



**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE
CHIMBOTE**

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

TITULO:

Determinación y evaluación de patologías del concreto en el canal de recolección de aguas pluviales del botadero Ore Bin hasta la Poza Jessenia de la minera Barrick Misquichilca Pierina entre las progresivas 1+000 al 2+000, del distrito de Jangas, provincia de Huaraz, región Áncash – 2018.

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Civil

AUTORA:

Bach. Lourdes Digna Palma Aparicio

ASESOR:

Mgr. Victor 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 botadero Ore Bin hasta la poza Jessenia de la minera Barrick Misquichilca Pierina entre las progresivas 1+000 al 2+000, del distrito de Jangas, provincia de Huaraz, región Áncash – 2018.

2. Hoja de firma del jurado y del asesor

JURADO EVALUADOR

Mgr. Carlos Hugo Olaza Henostroza

Presidente

Mgr. Tomas Villavicencio Saavedra Flores

Miembro

Ing. Dante Dolores Anaya

Miembro

3. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria

AGRADECIMIENTO

A Dios, por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi vida, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarme una vida llena de aprendizajes, experiencias y sobre todo felicidad. **A mis padres, mi hermana y hermanos** por su apoyo incondicional.

A los docentes de la facultad de Ingeniería Civil quienes nos brindaron y compartieron sus conocimientos a favor de nuestra educación.

DEDICATORIA

A mis padres por su gran ejemplo de amor, confianza y apoyo incondicional brindado en todas las etapas de mi vida. y a mi **hermana y hermanos** por su alegría y motivación.

4. Resumen y abstract

Resumen

La presente tesis plantea como problema de investigación **¿En qué medida la determinación y evaluación de patologías en la estructura de concreto del canal de recolección de aguas pluviales del botadero Ore Bin hasta la Poza Jessenia de la Minera Barrick Misquichilca Pierina, del distrito de Jangas, provincia de Huaraz, región Ancash, nos ayudara a conocer la condición de servicio en que se encuentra la estructura?** Teniendo como **objetivo general:** Determinar y evaluar las patologías del concreto y conocer la condición de servicio. **Objetivos específicos:** Identificar 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 vienen hacer cualitativo y cuantitativo, no experimental y de corte transversal, el nivel es descriptivo. La población y muestra estuvo formado por toda la estructura del canal. Para la recolección de datos, se aplicó una ficha técnica de evaluación de acuerdo a los niveles de severidad. El análisis y procesamiento de datos se realizaron en Microsoft Excel elaborándose tablas y gráficos, llegando a las siguientes **conclusiones:** Grietas en los márgenes: derecho 6.32%, piso 0.01% e izquierdo 0.11%, Fracturamiento en el margen: derecho 26.55% e izquierdo 0.88%, teniendo un total de porcentaje de afectación de patologías acumuladas en el canal por margen: derecho 41.60%, piso 6.84% e izquierdo 14%. Y la condición de servicio actual del canal es MALA porque presenta fracturamiento en la parte derecha esto debido a la inexistencia de mantenimiento e inadecuado proceso constructivo.

Palabras clave: Canal, concreto y patologías.

Abstract

This thesis raises as a research problem to what extent the determination and evaluation of pathologies in the concrete structure of the rainwater collection channel from the Ore Bin dump to the Pozo Jessenia mine of Barrick Misquichilca Pierina Mine, Jangas district, Huaraz province, Ancash region, will help us to know the condition of service in which the structure is located? Having as general objective: To determine and evaluate the pathologies of the concrete and to know the condition of service. Specific objectives: Identify types of pathologies, evaluate the pathologies that occur in the affected areas and determine the service condition. 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 data collection, a technical evaluation sheet was applied according to severity levels. The analysis and data processing were done in Microsoft Excel elaborating tables and graphs, reaching the following conclusions: Cracks in the margins: right 6.32%, floor 0.01% and left 0.11%, Fracture in the margin: right 26.55% and left 0.88 %, having a total percentage of affectation of pathologies accumulated in the channel by margin: right 41.60%, floor 6.84% and left 14%. And the current service condition of the channel is BAD because it presents fracture on the right side due to the lack of maintenance and inadequate construction process.

Keywords: Channel, concrete and pathologies.

5. Contenido

ÍNDICE	Pág.
1. Título de la tesis.....	ii
2. Hoja de firma del jurado y del asesor	iii
3. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria (opcional).....	iv
AGRADECIMIENTO	iv
DEDICATORIA	v
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.....	4
2.1. Antecedentes	4
2.1.1. Antecedentes internacionales.....	4
2.1.2. Antecedentes nacionales.....	7
2.1.3. Antecedentes locales.....	10
2.2. Bases teóricas de la investigación	14
III. Metodología.....	50
3.1. Diseño de la investigación	50

3.2.	Población y muestra	51
3.2.1.	Población.	51
3.2.2.	Muestra.	52
3.2.3.	Unidades muestrales.	52
3.3.	Definición y operacionalización de variables e indicadores	52
3.4.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	54
3.5.	Plan de análisis.....	55
3.6.	Matriz de consistencia.....	57
3.7.	Principios éticos	58
IV.	Resultados.....	60
4.1.	Resultados	60
4.2.	Análisis de resultados.....	136
V.	Conclusiones.....	229
	Aspectos complementarios	231
	Recomendaciones:	231
	Referencias bibliográficas.....	233
	Anexos	237

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.....	136
Gráfico 2: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del piso, unidad muestral N° 01	137
Gráfico 3: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del margen izquierdo, unidad muestral N° 01	138
Gráfico 4: Patologías según niveles de severidad del piso, unidad muestral N°1 ..	139
Gráfico 5: Patologías según niveles de severidad del margen derecho, unidad muestral N°1	140
Gráfico 6: Patologías según niveles de severidad del margen izquierdo, unidad muestral N°1	141
Gráfico 7: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del margen derecho, unidad muestral N° 02.....	142
Gráfico 8: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del piso, unidad muestral N° 02	143
Gráfico 9: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del margen izquierdo, unidad muestral N° 02	144
Gráfico 10: Patologías según niveles de severidad del piso, unidad muestral N° 2.	145
Gráfico 11: Patologías según niveles de severidad del margen derecho, unidad muestral N°02	146
Gráfico 12: Patologías según nivel de severidad del margen izquierdo, unidad muestral N° 02.....	147

Gráfico 13: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del margen derecho, unidad muestral N° 03.....	148
Gráfico 14: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del piso, unidad muestral N° 03	149
Gráfico 15: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del margen izquierdo, unidad muestral N° 03	150
Gráfico 16: Patologías según niveles de severidad del piso, unidad muestral N°3 .	151
Gráfico 17: Patologías según niveles de severidad del margen derecho, unidad muestral N°3	152
Gráfico 18: Patologías según nivel de severidad del margen izquierdo, unidad muestral N°03	153
Gráfico 19: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del margen derecho, unidad muestral N° 04.....	154
Gráfico 20: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del piso, unidad muestral N° 04	155
Gráfico 21: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del margen izquierdo, unidad muestral N° 04	156
Gráfico 22: Patologías según niveles de severidad del piso, unidad muestral N°04	157
Gráfico 23: Patologías según niveles de severidad del margen derecho, unidad muestral N°04	158
Gráfico 24: Patologías según niveles de severidad del margen izquierdo, unidad muestral N°04	159
Gráfico 25: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del margen derecho, unidad muestral N° 05.....	160

