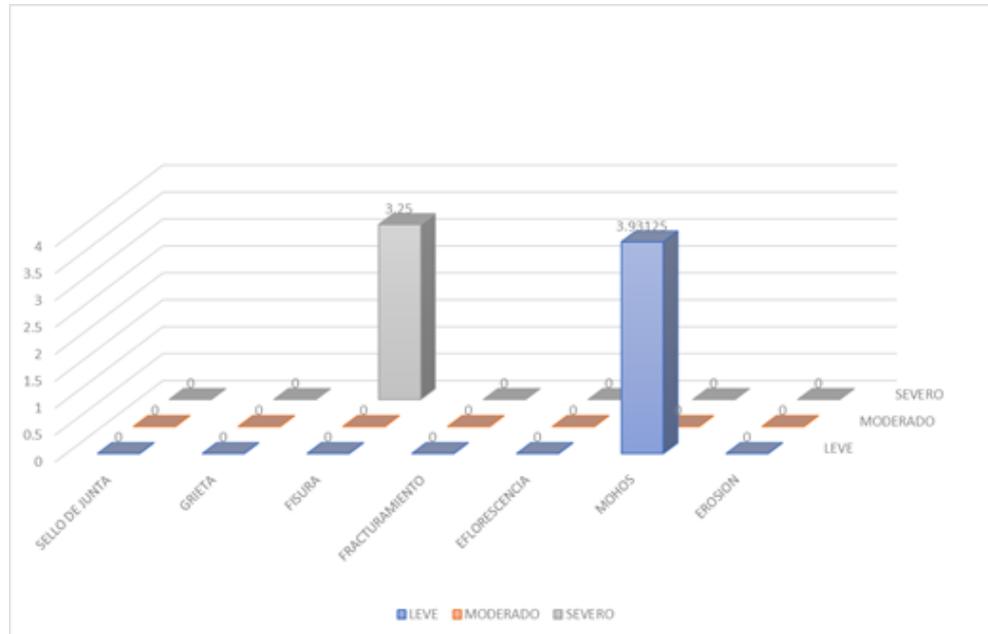
Gráfico 10: Patologías según niveles de severidad del piso, unidad muestral

N°02.



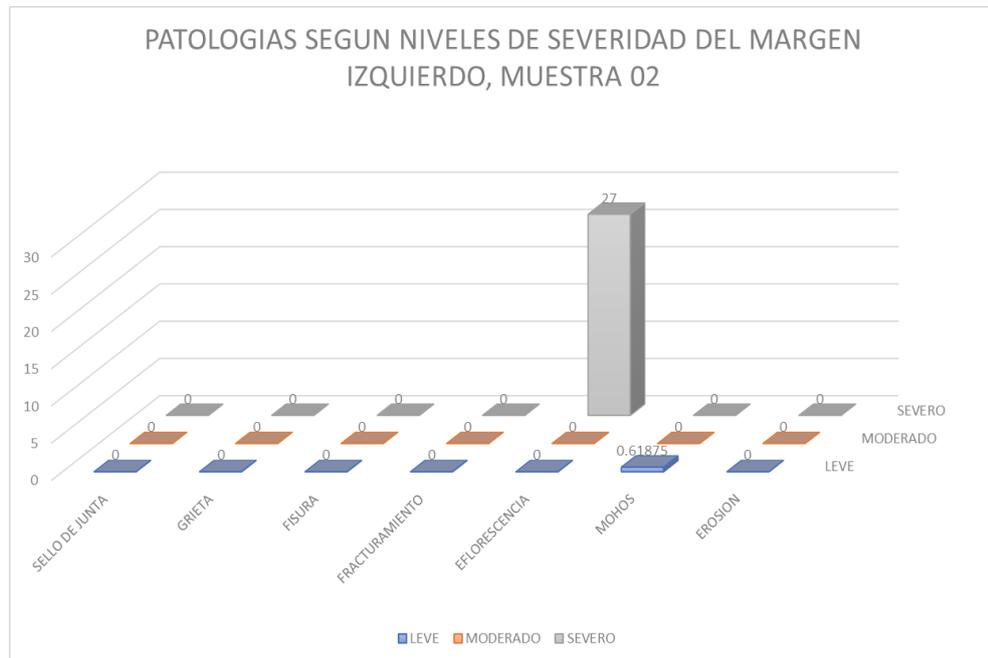
**Interpretación:** Del gráfico N° 10, se puede visualizar que la estructura del canal evaluado en el piso el 0.41 % se encuentra deteriorado por fisuras con un grado de severidad severo, mientras que el 96.69% de la estructura del canal no se encuentra deteriorado por patologías.

Gráfico 11: Patologías según niveles de severidad del margen derecho, unidad muestral N°02



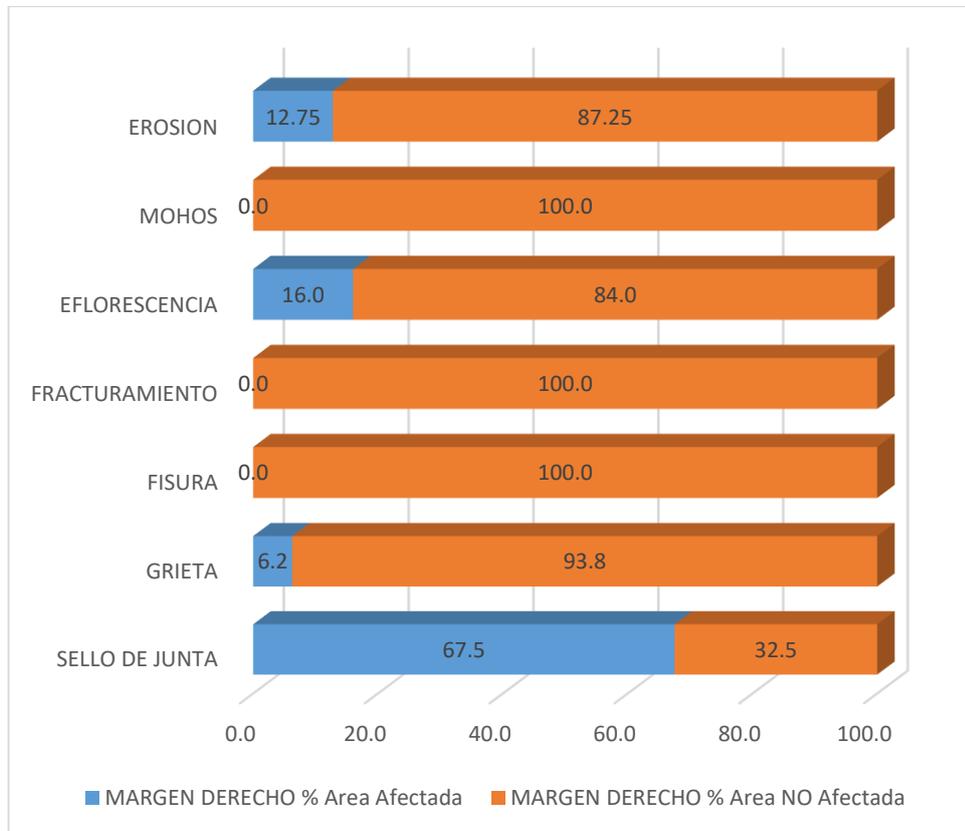
**Interpretación:** Del gráfico N° 11, se puede visualizar que la estructura del canal evaluado en el margen derecho el 3.9% se encuentra deteriorado por mohos con un grado de severidad severa y mientras que un 3.3% de la estructura del canal se encuentra deteriorado por fisuras con un grado de severidad leve.

Gráfico 12: Patologías según nivel de severidad del margen izquierdo, unidad muestral N°02



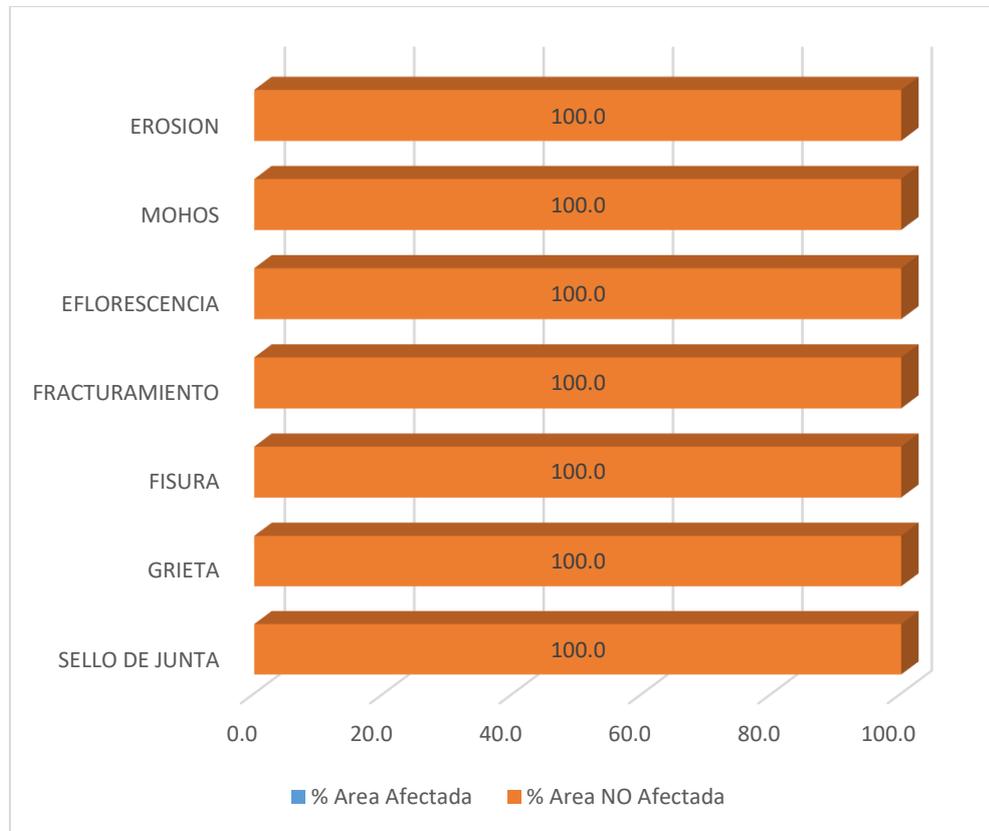
**Interpretación:** Del gráfico N° 12, se puede visualizar que la estructura del canal evaluado en el margen izquierdo el 27% se encuentra deteriorado por eflorescencia con un grado de severidad severa y mientras que un 0.6% de la estructura del canal se encuentra deteriorado por mohos con un grado de severidad leve.

Gráfico 13: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del margen derecho, unidad muestral N° 03



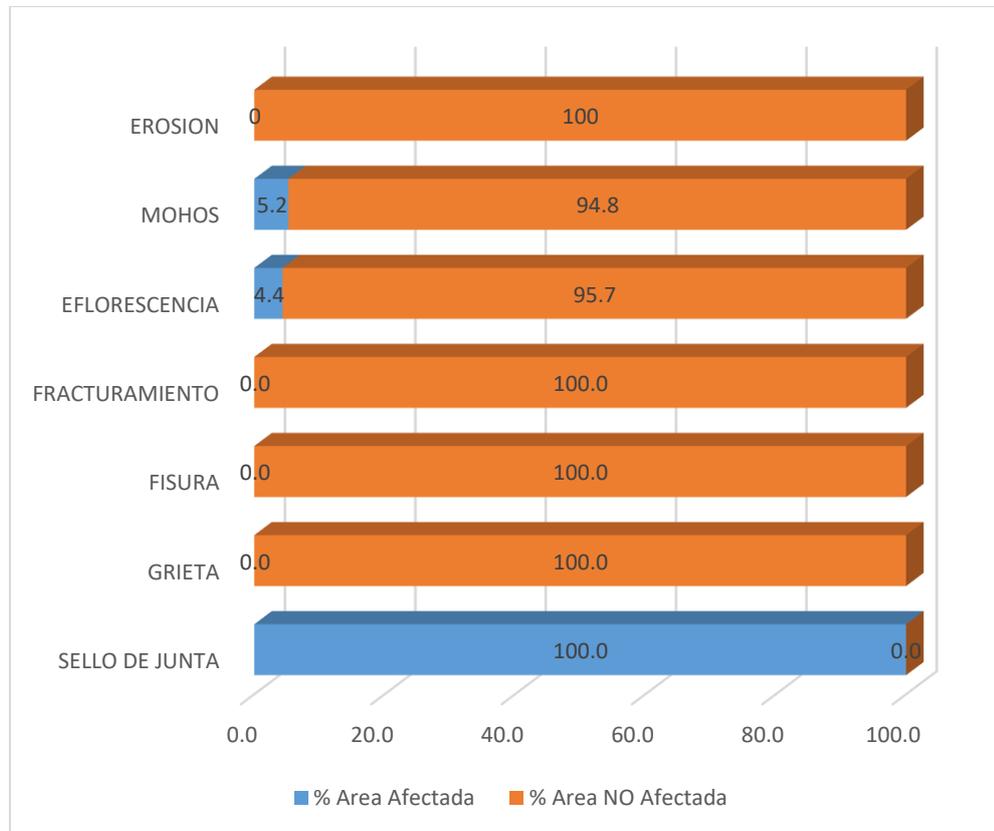
**Interpretación:** Del gráfico N° 13, se puede visualizar que la estructura del canal evaluado en el margen derecho el 67.5% se encuentra deteriorado en el sello de junta, el 16% se encuentra afectado por eflorescencia, el 12.75% se encuentra afectado por erosión y mientras que un 6.2% de la estructura del canal se encuentra deteriorado por grietas.

Gráfico 14: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del piso, unidad muestral N° 03



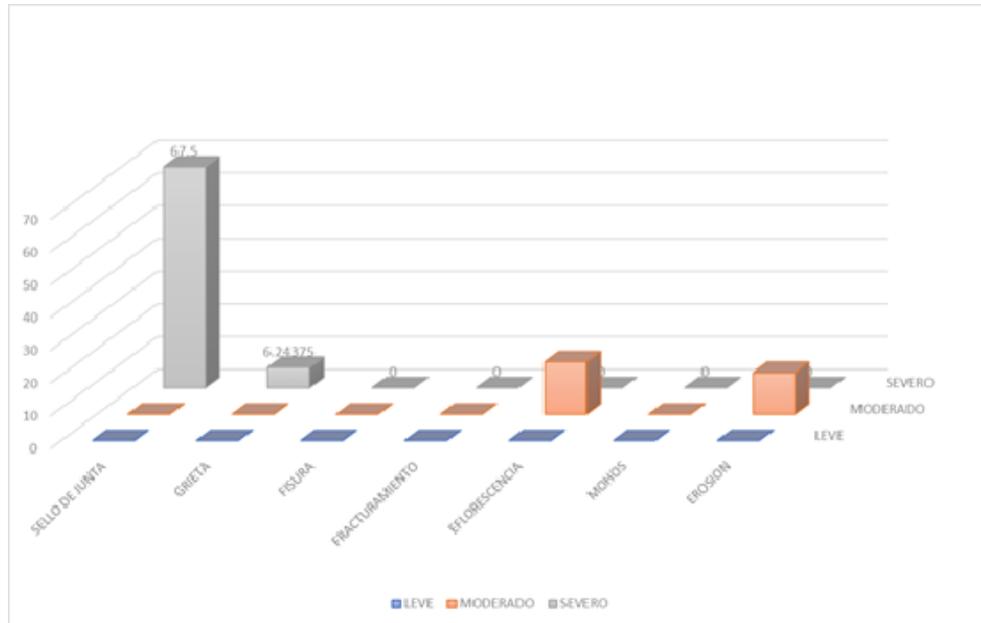
**Interpretación:** Del gráfico N° 14, se puede visualizar que la estructura del canal evaluado en el piso no se encuentra deteriorado por patologías.

Gráfico 15: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del margen izquierdo, unidad muestral N° 03



**Interpretación:** Del gráfico N° 15, se puede visualizar que la estructura del canal evaluado en el margen izquierdo el 100% se encuentra deteriorado en el sello de junta, el 5.2% se encuentra afectado por mohos y mientras que un 4.4% de la estructura del canal se encuentra deteriorado por eflorescencia.

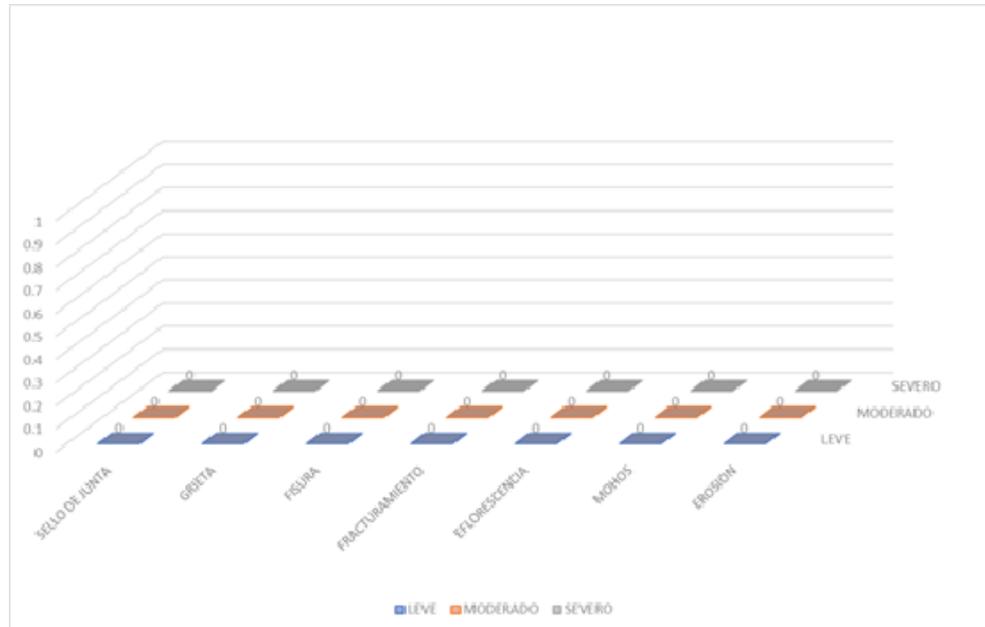
Gráfico 16: Patologías según niveles de severidad del margen derecho, unidad muestral N°3



**Interpretación:** Del gráfico N° 16, se puede visualizar que la estructura del canal evaluado en el margen derecho el 67.5% se encuentra deteriorado en el sello de junta con un grado de severidad severo, el 16% se encuentra deteriorado por eflorescencia con un grado de severidad moderado, el 12.75% se encuentra afectado por erosión con un grado de severidad moderado y mientras que un 6.2% de la estructura del canal se encuentra deteriorado por grietas con un grado de severidad severo.

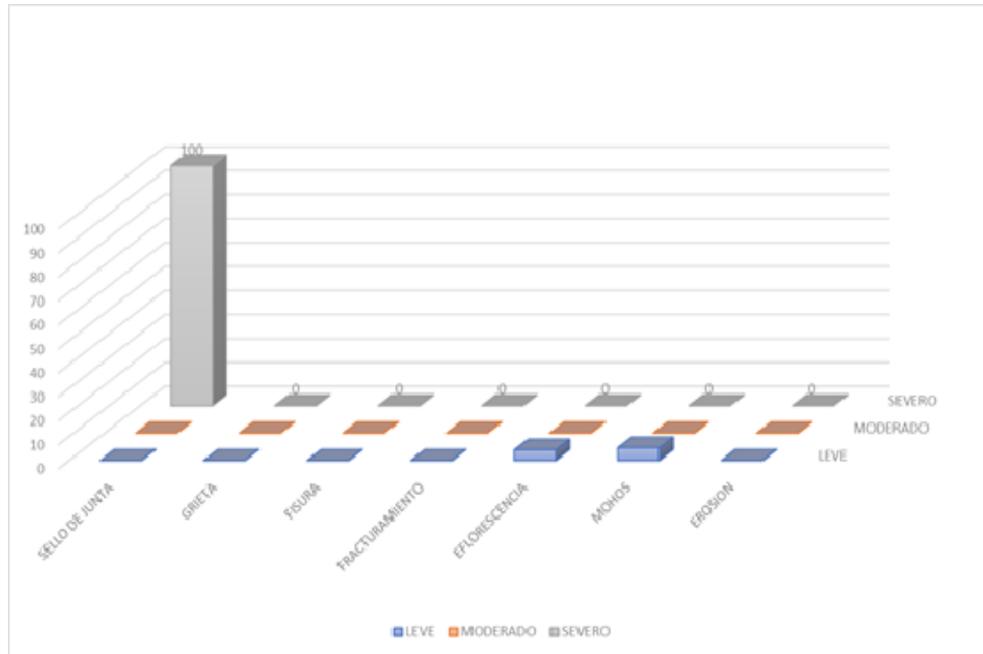
Gráfico 17: Patologías según niveles de severidad del piso, unidad muestral

Nº3



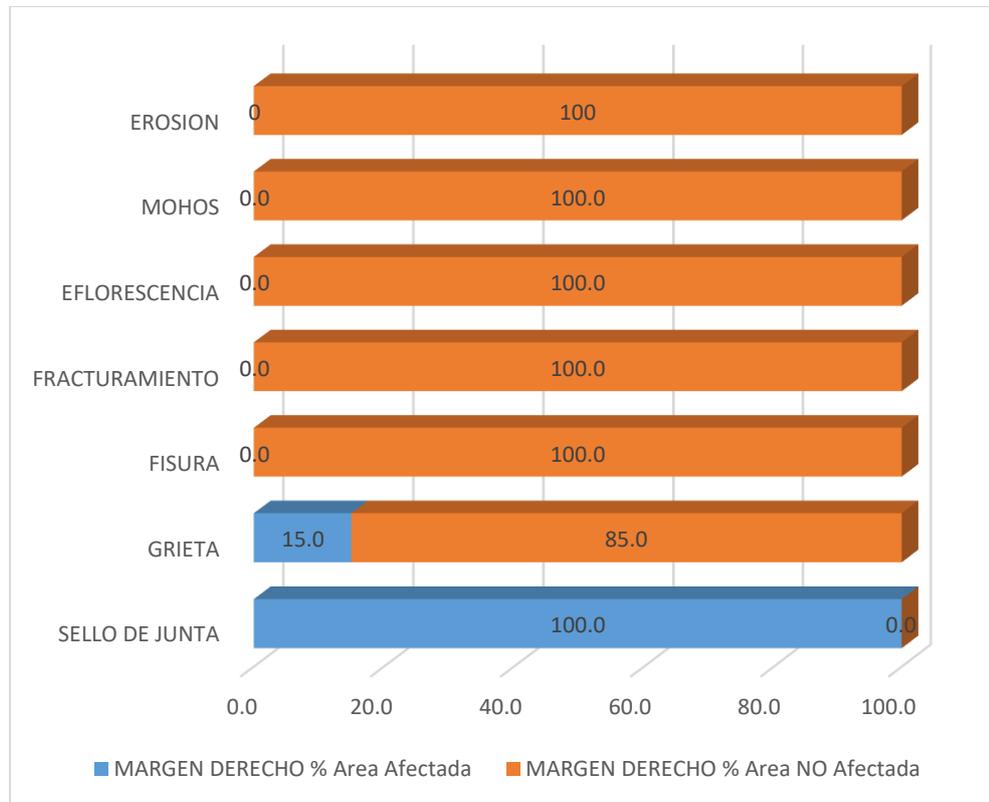
**Interpretación:** Del gráfico N° 17, se puede visualizar que la estructura del canal evaluado en el piso no se encuentra deteriorado por patologías.

Gráfico 18: Patologías según nivel de severidad del margen izquierdo, unidad muestral N°03



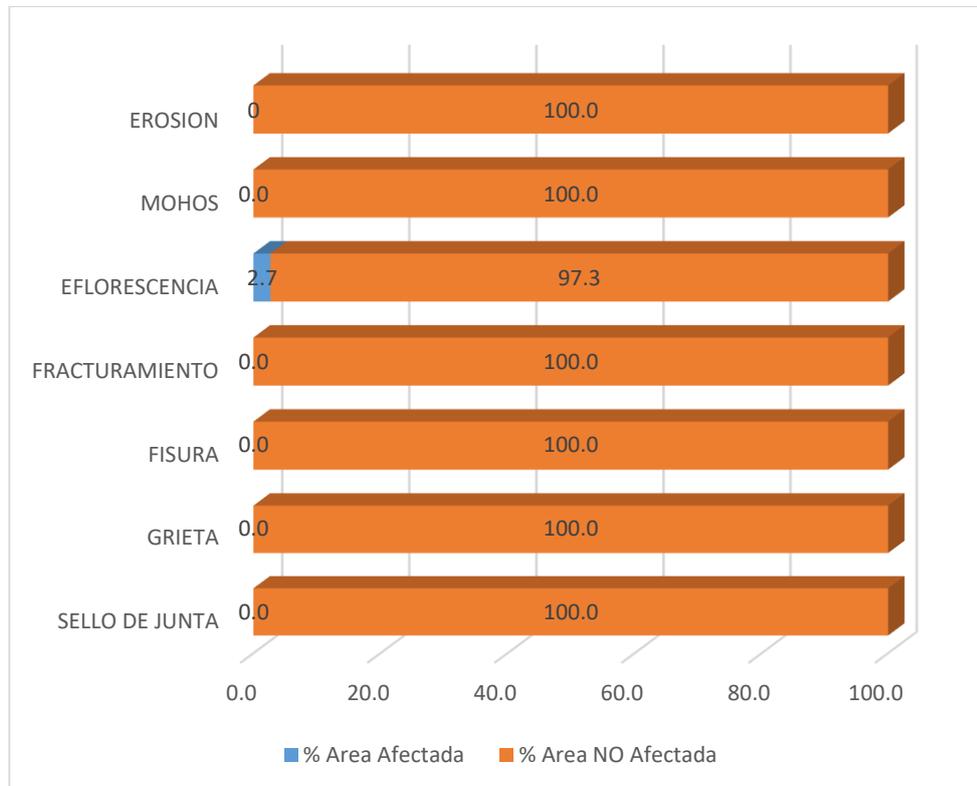
**Interpretación:** Del gráfico N° 18, se puede visualizar que la estructura del canal evaluado en el margen izquierdo el 100% se encuentra deteriorado en el sello de junta con un grado de severidad severo, el 5.2% se encuentra afectado por mohos con un grado de severidad leve y mientras que un 4.4% de la estructura del canal se encuentra afectada por eflorescencia con un grado de severidad leve.

Gráfico 19: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del margen derecho, unidad muestral N° 04



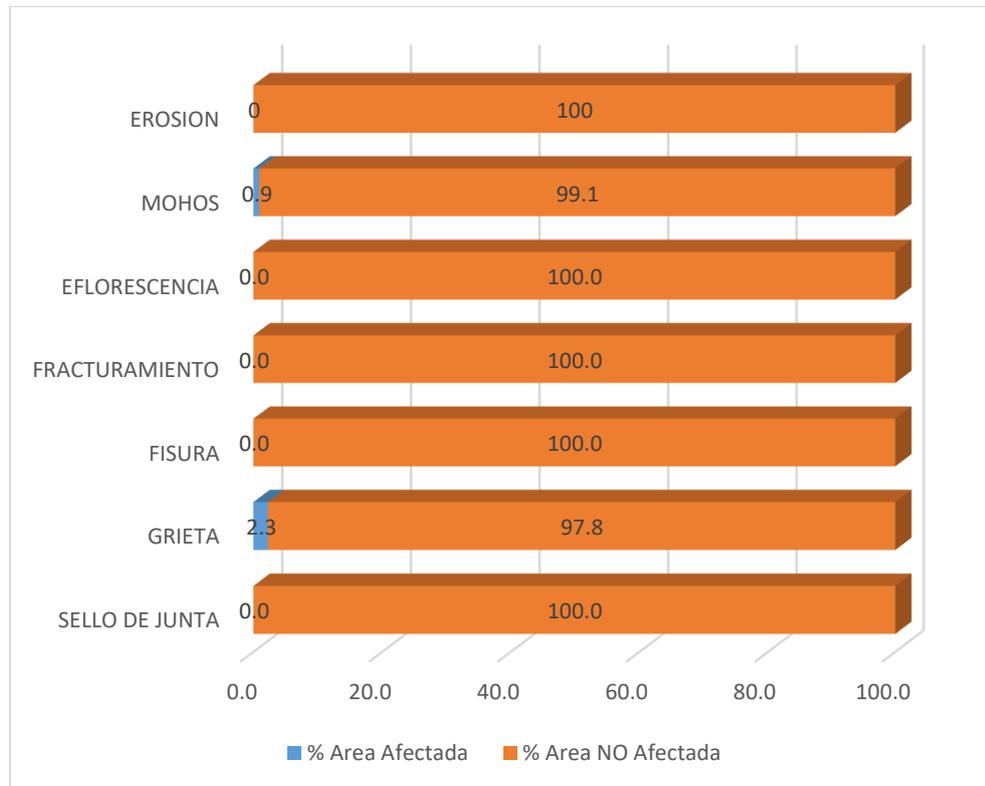
**Interpretación:** Del gráfico N° 19, se puede visualizar que la estructura del canal evaluado en el margen derecho el 100% se encuentra deteriorado en el sello de junta y mientras que un 15% de la estructura del canal se encuentra deteriorado por grietas.