Gráfico 26: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del piso, unidad muestral N° 05	161
Gráfico 27: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del margen izquierdo, unidad muestral N° 05	162
Gráfico 28: Patologías según niveles de severidad del piso, unidad muestral N°05	163
Gráfico 29: Patologías según niveles de severidad del margen derecho, unidad muestral N°05.....	164
Gráfico 30: Patologías según niveles de severidad del margen izquierdo, unidad muestral N°05	165
Gráfico 31: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del margen derecho, unidad muestral N° 06.....	166
Gráfico 32: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del piso, unidad muestral N° 06	167
Gráfico 33: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del margen izquierdo, unidad muestral N° 06	168
Gráfico 34: Patologías según niveles de severidad del piso, unidad muestral N°06	169
Gráfico 35: Patologías según niveles de severidad del margen derecho, unidad muestral N° 06	170
Gráfico 36: Patologías según niveles de severidad del margen izquierdo, unidad muestral N°06	171
Gráfico 37: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del margen derecho, unidad muestral N° 07.....	172
Gráfico 38: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del piso, unidad muestral N° 07	173

Gráfico 39: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del margen izquierdo, unidad muestral N° 07	174
Gráfico 40: Patologías según niveles de severidad del piso, unidad muestral N°07	175
Gráfico 41: Patologías según nivel de severidad del margen derecho, unidad muestral N° 07	176
Gráfico 42: Patologías según nivel de severidad del margen izquierdo, unidad muestral N° 07	177
Gráfico 43: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del margen derecho, unidad muestral N° 08.....	178
Gráfico 44: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del piso, unidad muestral N° 08	179
Gráfico 45: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del margen izquierdo, unidad muestral N° 08	180
Gráfico 46: Patologías según niveles de severidad del piso, unidad muestral N°08	181
Gráfico 47: Patologías según niveles de severidad del margen derecho, unidad muestral N°08	182
Gráfico 48: Patologías según nivel de severidad del margen izquierdo, unidad muestral N°08.....	183
Gráfico 49: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del margen derecho, unidad muestral N° 09.....	184
Gráfico 50: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del piso, unidad muestral N° 09	185
Gráfico 51: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del margen izquierdo, unidad muestral N° 09	186

Gráfico 52: Patologías según niveles de severidad del piso, unidad muestral N°09	187
Gráfico 53: Patologías según niveles de severidad del margen derecho, unidad muestral N°09	188
Gráfico 54: Patologías según niveles de severidad del margen izquierdo, unidad muestral N°09	189
Gráfico 55: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del margen derecho, unidad muestral N° 10.....	190
Gráfico 56: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del piso, unidad muestral N° 10	191
Gráfico 57: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del margen izquierdo, unidad muestral N° 10	192
Gráfico 58: Patologías según niveles de severidad del piso, unidad muestral N°10	193
Gráfico 59: Patologías según niveles de severidad del margen derecho, unidad muestral N°10	194
Gráfico 60: Patologías según niveles de severidad del margen izquierdo, unidad muestral N°10	195
Gráfico 61: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del margen derecho, unidad muestral N° 11.....	196
Gráfico 62: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del piso, unidad muestral N° 11	197
Gráfico 63: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del margen izquierdo, unidad muestral N° 11	198
Gráfico 64: Patologías según niveles de severidad del piso, unidad muestral N°11	199
Gráfico 65: Patologías según niveles de severidad del margen derecho, unidad	

muestral N° 11	200
Gráfico 66: Patologías según niveles de severidad del margen izquierdo, unidad muestral N° 11	201
Gráfico 67: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del margen derecho, unidad muestral N° 12.....	202
Gráfico 68: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del piso, unidad muestral N° 12	203
Gráfico 69: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del margen izquierdo, unidad muestral N° 12	204
Gráfico 70: Patologías según niveles de severidad del piso, unidad muestral N° 12	205
Gráfico 71: Patologías según niveles de severidad del margen derecho, unidad muestral N° 12	206
Gráfico 72: Patologías según niveles de severidad del margen izquierdo, unidad muestral N° 12	207
Gráfico 73: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del margen derecho, unidad muestral N° 13.....	208
Gráfico 74: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del piso, unidad muestral N° 13	209
Gráfico 75: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del margen izquierdo, unidad muestral N° 13	210
Gráfico 76: Patologías según niveles de severidad del piso, unidad muestral N° 12	211
Gráfico 77: Patologías según niveles de severidad del margen derecho, unidad muestral N° 13	212
Gráfico 78: Patologías según niveles de severidad del margen izquierdo, unidad	

muestral N° 13	213
Gráfico 79: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del margen derecho, unidad muestral N° 14.....	214
Gráfico 80: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del piso, unidad muestral N° 14	215
Gráfico 81: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del margen izquierdo, unidad muestral N° 14	216
Gráfico 82: Patologías según niveles de severidad del piso, unidad muestral a N°14	217
Gráfico 83: Patologías según niveles de severidad del margen derecho, muestra N°14	218
Gráfico 84: Patologías según niveles de severidad del margen izquierdo, unidad muestral N°14	219
Gráfico 85: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del margen derecho, unidad muestral N° 15.....	220
Gráfico 86: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del piso, unidad muestral N° 15	221
Gráfico 87: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del margen izquierdo, unidad muestral N° 15	222
Gráfico 88: Patologías según niveles de severidad del piso, muestra N°15	223
Gráfico 89: Patologías según niveles de severidad del margen derecho, muestra N°15	224
Gráfico 90: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del margen izquierdo, unidad muestral N° 15	225

Índice de imágenes

Imagen 1. Canal trapezoidal.	16
Imagen 2. Canal rectangular.	16
Imagen 3. Canal triangular.....	17
Imagen 4. Elementos de una curva.	20
Imagen 5. Diseño de investigación.	50
Imagen 6. Mapa de ubicación.	241
Imagen 7. Canal de recolección de aguas pluviales del botadero Ore Bin hasta la Poza Jessenia de la Minera Barrick Misquichilca Pierina distrito de Jangas, provincia de Huaraz, región Áncash.....	241

Índice de tablas

Tabla 1. Radios mínimos en canales	19
Tabla 2 Relación plantilla vs tirante para, máxima eficiencia, mínima infiltración y el promedio de ambas.....	23
Tabla 3 Relaciones geométricas de las secciones transversales más frecuentes	25
Tabla 4 Tiempos mínimos de mezclado	32
Tabla 5. Clasificación de patologías.....	48
Tabla 6. Nivel de severidad por tipo de patología.....	48
Tabla 7. Cantidad de muestras tomadas cada 20 metros.	52

Índice de cuadros

Cuadro 1. Operacionalización de las variables e indicadores	52
Cuadro 2: Matriz de consistencia	57
Cuadro 3: Resumen por tipo de patología encontrada.....	226
Cuadro 4: Porcentaje de afectación de canal	228

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 pluviales y de riego ya que cumplen un papel fundamental en la captación para el abastecimiento del elemento líquido a las zonas más alejadas que no pueden acceder fácilmente al agua. En las estructuras de concreto es importante conocer la vida útil o los deterioros que se presentan ya que estas varían en su mayoría por los métodos constructivos empleados, los factores climáticos, ubicación, el uso de la estructura, el mantenimiento que se realice, etc., estos deterioros que a largo o corto plazo nos generaran inconvenientes para los usuarios del canal en algunos casos presentan deterioros leves, moderados o severos a consecuencia de los diferentes factores y agentes que son causantes de ellos, sobresaliendo los diferentes tipos de patologías en los cuales se presentan a poco tiempo de culminada las construcciones.

El canal de recolección de aguas pluviales del Botadero Ore Bin hasta la Poza Jessenia, se encuentra ubicado en el distrito de Jangas en la zona de lixiviado de mineral, el canal mencionado fue ejecutado con inversión privada en el año 2013. La longitud que tiene el canal es de 2350mts. La sección del canal es rectangular de 1.10 m x 0.40 m, el espesor de muros y piso es de 0.10 m. Los materiales que se utilizaron para la construcción fueron: cemento tipo I, agregados de la cantera Pariahuancua y agua no potable (agua extraída del subsuelo y almacenadas en los tanques de potable mina). La estructura del canal presenta algunas patologías. Es por ello que nos planteamos el siguiente problema de investigación **¿En qué medida la determinación y evaluación**

de patologías en la estructura de concreto del canal de recolección de aguas pluviales del botadero Ore Bin hasta la Poza Jessenia de la Minera Barrick Misquichilca Pierina, del distrito de Jangas, provincia de Huaraz, región Ancash, nos ayudara a conocer la condición de servicio en que se encuentra la estructura? para poder contestar a la pregunta que se ha planteado como nuestro objetivo general: Determinar y evaluar las patologías del concreto del canal de recolección de aguas pluviales del botadero Ore Bin hasta la Poza Jessenia de la Minera Barrick Misquichilca Pierina, del distrito de Jangas, provincia de Huaraz, región Ancash y conocer la condición de servicio en que se encuentra la estructura.

De ahí planteamos nuestros objetivos específicos:

1. Identificar los tipos de patologías que existen en el canal de recolección de aguas pluviales del botadero Ore Bin hasta la Poza Jessenia de la Minera Barrick Misquichilca Pierina, del distrito de Jangas, provincia de Huaraz, región Ancash.
2. Evaluarlas patologías que se presentan en las áreas afectadas del canal de recolección de aguas pluviales del botadero Ore Bin hasta la Poza Jessenia de la Minera Barrick Misquichilca Pierina, del distrito de Jangas, provincia de Huaraz, región Ancash.
3. Determinar la condición de servicio del canal de recolección de aguas pluviales del botadero Ore Bin hasta la Poza Jessenia de la Minera Barrick Misquichilca Pierina, del distrito de Jangas, provincia de Huaraz, región Ancash.

La metodología que se ejecutó en la investigación es de tipo descriptivo, enfoques mixtos que vienen hacer cualitativo y cuantitativo, no experimental y de corte transversal, el nivel es descriptivo. La población y muestra estuvo conformado por toda la estructura del canal mencionado.

La investigación se justifica en la necesidad de conocer el estado actual y la condición de servicio del canal, los resultados obtenidos de la investigación servirán como base para la toma de decisiones que pudieran realizar los encargados del área de proyectos de Pierina para el correcto mantenimiento, reparación o renovación del canal de recolección de aguas pluviales a fin de mantener condición de servicio para el reaprovechamiento de aguas pluviales en el lixiviado de mineral.

Obteniendo los siguientes resultados y conclusiones: Grietas en los márgenes: derecho 6.32%, piso 0.01% e izquierdo 0.11%, fracturamiento en el margen: derecho 26.55% e izquierdo 0.88%, teniendo un total de porcentaje de afectación de patologías acumuladas en el canal por margen: derecho 41.60%, piso 6.84% e izquierdo 14%. Y la condición de servicio actual del canal es MALA porque presenta fracturamiento en la parte derecha esto debido a la inexistencia de mantenimiento e inadecuado proceso constructivo.

II. Revisión de literatura

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes internacionales.

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

Según (RODRGUEZ F., 2014) (1)

“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 combustionan 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 feldepató, 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.”

B. Propuestas metodologías para la caracterización de testigos de presas con problemas expansivos, intensificación: patologías de estructuras; Catalunya, España, junio - 2012.

Según (FERNANDEZ E., 2012) (2)

“Tesis para obtener el título de Master. El objetivo de la presente Tesis final de Master es confirmar los diagnósticos previos para determinar las reacciones que efectivamente contribuyen el proceso expansivo en el hormigón de la presa de Graus, y así desarrollar un protocolo que sirva como procedimiento sistemático para las campañas experimentales de caracterización de presas con patologías de hormigón expansivo.”

“Como resultados de las muestras tenemos en general que varían muy aleatoriamente el tamaño de los áridos y las forma de esto son totalmente irregulares en cuanto a la forma, se puede apreciar áridos de menor escala, el color en general varía entre gris claro y un gris oscuro presentando manchas de óxido dentro de los áridos en casi todos los segmentos, indicando vetas de metales oxidados en los propios áridos.”

2.1.2. Antecedentes nacionales.

A. **“Determinación y evaluación de patologías del concreto en el canal de regadío del anexo de Patapatani entre la progresivas 0 + 000 - 0 + 800 del C.P. Santa Cruz, Distrito Candarave, Provincia de Candarave, Región de Tacna - Junio 2016”**

Según (Chipana E. 2016) (3)

“El presente trabajo de investigación que se realizó ha tenido como problema planteado ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de regadío del anexo de Patapatani - C.P. de Santa Cruz, Distrito de Candarave, Provincia de Candarave, región de Tacna, Junio – 2016, nos permitirá obtener el nivel de severidad de dicha infraestructura?, el objetivo general fue determinar y evaluar las patologías del concreto en el canal de regadío del Anexo de Patapatani entre las progresivas 0+ 000 – 0 + 800 del C.P de Santa Cruz, Distrito de Candarave, Provincia de Candarave, región de Tacna, Junio – 2016.”

“Los resultados revelaron que la patología más frecuente en el canal regadío del anexo de Patapatani es la erosión con un porcentaje de 25.48%, descascaramiento 10.36% y otros en porcentajes menores. Finalmente, luego de realizar el análisis de los resultados se llegó a la conclusión, que el nivel de severidad de la estructura hidráulica en términos generales es moderado”.

“Se llegaron a las siguientes Conclusiones”:

“Luego de realizar la inspección visual y empleando la ficha de

evaluación. Se llegó a la conclusión que el 60.24% de todas las muestras evaluadas del canal de regadío del Anexo de Patapatani tiene presencia de patología y el 39.76% no tiene presencia de patología”.

“Finalizado la elaboración de los resultados se tiene como conclusión que las patologías que presentan las estructuras del canal de regadío entre las progresivas 0+000 – 0+800 del Anexo de Patapatani, distrito de Candarave, provincia de Candarave, región Tacna, son los siguientes: Erosión (25.48%); Descascaramiento (10.36%); Manchas (8.63%); Fisuras (5.90%); Grietas (2.99%); Sedimento (1.91%); sello de junta (1.73%) Vegetación (1.39%); impacto (0.95%); Hundimiento (0.67%); y Delaminación (0.24%)”.

“La estructura del canal de riego evaluado entre las progresivas 0+000 – 0+800 del Anexo de Patapatani, Distrito de Candarave, Provincia de Candarave, Región Tacna, se encuentra con un nivel de severidad moderado”.

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 Acrarranco de los caseríos de Arhuay y Encayoc del distrito de Ranrahirca, provincia de Yungay, departamento de Ancash – 2017”

Según (Alegre S. 2017) (5)

“El trabajo se inició con la recopilación de datos empleando las hojas de cálculo en Excel, para poder determinar y evaluar las patologías existentes en cada uno de los paños evaluados del canal, para realizar el procesamiento de datos se utilizó las hojas de cálculo en Excel, esta evaluación se realizó de forma visual y personalizada, el procesamiento de la información se desarrolló de forma manual, no se utilizó software. La metodología usada, para este proyecto fue la recopilación de antecedentes preliminares, en esta etapa se realizó la búsqueda, el ordenamiento, análisis y validación de datos existentes y de toda la información necesaria

que ayudo a cumplir con los objetivos de este proyecto, luego se realizó la formulación de una hoja de cálculo que facilito el diagnóstico del estado actual en el cual se encuentra el canal de riego en estudio. Se tuvo como objetivo general, determinar y evaluar las patologías del concreto en el canal de riego Acrarranco de los caseríos de Arhuay y Encayoc, del distrito de Ranrahirca, provincia de Yungay, departamento de Ancash – 2017”.