Gráfico 20: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del piso, unidad muestral N° 04



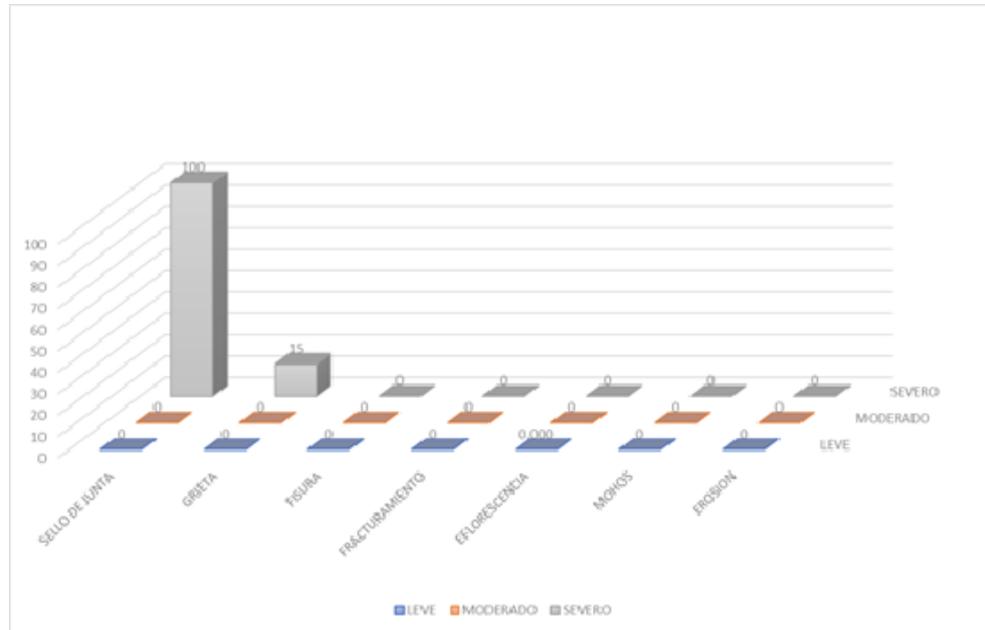
**Interpretación:** Del gráfico N° 20, se puede visualizar que la estructura del canal evaluado en el piso el 2.7% se encuentra deteriorado por eflorescencia y mientras que un 97.3% de la estructura del canal no se encuentra deteriorado por patologías.

Gráfico 21: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del margen izquierdo, unidad muestral N° 04



**Interpretación:** Del gráfico N° 21, se puede visualizar que la estructura del canal evaluado en el margen izquierdo el 2.3% se encuentra deteriorado en por grietas y mientras que un 0.9% de la estructura del canal encuentra deteriorado por mohos.

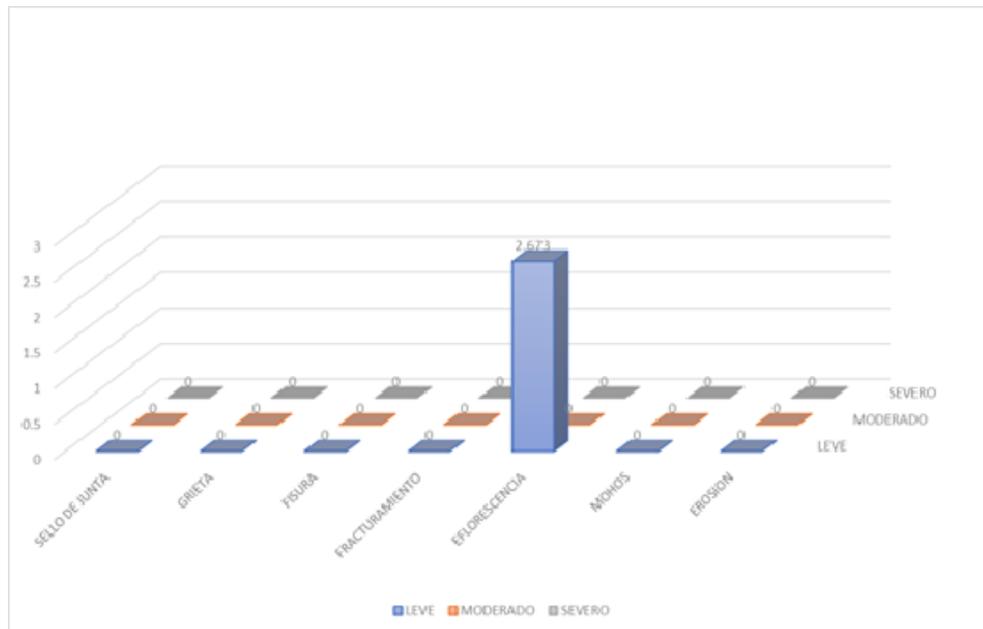
Gráfico 22: Patologías según niveles de severidad del margen derecho, unidad muestral N°04



**Interpretación:** Del gráfico N° 22, se puede visualizar que la estructura del canal evaluado en el margen derecho el 100% se encuentra deteriorado en el sello de junta con un grado de severidad severo y mientras que un 15% de la estructura del canal se encuentra deteriorado por grietas con un grado de severidad severo.

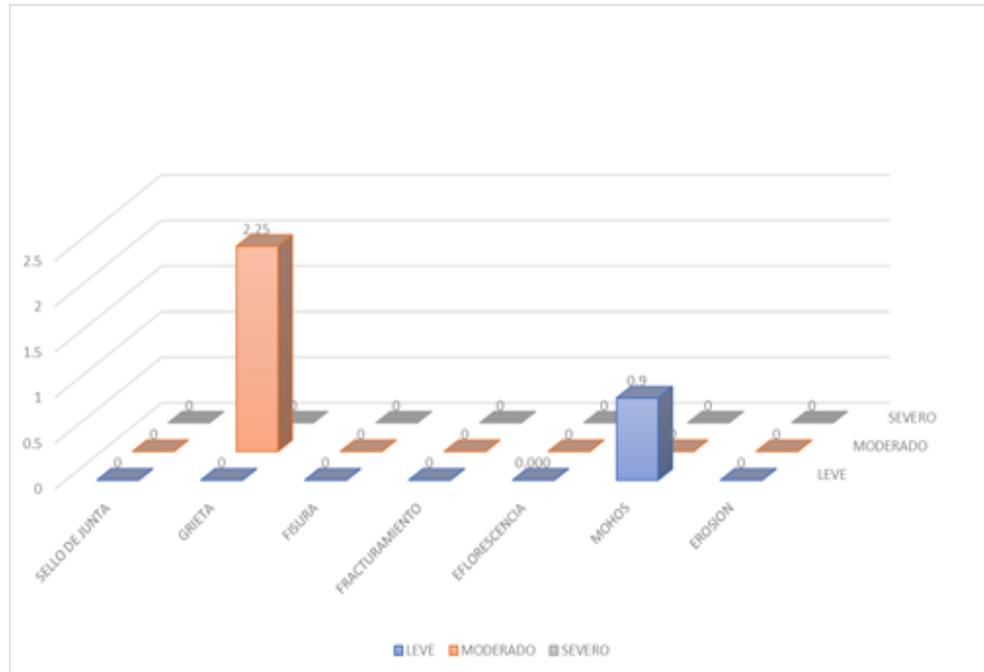
Gráfico 23: Patologías según niveles de severidad del piso, unidad muestral

N°04



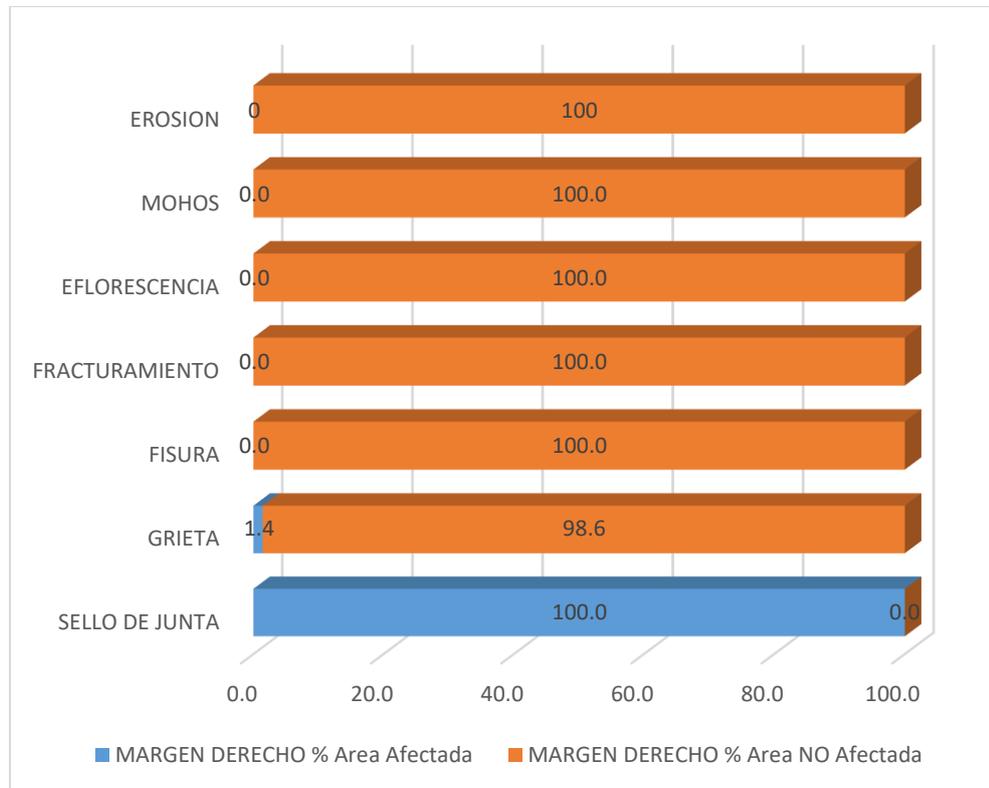
**Interpretación:** Del gráfico N° 23, se puede visualizar que la estructura del canal evaluado en el piso el 2.7% se encuentra deteriorado por eflorescencia con un grado de severidad leve y mientras que un 97.3% de la estructura del canal no se encuentra deteriorado por patologías.

Gráfico 24: Patologías según niveles de severidad del margen izquierdo, unidad muestral N°04



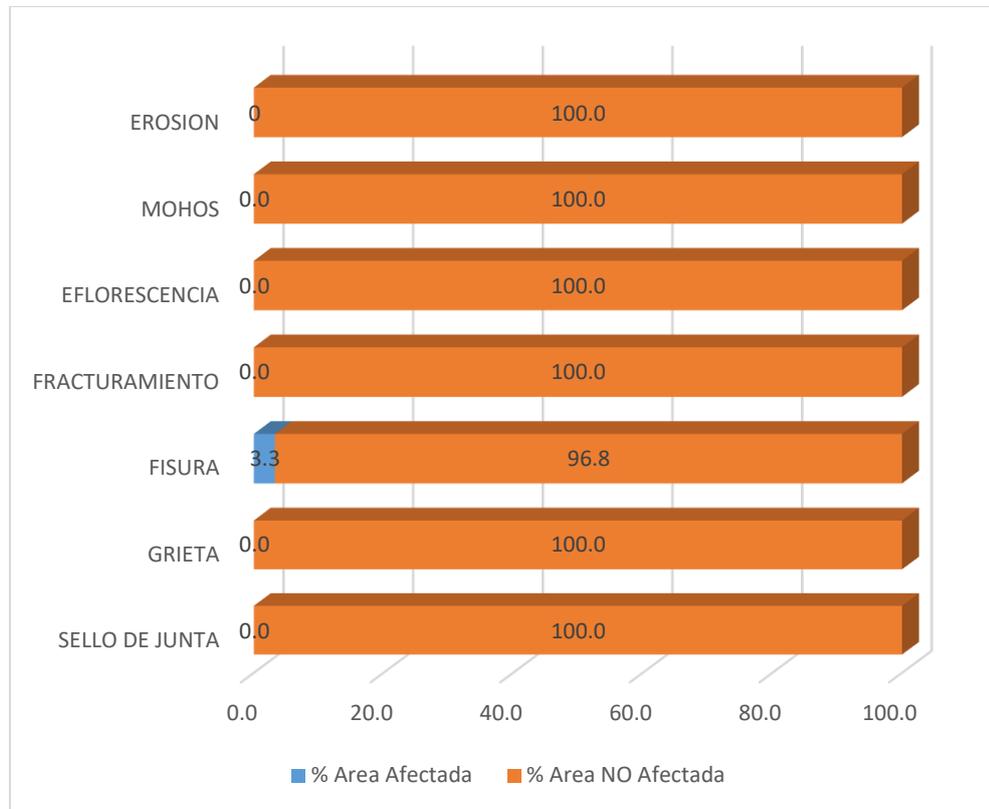
**Interpretación:** Del gráfico N° 24, se puede visualizar que la estructura del canal evaluado en el margen izquierdo el 2.3% se encuentra deteriorado en por grietas con un grado de severidad moderado y mientras que un 0.9% de la estructura del canal se encuentra deteriorado por mohos con un grado de severidad leve.

Gráfico 25: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del margen derecho, unidad muestral N° 05



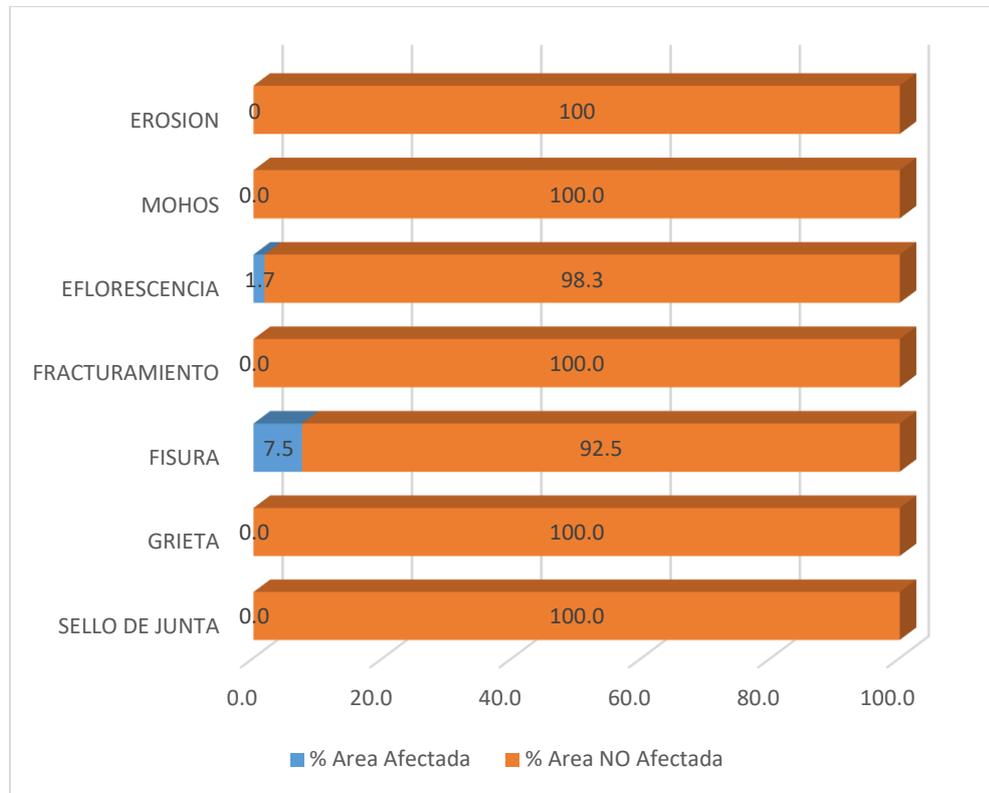
**Interpretación:** Del gráfico N° 25, se puede visualizar que la estructura del canal evaluado en el margen derecho el 100% se encuentra deteriorado en el sello de junta y mientras que un 1.4% de la estructura del canal se encuentra deteriorado por grietas.

Gráfico 26: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del piso, unidad muestral N° 05



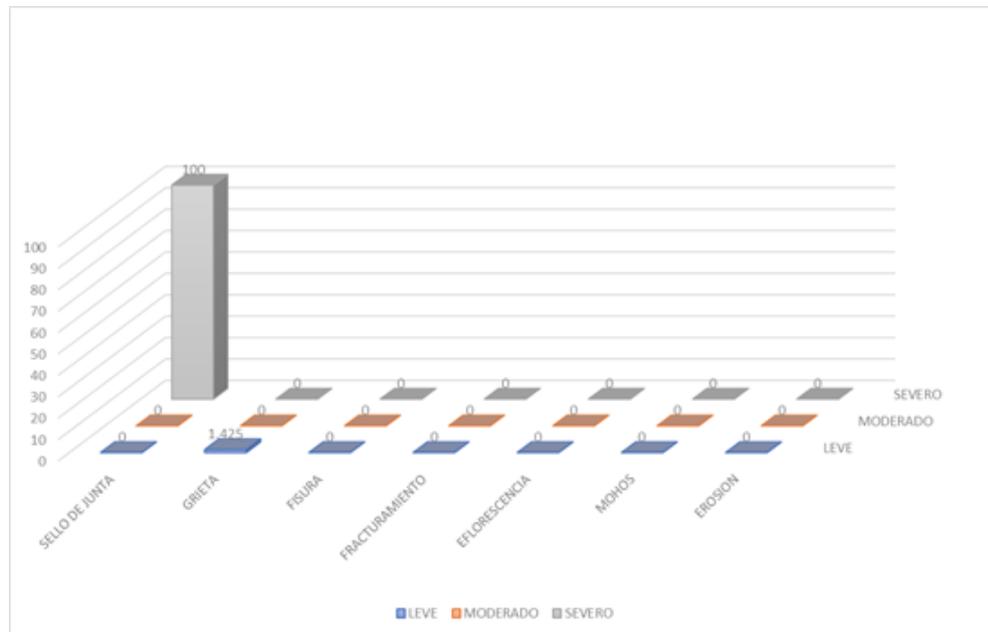
**Interpretación:** Del gráfico N° 26, se puede visualizar que la estructura del canal evaluado en el piso el 3.3% se encuentra deteriorado en por fisuras y mientras que un 96.8% de la estructura del canal no se encuentra deteriorado por eflorescencia.

Gráfico 27: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del margen izquierdo, unidad muestral N° 05



**Interpretación:** Del gráfico N° 27, se puede visualizar que la estructura del canal evaluado en el margen izquierdo el 7.5% se encuentra deteriorado por fisuras y mientras que un 1.7% de la estructura del canal se encuentra deteriorado por eflorescencia.

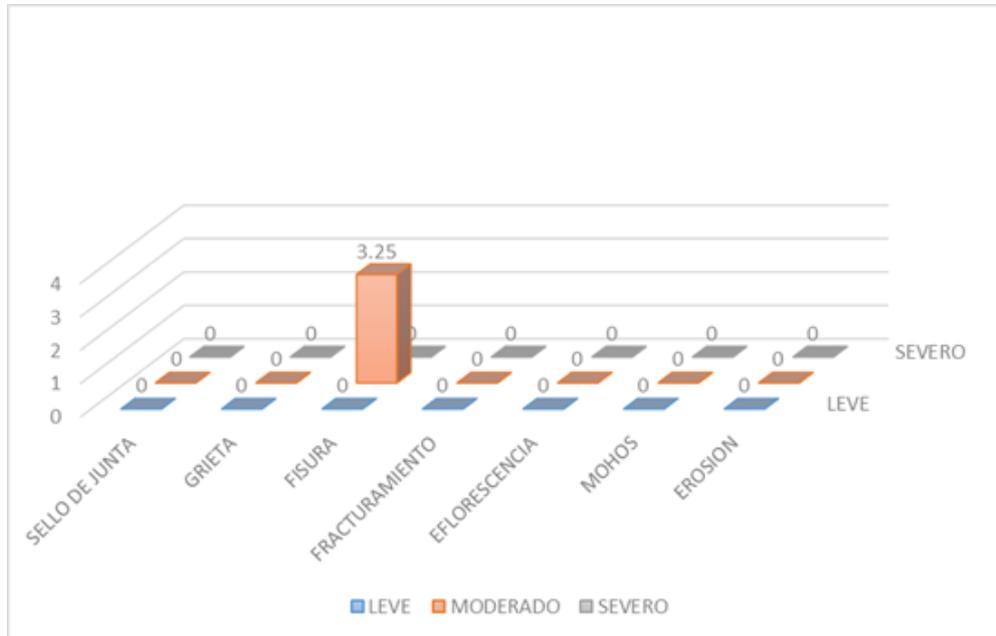
Gráfico 28: Patologías según niveles de severidad del margen derecho, unidad muestral N°05.



**Interpretación:** Del gráfico N° 28, se puede visualizar que la estructura del canal evaluado en el margen derecho el 100% se encuentra deteriorado en el sello de junta con un grado de severidad severo y mientras que un 1.4% de la estructura del canal se encuentra deteriorado por grietas.

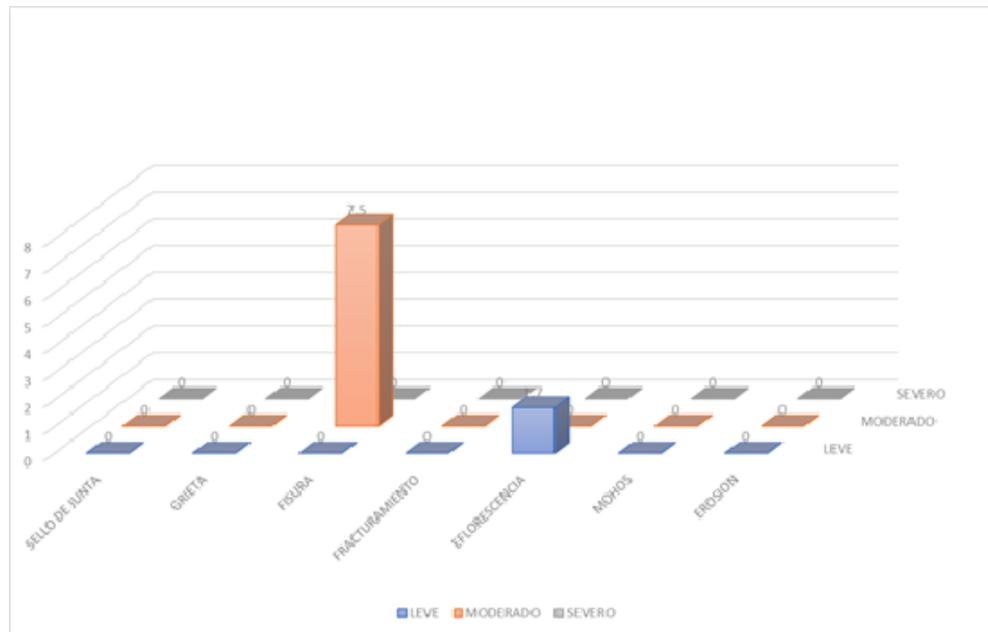
Gráfico 29: Patologías según niveles de severidad del piso, unidad muestral

N°05



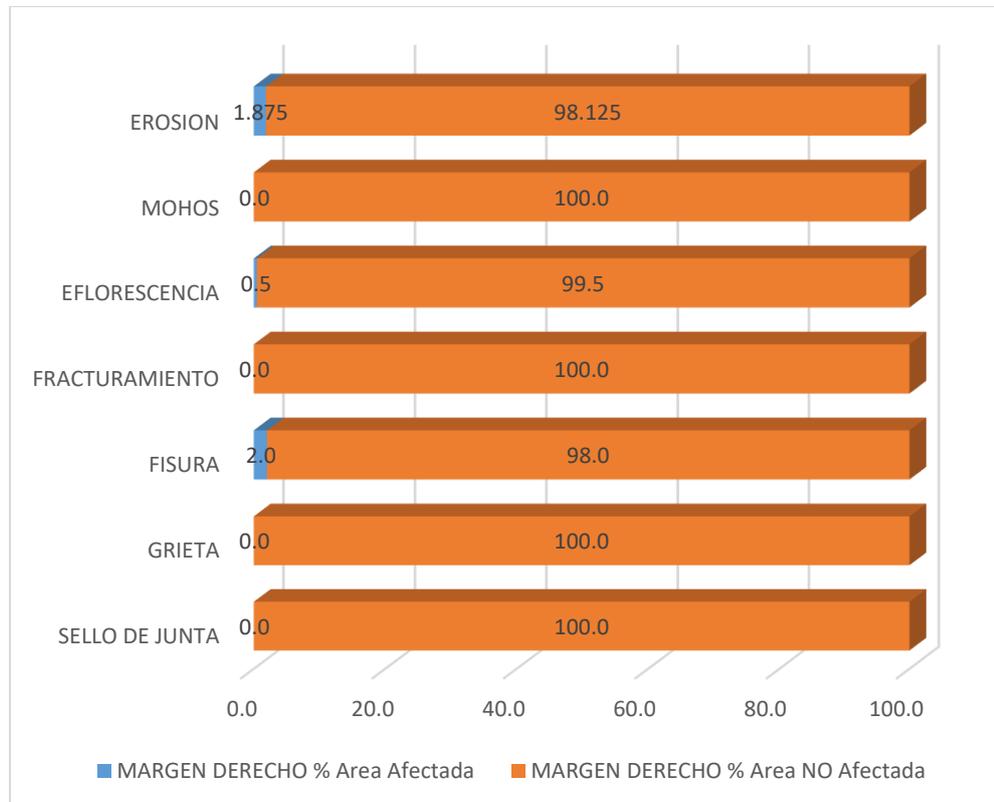
**Interpretación:** Del gráfico N° 29, se puede visualizar que la estructura del canal evaluado en el piso el 3.3% se encuentra deteriorado en por fisuras en un grado de severidad moderado y mientras que un 96.8% de la estructura del canal no se encuentra deteriorado por eflorescencia.

Gráfico 30: Patologías según niveles de severidad del margen izquierdo, unidad muestral N°05



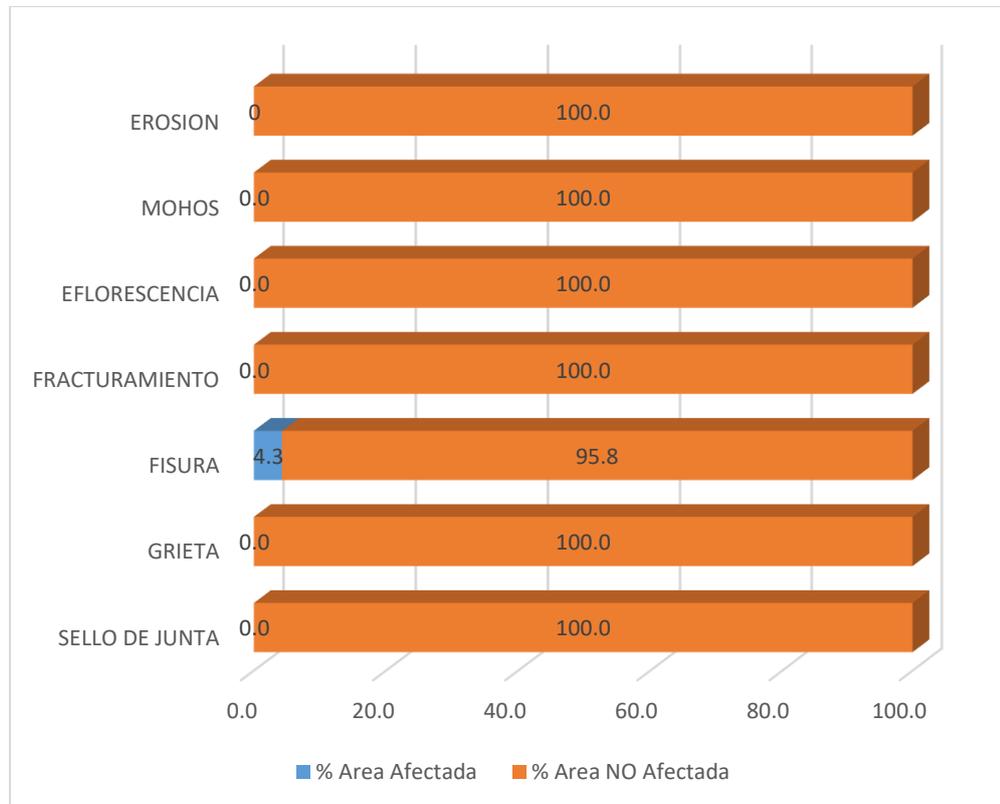
**Interpretación:** Del gráfico N° 30, se puede visualizar que la estructura del canal evaluado en el margen izquierdo el 7.5% se encuentra deteriorado en por fisuras con un grado de severidad moderado y mientras que un 1.7% de la estructura del canal encuentra deteriorado por eflorescencia con un grado de severidad leve.

Gráfico 31: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del margen derecho, unidad muestral N° 06



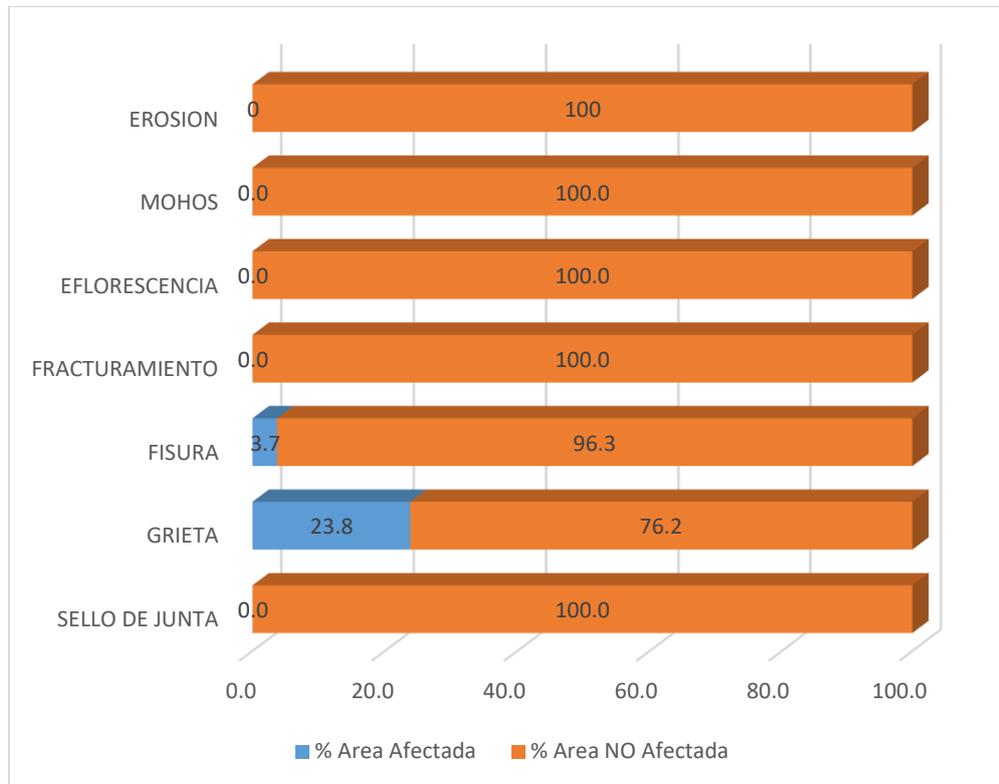
**Interpretación:** Del gráfico N° 31, se puede visualizar que la estructura del canal evaluado en el margen derecho el 2% se encuentra deteriorado en por fisuras, el 1.9% de la estructura del canal se encuentra deteriorado por erosión y mientras que el 0.5% se encuentra deteriorado por eflorescencia.

Gráfico 32: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del piso, unidad muestral N° 06



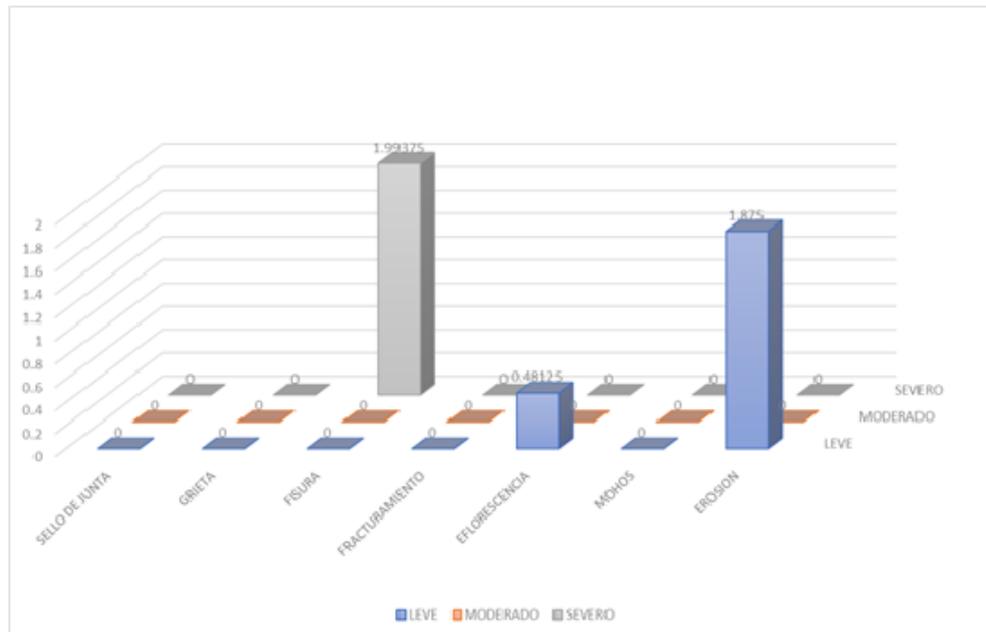
**Interpretación:** Del gráfico N° 32, se puede visualizar que la estructura del canal evaluado en el piso el 4.3% se encuentra deteriorado en por fisuras y mientras que el 95.8% de la estructura del canal no se encuentra deteriorado por patologías.

Gráfico 33: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del margen izquierdo, unidad muestral N° 06



**Interpretación:** Del gráfico N° 33, se puede visualizar que la estructura del canal evaluado en el margen izquierdo el 23.8% se encuentra deteriorado en por grietas y mientras que el 3.7% de la estructura del canal se encuentra deteriorado por fisuras.

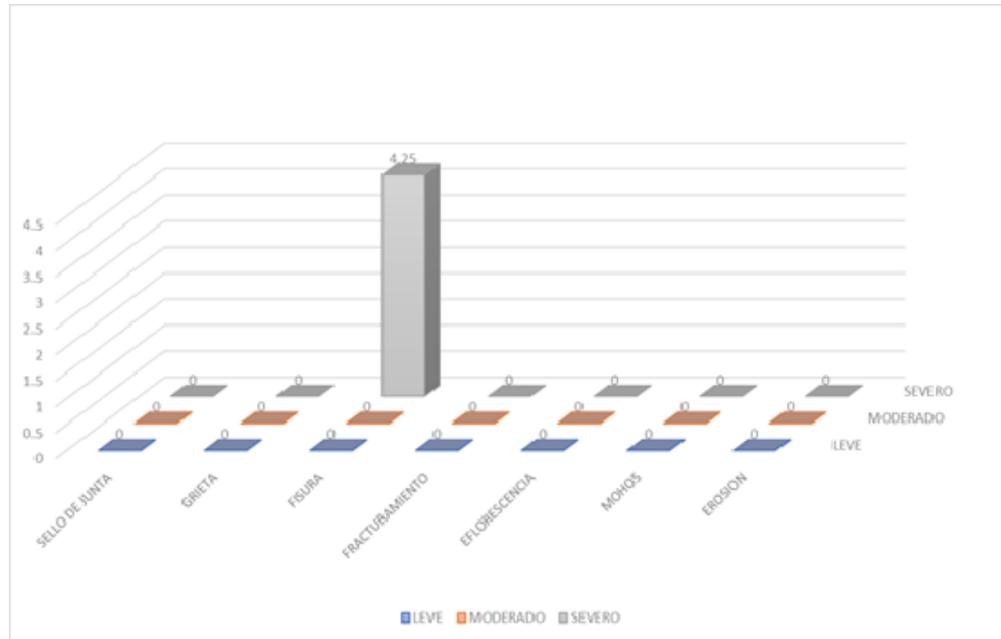
Gráfico 34: Patologías según niveles de severidad del margen derecho, unidad muestral N° 06



**Interpretación:** Del gráfico N° 34, se puede visualizar que la estructura del canal evaluado en el margen derecho el 2% se encuentra deteriorado en por fisuras con un grado de severidad severo, el 1.9% de la estructura del canal se encuentra deteriorado por erosión con un grado de severidad leve y mientras que el 0.5% se encuentra deteriorado por eflorescencia con un grado de severidad leve.

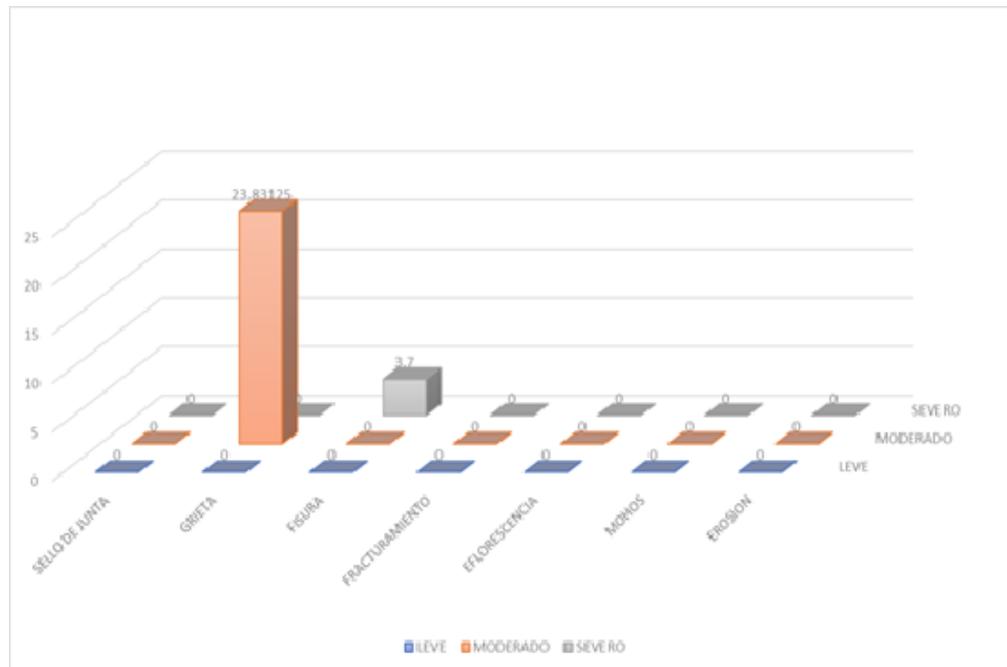
Gráfico 35: Patologías según niveles de severidad del piso, unidad muestral

N°06



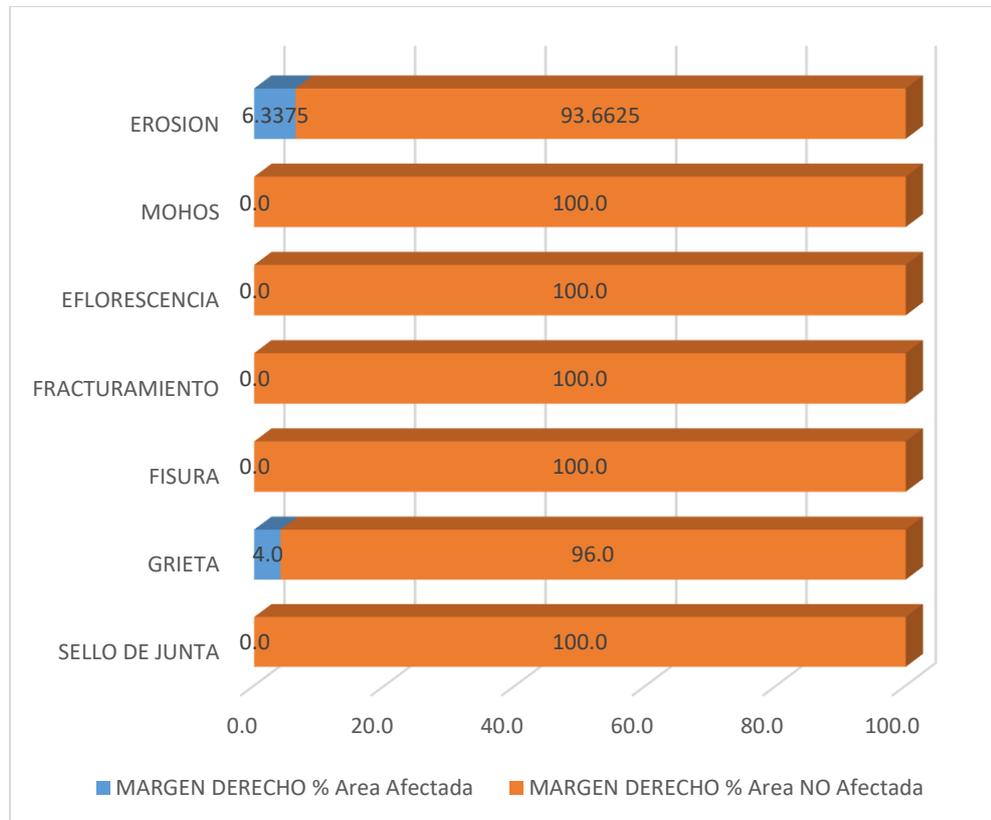
**Interpretación:** Del gráfico N° 32, se puede visualizar que la estructura del canal evaluado en el piso el 4.3% se encuentra deteriorado en por fisuras con un grado de severidad severo y mientras que el 95.8% de la estructura del canal no se encuentra deteriorado por patologías.

Gráfico 36: Patologías según niveles de severidad del margen izquierdo, unidad muestral N°06



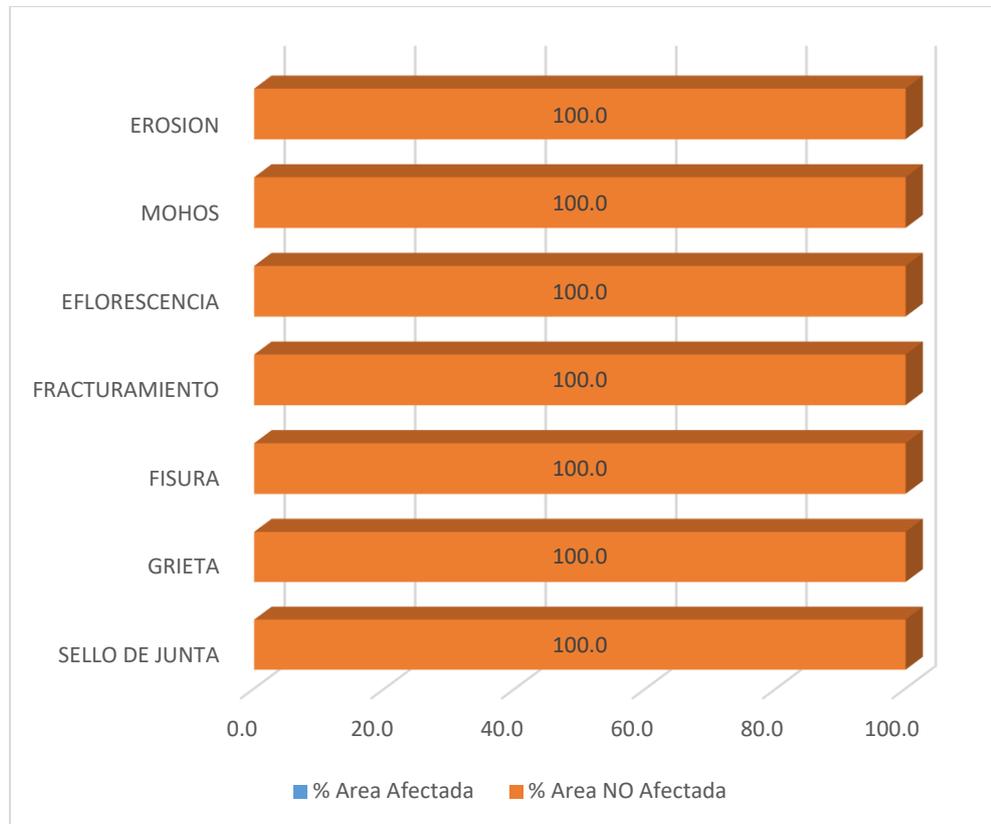
**Interpretación:** Del gráfico N° 36, se puede visualizar que la estructura del canal evaluado en el margen izquierdo el 23.8% se encuentra deteriorado en por grietas con un grado de severidad moderado y mientras que el 3.7% de la estructura del canal se encuentra deteriorado por fisuras con un grado de severidad severo.

Gráfico 37: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del margen derecho, unidad muestral N° 07



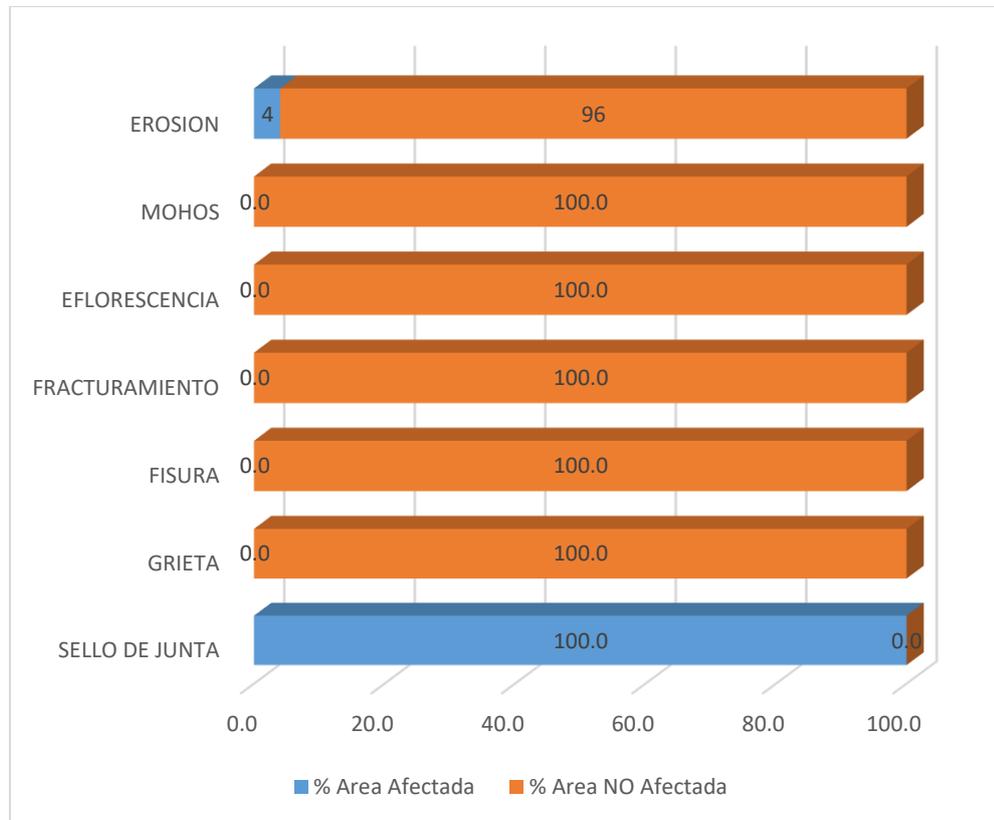
**Interpretación:** Del gráfico N° 37, se puede visualizar que la estructura del canal evaluado en el margen derecho el 6.3% se encuentra deteriorado en por erosión y mientras que el 4% de la estructura del canal se encuentra deteriorado por grietas.

Gráfico 38: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del piso, unidad muestral N° 07



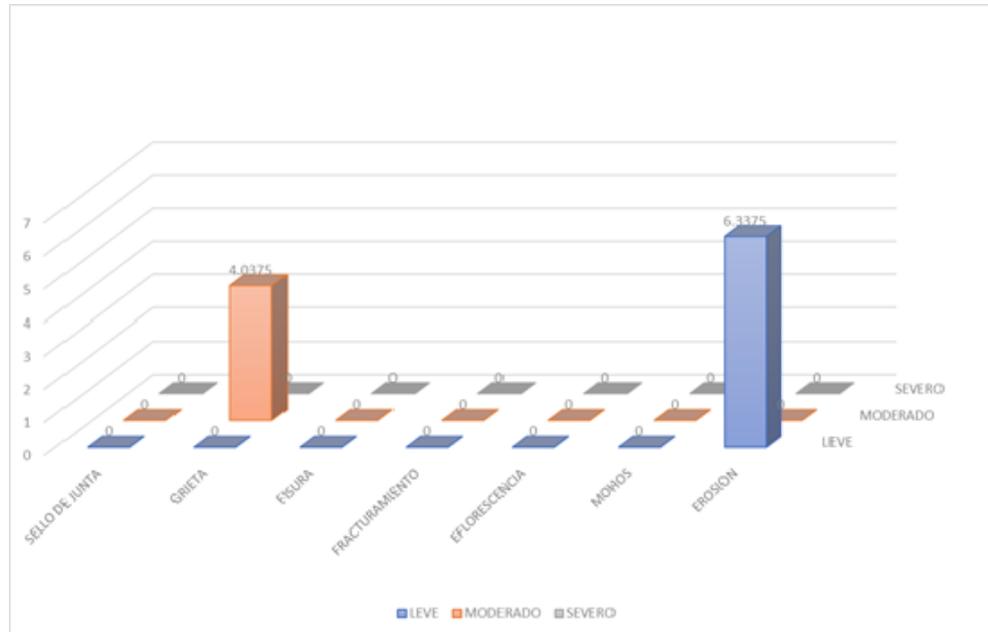
**Interpretación:** Del gráfico N° 38, se puede visualizar que la estructura del canal evaluado en el piso no se encuentra deteriorado por patologías.

Gráfico 39: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del margen izquierdo, unidad muestral N° 07



**Interpretación:** Del gráfico N° 39, se puede visualizar que la estructura del canal evaluado en el margen derecho el 100% se encuentra deteriorado en el sello de junta y mientras que el 4% de la estructura del canal se encuentra deteriorado por erosión.

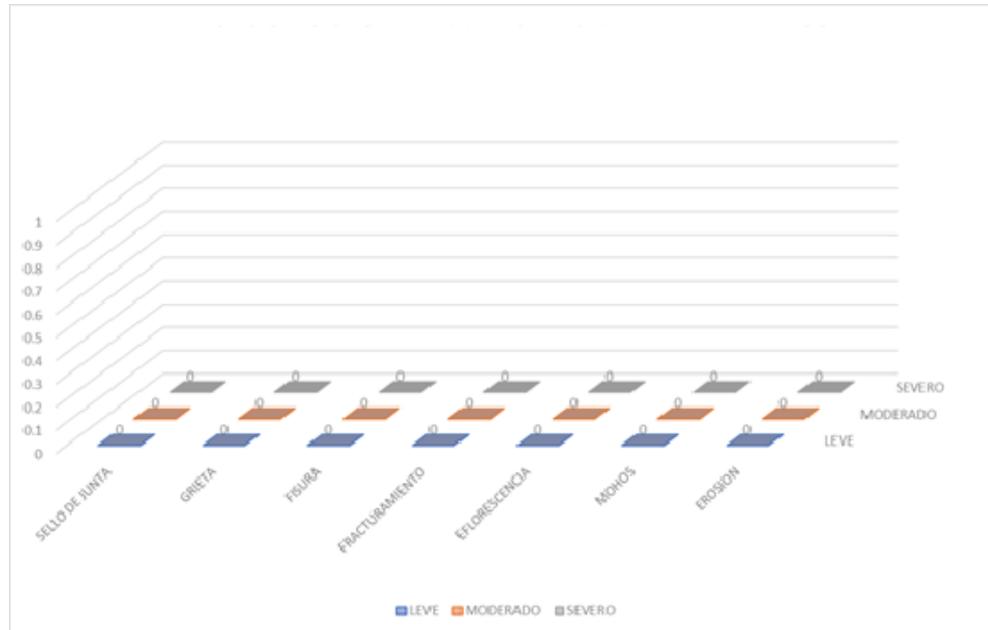
Gráfico 40: Patologías según nivel de severidad del margen derecho, unidad muestral N° 07



**Interpretación:** Del gráfico N° 40, se puede visualizar que la estructura del canal evaluado en el margen derecho el 6.3% se encuentra deteriorado en por erosión con un grado de severidad leve y mientras que el 4% de la estructura del canal se encuentra deteriorado por grietas con un grado de severidad moderado.

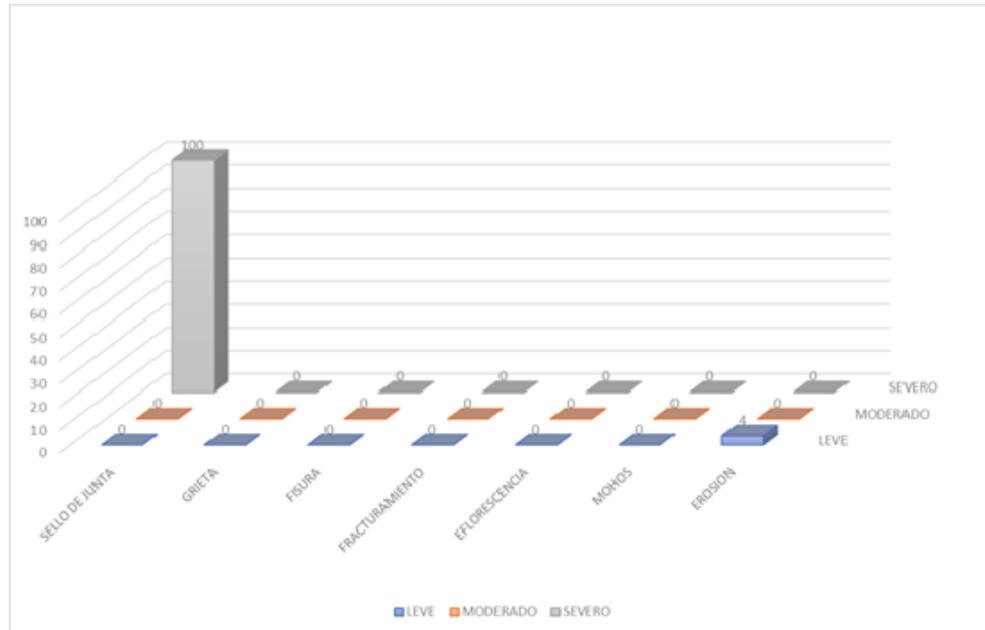
Gráfico 41: Patologías según niveles de severidad del piso, unidad muestral

N°07



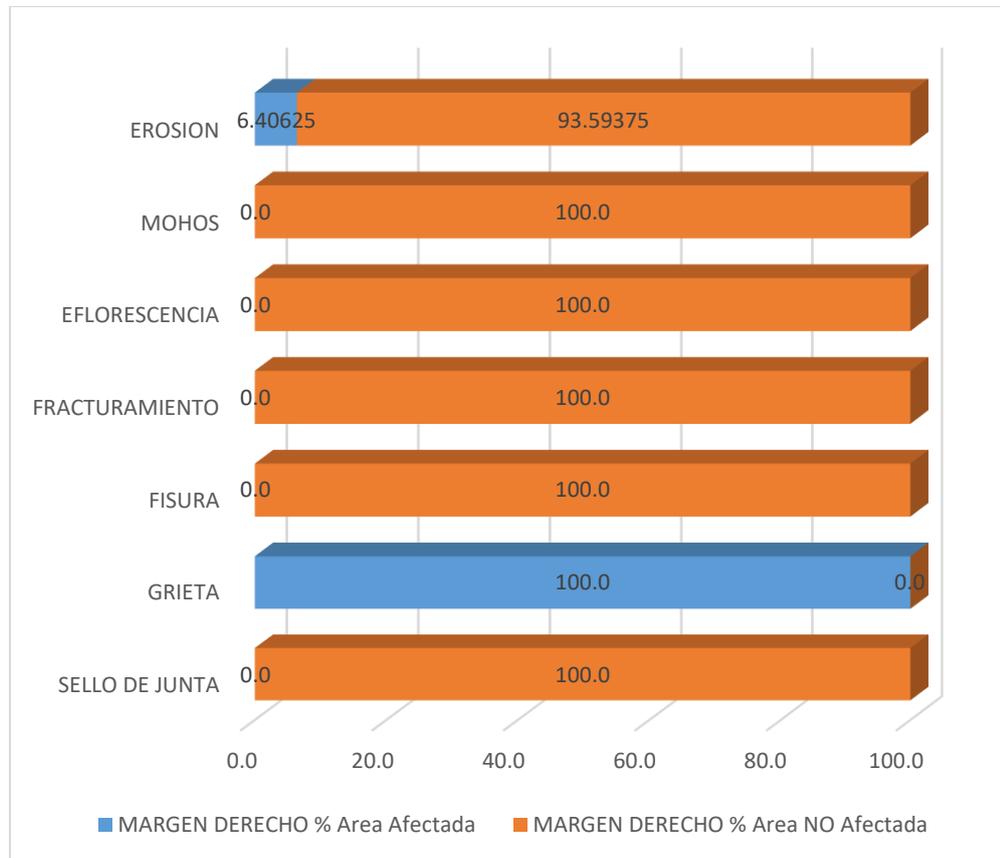
**Interpretación:** Del gráfico N° 41, se puede visualizar que la estructura del canal evaluado en el piso no se encuentra deteriorado por patologías.

Gráfico 42: Patologías según nivel de severidad del margen izquierdo, unidad muestral N° 07



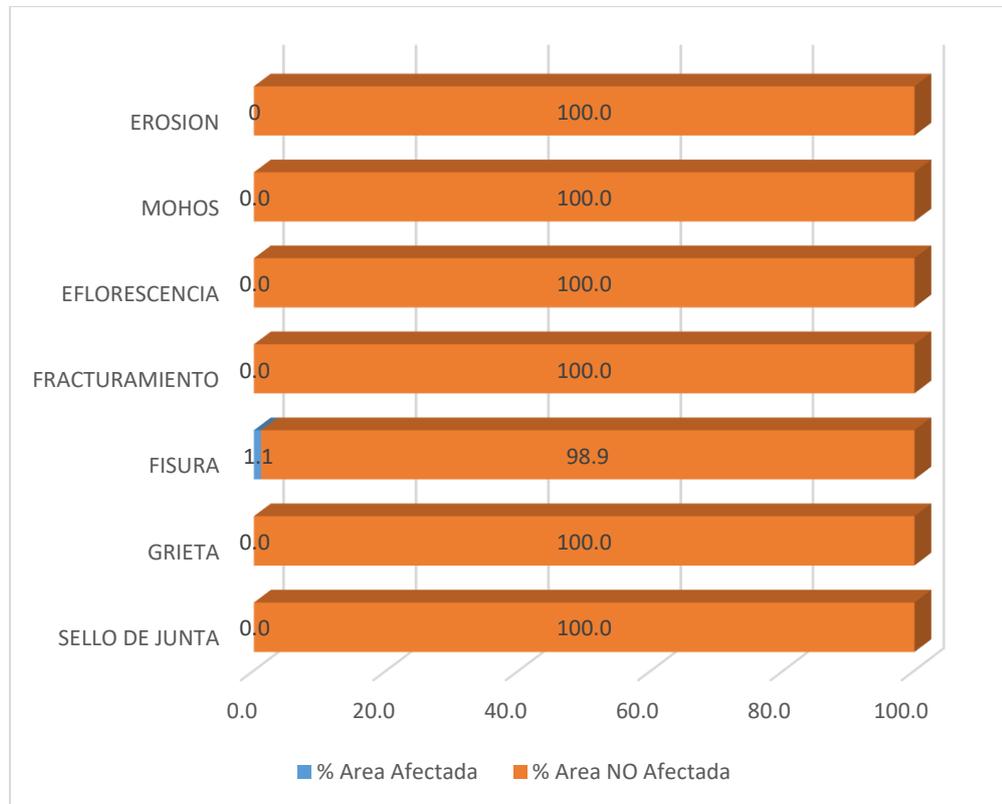
**Interpretación:** Del gráfico N° 42, se puede visualizar que la estructura del canal evaluado en el margen izquierdo el 100% se encuentra deteriorado en el sello de junta con un grado de severidad severo y mientras que el 4% de la estructura del canal se encuentra deteriorado por erosión con un grado de severidad leve.