“Obteniendo las siguientes conclusiones”:

“Se concluye que, las principales patologías encontradas y que afectan en su mayoría al canal de riego Acrarranco entre la progresiva 00+000 a la progresiva 01+008 son: Grietas en general 0.15% (área 3.72 m²), que fue causado en su mayoría por empuje de tierras y el asentamiento del concreto. Vegetación 0.88% (área 22.24 m²), que fue causado por la siembra no controlada de especies no nativas cerca del canal y la no realización de la limpieza periódica. Fisuras en bloque 0.79% (área 18.94 m²), que fue causada por la fatiga del concreto y el empuje de tierras. Hundimiento 0.21% (área 4.57 m²), que fue causado por la existencia de suelos expansivos y la deficiencia durante el proceso constructivo. Desintegración 22.10% (área 534.04 m²), que fue causada por las bajas temperaturas del concreto al encontrarse en una zona alta y a la baja calidad de los materiales. Erosión 18.97% (área 459.71 m²), que fue causada por la excesiva pendiente del canal, lo cual genero mayor velocidad del agua, por lo que al

arrastrar materiales en suspensión (arena y limos) aceleró más rápido su degradación”.

“Se concluye que las patologías que más daño causan al canal de riego son: Erosión con un porcentaje de 18.97 %, causado por el arrastre de materiales en suspensión y desintegración con un porcentaje de 22.10%, causado por la baja calidad de los materiales, el tramo más afectado por estas patologías y la que presenta un nivel más crítico, se encuentra entre la progresiva 00+828 a la progresiva 00+864, el cual presenta un daño de más del 50% de su área total”.

“Se concluye que las patologías que más daño causan al canal de riego son: Erosión con un porcentaje de 18.97 %, causado por el arrastre de materiales en suspensión y desintegración con un porcentaje de 22.10%, causado por la baja calidad de los materiales, el tramo más afectado por estas patologías y la que presenta un nivel más crítico, se encuentra entre la progresiva 00+828 a la progresiva 00+864, el cual presenta un daño de más del 50% de su área total”.

“Se concluye que el canal de riego Acrarranco, evaluada desde la progresiva 00+000 a la progresiva 01+008 está dañado en un porcentaje del 43.54% de su área total, los tramos que presentan más daño por las patologías se encuentran entre las progresivas: Progresiva 00+180 a la progresiva 00+255, progresiva 00+486 a la progresiva 00+504 y progresiva 00+684 a la progresiva 01+008,

entre estas progresivas se encontraron un daño de más del 50% de su área”.

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 – diciembre 2015”

Según (Sanchez S.) (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 Áncash, 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 Áncash. 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 Áncash. 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. 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 Canales.

Según (Rodríguez P. 2008) (7)

“Según su origen los canales se clasifican en:”

A. Canales Naturales.

Según (Rodríguez P. 2008) (7)

“Canales naturales: 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”.

“Canal de sección trapezoidal: Se usa en canales de tierra debido a que proveen las pendientes necesarias para estabilidad, y en canales revestidos”.



Imagen 1. Canal trapezoidal.

“Canal de sección rectangular: Debido a que el rectángulo tiene lados verticales, por lo general se utiliza para canales construidos con materiales estables, acueductos de madera, acueductos de concreto, para canales excavados en roca. Para canales revestidos de concreto se utiliza generalmente cuando el terreno es estable”.



Imagen 2. Canal rectangular.

“Canal de 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”.



Imagen 3. Canal triangular.

“Canal de 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 ³ /s	3 * ancho de la base
De 10 a 14 m ³ /s	4 * ancho de la base
De 14 a 17 m ³ /s	5 * ancho de la base
De 17 a 20 m ³ /s	6 * ancho de la base
De 20 m ³ /s a mayor	7 * ancho de la base
Los radios mínimos deben ser redondeados hasta el próximo metro superior.	

Fuente: según Harvey L.

2.2.1.3.Elementos Geométricos de los canales.

Según (Harvey L.) (8)

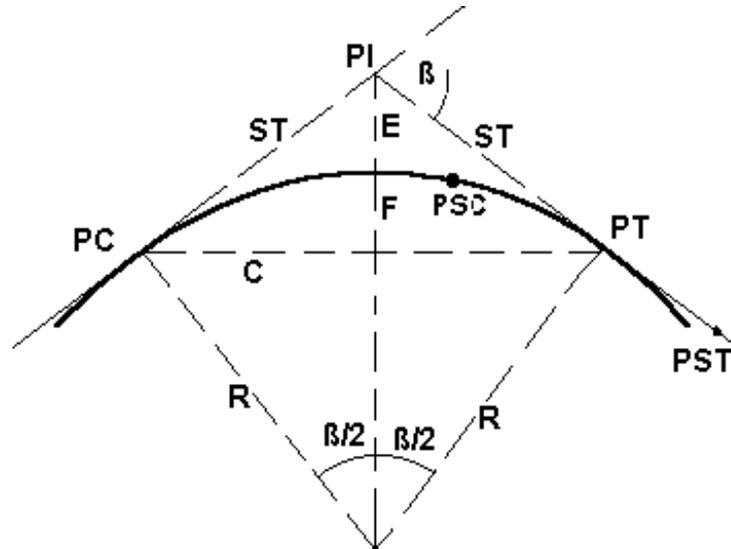


Imagen 4. Elementos de una curva.

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.
β	=	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: según 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 al 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. Estructuras hidráulicas.

Según (Guevara M.) (10)

“Las estructuras hidráulicas son las obras de ingeniería necesarias para lograr el aprovechamiento de los recursos Hídricos y controlar su acción destructiva. Trabajan en la mayoría de los casos en combinación con elementos y equipos mecánicos. Se construyen en beneficio del hombre y el desarrollo dela humanidad”.

2.2.1.6. Sección Hidráulica Optima

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 θ 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

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.

Talud	Angulo	Máxima Eficiencia	Mínima Infiltración	Promedio
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.”

2.2.1.7. 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 (m³/s)

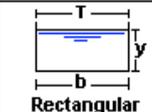
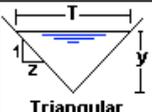
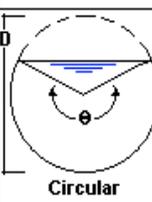
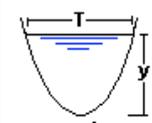
n = Rugosidad

A = Área (m²)

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 ²)	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	$\frac{(\theta-\text{sen}\theta)D^2}{8}$	$\frac{\theta D}{2}$	$(1-\frac{\text{sen}\theta}{\theta})\frac{D}{4}$	$(\frac{\text{sen}\theta}{2})D$ ó $2\sqrt{y(D-y)}$
 Parabólica	$\frac{2}{3} Ty$	$T + \frac{8y^2}{3T}$	$\frac{2T^2y}{3T+8y^2}$	$\frac{3A}{2y}$

Criterios de Diseño

“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 (Pasquel E. 1998) (11)

“El concreto es el material constituido por la mezcla en ciertas proporciones de cemento, agua, agregados y opcionalmente aditivos, que inicialmente denota una estructura plástica y moldeable y que posteriormente adquiere una consistencia rígida con propiedades aislantes y resistentes, lo que lo hace un material ideal para la construcción”.

Según (American Concrete Institute) (12)

“Mezcla de cemento Portland o cualquier otro cemento hidráulico, agregado fino, agregado grueso y agua, con o sin aditivos”.

2.2.2.1. Componentes del concreto.

A. Cemento.

Según (Reglamento Nacional de Edificaciones E-060) (13)

“Material pulverizado que por de una cantidad conveniente de agua forma una pasta aglomerante capaz de endurecer, tanto bajo el agua como el aire”.

B. Agregados.

Según (Reglamento Nacional de Edificaciones E-060) (13)

“Conjunto de partículas de origen natural o artificial, que pueden ser tratadas o elaboradas cuyas dimensiones están comprendidas entre los límites fijados por la norma ITINTEC 400.037”.