Gráfico 43: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del margen derecho, unidad muestral N° 08



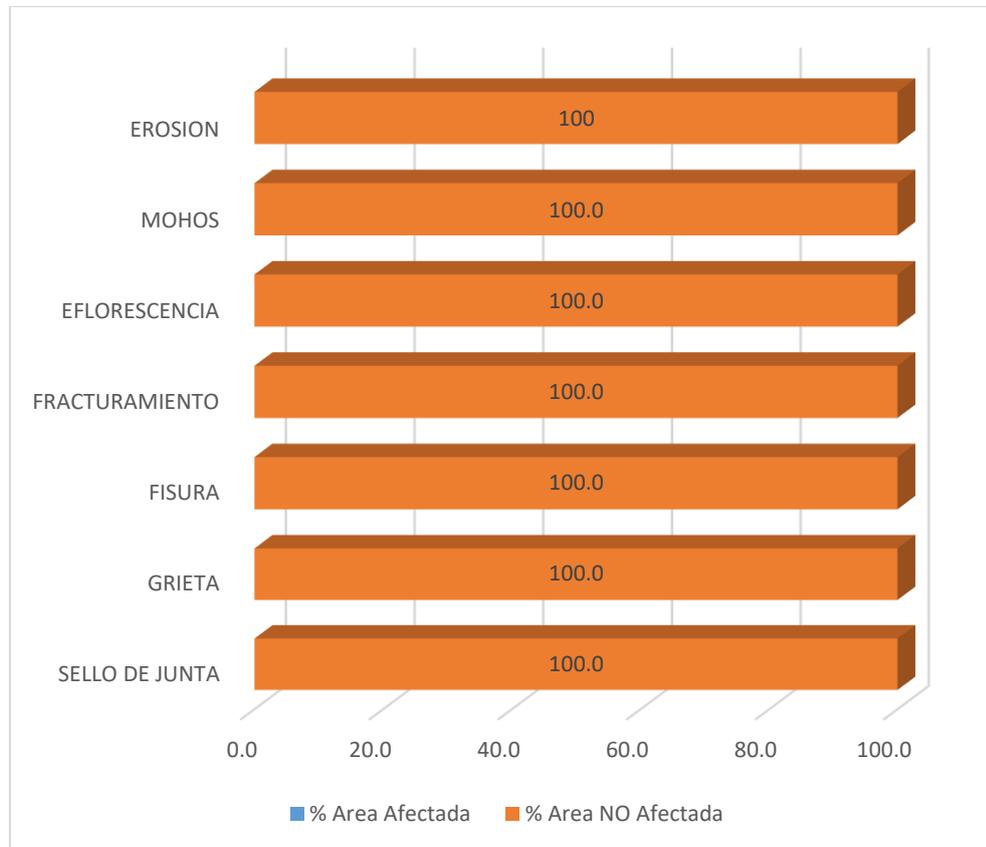
**Interpretación:** Del gráfico N° 43, se puede visualizar que la estructura del canal evaluado en el margen derecho el 100% se encuentra deteriorado por grietas y mientras que el 6.4% de la estructura del canal se encuentra deteriorado por erosión.

Gráfico 44: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del piso, unidad muestral N° 08



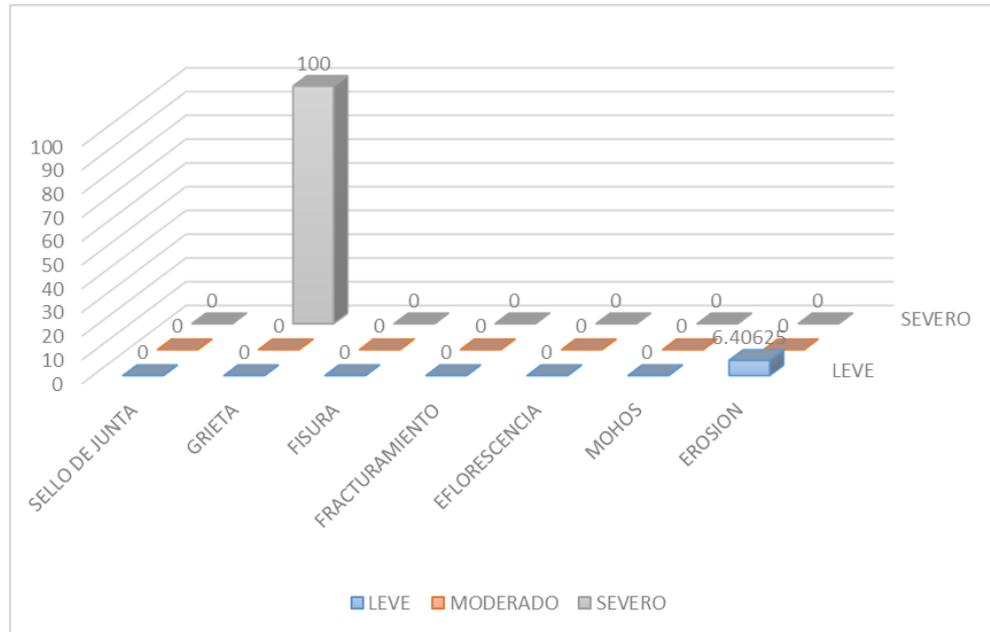
**Interpretación:** Del gráfico N° 44, se puede visualizar que la estructura del canal evaluado en el piso el 1.1% se encuentra afectado por fisuras y mientras que el 98.9% de la estructura del canal no se encuentra deteriorado por patologías.

Gráfico 45: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del margen izquierdo, unidad muestral N° 08



**Interpretación:** Del gráfico N° 43, se puede visualizar que la estructura del canal evaluado en el margen izquierdo no se encuentra deteriorado por patologías.

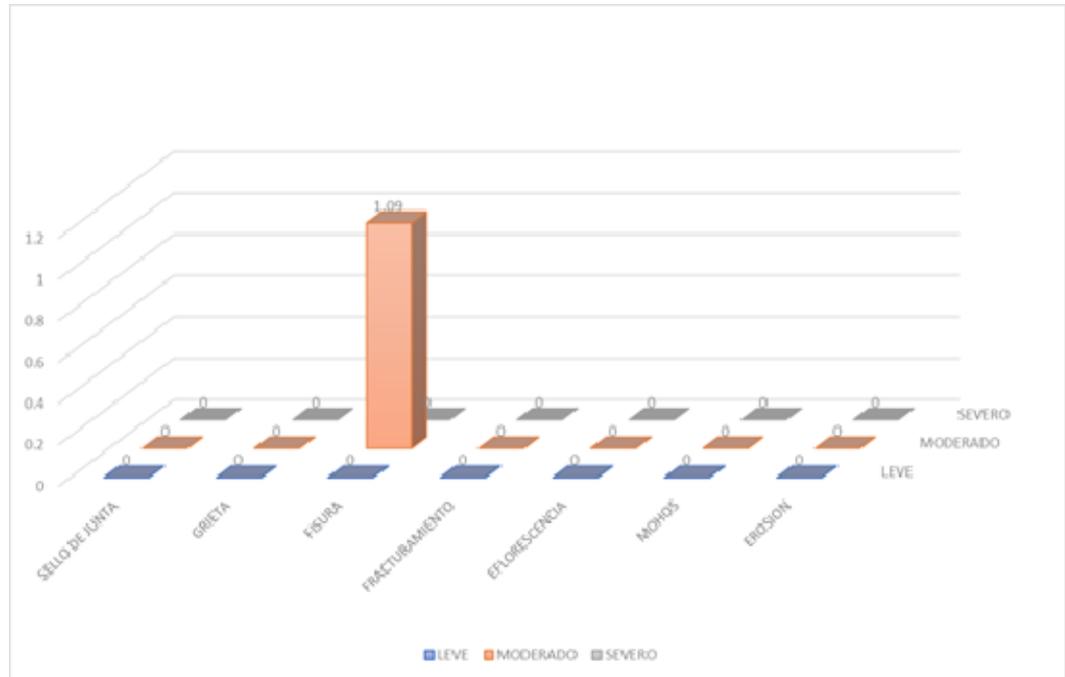
Gráfico 46: Patologías según niveles de severidad del margen derecho, unidad muestral N°08



**Interpretación:** Del gráfico N° 46, se puede visualizar que la estructura del canal evaluado en el margen derecho el 100% se encuentra deteriorado por grietas con un grado de severidad severo y mientras que el 6.4% de la estructura del canal se encuentra deteriorado por erosión con un grado de severidad leve.

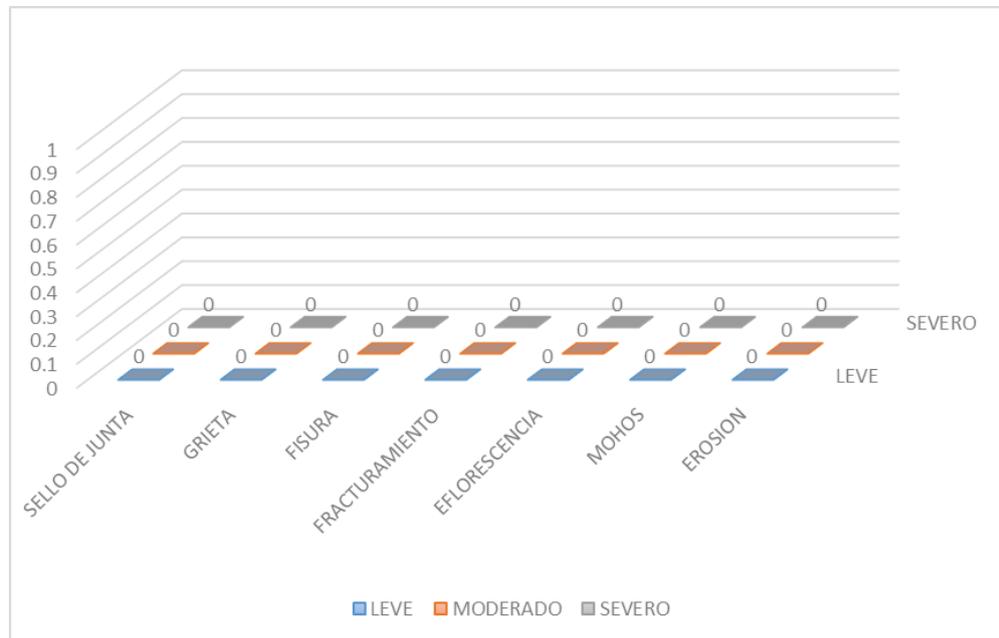
Gráfico 47: Patologías según niveles de severidad del piso, unidad muestral

N°08



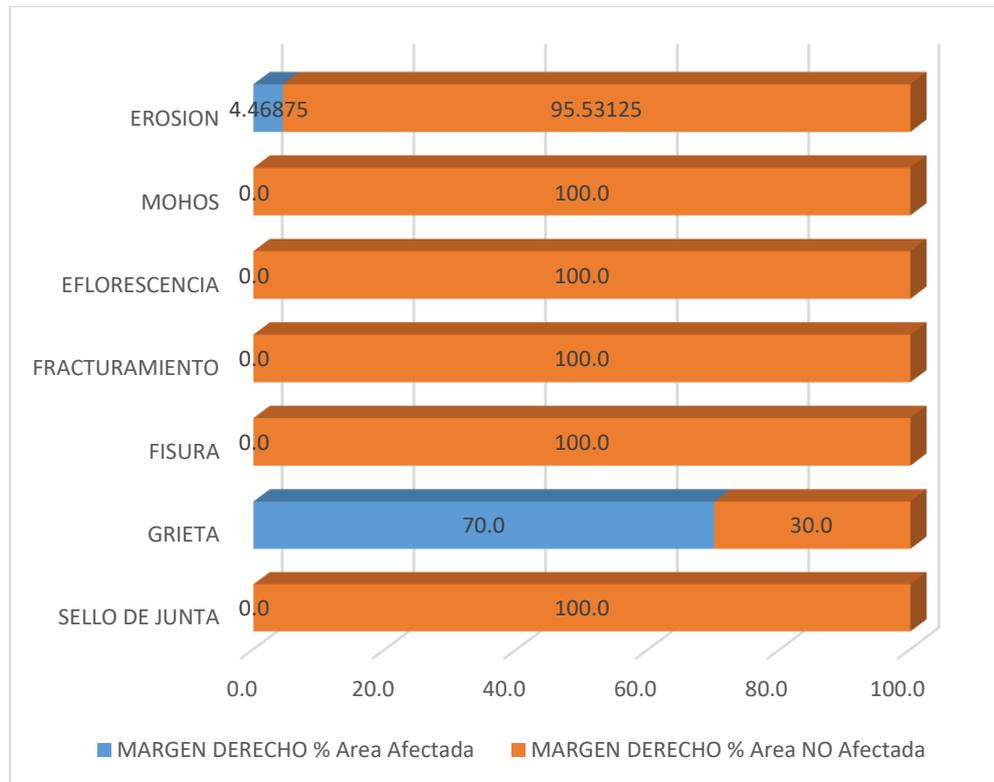
**Interpretación:** Del gráfico N° 47, se puede visualizar que la estructura del canal evaluado en el piso el 1.1% se encuentra afectado por fisuras y mientras que el 98.9% de la estructura del canal no se encuentra deteriorado por patologías.

Gráfico 48: Patologías según nivel de severidad del margen izquierdo,  
 unidad muestral N°08



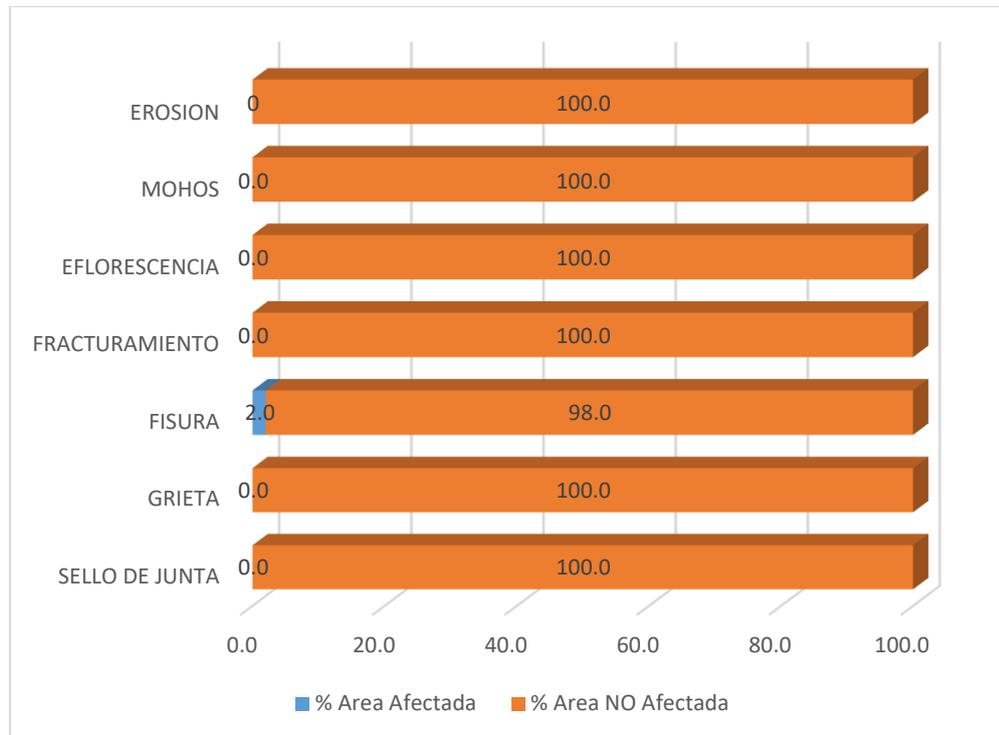
**Interpretación:** Del gráfico N° 48, se puede visualizar que la estructura del canal evaluado en el margen izquierdo no se encuentra deteriorado por patologías.

Gráfico 49: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del margen derecho, unidad muestral N° 09



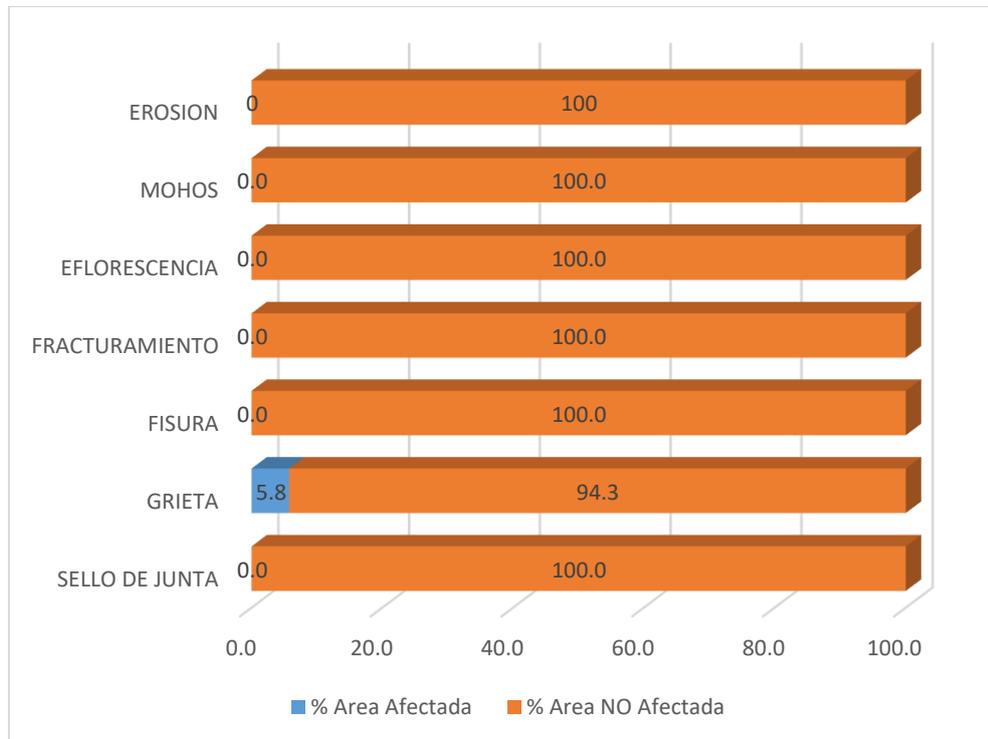
**Interpretación:** Del gráfico N° 49, se puede visualizar que la estructura del canal evaluado en el margen derecho el 70% se encuentra deteriorado por grietas y mientras que el 4.5% de la estructura del canal se encuentra deteriorado por erosiones.

Gráfico 50: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del piso, unidad muestral N° 09



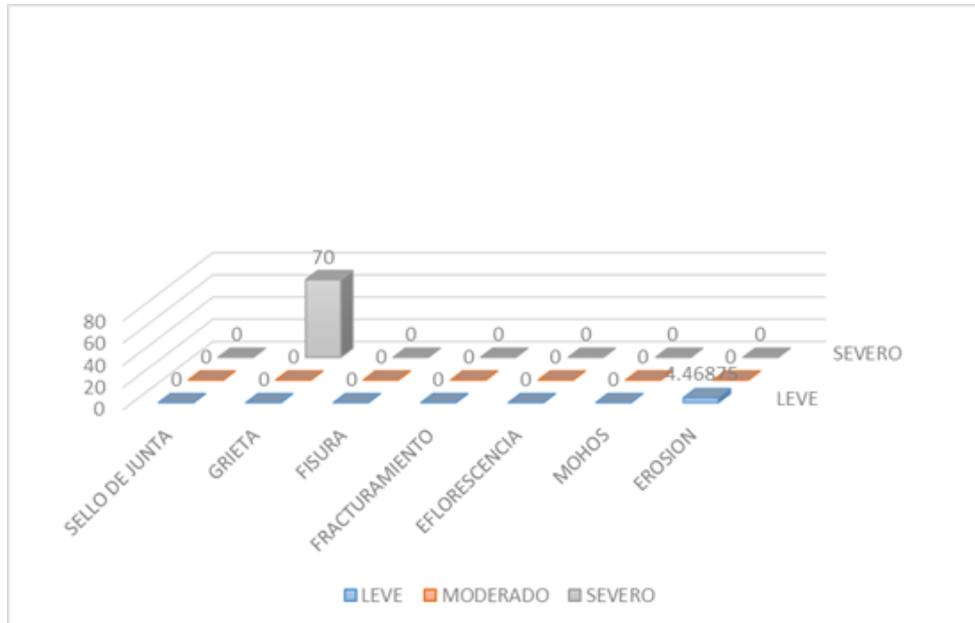
**Interpretación:** Del gráfico N° 50, se puede visualizar que la estructura del canal evaluado en el piso el 2% se encuentra deteriorado por fisuras y mientras que el 98% de la estructura del canal no se encuentra deteriorado por patologías.

Gráfico 51: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del margen izquierdo, unidad muestral N° 09



**Interpretación:** Del gráfico N° 51, se puede visualizar que la estructura del canal evaluado en el margen izquierdo el 5.8% se encuentra deteriorado por grietas y mientras que el 94.3% de la estructura del canal no se encuentra deteriorado por patologías.

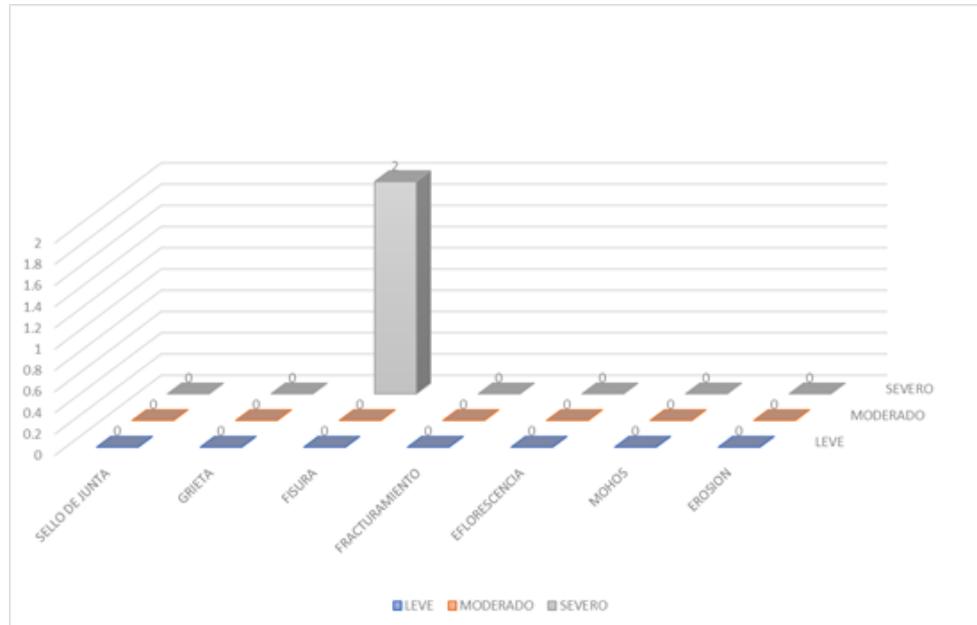
Gráfico 52: Patologías según niveles de severidad del margen derecho, unidad muestral N°09



**Interpretación:** Del gráfico N° 49, se puede visualizar que la estructura del canal evaluado en el margen derecho el 70% se encuentra deteriorado por grietas con un grado de severidad severo y mientras que el 4.5% de la estructura del canal se encuentra deteriorado por erosiones con un grado de severidad leve.

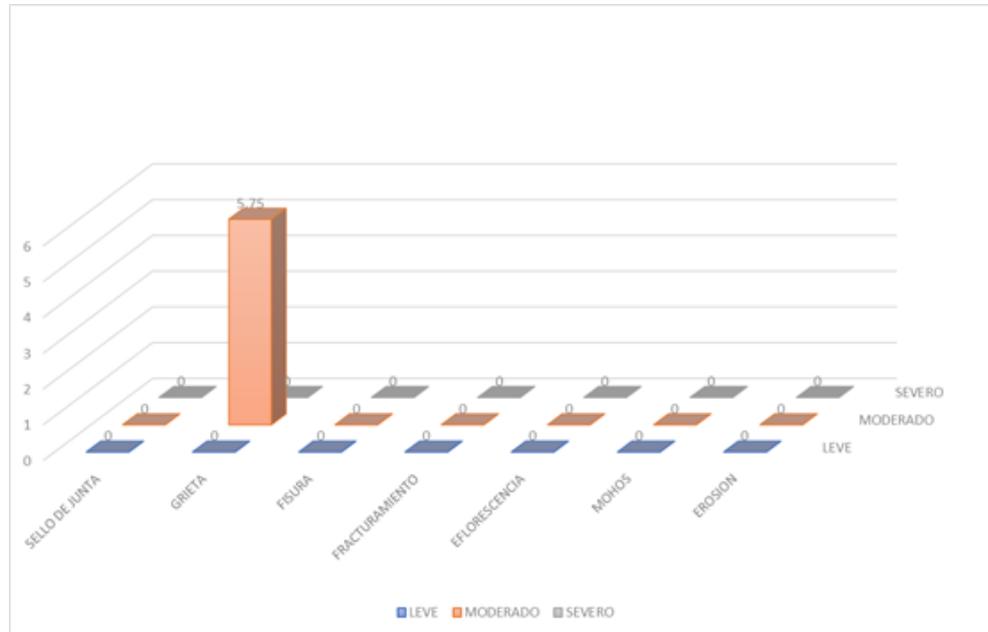
Gráfico 53: Patologías según niveles de severidad del piso, unidad muestral

N°09



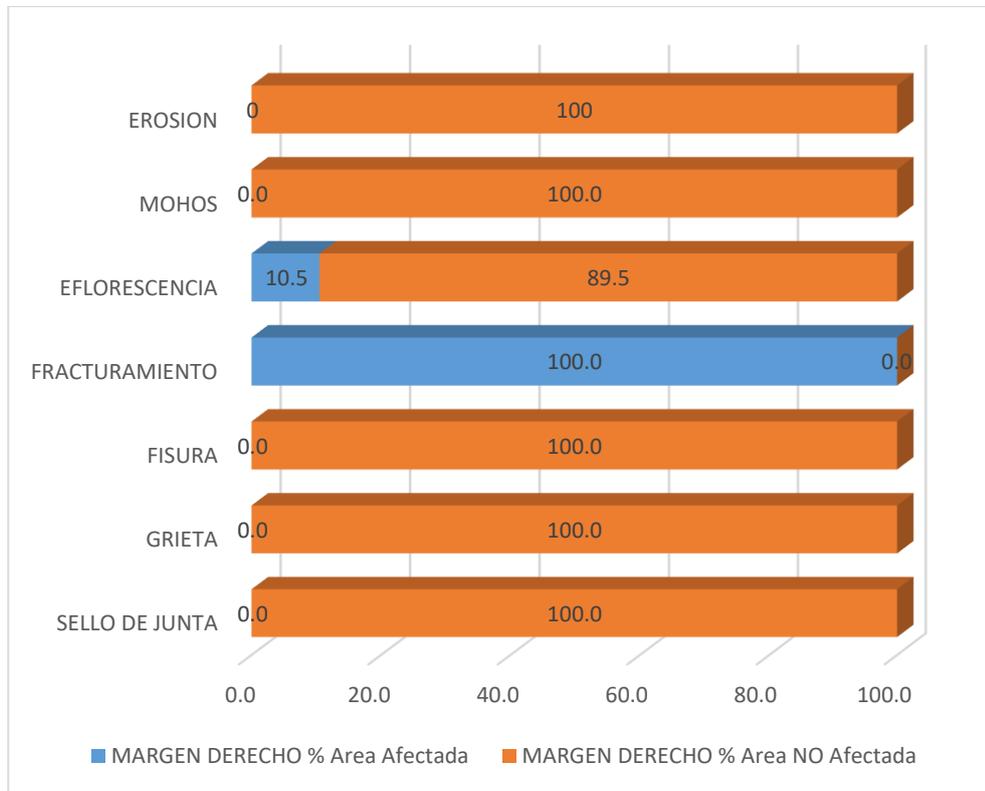
**Interpretación:** Del gráfico N° 53, se puede visualizar que la estructura del canal evaluado en el piso el 2% se encuentra deteriorado por fisuras con un grado de severidad severo mientras que el 98% de la estructura del canal no se encuentra deteriorado por patologías.

Gráfico 54: Patologías según niveles de severidad del margen izquierdo, unidad muestral N°09



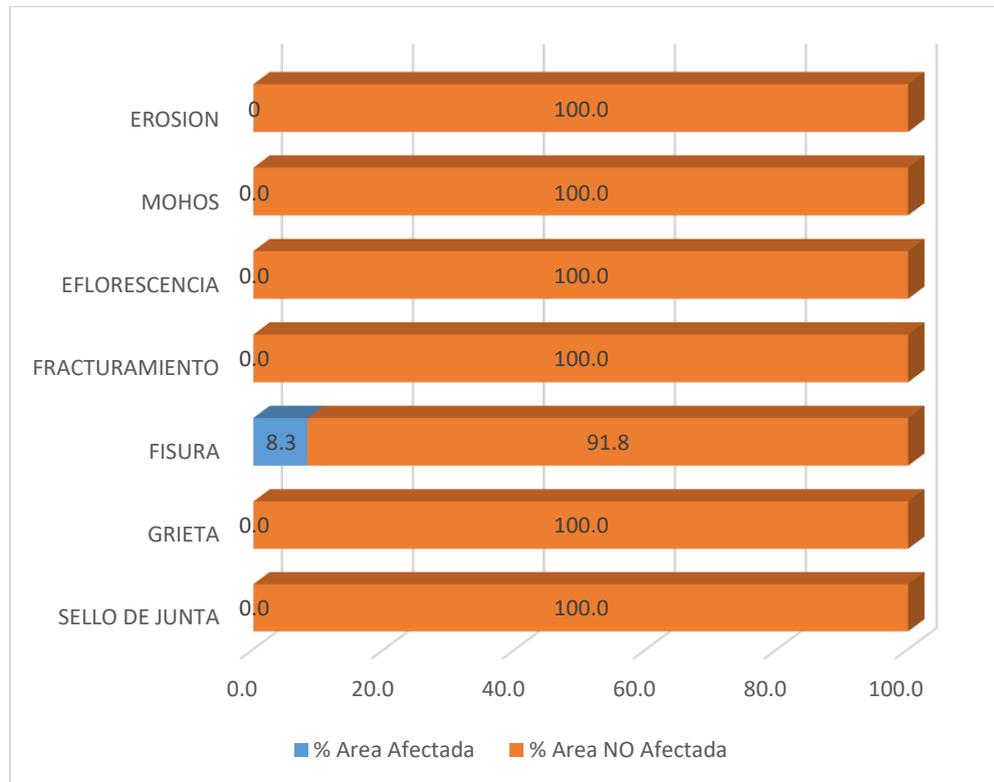
**Interpretación:** Del gráfico N° 54, se puede visualizar que la estructura del canal evaluado en el margen izquierdo el 5.8% se encuentra deteriorado por grietas con un grado de severidad moderado y mientras que el 94.3% de la estructura del canal no se encuentra deteriorado por patologías.

Gráfico 55: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del margen derecho, unidad muestral N° 10



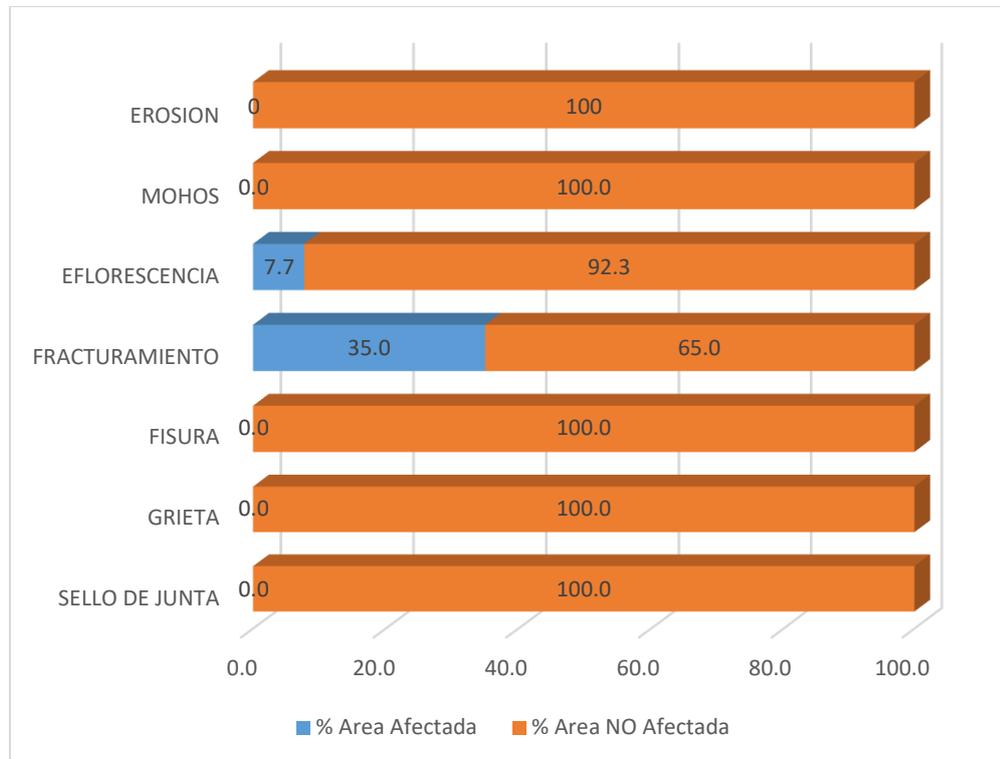
**Interpretación:** Del gráfico N° 55, se puede visualizar que la estructura del canal evaluado en el margen derecho el 100% se encuentra deteriorado por fracturamiento y mientras que el 10.5% de la estructura del canal se encuentra deteriorado por eflorescencia.

Gráfico 56: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del piso, unidad muestral N° 10



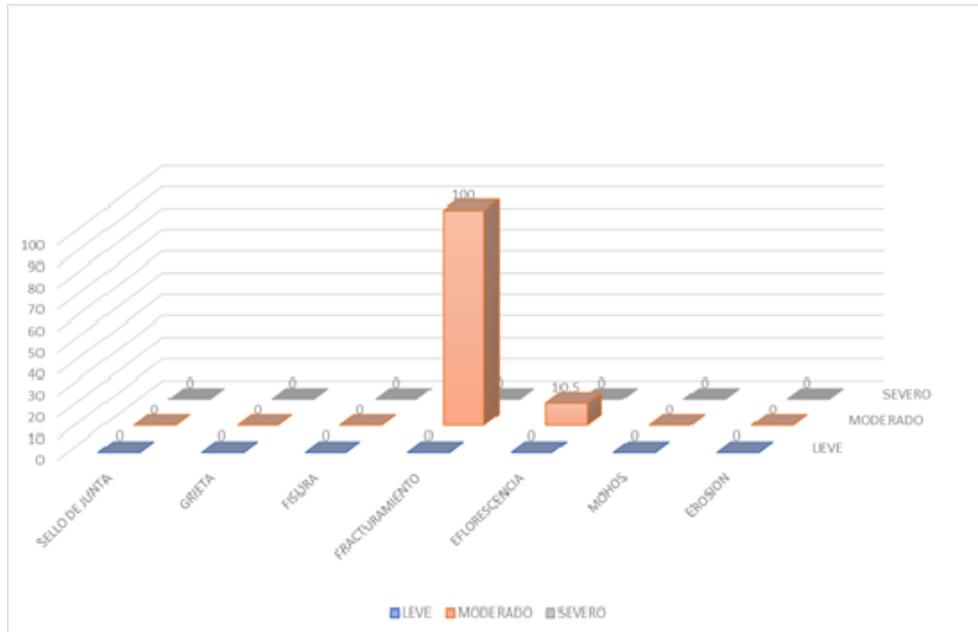
**Interpretación:** Del gráfico N° 56, se puede visualizar que la estructura del canal evaluado en el piso el 8.3% se encuentra deteriorado por fisuras y mientras que el 91.8% de la estructura del canal no se encuentra deteriorado por patologías.

Gráfico 57: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del margen izquierdo, unidad muestral N° 10



**Interpretación:** Del gráfico N° 57, se puede visualizar que la estructura del canal evaluado en el margen izquierdo el 35% se encuentra deteriorado por fracturamiento y mientras que el 7.7% de la estructura del canal se encuentra deteriorado por eflorescencia.

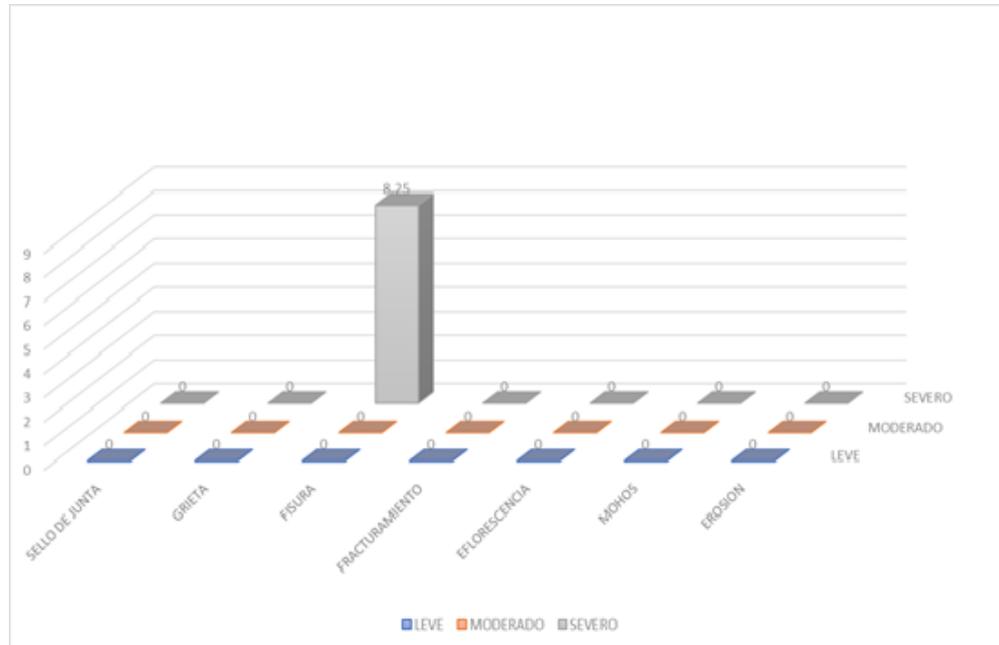
Gráfico 58: Patologías según niveles de severidad del margen derecho, unidad muestral N°10



**Interpretación:** Del gráfico N° 58, se puede visualizar que la estructura del canal evaluado en el margen derecho el 100% se encuentra deteriorado por fracturamiento con un nivel de severidad moderado y mientras que el 10.5% de la estructura del canal se encuentra deteriorado por eflorescencia con un nivel de severidad moderado.

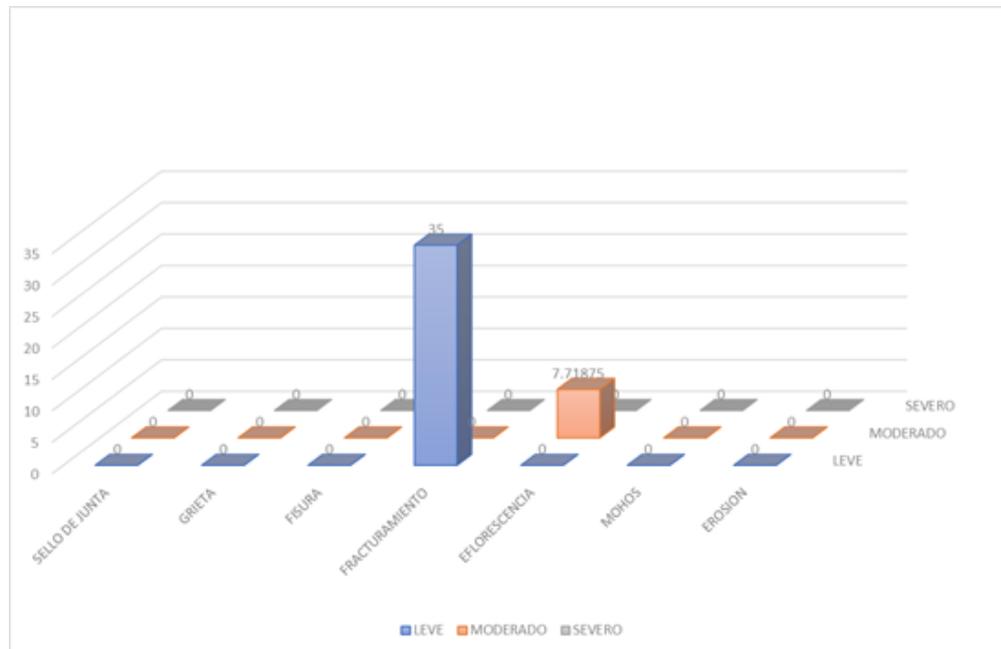
Gráfico 59: Patologías según niveles de severidad del piso, unidad muestral

N°10



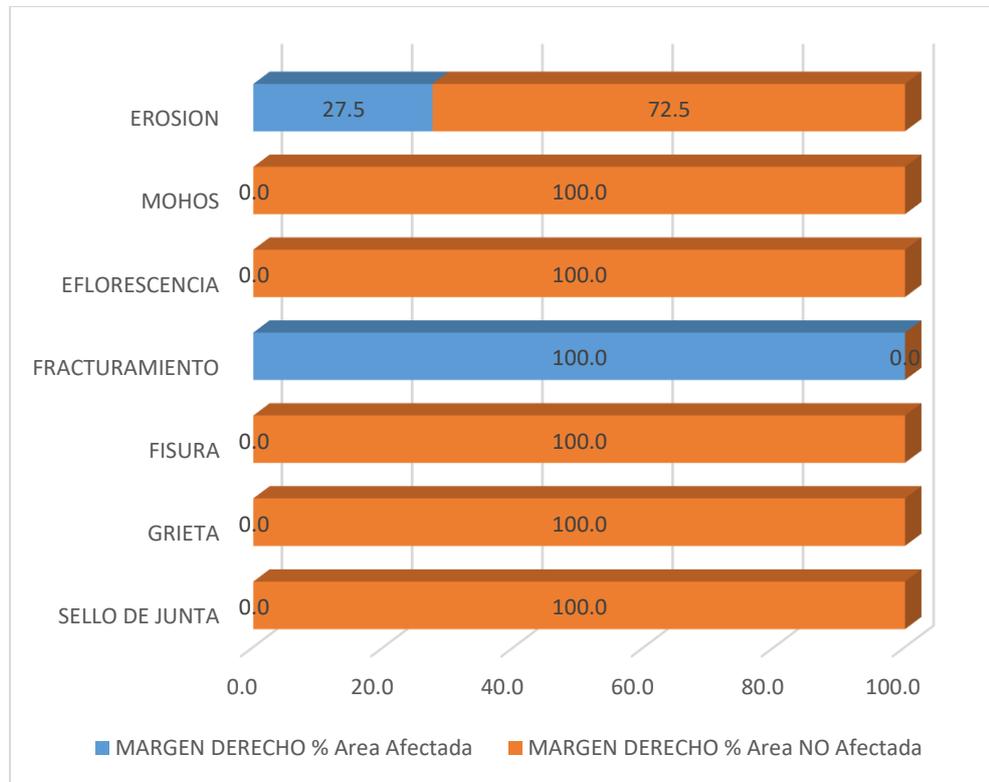
**Interpretación:** Del gráfico N° 59, se puede visualizar que la estructura del canal evaluado en el piso el 8.3% se encuentra deteriorado por fisuras con un grado de severidad severo y mientras que el 91.8% de la estructura del canal no se encuentra deteriorado por patologías.

Gráfico 60: Patologías según niveles de severidad del margen izquierdo, unidad muestral N°10



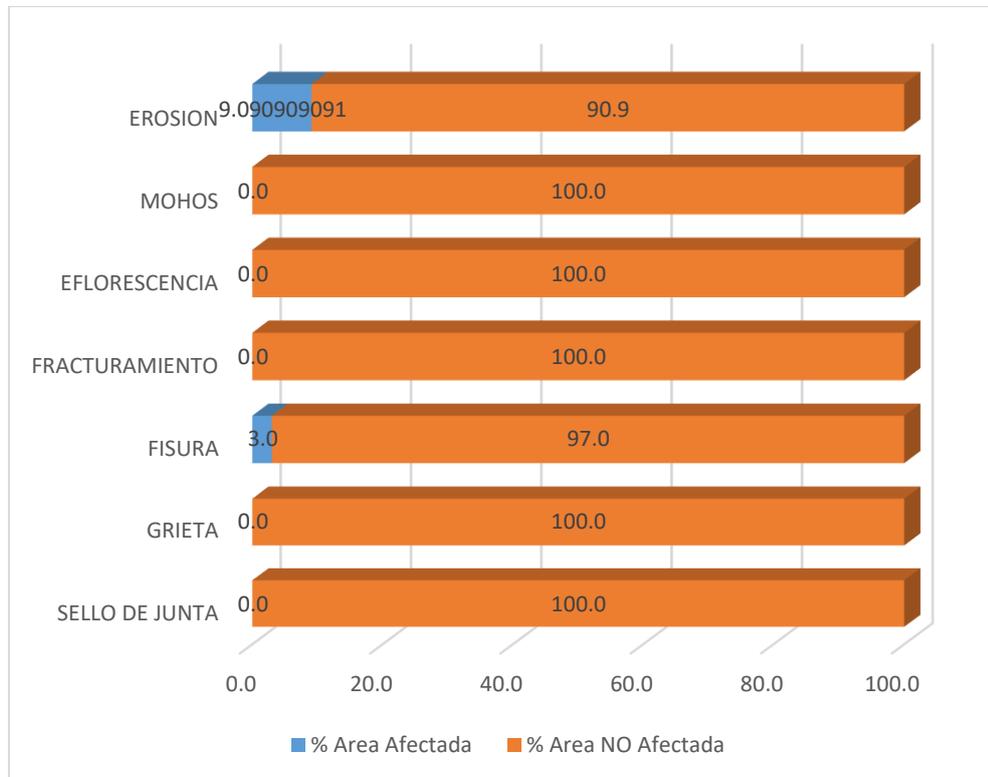
**Interpretación:** Del gráfico N° 60, se puede visualizar que la estructura del canal evaluado en el margen izquierdo el 35% se encuentra deteriorado por fracturamiento con un nivel de severidad leve y mientras que el 7.7% de la estructura del canal se encuentra deteriorado por eflorescencia con un nivel de severidad moderado.

*Gráfico 61: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del margen derecho, unidad muestral N° 11*



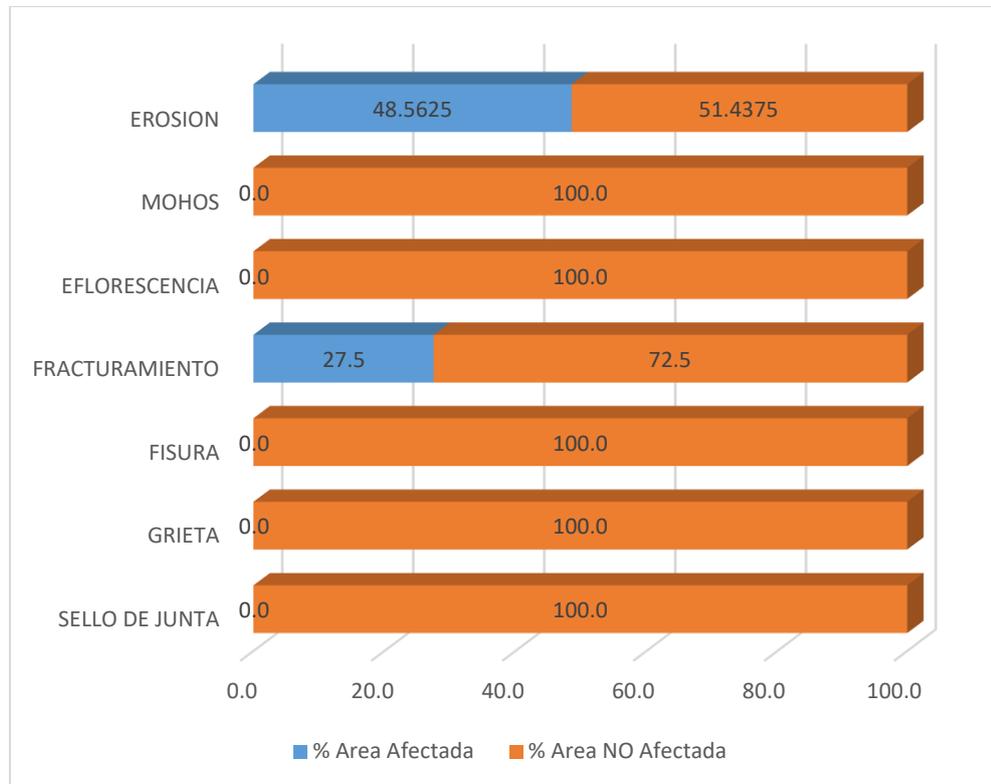
**Interpretación:** Del gráfico N° 61, se puede visualizar que la estructura del canal evaluado en el margen derecho el 100% se encuentra deteriorado por fracturamiento y mientras que el 27.5% de la estructura del canal se encuentra deteriorado por erosión.

Gráfico 62: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del piso, unidad muestral N° 11



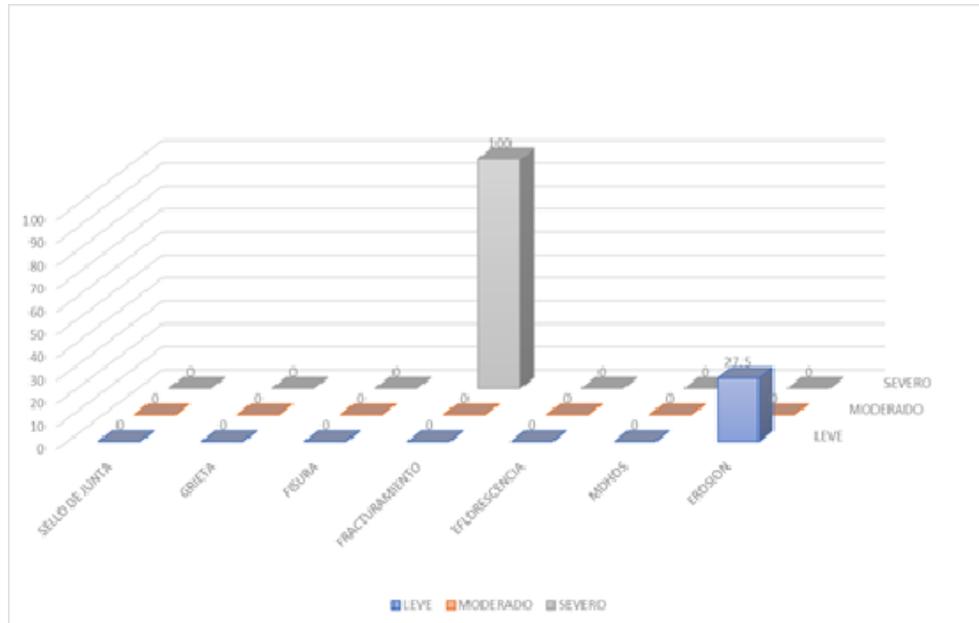
**Interpretación:** Del gráfico N° 62, se puede visualizar que la estructura del canal evaluado en el piso el 9.09% se encuentra deteriorado por erosión y mientras que el 3% de la estructura del canal se encuentra deteriorado por fisuras.

Gráfico 63: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del margen izquierdo, unidad muestral N° 11



**Interpretación:** Del gráfico N° 63, se puede visualizar que la estructura del canal evaluado en el margen izquierdo el 48.56% se encuentra deteriorado por erosión y mientras que el 27.5% de la estructura del canal se encuentra deteriorado por fracturamiento.

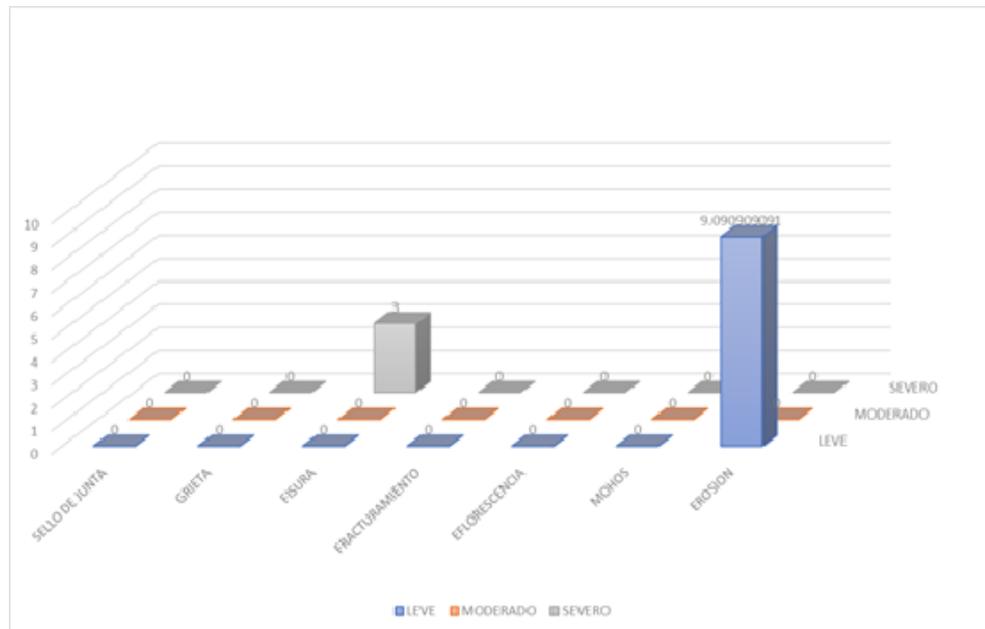
Gráfico 64: Patologías según niveles de severidad del margen derecho, unidad muestral N°11



**Interpretación:** Del gráfico N° 64, se puede visualizar que la estructura del canal evaluado en el margen derecho el 100% se encuentra deteriorado por fracturamiento con un grado de severidad severo y mientras que el 27.5% de la estructura del canal se encuentra deteriorado por erosión con un grado de severidad leve.

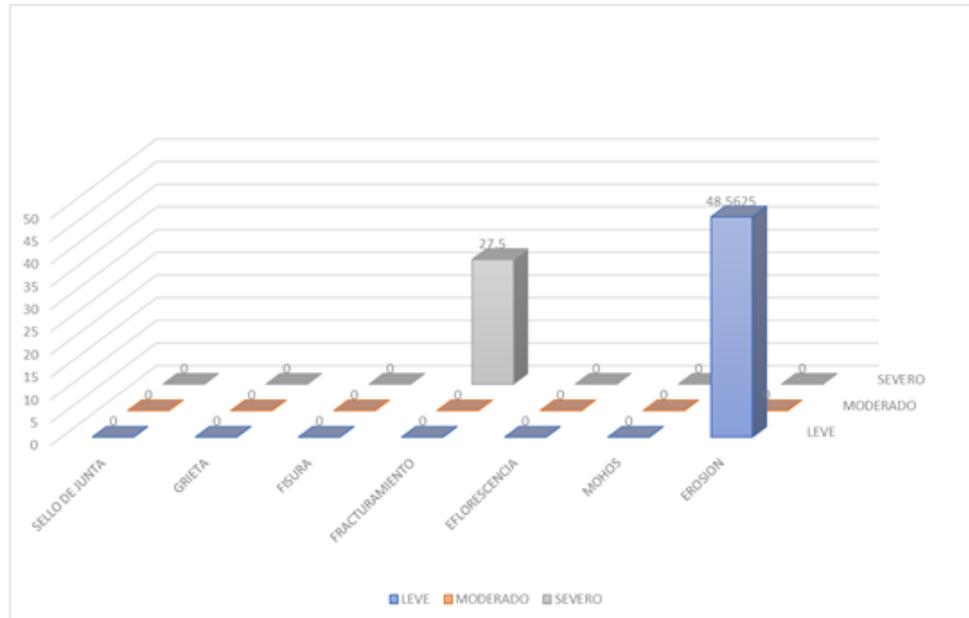
Gráfico 65: Patologías según niveles de severidad del piso, unidad muestral

N°11



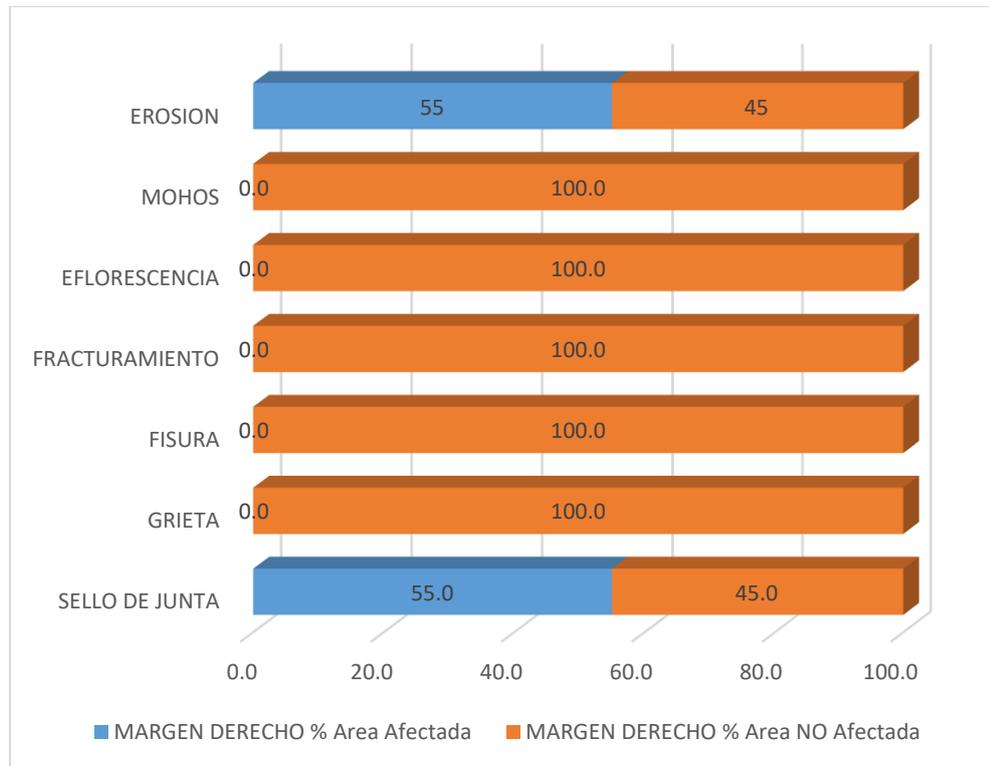
**Interpretación:** Del gráfico N° 65, se puede visualizar que la estructura del canal evaluado en el piso el 9.09% se encuentra deteriorado por erosión con un grado de severidad leve y mientras que el 3% de la estructura del canal se encuentra deteriorado por fisuras con un grado de severidad severo.