“Del latín aqua, el agua es una sustancia cuyas moléculas están compuestas por un átomo de oxígeno y dos átomos de

hidrógeno. Se trata de un líquido inodoro (sin olor), insípido (sin sabor) e incoloro (sin color), aunque también puede hallarse en estado sólido (cuando se conoce como hielo) o en estado gaseoso (vapor)”.

- ✓ **“Agregado Fino:** Agregado proveniente de la desintegración natural o artificial, que pasa el tamiz 9,5 mm (3/8”)”.
- ✓ **“Agregado Grueso:** “Agregado retenido en el tamiz 4,75 mm (Nº 4), proveniente de la desintegración natural o mecánica de las rocas”.

C. Agua.

Según (Landaeta h. 2002) (14)

“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”.

D. Aditivos.

Según (Reglamento Nacional de Edificaciones E-060) (13)

“Sustancia añadida a los componentes fundamentales del concreto, con el propósito de modificar algunas de sus propiedades”.

2.2.2.2. Propiedades del concreto.

Según (Figueira G. 2016) (15)

“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. Tipos de cemento y sus aplicaciones.

Según (Pasquel E. 1998) (11)

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

“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 frio 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 en 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.”

2.2.2.4.Mezcla, Manejo, Colocación y Compactación del Concreto.

Según (Pasquel E. 1998) (11)

“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 empaçado 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 ³	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

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.”

2.2.2.5. Factores de deterioro en el concreto.

Según (Schiessl P. 1988) (16)

“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”.

2.2.3. Patologías.

Según (Pisfil H. 2014) (17)

“Es el estudio del comportamiento de las estructuras cuando presentan evidencias de fallas o comportamiento defectuoso, a ello se le denomina (enfermedad), investigando sus causas o sea un (diagnóstico) y planteando medidas correctivas que pueden llegar hasta su demolición (terapéutica) con la finalidad de recuperarlas condiciones de seguridad en el funcionamiento dela estructura”.

2.2.3.1.Patologías del concreto en canales.

Según (Rivva E. 2012) (18)

“La Patología del Concreto se define como el estudio sistemático

de los procesos y características de las “enfermedades” o los “defectos y daños” que puede sufrir el concreto, sus causas, sus consecuencias y remedios. En resumen, en este trabajo se entiende por Patología a aquella parte de la Durabilidad que se refiere a los signos, causas posibles y diagnóstico del deterioro que experimentan las estructuras del concreto”.

“Es la parte de la ingeniería dedicada al estudio sistemático y ordenado de los daños y fallas que se presentan en las edificaciones, analizando el origen, las causas, los síntomas y consecuencias de ellas, para que, mediante la formulación de procesos, se generen posteriormente las medidas correctivas para lograr recuperar las condiciones de desempeño de la estructura; o sea, es la ciencia un correcto diagnóstico de un problema patológico”.

2.2.3.2. Clasificación de patologías según su origen.

Según (Fiol F. 2014) (19)

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

A. Origen Físico.

Según (Fiol F. 2014) (19)

“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”.

i. Erosión.

Según (Aguado A. 2006) (20)

Descripción del daño:

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

Según (Monjo J. 1997) (21)

“**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”

Según (Aguado A. 2006) (20)

Nivel de severidad:

✓ “**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) (21)

Nivel de severidad:

- ✓ **“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”.

Según (Aguado A. 2006) (20)

Medición:

“Se cuantifica el daño haciendo referencia a la superficie afectada en metros cuadrados (m2).”

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 severo:** 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. Origen Mecánico.

Según (Fiol F. 2014) (19)

“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. En los mecánicos tenemos las siguientes patologías”:

i. Daño del sello de juntas.

Según (Aguado A. 2006) (20)

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”.

ii. Grieta.

Según (Ramos I. 2013) (22)

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

Según (Aguado A. 2006) (20)

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”.

iii. Fisura.

Según (Monjo J. 1997) (21)

“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 0.2mm 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)”.

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) (20)

- ✓ “**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”.

iv. Fracturamiento.

Según (Manual para la inspección visual de estructuras de drenaje 2006) (23)

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 (m²) 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. Origen Químico.

Según (Fiol F. 2014) (19)

“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”.

i. Eflorescencia.

Según (Tanteleán L. 2014) (24)

“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 (m²)”.

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 tratado.”

ii. Mohos.

Según (Rivva E. 2012) (18)

“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 Andra de H, De Paula A. 2009) (25)

“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 (m²)”.

Nivel de severidad:

✓ **“Leve:** Pequeñas cantidades de manchas de moho en la superficie del elemento”.

2.2.4. Patologías evaluadas.

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

Tabla 5. Clasificación de patologías.

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) (26): “Afectado hasta un 5% de su espesor”.
		Moderado	Según (Monjo J. 1997) (26): “Afectado entre el 6% y 20% de su espesor”.
		Severo	Según (Monjo J. 1997) (26): “Más del 20% de su espesor. Fallo estructural”.
MECÁNICA	Sello de juntas	Leve	Según (Aguado A. 2006) (20): “La pérdida de sello es parcial, menor al 20% y aún no permite la infiltración del agua”.
		Moderado	Según (Aguado A. 2006) (20): “La pérdida de sello se encuentra entre 20% y 40%. Existe infiltración del agua”.
		Severo	Según (Aguado A. 2006) (20): “La pérdida del sello es mayor al 40%. Se infiltra el agua”.
	Grieta	Leve	Según (Ramos I. 2013) (27): “Grietas con ancho de 1.6 mm a 2 mm”
		Moderado	Según (Ramos I. 2013) (27): “Grietas con ancho de 2 mm a 4 mm”.
		Severo	Según (Ramos I. 2013) (27): “Grietas con ancho mayores a 4 mm”.

Clasificación de patologías	Patologías	Nivel de Severidad	Especificaciones del Nivel de Severidad
	Fisura	Leve	Según (Monjo J. 1997) (26): “Fisuras con ancho entre 0.2mm a 0.6mm”.
		Moderado	Según (Monjo J. 1997) (26): “Fisuras con ancho entre 0.7mm a 1.49mm”.
		Severo	Según (Aguado A. 2006) (20): “Fisuras con anchos mayores a 1.5 mm”.
	Fracturamiento	Leve	Según (Manual para la inspección visual de estructuras de drenaje 2006) (23): “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	Según (Manual para la inspección visual de estructuras de drenaje 2006) (23): “ 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) (23): “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”.
QUÍMICA	Eflorescencia	Leve	Según (Tanteleán L. 2014) (24): “Presencia leve de humedad, y pequeñas manchas blancas parduscas, en un área menor igual al 5% de la superficie”.
		Moderado	Según (Tanteleán L. 2014) (24): “Humedad y cristalización de sales en un área 6% a 15% de la superficie”.
		Severo	Según (Tanteleán L. 2014) (24): “Gran cantidad de sales cristalizadas presentes en un área mayor igual al 16% de la Superficie”.
	Mohos	Leve	Según (Rivva E. 2012) (18): “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 transversal, el nivel es descriptivo.

Es decir, se trata de una investigación donde no se hace variar intencionalmente las variables independientes.

- La investigación no experimental consiste en observar el fenómeno tal y como está en la realidad y se da en su contexto natural, para después analizarlos.
- La investigación es de corte transversal, porque se circunscribe a un espacio temporal de la realidad, la cual se analiza en el periodo 2018.

El estudio se basó en un a revisión bibliográfica con el fin de determinar y evaluar las patologías encontradas en la estructura del canal.

La evaluación se realizó de manera visual y personalizada, siguiendo el siguiente esquema del diseño de investigación:

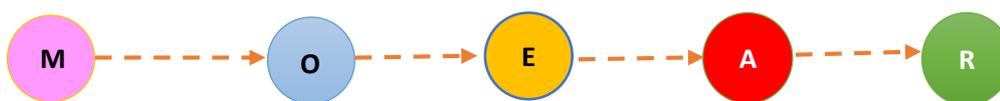


Imagen 5. Diseño de investigación.