Gráfico 66: Patologías según niveles de severidad del margen izquierdo, unidad muestral N°11



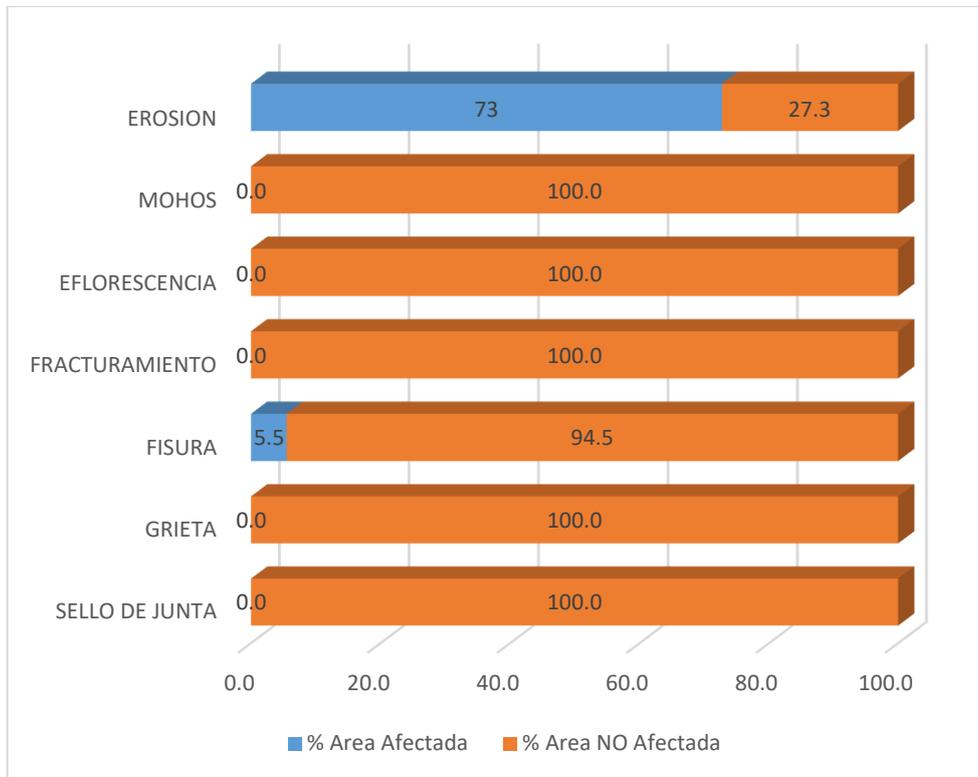
**Interpretación:** Del gráfico N° 66, se puede visualizar que la estructura del canal evaluado en el margen izquierdo el 48.56% se encuentra deteriorado por erosión con un grado de severidad leve y mientras que el 27.5% de la estructura del canal se encuentra deteriorado por fracturamiento con un grado de severidad severo.

Gráfico 67: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del margen derecho, unidad muestral N° 12



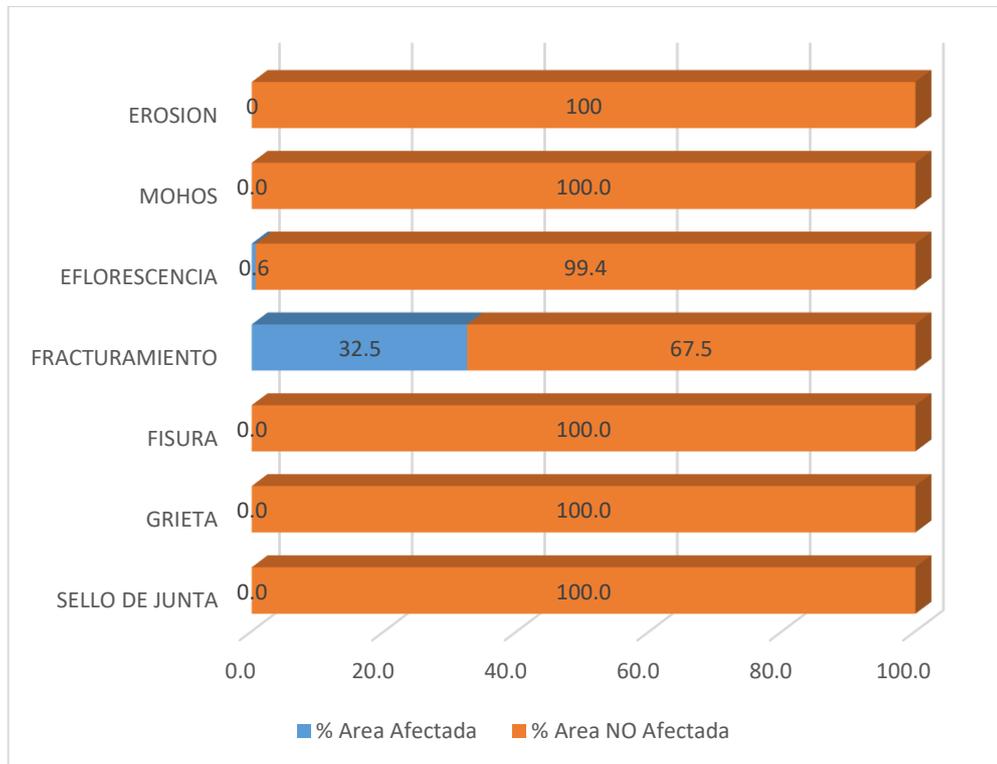
**Interpretación:** Del gráfico N° 67, se puede visualizar que la estructura del canal evaluado en el margen derecho el 55% se encuentra deteriorado por erosión y mientras que el 55% de la estructura del canal se encuentra deteriorado en el sello de junta.

Gráfico 68: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del piso, unidad muestral N° 12



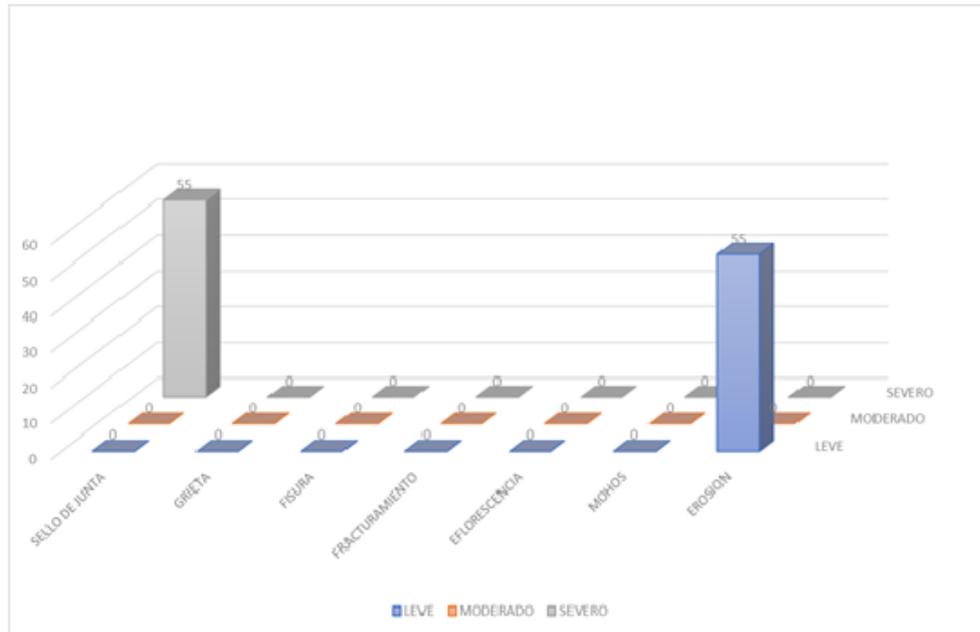
**Interpretación:** Del gráfico N° 68, se puede visualizar que la estructura del canal evaluado en el piso el 73% se encuentra deteriorado por erosión y mientras que el 5.5% de la estructura del canal se encuentra deteriorado por fisura.

Gráfico 69: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del margen izquierdo, unidad muestral N° 12



**Interpretación:** Del gráfico N° 69, se puede visualizar que la estructura del canal evaluado en el margen izquierdo el 32.5% se encuentra deteriorado por fracturamiento y mientras que el 0.6% de la estructura del canal se encuentra deteriorado por eflorescencia.

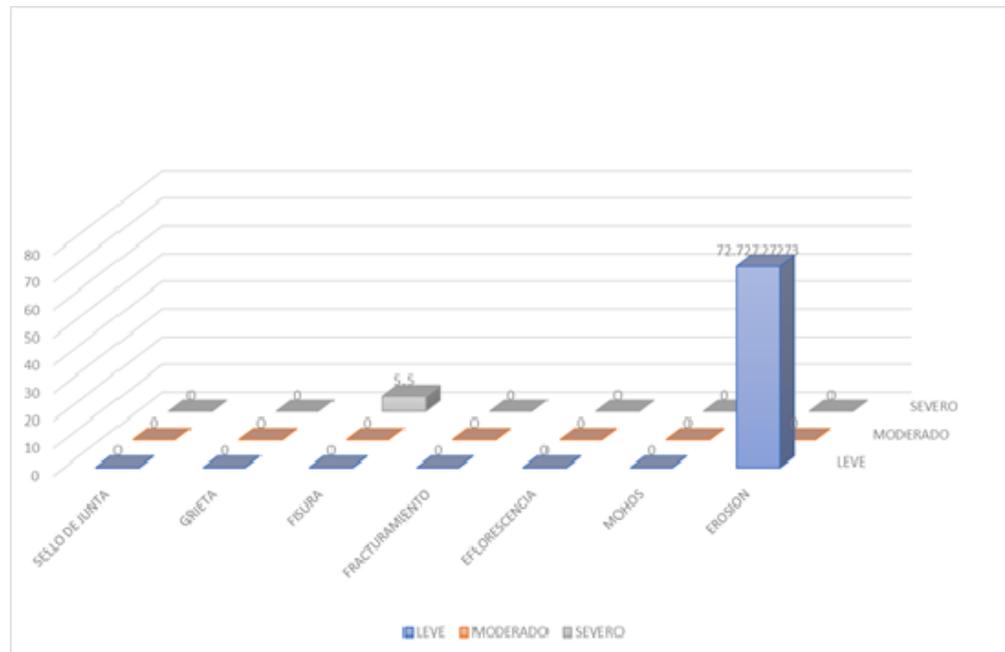
Gráfico 70: Patologías según niveles de severidad del margen derecho, unidad muestral N°12



**Interpretación:** Del gráfico N° 70, se puede visualizar que la estructura del canal evaluado en el margen derecho el 55% se encuentra deteriorado por erosión con un grado de severidad leve y mientras que el 55% de la estructura del canal se encuentra deteriorado en el sello de junta con un grado de severidad severo.

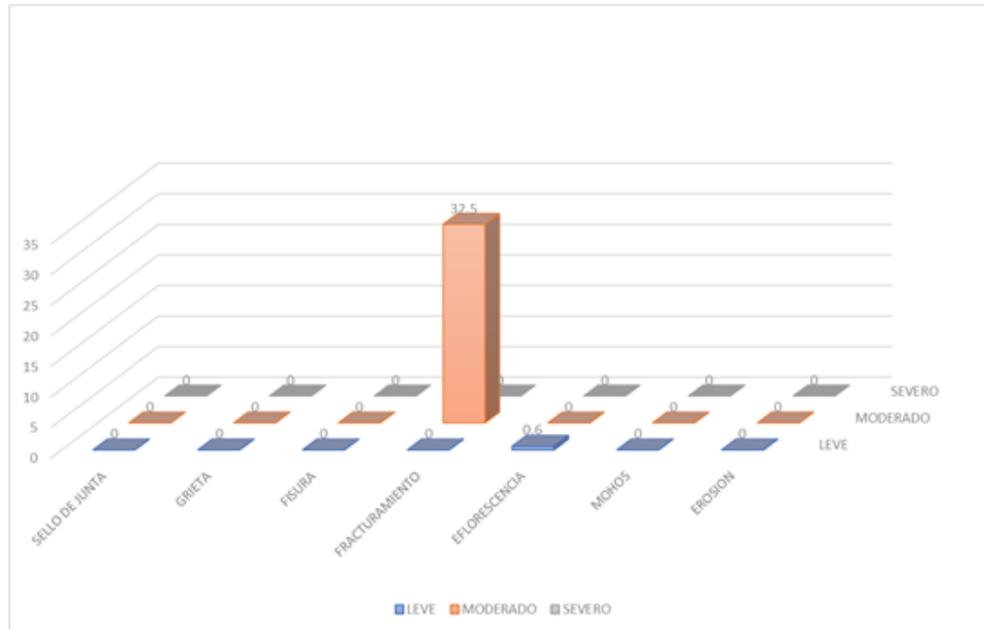
Gráfico 71: Patologías según niveles de severidad del piso, unidad muestral

N°12



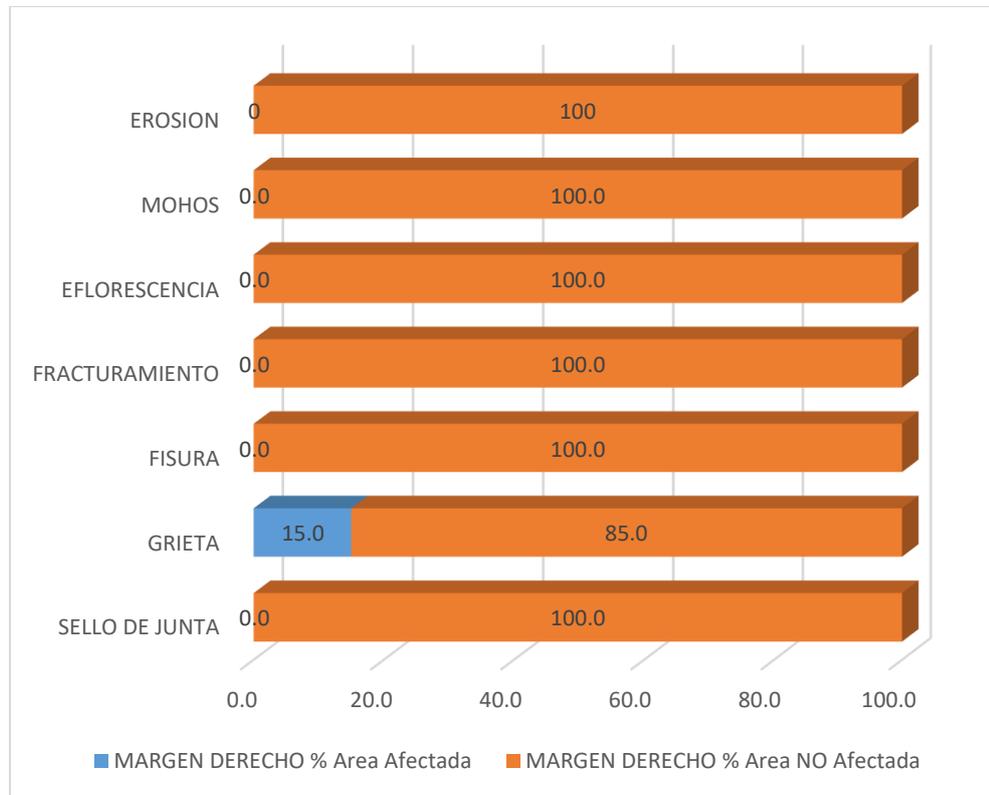
**Interpretación:** Del gráfico N° 71, se puede visualizar que la estructura del canal evaluado en el piso el 73% se encuentra deteriorado por erosión con un grado de severidad leve y mientras que el 5.5% de la estructura del canal se encuentra deteriorado por fisura con un grado de severidad severo.

Gráfico 72: Patologías según niveles de severidad del margen izquierdo, unidad muestral N°12



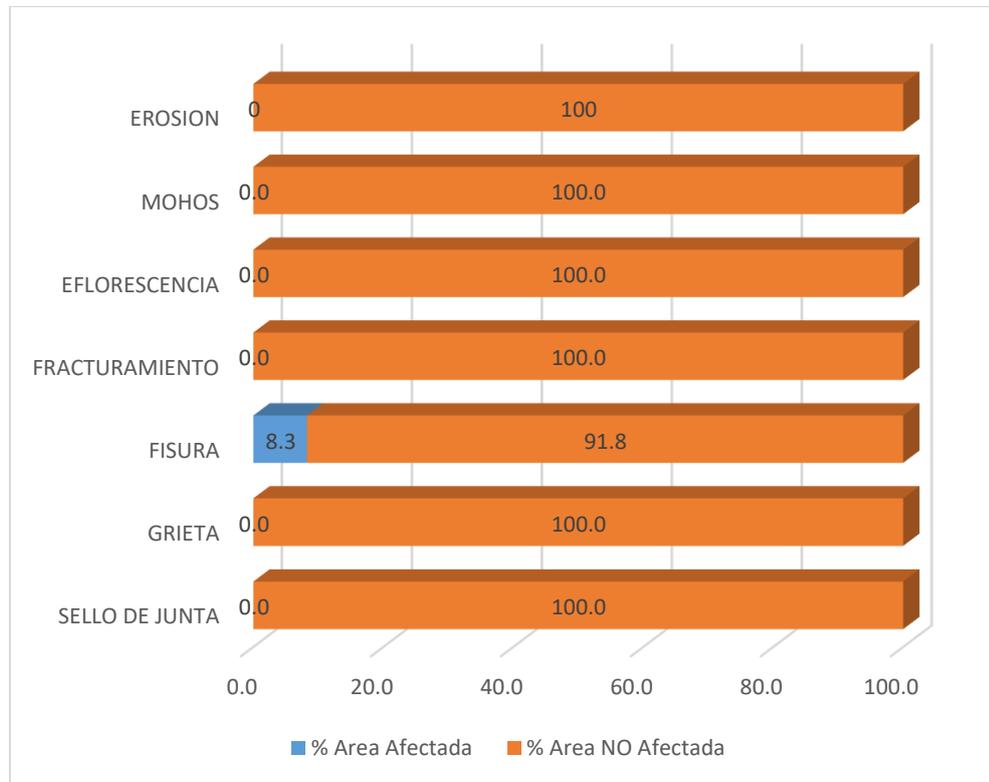
**Interpretación:** Del gráfico N° 72, se puede visualizar que la estructura del canal evaluado en el margen izquierdo el 32.5% se encuentra deteriorado por fracturamiento con un grado de severidad moderado y mientras que el 0.6% de la estructura del canal se encuentra deteriorado por eflorescencia con un grado de severidad leve.

Gráfico 73: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del margen derecho, unidad muestral N° 13



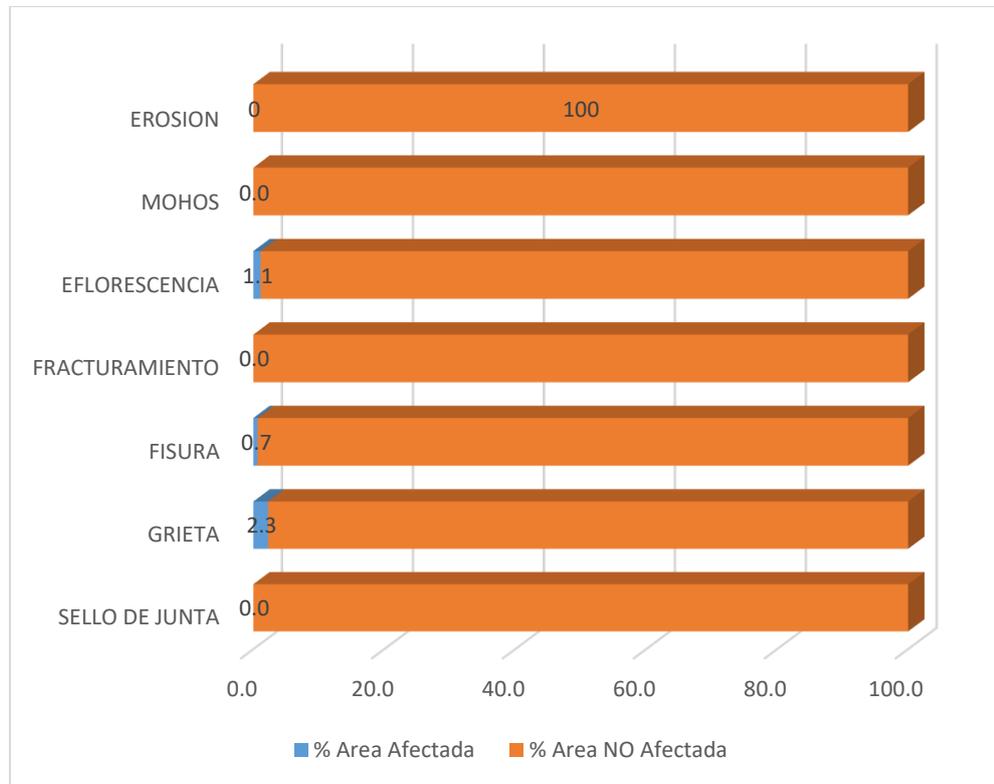
**Interpretación:** Del gráfico N° 73, se puede visualizar que la estructura del canal evaluado en el margen derecho el 15% se encuentra deteriorado por grietas y mientras que el 85% de la estructura del canal no se encuentra deteriorado por patologías.

Gráfico 74: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del piso, unidad muestral a N° 13



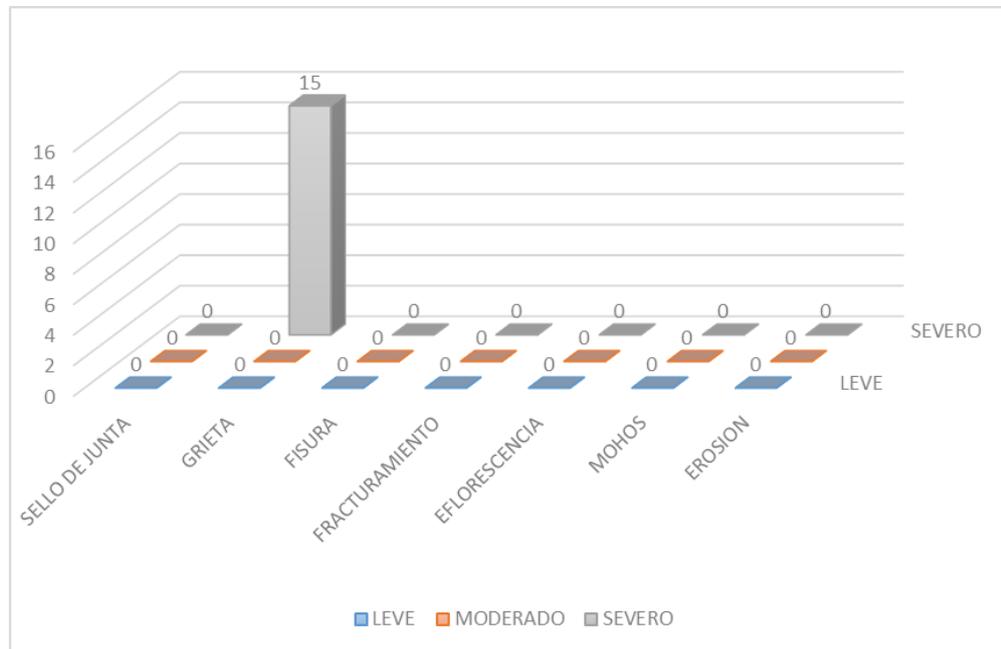
**Interpretación:** Del gráfico N° 74, se puede visualizar que la estructura del canal evaluado en el piso el 8.3% se encuentra deteriorado por fisuras y mientras que el 91.8% de la estructura del canal no se encuentra deteriorado por patologías.

Gráfico 75: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del margen izquierdo, unidad muestral N° 13



**Interpretación:** Del gráfico N° 75, se puede visualizar que la estructura del canal evaluado en el margen izquierdo el 2.3% se encuentra deteriorado por grietas, el 1.1% se encuentra deteriorado por eflorescencia y mientras que el 0.7% de la estructura del canal se encuentra deteriorado por fisuras.

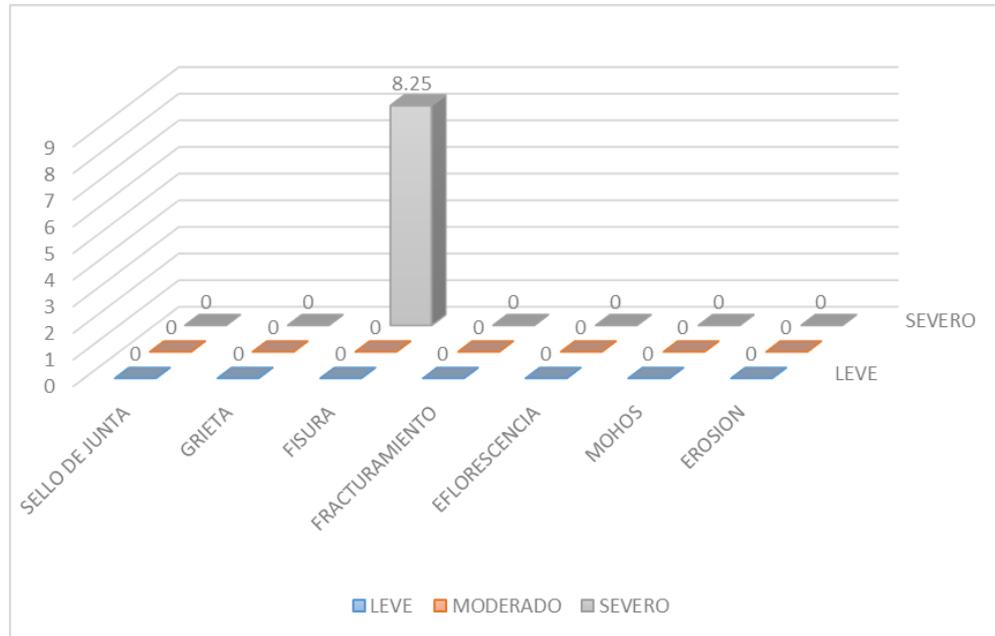
Gráfico 76: Patologías según niveles de severidad del margen derecho, unidad muestral N°13



**Interpretación:** Del gráfico N° 76, se puede visualizar que la estructura del canal evaluado en el margen derecho el 15% se encuentra deteriorado por grietas con un grado de severidad severo y mientras que el 85% de la estructura del canal no se encuentra deteriorado por patologías.

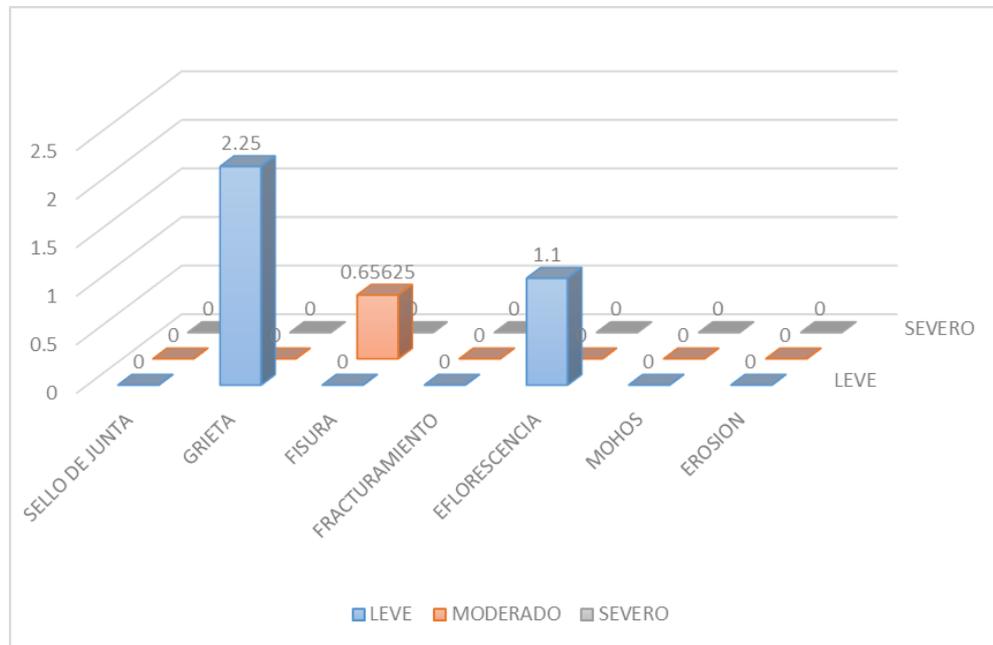
Gráfico 77: Patologías según niveles de severidad del piso, unidad muestral

N°13



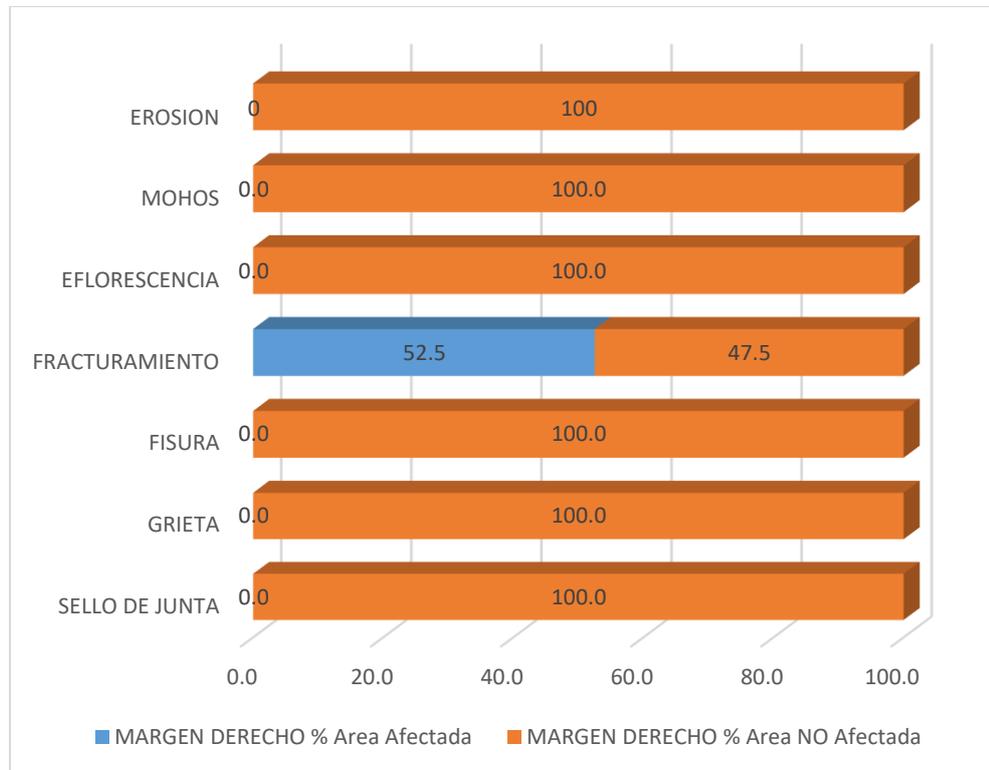
**Interpretación:** Del gráfico N° 77, se puede visualizar que la estructura del canal evaluado en el piso el 8.3% se encuentra deteriorado por fisuras con un grado de severidad severo y mientras que el 91.8% de la estructura del canal no se encuentra deteriorado por patologías.

Gráfico 78: Patologías según niveles de severidad del margen izquierdo, unidad muestral a N°13



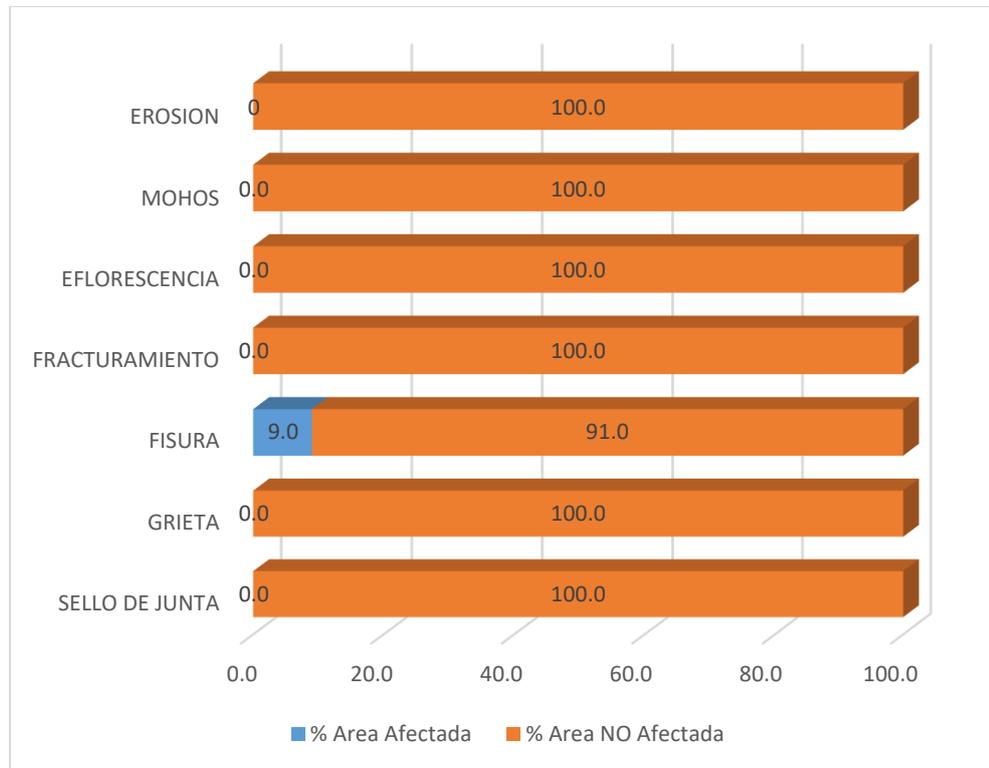
**Interpretación:** Del gráfico N° 78, se puede visualizar que la estructura del canal evaluado en el margen izquierdo el 2.3% se encuentra deteriorado por grietas con un grado de severidad leve, el 1.1% se encuentra deteriorado por eflorescencia con un grado de severidad leve y mientras que el 0.7% de la estructura del canal se encuentra deteriorado por fisuras con grado de severidad moderado.

Gráfico 79: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del margen derecho, unidad muestral N° 14



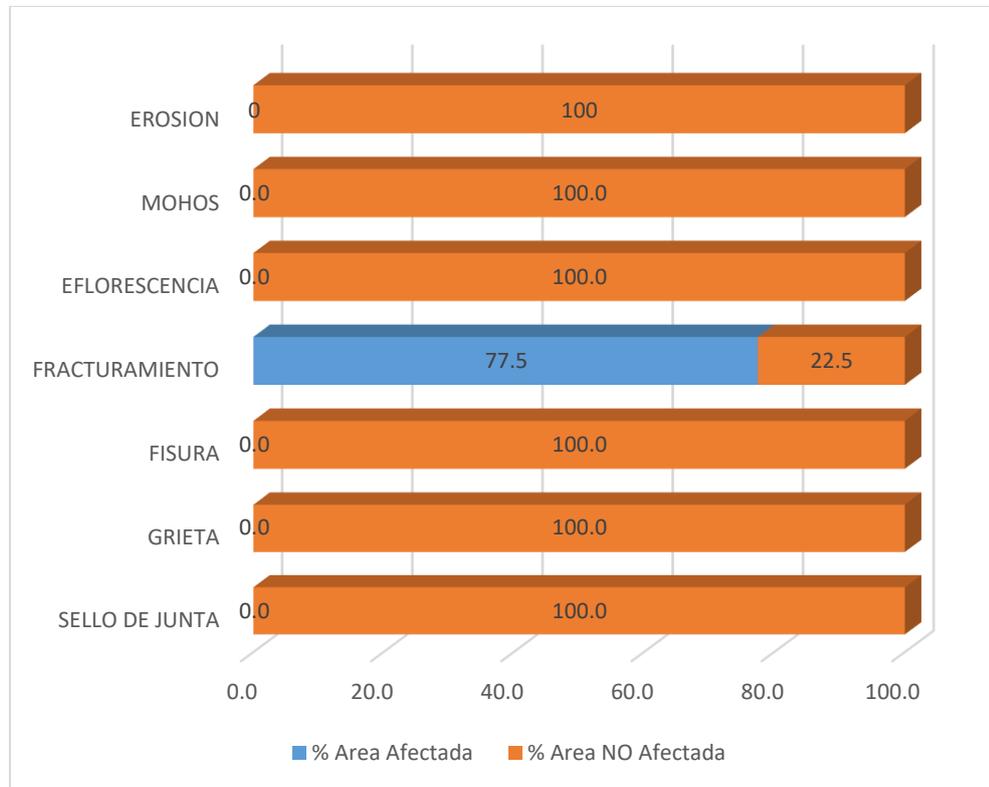
**Interpretación:** Del gráfico N° 79, se puede visualizar que la estructura del canal evaluado en el margen derecho el 52.5% se encuentra deteriorado por fracturamiento y mientras que el 47.5% de la estructura del canal no se encuentra deteriorado por patologías.

Gráfico 80: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del piso, unidad muestral N° 14



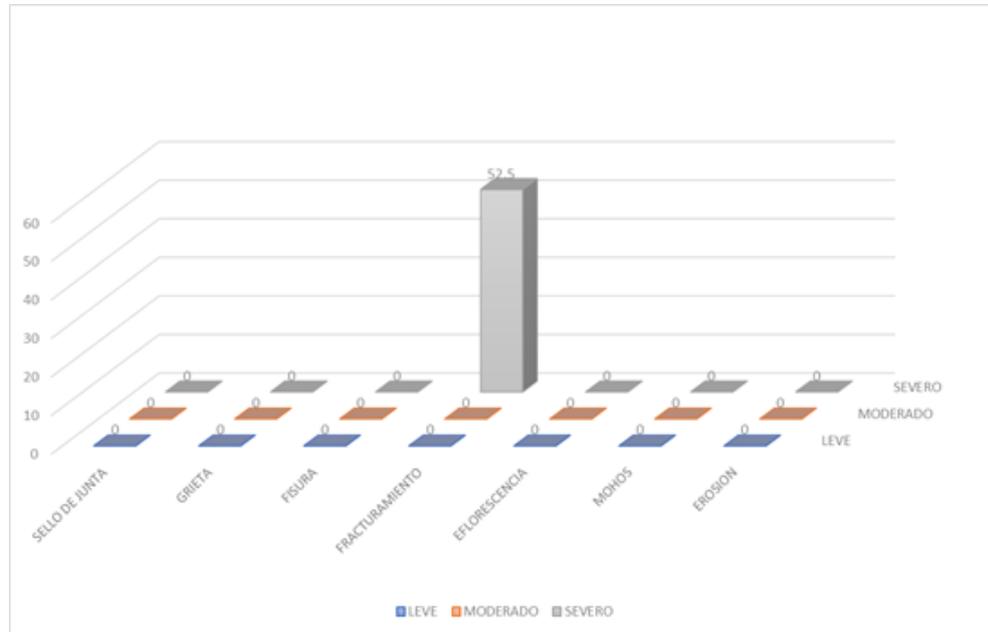
**Interpretación:** Del gráfico N° 80, se puede visualizar que la estructura del canal evaluado en el piso el 9% se encuentra deteriorado por fisuras y mientras que el 91.0% de la estructura del canal no se encuentra deteriorado por patologías.

Gráfico 81: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del margen izquierdo, unidad muestral N° 14



**Interpretación:** Del gráfico N° 81, se puede visualizar que la estructura del canal evaluado en el margen izquierdo el 77.5% se encuentra deteriorado por fracturamiento y mientras que el 22.5% de la estructura del canal no se encuentra deteriorado por patologías.

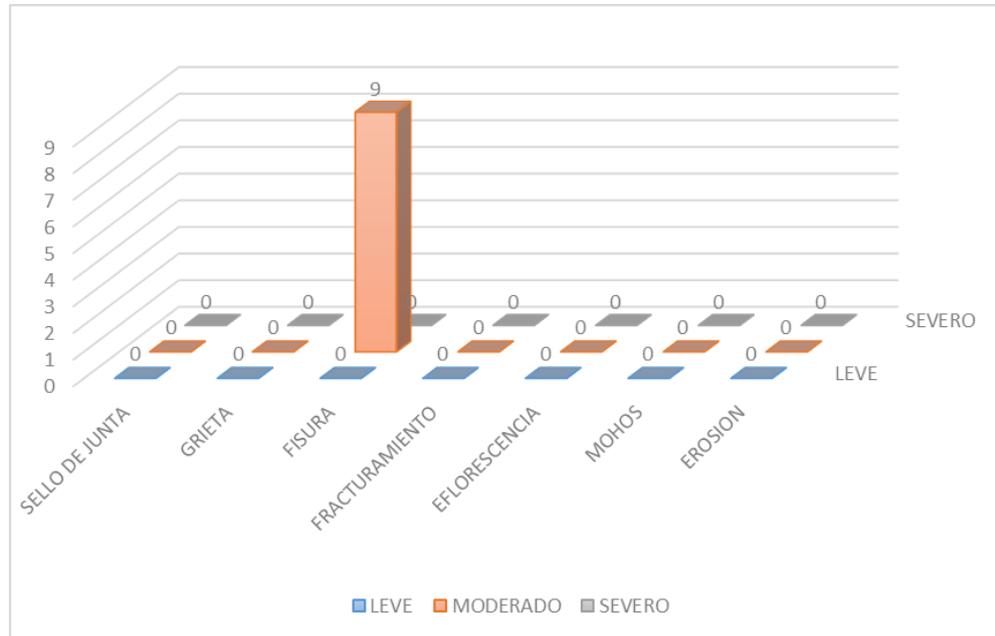
Gráfico 82: Patologías según niveles de severidad del margen derecho, unidad muestral N°14



**Interpretación:** Del gráfico N° 82, se puede visualizar que la estructura del canal evaluado en el margen derecho el 52.5% se encuentra deteriorado por fracturamiento con un grado de severidad severo y mientras que el 47.5% de la estructura del canal no se encuentra deteriorado por patologías.

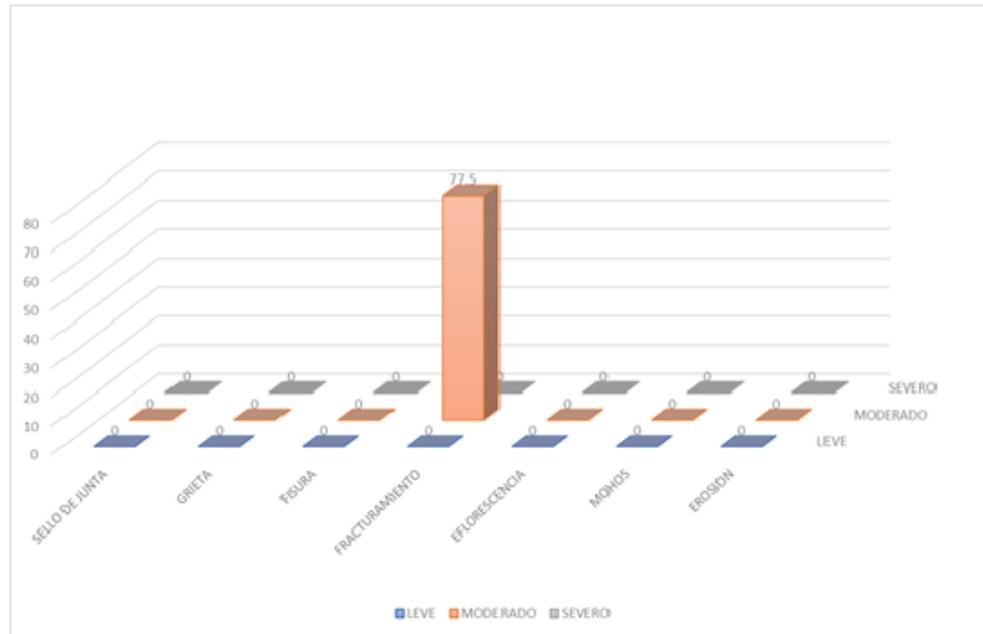
Gráfico 83: Patologías según niveles de severidad del piso, unidad muestral

N°14



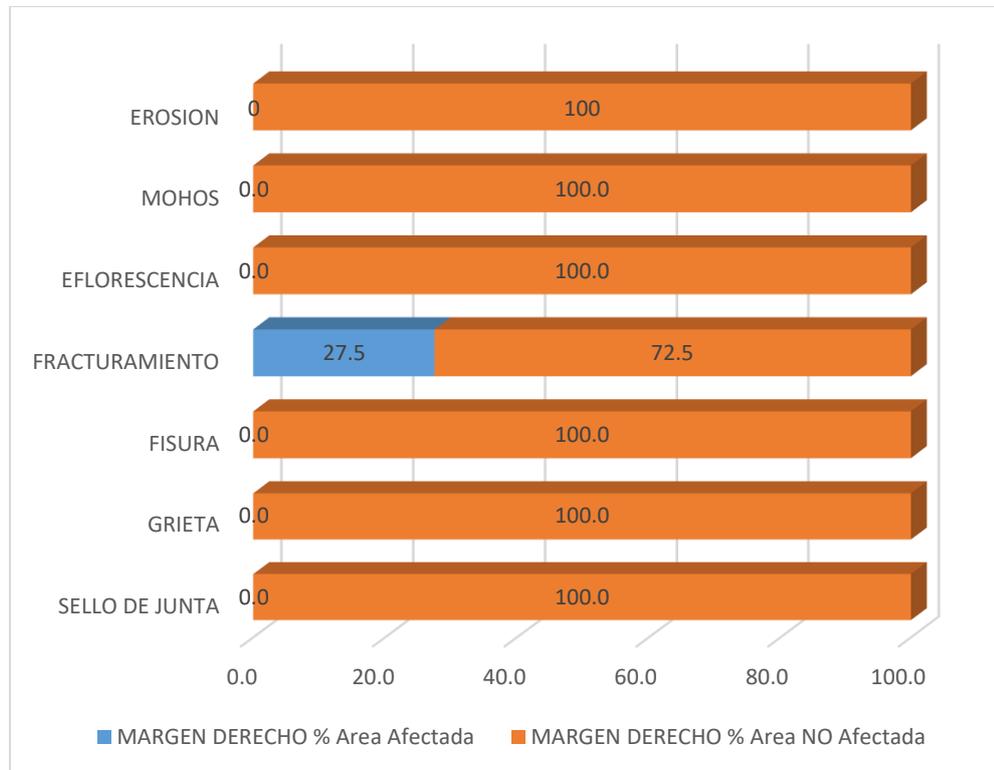
**Interpretación:** Del gráfico N° 83, se puede visualizar que la estructura del canal evaluado en el piso el 9% se encuentra deteriorado por fisuras con un grado de severidad moderado mientras que el 91.0% de la estructura del canal no se encuentra deteriorado por patologías.

Gráfico 84: Patologías según niveles de severidad del margen izquierdo, unidad muestral N°14



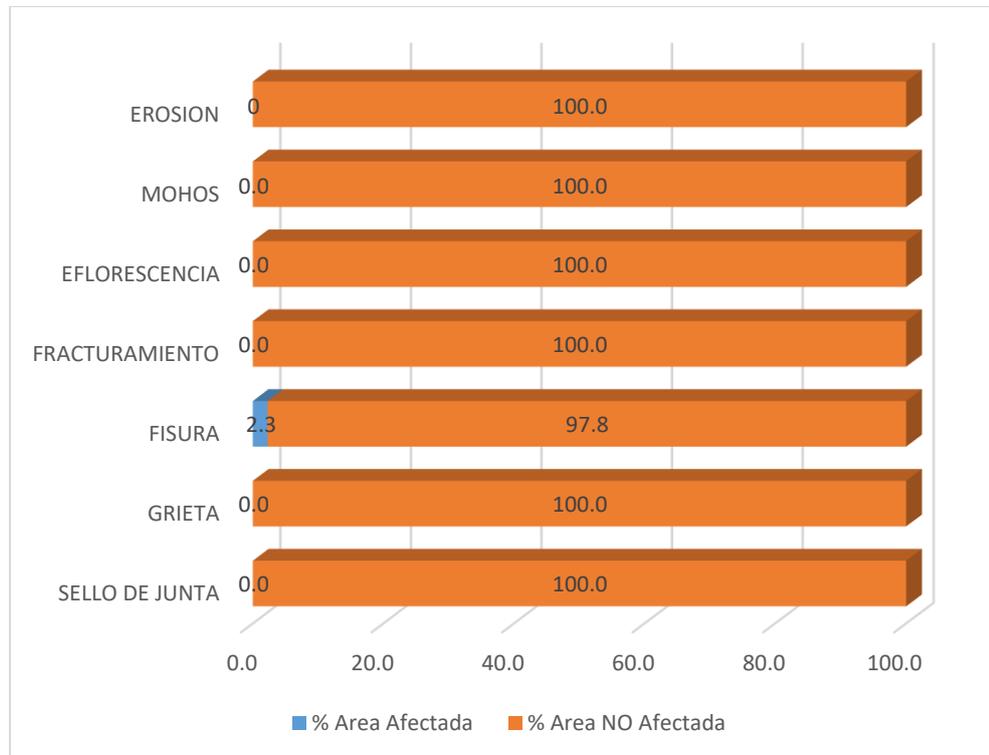
**Interpretación:** Del gráfico N° 84, se puede visualizar que la estructura del canal evaluado en el margen izquierdo el 77.5% se encuentra deteriorado por fracturamiento con un grado de severidad moderado y mientras que el 22.5% de la estructura del canal no se encuentra deteriorado por patologías.

Gráfico 85: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del margen derecho, unidad muestral N° 15



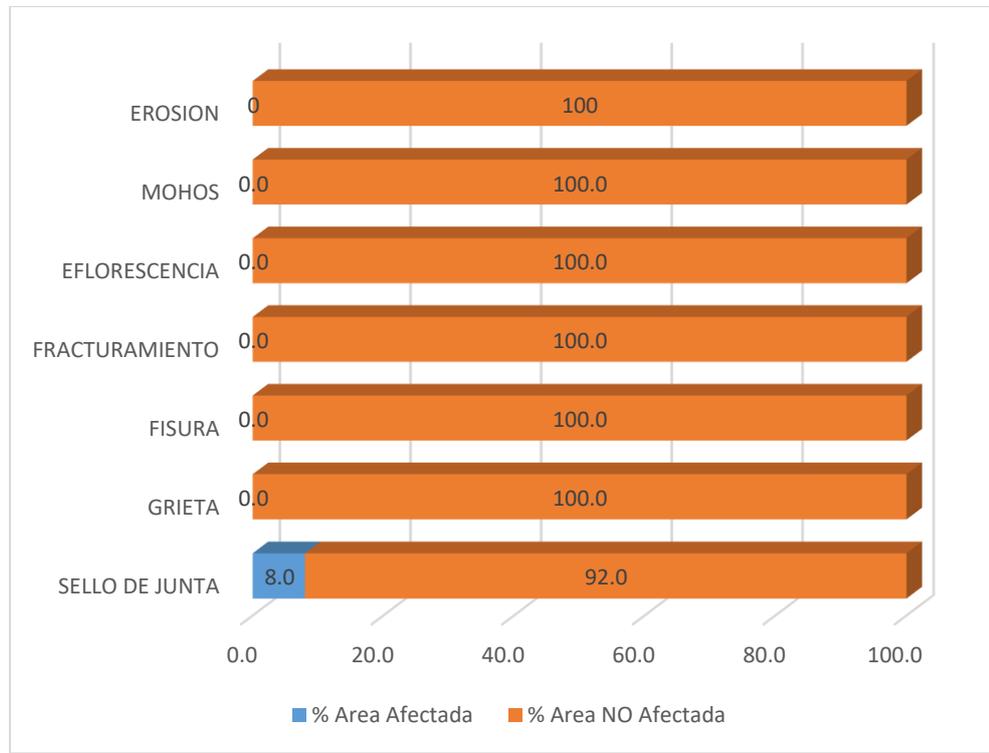
**Interpretación:** Del gráfico N° 85, se puede visualizar que la estructura del canal evaluado en el margen derecho el 27.5% se encuentra deteriorado por fracturamiento y mientras que el 72.5% de la estructura del canal no se encuentra deteriorado por patologías.

Gráfico 86: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del piso, unidad muestral N° 15



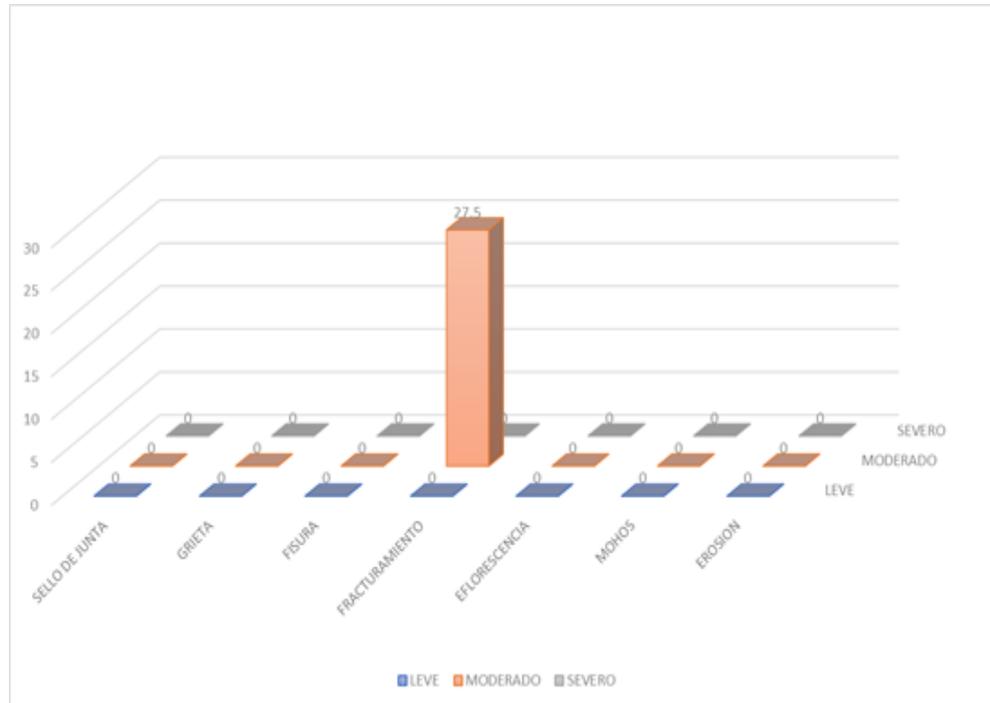
**Interpretación:** Del gráfico N° 86, se puede visualizar que la estructura del canal evaluado en el piso el 2.3% se encuentra deteriorado por fisuras y mientras que el 97.8% de la estructura del canal no se encuentra deteriorado por patologías.

Gráfico 87: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del margen izquierdo, unidad muestral N° 15



**Interpretación:** Del gráfico N° 87, se puede visualizar que la estructura del canal evaluado en el margen izquierdo el 8.0% se encuentra deteriorado en el sello de juntas y mientras que el 92% de la estructura del canal no se encuentra deteriorado por patologías.

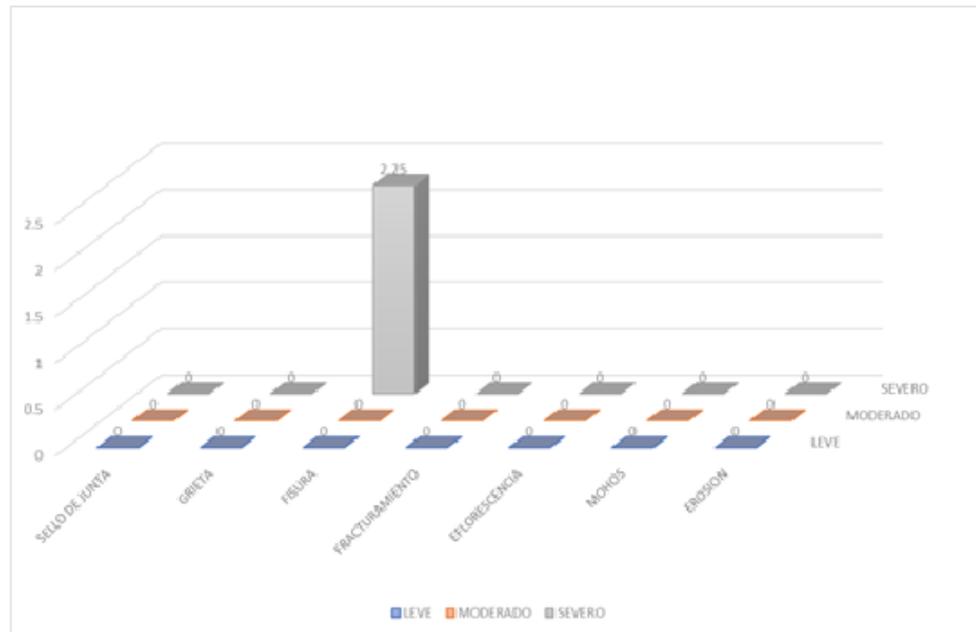
Gráfico 88: Patologías según niveles de severidad del margen derecho, unidad muestral N°15



**Interpretación:** Del gráfico N° 88, se puede visualizar que la estructura del canal evaluado en el margen derecho el 27.5% se encuentra deteriorado por fracturamiento con un grado de severidad moderado y mientras que el 72.5% de la estructura del canal no se encuentra deteriorado por patologías.