Donde:

M: Muestra de estudio.

O: Observación de lesiones de patologías.

E: Evaluación.

A: Análisis.

R: Resultados.

Muestra de estudio:

Es el proceso de recopilación de información previa exploración, 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 canal).

Observación:

Identificar en campo las lesiones patológicas, registrar en la ficha de inspección de campo por unidades muestrales, según su clase, severidad y área afectada mediante levantamiento gráfico y recuento fotográfico de las lesiones.

Evaluación y análisis:

- Evaluar y analizar en gabinete la información recopilada durante la inspección de campo.
- Realizar la descripción e interpretación de los resultados del estudio patológico realizado. Informe de las patologías o lesiones observadas.

Resultados:

- Establecer el diagnóstico del estado actual de las estructuras evaluadas para realizar las conclusiones y recomendaciones de la investigación.

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

La presente investigación estuvo conformada por los 2350m de longitud que representa toda la estructura del canal de recolección de aguas pluviales del botadero Ore Bin hasta la Poza Jessenia de la Minera Barrick Misquichilca Pierina, del distrito de Jangas, provincia de Huaraz, región Ancash.

3.2.2. Muestra.

La muestra que se tomó para la evaluación de la presente investigación estuvo conformada por el tramo 1+000 al 2+000 del canal de recolección de aguas pluviales del botadero Ore Bin hasta la Poza Jessenia de la Minera Barrick Misquichilca Pierina, del distrito de Jangas, provincia de Huaraz, región Ancash.

3.2.3. Unidades muestrales.

El muestreo se realizó de acuerdo al siguiente cuadro:

Tabla 7. Cantidad de muestras tomadas cada 20 metros.

UNIDADES MUESTRALES	UBICACIÓN		LONGITUD (m)
	Progresiva de Inicio (KM)	Progresiva Final (KM)	
UM - 01	1+600	1+620	20
UM - 02	1+620	1+640	20
UM - 03	1+640	1+660	20
UM - 04	1+660	1+680	20
UM - 05	1+680	1+700	20
UM - 06	1+700	1+720	20
UM - 07	1+720	1+740	20
UM - 08	1+740	1+760	20
UM - 09	1+760	1+780	20
UM - 10	1+780	1+800	20
UM - 11	1+800	1+820	20
UM - 12	1+820	1+840	20
UM - 13	1+840	1+860	20
UM - 14	1+860	1+880	20
UM - 15	1+880	1+900	20

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.”

Cuadro 1. Operacionalización de las variables e indicadores

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES
PATOLOGIA DEL CONCRETO	Según (Rivva E. 2012) (17) “La Patología del Concreto se define como el estudio sistemático de los procesos y características de las “enfermedades” o los “defectos y daños” que puede sufrir el concreto, sus causas, sus consecuencias y remedios. En resumen, en este trabajo se entiende por Patología a aquella parte de la Durabilidad que se refiere a los signos, causas posibles y diagnóstico del deterioro que experimentan las estructuras del concreto”.	Los tipos de Patologías que se presentan en las estructuras del canal son lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> ❖ Lesiones Físicas, como: Erosión. ❖ Lesiones Mecánicas, como: Fracturamiento, grietas y fisuras. ❖ Lesiones Químicas, como: eflorescencias y moho. 	Se utilizó la técnica de inspección visual. Recolección de información empleando fichas técnicas de recolección para la inspección y evaluación.	Tipos de patologías
				Porcentajes de afectación. Niveles de Severidad: <ul style="list-style-type: none"> ● Leve (L) ● Moderado (M) ● Severo (S)

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

En la investigación se utilizó la técnica de la observación in situ de modo que se obtuvo la información necesaria para la identificación, clasificación para el 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.

Para la recolección de datos se emplearon fichas técnicas de recolección para la inspección y evaluación, en la cual se registraron las lesiones patológicas de acuerdo a su tipo, área de afectación y nivel de severidad.

También, durante la investigación se empleó las siguientes herramientas y equipos:

- a) Cuaderno de apuntes o tablas de ingreso de datos para la evaluación.
- b) Wincha, vernier y/o regla para realizar las diferentes mediciones, tales como áreas totales y áreas afectadas.
- c) Cámara fotográfica, la cual nos permitirá detallar las diferentes patologías encontradas.
- d) Libros y/o manuales de referencia, para conocer los diferentes tipos de patologías en canales.

Los datos obtenidos en la recolección se procesaron y organizaron en el programa computarizado, utilizando Microsoft Excel, AutoCAD 2018, y con ello se realizaron los cruces que consideran los objetivos y con previsiones porcentuales ordenando de mayor a menor y con indicadores estadísticos se presenta como informaciones en forma de cuadros, gráficos y/o resúmenes.

Luego, se hace una inspección ocular, se recopila información de las distintas lesiones mediante mediciones por espesor, ancho y largo, para la obtención de áreas con la toma de fotografías de los daños para finalmente ejecutar el proceso de evaluación y clasificación en gabinete.

3.5. Plan de análisis

El plan de análisis adoptado, estará comprendido de la siguiente manera:

- a) Posteriormente a la etapa de toma de datos, fotos, otras mediciones y estudio de la cinemática de las lesiones, se determinará la clasificación de las lesiones correspondientes, y finalmente, se determinará las áreas de afectación mediante porcentajes de afectación correspondientes.
- b) 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.
- c) 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.
- d) En el cuadro de resumen de patologías existentes se asignó prioridades con el siguiente criterio:
 - Alta: Cuando la patología es severa y el canal requiere reparación inmediata.
 - Media: Cuando la patología es severa o moderada pero el canal requiere de mantenimiento o reparación.
 - Baja: Cuando la patología no afecta el canal ni la condición de servicio.

e) Para determinar la condición de servicio del canal se asignó el siguiente criterio:

BUENO	REGULAR	MALA
% de afectación del canal por margen $\leq 10\%$	10% < % de afectación del canal por margen $< 30\%$	% de afectación del canal por margen $\geq 30\%$

Fuente: Elaboración propia.

La condición servicio es mala cuando es 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%, estos valores se usaran si estas patologías son grietas, fisuras y fracturamientos ya que estas son algunas de las causantes por la cual el canal no podría cumplir con la funcionalidad.

f) 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.
- Cuadros estadísticos 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 DE RECOLECCIÓN DE AGUAS PLUVIALES DEL BOTADERO ORE BIN HASTA LA POZA JESSENIA DE LA MINERA BARRICK MISQUICHILCA PIERINA ENTRE LAS PROGRESIVAS 1+000 AL 2+000, DEL DISTRITO DE JANGAS, PROVINCIA DE HUARAZ, REGION ÁNCASH – 2018”				
<p>Caracterización del problema El canal de recolección de aguas pluviales del Botadero Ore Bin hasta la Poza Jessenia, se encuentra ubicado en el distrito de Jangas en la zona de lixiviado de mineral, el canal fue ejecutado con inversión privada en el año 2013. La longitud que tiene el canal es de 2350mts. La sección del canal es rectangular de 1.10 m x 0.40 m, el espesor de muros y piso es de 0.10 m. fue construido con cemento tipo I, agregados de la cantera Pariahuanca y agua no potable de mina. La estructura del canal presenta algunas patologías.</p> <p>Enunciados del Problema: ¿En qué medida la determinación y evaluación de patologías en la estructura de concreto del canal de recolección de aguas pluviales del botadero Ore Bin hasta la Poza Jessenia 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>Objetivo general Determinar y evaluar las patologías del concreto en el canal de recolección de aguas pluviales del botadero Ore Bin hasta la Poza Jessenia de la Minera Barrick Misquichilca Pierina, del distrito de Jangas, provincia de Huaraz, región Ancash.</p> <p>Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar los tipos de patologías que existen en el canal de recolección de aguas pluviales del botadero. • Evaluar las patologías que se presentan en las áreas afectadas. • Determinar los niveles de severidad de las patologías y las condiciones de servicio. 	<p>Marco teórico y conceptual</p> <p>Antecedentes 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>Bases teóricas Se realizó la consulta en diferentes autores sobre las definiciones de canal, clasificación de canales, concreto, componentes y propiedades del concreto, factores de deterioro del concreto, patologías en canales.</p> <p>Patológicas en canales Lesiones Físicas: Erosión. Lesiones Mecánicas: Grietas, fisuras y fracturamiento Lesiones Químicas: eflorescencias y Mohos.</p> <p>Descripción de las patologías Sello de juntas, grietas, erosión, fisuras, fracturamiento, eflorescencia y mohos.</p>	<p>Metodología</p> <p>Tipo de investigación Descriptivo, enfoque mixto que viene a ser cualitativo y cuantitativo, no experimental y de corte transversal 2018.</p> <p>Nivel de investigación Descriptivo.</p> <p>Diseño de la investigación M--O--E--A--R M: Muestra. O: Observación. E: Evaluación. A: Análisis. R: Resultados.</p> <p>Población y muestra:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Población: Toda la estructura del canal. ✓ Muestra: Tramo 1+000 al 2+000. ✓ Unidad muestral. <p>Definición y Operacionalización de Variables</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Variable. Definición conceptual, Dimensiones. Definición operacional e Indicadores <p>Técnicas e Instrumentos Técnica: observación Instrumento: Ficha de evaluación. Plan de Análisis: Tablas y gráficos.</p> <p>Principios éticos</p>	<p>Referencias Bibliográficas</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. American Concrete Institute - Comité ACI 318. Instituto nacional de tecnología industrial. [Online]. Michigan - USA; 2014 [cited 2018 Marzo 28. Available from: https://www.inti.gob.ar/cirsoc/pdf/publicom/ACI_318-05_Espanhol.pdf. 2. Fiol Olivan F. Manual de patología y rehabilitación de edificios. Primera ed. Institucional SdPeI, editor. Burgos: Universidad de Burgos; 2014. 3. Rivva López E. Scribd. [En línea].; 2006 [citado 2018 Abril 02. Disponible en: https://es.scribd.com/document/204116403/ENRI-QUE-RIVVA-LOPEZ-doc.

3.7. Principios éticos

Según (ULADECH. 2016) (28)

“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, al explicar su trabajo y méritos, actuarán seria y modestamente, cuidando de no promover sus propios intereses.

IV. Resultados

4.1. Resultados

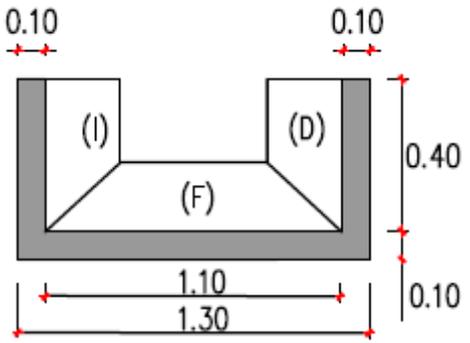
Para analizar los resultados obtenidos en la presente investigación se utilizó la inspección visual, tomando los datos a través del instrumento de recolección de datos como es la ficha de evaluación donde definimos los niveles de severidad de las patologías encontradas en el canal de recolección de aguas pluviales pluviales del botadero Ore Bin hasta la Poza Jessenia de la Minera Barrick Misquichilca Pierina, del distrito de Jangas, provincia de Huaraz, región Ancash.

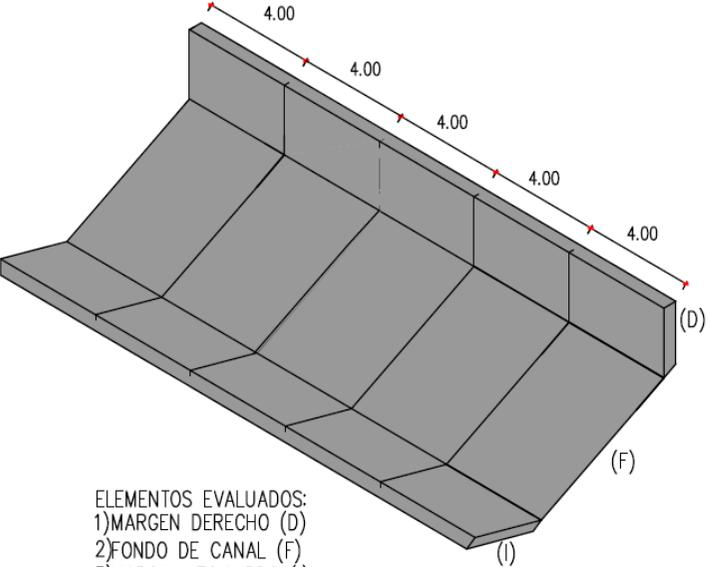
UNIDAD MUESTRAL N° 1

FICHA DE EVALUACION DE PATOLOGIAS

	Título:	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RECOLECCIÓN DE AGUAS PLUVIALES DEL BOTADERO ORE BIN HASTA LA POZA JESSENIA DE LA MINERA BARRICK MISQUICHILCA PIERINA, DEL DISTRITO DE JANGAS, PROVINCIA DE HUARAZ, REGION ÁNCASH – 2018.			
	Autor:	Bach. Palma Aparicio Lordes Digana.	Asesor:	Mgtr. 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+600	1	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			

PISO	LARGO (m)		
	4		
	ANCHO (m)		
	1.1		
	ESPESOR DE LOSA (m)		
	0.1		
	VOLUMEN (m³)		
0.44			
LADO IZQUIERDO	LARGO (m)	<p>ELEMENTOS EVALUADOS: 1)MARGEN DERECHO (D) 2)FONDO DE CANAL (F) 3)MARGEN IZQUIERDO (I)</p>	
	4		
	ANCHO (m)		
	0.4		
	ESPESOR DE LOSA (m)		
	0.1		
	VOLUMEN (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	0.62	0.23	0.143	4.3	8.9	91.1	Severo	Según (Ramos I. 2013) (18): "Grietas con ancho mayores a 4mm".	
		FISURA	0.83	0.22	0.183	0.9	11.4	88.6	Moderado	Según (Monjo J. 1997) (19): "Fisuras con ancho entre 0.7mm a 1.49mm".	
		FRACTURAMIENTO									
		EFLORESCENCIA	0.18	0.1	0.018		1.1	98.9	Leve	Según (Tantaleon L. 2014) (25): "Presencia leve de humedad, y pequeñas manchas blancas parduscas, en un área menor igual al 5% de la superficie."	
		MOHOS									
RESUMEN	% AREA TOTAL AFECTADA		21.5	% AREA TOTAL NO AFECTADA		78.6	NIVEL DE SEVERIDAD PREDOMINANTE	SEVERO	PATOLOGIA CRITICA	GRIETA	

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									
		FRACTURAMIENTO									
		EFLORESCENCIA									
		MOHOS									
RESUMEN	% AREA TOTAL AFECTADA		0.0	% AREA TOTAL NO AFECTADA		100.0	NIVEL DE SEVERIDAD PREDOMINANTE			PATOLOGIA CRITICA	

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
						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	0.36	0.06	0.022	1.1	1.4	98.7	Moderado	Según (Monjo J. 1997) (19): "Fisuras con ancho entre 0.7mm a 1.49mm".	
		FRACTURAMIENTO									
		EFLORESCENCIA	0.22	0.12	0.026		1.7	98.4	Leve	Según (Tantaleon L. 2014) (25): "Presencia leve de humedad, y pequeñas manchas blancas parduscas, en un área menor igual al 5% de la superficie."	
		MOHOS	0.16	0.23	0.037		2.3	97.7	Leve	Según (Rivva E. 2012) (14): "Pequeñas cantidades de manchas de moho en la superficie del elemento".	
RESUMEN	% AREA TOTAL AFECTADA		5.3	% AREA TOTAL NO AFECTADA		94.7	NIVEL DE SEVERIDAD PREDOMINANTE	Moderado	PATOLOGIA CRITICA	FISURA	
RESUMEN											
Nivel de severidad de la unidad muestral N°			01	Margen			Lado derecho	SEVERO	PATOLOGIA CRITICA	GRIETA	

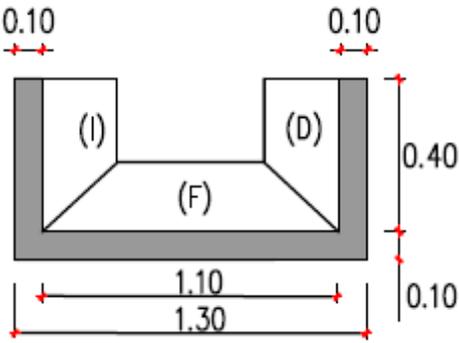
ELABORACION: BACH. LOURDES PALMA.