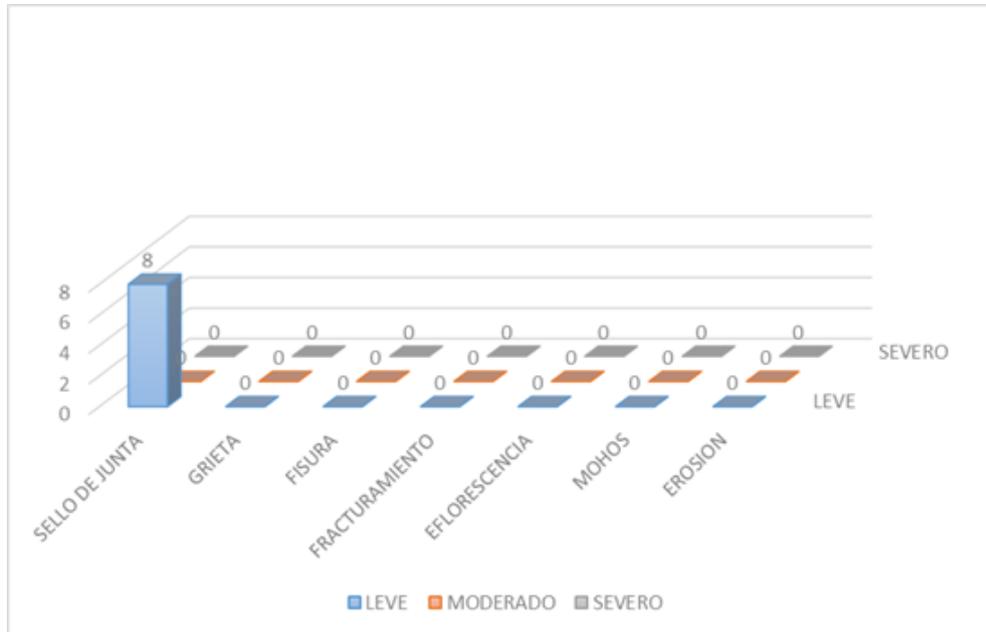
Gráfico 89: Patologías según niveles de severidad del piso, unidad muestral

N°15



**Interpretación:** Del gráfico N° 89, se puede visualizar que la estructura del canal evaluado en el piso el 2.3% se encuentra deteriorado por fisuras con un grado de severidad severo y mientras que el 97.8% de la estructura del canal no se encuentra deteriorado por patologías.

Gráfico 90: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del margen izquierdo, unidad muestral N° 15



**Interpretación:** Del gráfico N° 90, se puede visualizar que la estructura del canal evaluado en el margen derecho el 8% se encuentra deteriorado en el sello de juntas con un grado de severidad leve y mientras que el 92% de la estructura del canal no se encuentra deteriorado por patologías.

Cuadro 3: Resumen por tipo de patología encontrada

Unidad muestral	Progresiva	Patología	Margen	Niveles de severidad	Prioridad	Fotografía
1	1+100	Fracturamiento	Lado derecho	Moderado	Alta	
2	1+120	Fisura	Piso	Severo	Media	
3	1+140	Sello de junta	Lado derecho	Severo	Media	
4	1+160	Grieta	Lado derecho	Severo	Alta	
5	1+180	Sello de junta	Lado derecho	Severo	Media	
6	1+200	Fisura	Lado derecho	Severo	Media	
7	1+220	Sello de junta	Margen izquierdo	Severo	Media	

8	1+240	Grieta	Lado derecho	Severo	Alta	
9	1+260	Grieta	Lado derecho	Severo	Alta	
10	1+280	Fracturamiento	Lado derecho	Moderado	Alta	
11	1+300	Fracturamiento	Lado derecho	Severo	Alta	
12	1+320	Fracturamiento	Margen izquierdo	Severo	Alta	
13	1+340	Grieta	Lado derecho	Severo	Alta	
14	1+360	Fracturamiento	Lado derecho	Severo	Alta	

15	1+380	Fracturamiento	Lado derecho	Moderado	Alta	
----	-------	----------------	--------------	----------	------	---

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 4: Porcentaje de afectación del canal.

Patología	Margen					
	% Derecho	Nivel de Severidad	% Piso	Nivel de Severidad	% Izquierdo	Nivel de Severidad
Sello de junta	21.50	Moderado	0	-	13.87	Moderado
Grieta	14.11	Severo	0	-	2.27	Moderado
Fisura	0.35	Moderado	3.33	Leve	4.24	Moderado
Fracturamiento	21.83	Severo	0	-	11.50	Severo
Eflorescencia	1.80	Leve	2.67	Leve	2.83	Leve
Mohos	0.26	Leve	0	-	0.45	Leve
Erosión	7.62	Moderado	5.45	Moderado	4.19	Moderado
% Afectación del canal	67.48	Severo	11.45	Leve	39.36	Moderado

Fuente: Elaboración propia.

## V. Conclusiones.

1. En el canal de recolección de aguas pluviales del Pad Fase 6 hasta el botadero Ore Bin de la minera Barrick Misquichilca Pierina distrito de Jangas, provincia de Huaraz, región Áncash, los tipos de patologías que se encontraron fueron: fracturamiento, fisuras, grietas, sello de juntas, eflorescencia, moho y erosión.
2. En el canal de recolección de aguas pluviales del Pad Fase 6 hasta el botadero Ore Bin de la minera Barrick Misquichilca Pierina distrito de Jangas, provincia de Huaraz, región Áncash, las patologías que se presentan en las áreas afectadas son: sello de junta en el margen derecho un 21.5% con un nivel de severidad moderado y en el margen izquierdo un 13.87% con un nivel de severidad moderado, grietas en el margen derecho un 14.11% con un nivel de severidad severo y en el margen izquierdo 2.27% con un nivel de severidad moderado, fisuras en el margen derecho 0.35% con un nivel de severidad moderado, en el piso 3.33% con un nivel de severidad leve y en el margen izquierdo 4.24% con un nivel de severidad moderado, fracturamiento en el margen derecho 21.83% con un nivel de severidad severo y en el margen izquierdo 11.5% con un nivel de severidad severo, eflorescencia en el margen derecho 1.8% con un nivel de severidad leve, en el piso 2.67% con un nivel de severidad leve y en el margen izquierdo 2.83% con un nivel de severidad leve mohos en el margen derecho 0.26% con un nivel de severidad leve y en el margen izquierdo 0.45% con un nivel de severidad leve, erosión en el margen derecho 7.62% con un nivel de severidad moderado, en el piso 5.45% con un nivel de severidad moderado y en el piso 4.19% con un nivel de severidad moderado y teniendo un total de porcentaje de afectación de patologías acumuladas en el canal por cada margen: en el margen derecho en un 67.48% con un nivel de severidad severo, en el piso 11.45% con un nivel de severidad leve y el margen izquierdo 39.36%

con un nivel de severidad moderado.

3. La actual condición de servicio del canal de recolección de aguas pluviales del Pad Fase 6 hasta el botadero Ore Bin de la minera Barrick Misquichilca Pierina distrito de Jangas, provincia de Huaraz, departamento de Áncash, es **MALA** por que se encuentra afectada por fracturamiento que se concentra en el margen derecho, por la falta de mantenimiento y un inadecuado proceso constructivo.

## **Aspectos complementarios**

### **Recomendaciones:**

1. Antes de iniciar con el proceso de restauración de las patologías se debe de realizar un adecuado compactado de terreno, garantizando el uso de agua potable, correcta selección del tipo de cemento a usar como es el caso del tipo V de alta resistencia a los sulfatos por lo que los canales se encuentran en una zona de relleno de material y lixiviado de mineral, para así poder evitar las apariciones de patologías como fisuras, grietas y fracturamientos.
2. Para la restauración de las patologías una alternativa de solución sería el uso de materiales y procesos compatibles de acuerdo a los materiales usados en la obra para asegurar una buena adhesión, para ello debemos de asegurarnos que la superficie a tratar este completamente seca, realizar una limpieza sobre la zona afectada, se recomienda hacerlo con cepillos de alambre y aire comprimido para poder limpiar de manera adecuada la superficie por tratarse de un canal para luego poder usar inyecciones de productos para saturar que es un sistema epóxido insensible a la humedad para las fisuras y grietas leves en los elementos de concreto y, de este modo se podría recuperar el monolitismo.

El relleno a utilizar puede ser de tipo dúctil en las fisuras del concreto que bien a ser productos con base de poliuretano y se usan cuando se requiere de un sellado flexible no estructural de las grietas, de especial aplicación cuando se busca la impermeabilidad de las mismas, otra alternativa seria el relleno adecuado para dilatación de fisuras de concretos en productos base de poliuretano y acrílicos, se utiliza para sellar las grietas bajo presión hidrostática.

Para el caso de las grietas moderadas, el método es similar pero no igual, ya que en este caso se debe de realizar la limpieza adecuada con cepillo de alambre sobre la zona afectada y realizar un secado con aire comprimido, de lo contrario se tendrá que tomar un buen tiempo para el secado del área, si es necesario; en caso que haya sido afectada las zonas adyacentes se debe de ranurar el área afectada en forma de V y utilizar altas presiones de inyección de material de resina epoxico para un mejor resultado.

3. Habiéndose determinado que la patología más predominante es el fracturamiento, que presentan daños en el margen derecho y margen izquierdo del canal, se recomienda cambiar todos los paños con mayor afectación y realizar un adecuado proceso constructivo para ello se debe diseñar y elaborar el concreto acorde las especificaciones originales y la construcción con sus dimensiones largo, ancho y espesor de acorde a las buenas prácticas de ingeniería, para que el canal no se vea afecte en la condición de servicio.
4. Al realizar la inspección visual in situ se detectó un inadecuado proceso constructivo como el vaciado del piso y luego de las paredes provocando la separación de los elementos estructurales, las juntas de construcción no coinciden entre el piso, la pared izquierda y derecha por lo que existe fisuras en el piso del canal por ello se recomienda la supervisión de un profesional en todo el proceso constructivo para evitar las fisuras.

## Referencias bibliográficas

1. Daily CP. Propuesta de Procedimiento para la Evaluación y Diagnóstico de obras Hidráulicas. Trabajo de Diplomado. Santa Clara Cuba: Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, Ingeniería Hidráulica; 2015; 2015.
2. Rodríguez Sierra FS. Uso de polímeros en la reducción de patologías de origen químico en las estructuras de concreto. Trabajo de Grado. Bogotá: Universidad Católica de Colombia; 2014.
3. Mogollón Mogollón DM. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego t-52 de la comisión de usuarios El Algarrobo Valle Hermoso, sector La Peñita, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, región Piura, agosto-2016. Tesis de Pre grado. Piura: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, Piura; 2016.
4. Quispe Vilca D. Determinación Y Evaluación De Las Patologías En El Canal De Regadío Del Caserío De Asay Entre Las Progresivas 0+000 – 1+000 Del Distrito De Huacrachuco, Provincia Del Marañón, Región Huánuco – febrero 2016. Tesis de Pre grado. Huacrachuco: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote., Huánuco; 2016.
5. Rocio LCK. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego el pueblo entre las progresivas 3+000 al 4+000 en el sector Cahuacucho el distrito de Buenavista alta, provincia de Casma, región Áncash, enero 2016. Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Civil.

Chimbote: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Facultad de Ingeniería Civil; 2016.; 2016.

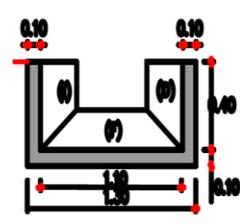
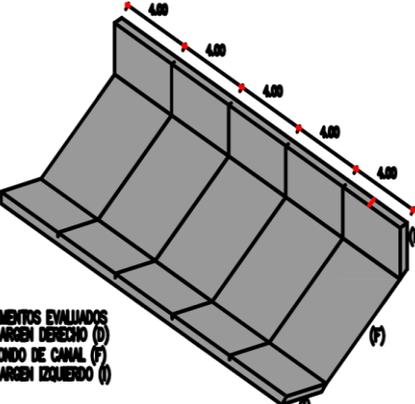
6. Marilyn SGS. "Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de irrigación Huapish en la comunidad Vicos, entre las progresivas 0+000-0+817 del distrito de Marcará, Provincia de Crhuaz, departamento de Ancash-diciembre 2015". Tesis para optar el título de ingeniero civil. Chimbote: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, Facultad de Ingeniería Civil; 2015.; 2015.
7. Pedro RR. Hidráulica II. Primera Edición ed. Lima; 2008.
8. Luque HC. Monografias.com. [En línea].; 2004 [citado] 2018 Marzo 30.  
Disponibile en: <http://www.monografias.com/trabajos19/canales/canales.shtml>.
9. Autoridad Nacional del Agua. Manual de Criterios de diseño de obras Hidráulicas Multisectoriales y de afianzamiento Hídrico. [En línea].; 2010 [citado] 2018 Marzo 30. Disponible en:  
<http://www.ana.gob.pe/media/389716/manual-dise%C3%B1os-1.pdf>.
10. Holcim. Holcim. [En línea].; 2018 [citado] 2018 Abril 6. Disponible en:  
<https://www.holcim.com.mx/cemento-y-concreto>.
11. Landaeta H. Construcción de Estructura de Concreto. [En línea].; 2002 [citado] 2018 Abril 5. Disponible en:  
<https://sites.google.com/site/construcciondeestructura/unidad-i/1-1-propiedades-del-concreto-y-sus-componentes>.

12. Figueira G, Yajure J. Análisis patológico en fallas estructurales en la sucursal 730 del Banco de Venezuela en Maracay, Estado Aragua en Venezuela. Trabajo de grado para optar el título de ingeniero civil. Estado Aragua en Venezuela: Universidad Nueva Esparta, Ingeniería; 2016.
13. Schiessl P. Durabilidad de las estructuras de hormigón. Primera ed. RILEM , editor. London: Chapman and Hall.; 1988.
14. Pasquel Carbajal E. Topicos de tecnologia del concreto en el Perú. Segunda ed. Lima; 1998.
15. Rivva López E. Scribd. [En linea].; 2006 [citado] 2018 Abril 02. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/204116403/ENRIQUE-RIVVA-LOPEZ-doc>.
16. Vélez Moreno M. Scribd. [En linea].; 2009 [citado] 2018 Abril 3. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/15066547/Patologia-del-concreto>.
17. Fiol Olivan F. Manual de patología y rehabilitación de edificios. Primera ed. Institucional SdPeI, editor. Burgos: Universidad de Burgos; 2014.
18. Aguado A, Agulló L, Fernández Cánovas , M<sup>a</sup> Salla. Diagnóstico de daños y reparación de obras hidráulicas de hormigón. Primera ed. Bacelona: Colegio de ingenieros de caminos, canales y puertos; 1996.
19. Monjo Carrio J. Patología de cerramientos y acabados arquitectonicos. Segunda ed. Madrid, España: Munilla - Lería; 1997.

20. Ramos I. Prezi. [En línea].; 2013 [citado] 2018 Abril 04. Disponible en:  
[https://prezi.com/qp9g-qtn\\_1dl/patologias-del-concreto/](https://prezi.com/qp9g-qtn_1dl/patologias-del-concreto/).
21. Ministerio de transporte instituto nacional de vías. Manual para la inspeccion visula de estructuras de drenaje. Manual de inspccion visual. Bogota D.C. Colombia.: Ministerio de transporte instituto nacional de vías; 2006.
22. Flores Tantaleán. Topconsult ingenieria. [En línea].; 2014 [citado] 2018 Abril 05. Disponible en:  
[http://www.topconsult.com.pe/articulos/Fibra\\_carbono\\_Peru\\_-\\_Entendiendo\\_naturaleza\\_y\\_proceso\\_deterioro\\_concreto.pdf](http://www.topconsult.com.pe/articulos/Fibra_carbono_Peru_-_Entendiendo_naturaleza_y_proceso_deterioro_concreto.pdf).
23. Silva Melo V, de Andrade e Santos H, de Paula e Silva A. Construindo. [En línea].; 2009 [citado] 2018 Abril 05. Disponible en:  
<http://www.fumec.br/revistas/construindo/article/view/1737/1107>.
24. ULADECH. Universidad Catolica los Ángeles de Chimbote. [En línea].; 2016 [citado] 2018 JULIO 13. Disponible en: <http://www.uladech.edu.pe/>.

## Anexos

### Ficha técnica de Inspección

FICHA DE EVALUACION DE PATOLOGIAS											
	<b>Título:</b> DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RECOLECCIÓN DE AGUAS PLUVIALES DEL PAD FASE 6 HASTA EL BOTADERO ORE BIN DE LA MINERA BARRICK MISOQUELCA PERIÑA DISTRITO DE JANGAS, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH - 2018				<b>Asesor:</b> Mgtr. Cantu Prado Víctor Hugo						
	<b>Autor:</b> Bach. Espinoza Mogollón Reilly Ampelio.				<b>Fecha:</b>		<b>Progresiva:</b>	<b>Und. Muestral:</b>	<b>Nivel de Severidad</b>		
<b>Departamento:</b> Ancash	<b>Provincia:</b> Huaraz	<b>Distrito:</b> Jangas						<b>Leve</b>	<b>Moderado</b>	<b>Severo</b>	
<b>LADO DERECHO</b>	<b>LARGO (m)</b> 4	<b>Plano en planta de la muestra</b>				<b>Fotografía</b>					
	<b>ANCHO (m)</b> 0.4										
	<b>ESPESOR DE LOSA (m)</b> 0.1										
	<b>VOLUMEN (m3)</b> 0.16										
<b>PISO</b>	<b>LARGO (m)</b> 4										
	<b>ANCHO (m)</b> 1.1										
	<b>ESPESOR DE LOSA (m)</b> 0.1										
	<b>VOLUMEN (m3)</b> 0.44										
<b>LADO IZQUIERDO</b>	<b>LARGO (m)</b> 4	<b>ELEMENTOS EVALUADOS</b> <b>1) MARGEN DERECHO (D)</b> <b>2) FONDO DE CANAL (F)</b> <b>3) MARGEN IZQUIERDO (I)</b>									
	<b>ANCHO (m)</b> 0.4										
	<b>ESPESOR DE LOSA (m)</b> 0.1										
	<b>VOLUMEN (m3)</b> 0.16										
ANÁLISIS DE PATOLOGIAS											
<b>LADO DERECHO</b>	<b>ESPESOR DE LOSA (m)</b>	<b>Patología</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Area (m2)</b>	<b>Espeor losa afectado</b>		<b>% Area Afectada</b>	<b>% Area NO Afectada</b>	<b>Nivel de Severidad</b>	<b>Descripción de Severidad</b>
	0.1	EROSION				<b>a(afectado)</b>	<b>% afectación</b>				Según (Monjo J. 1997) (19): "Más del 20% de su espesor. Fallo estructural."
	AREA Total (m2)	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Area (m2)	Abertura(mm)		% Area Afectada	% Area NO Afectada	NIVEL DE SEVERIDAD	Descripción de Severidad
	0.01	SELLO DE JUNTA									Según (Aguado A. 2006) (17): "La pérdida del sello es mayor al 40%. Se infiltra el agua".
	1.6	GRIETA									Según (Ramos I. 2013) (18): "Grietas con ancho mayores a 4mm".
		FISURA									Según (Monjo J. 1997) (19): "Fisuras con anchos mayores a 1.5 mm".
		FRACTURAMIENTO									Según (Manual para la Inspección visual de estructuras de drenaje 2006) (NN): "Los bloques presentan separaciones entre sí mayores de 10 mm, adicionalmente hay desplazamientos y hundimientos que permiten infiltración de agua a las capas inferiores. Puede existir remoción total o parcial del concreto y no hay continuidad del cañal"
		EFLORESCENCIA									Según (Tantaleon L. 2014) (NN): "Gran cantidad de sales cristalizadas presentes en un área mayor al 16% de la Superficie"
		MOHOS									Según (Rivva E. 2012) (14): "Pequeñas cantidades de manchas de moho en la superficie del elemento".
	RESUMEN	<b>AREA TOTAL AFECTADA</b>		<b>AREA TOTAL NO AFECTADA</b>				<b>NIVEL DE SEVERIDAD DEL LADO DERECHO</b>		<b>PATOLOGIA</b>	

PISO	ESPESOR DE LOSA (m)	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Area (m <sup>2</sup> )	Espesor losa afectado		% Area Afectada	% Area NO Afectada	Nivel de Severidad	Descripción de Severidad	
						e(afectado)	% afectación					
	0.1	EROSION										Según (Monjo J. 1997) (19): "Más del 20% de su espesor. Fallo estructural."
	AREA Total (m <sup>2</sup> )	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Area (m <sup>2</sup> )	Abertura(mm)	% Area Afectada	% Area NO Afectada	NIVEL DE SEVERIDAD	Descripción de Severidad		
	0.01	SELLO DE JUNTA										Según (Aguado A. 2006) (17): "La pérdida del sello es mayor al 40%. Se infiltra el agua".
	4.4	GRIETA										Según (Ramos I. 2013) (18): "Grietas con ancho mayores a 4mm".
		FISURA										Según (Monjo J. 1997) (19): "Fisuras con anchos mayores a 1.5 mm".
		FRACTURAMIENTO										Según (Manual para la inspección visual de estructuras de drenaje 2006) (NN): "Los bloques presentan separaciones entre sí mayores de 10 mm, adicionalmente hay desplazamientos y hundimientos que permiten infiltración de agua a las capas inferiores. Puede existir remoción total o parcial del concreto y no hay continuidad del canal"
		EFLORESCENCIA										Según (Tantaleon L. 2014) (NN): "Gran cantidad de sales cristalizadas presentes en un área mayor al 16% de la Superficie"
		MOHOS										Según (Rivva E. 2012) (14): "Pequeñas cantidades de manchas de moho en la superficie del elemento".
RESUMEN	AREA TOTAL AFECTADA		AREA TOTAL NO AFECTADA		NIVEL DE SEVERIDAD DEL LADO DERECHO		PATOLOGIA					

MARGEN IZQUIERDO	ESPESOR DE LOSA (m)	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Area (m <sup>2</sup> )	Espesor losa afectado		% Area Afectada	% Area NO Afectada	Nivel de Severidad	Descripción de Severidad	
						e(afectado)	% afectación					
	0.1	EROSION										Según (Monjo J. 1997) (19): "Más del 20% de su espesor. Fallo estructural."
	AREA Total (m <sup>2</sup> )	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Area (m <sup>2</sup> )	Abertura(mm)	% Area Afectada	% Area NO Afectada	NIVEL DE SEVERIDAD	Descripción de Severidad		
	0.01	SELLO DE JUNTA										Según (Aguado A. 2006) (17): "La pérdida del sello es mayor al 40%. Se infiltra el agua".
	1.6	GRIETA										Según (Ramos I. 2013) (18): "Grietas con ancho mayores a 4mm".
		FISURA										Según (Monjo J. 1997) (19): "Fisuras con anchos mayores a 1.5 mm".
		FRACTURAMIENTO										Según (Manual para la inspección visual de estructuras de drenaje 2006) (NN): "Los bloques presentan separaciones entre sí mayores de 10 mm, adicionalmente hay desplazamientos y hundimientos que permiten infiltración de agua a las capas inferiores. Puede existir remoción total o parcial del concreto y no hay continuidad del canal"
		EFLORESCENCIA										Según (Tantaleon L. 2014) (NN): "Gran cantidad de sales cristalizadas presentes en un área mayor al 16% de la Superficie"
		MOHOS										Según (Rivva E. 2012) (14): "Pequeñas cantidades de manchas de moho en la superficie del elemento".
RESUMEN	AREA TOTAL AFECTADA		AREA TOTAL NO AFECTADA		NIVEL DE SEVERIDAD DEL LADO DERECHO		PATOLOGIA					

NIVEL DE SEVERIDAD DE LA MUESTRA N°		MARGEN		PATOLOGIA
-------------------------------------	--	--------	--	-----------

## Matriz de consistencia de la Investigación

Cuadro 5 Matriz de consistencia

"Determinación y evaluación de las Patologías del concreto en el canal de recolección de aguas pluviales del Pad Fase 6 hasta el botadero Ore Bin de la minera Barrick Misquichilca Pierina distrito de Jangas, provincia de Huaraz, región Áncash - 2018"				
<p><b>Caracterización del problema</b> El canal de recolección de aguas pluviales del Pad Fase 6 hasta el botadero Ore Bin se encuentra ubicado en el distrito de Jangas en la zona de lixiviado de mineral, construida con inversión privada en el año 2013, el canal en estudio tiene una longitud de 1800 metros, la sección del canal es rectangular de 0.40 m x 1.10 m, con un espesor de los muros y el piso es de 0.10 metros, el cemento usado fue de tipo I, agregados de la cantera de Pariahuanca, el agua con el que se realizar el concreto es no potable extraída del sub suelo y recolectada en los tanques de potable mina.</p> <p><b>Enunciado del problema:</b> ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías en la estructura de concreto del canal de recolección de aguas pluviales del Pad Fase 6 hasta el botadero Ore Bin de la minera Barrick Misquichilca Pierina distrito de Jangas, provincia de Huaraz, región Áncash, nos ayudara a conocer el estado actual en que se encuentra la estructura?</p>	<p><b>Objetivo general.</b> Determinar y evaluar las patologías del concreto del canal de recolección de aguas pluviales del Pad Fase 6 hasta el botadero Ore Bin de la minera Barrick Misquichilca Pierina distrito de Jangas, provincia de Huaraz, región Áncash.</p> <p><b>Objetivos específicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Identificar los tipos de patologías que existen en el canal de recolección de aguas pluviales del Pad Fase 6 hasta el botadero Ore Bin de la minera Barrick Misquichilca Pierina distrito de Jangas, provincia de Huaraz, región Áncash.</li> <li>✓ Evaluar las patologías que se presentan en las áreas afectadas.</li> <li>✓ Determinar los niveles de severidad de las patologías y las condiciones de servicio.</li> </ul>	<p><b>Marco teórico y conceptual.</b> <b>Antecedentes.</b> Se consultó en diferentes tesis, internacionales, nacionales así también se consultó en las tesis que existen en diferentes bibliotecas en el entorno de Huaraz</p> <p><b>Bases Teóricas.</b> Se realizó la consulta a diferentes autores sobre las definiciones de Canal, clasificación de canales, concreto, componentes del concreto, propiedades del concreto, factores de deterioro del concreto, patología en canales.</p> <p><b>Lesiones patológicas en canales.</b> <b>Lesiones físicas:</b> erosión. <b>Lesiones Mecánicas:</b> fisuras, grietas y fracturamiento. <b>Lesiones químicas:</b> eflorescencias y mohos.</p> <p><b>Descripción de las patologías:</b> Sello de juntas, grieta, erosión, fisura, fracturamiento, eflorescencia y mohos.</p>	<p><b>Metodología</b> <b>tipo de investigación</b> Descriptivo, enfoque mixto que viene hacer cualitativo y cuantitativo, no experimental de corte transversal 2018.</p> <p><b>Nivel de investigación.</b> Descriptivo.</p> <p><b>Diseño de la investigación.</b> M--O--E--A--R M: muestra O: observación. E: evaluación. A: análisis. R: resultado.</p> <p><b>Población y muestra</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Población: Toda la estructura del canal.</li> <li>✓ Muestra: Toda la estructura del canal.</li> <li>✓ Unidades muestrales.</li> </ul> <p><b>Definición y operacionalización de las variables</b> Variable, definición conceptual, dimensiones, definición operacional, indicadores</p> <p><b>Técnicas e instrumentos de recolección de información.</b> <b>Técnica:</b> La observación <b>Instrumento:</b> Ficha de evaluación <b>Plan de análisis:</b> Tablas y garfios. <b>Principios éticos.</b></p>	<p><b>Referencias bibliográficas</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Fiol Olivan F. Manual de patología y rehabilitación de edificios. Primera ed. Institucional SdPeI, editor. Burgos: Universidad de Burgos; 2014.</li> <li>4. Figueira G, Yajure J. Análisis patológico en fallas estructurales en la sucursal 730 del Banco de Venezuela en Maracay, Estado Aragua en Venezuela. Trabajo de grado para optar el título de ingeniero civil. Estado Aragua en Venezuela: Universidad Nueva Esparta, Ingeniería; 2016.</li> </ol>

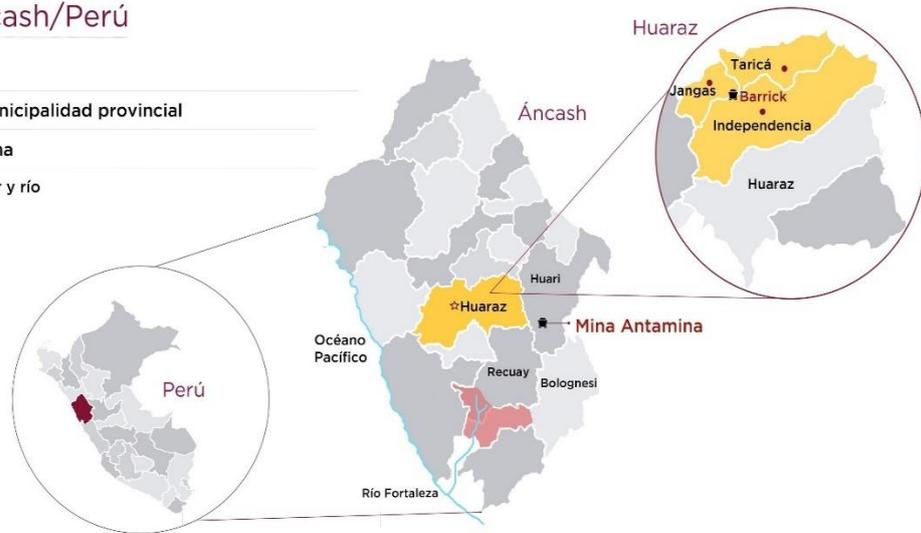


## Áncash/Perú

☆ Municipalidad provincial

⚒ Mina

— Mar y río



Canal de recolección de aguas pluviales del Pad fase 6 hasta el botadero Ore Bin de la minera Barrick Misquichilca Pierina distrito de Jangas, provincia de Huaraz, región Áncash

## PANEL FOTOGRAFICO