UNIDAD MUESTRAL N° 2

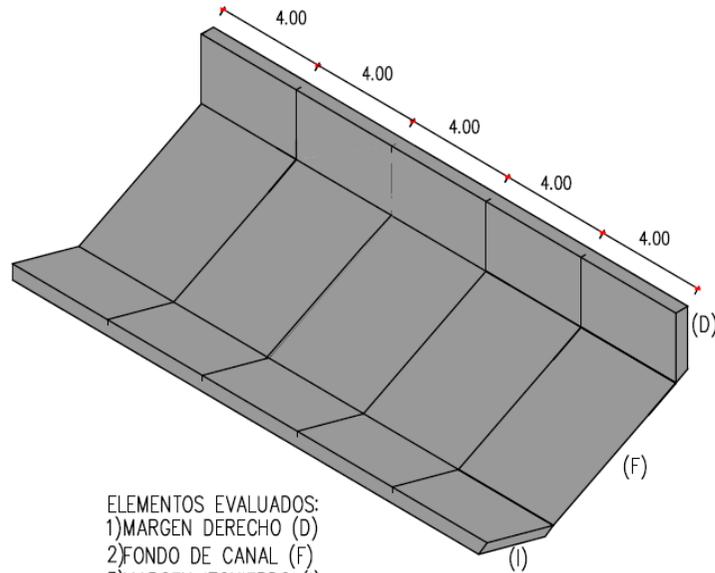
FICHA DE EVALUACION DE PATOLOGIAS

	Título:	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RECOLECCIÓN DE AGUAS PLUVIALES DEL BOTADERO ORE BIN HASTA LA POZA JESSENIA DE LA MINERA BARRICK MISQUICHILCA PIERINA, DEL DISTRITO DE JANGAS, PROVINCIA DE HUARAZ, REGION ÁNCASH – 2018.			
	Autor:	Bach. Palma Aparicio Lordes Digana.	Asesor:	Mgtr. 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+620	2	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		
	VOLUMEN (m3)		
0.16			

PISO	LARGO (m)	4	
	ANCHO (m)	1.1	
	ESPESOR DE LOSA (m)	0.1	
	VOLUMEN N (m3)	0.44	
	LARGO (m)		4
	ANCHO (m)		0.4
LADO IZQUIERDO	ESPESOR DE LOSA (m)	0.1	
	VOLUMEN N (m3)	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
	0.1	EROSION				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	0.63	0.19	0.120	65.2	7.5	92.5	Severo	Según (Ramos I. 2013) (18): “Grietas con ancho mayores a 4mm”.	
		FISURA	0.18	0.14	0.025	1.1	1.6	98.4	Moderado	Según (Monjo J. 1997) (19): “Fisuras con ancho entre 0.7mm a 1.49mm”.	
		FRACTURAMIENTO									
		EFLORESCENCIA									
		MOHOS	0.51	0.21	0.107		6.7	93.3	Leve	Según (Rivva E. 2012) (14): “Pequeñas cantidades de manchas de moho en la superficie del elemento”.	
	RESUMEN	% AREA TOTAL AFECTADA		15.8	% AREA TOTAL NO AFECTADA		84.3	NIVEL DE SEVERIDAD PREDOMINANTE	Severo	PATOLOGIA CRITICA	GIETA

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									
		FRACTURAMIENTO									
		EFLORESCENCIA									
		MOHOS									
RESUMEN	% AREA TOTAL AFECTADA		0.0	% AREA TOTAL NO AFECTADA		100.0	NIVEL DE SEVERIDAD PREDOMINANTE		PATOLOGIA CRITICA		

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
						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									
	1.6	SELLO DE JUNTA									
		GRIETA									
		FISURA									
		FRACTURAMIENTO									
		EFLORESCENCIA	0.2	0.16	0.032		2.0	98.0	Leve	Según (Tantaleon L. 2014) (25): "Presencia leve de humedad, y pequeñas manchas blancas parduscas, en un área menor igual al 5% de la superficie."	
		MOHOS	0.45	0.32	0.144		9.0	91.0	Leve	Según (Rivva E. 2012) (14): "Pequeñas cantidades de manchas de moho en la superficie del elemento".	
RESUMEN	% AREA TOTAL AFECTADA		11.0	% AREA TOTAL NO AFECTADA		89.0	NIVEL DE SEVERIDAD PREDOMINANTE	Leve	PATOLOGIA CRITICA	MOHO	
RESUMEN											
Nivel de severidad de la unidad muestral N°		2	Margen				Lado derecho	Severo	PATOLOGIA CRITICA	GRIETA	

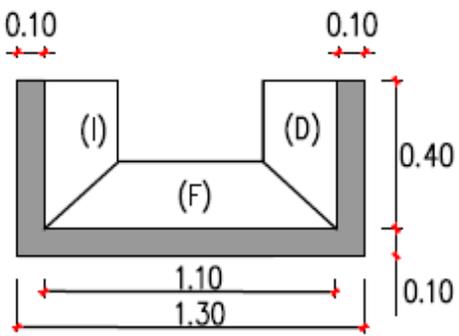
ELABORACION: BACH. LOURDES PALMA.

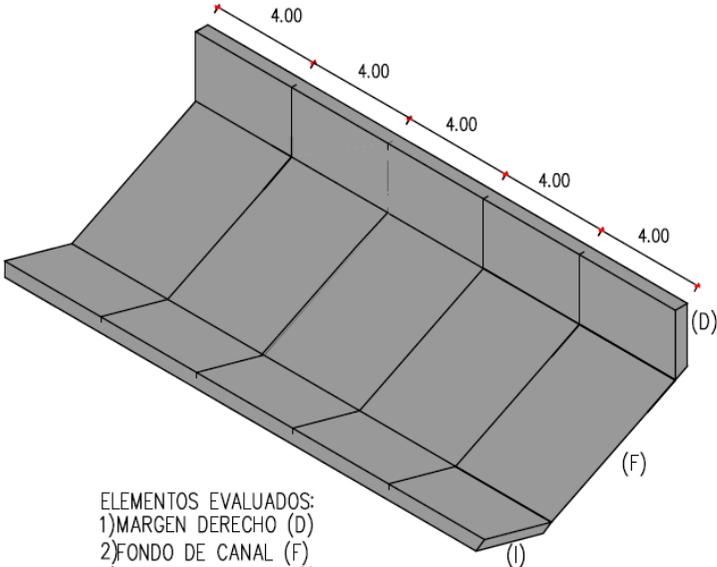
UNIDAD MUESTRAL N° 3

FICHA DE EVALUACION DE PATOLOGIAS

	Título:	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RECOLECCIÓN DE AGUAS PLUVIALES DEL BOTADERO ORE BIN HASTA LA POZA JESSENIA DE LA MINERA BARRICK MISQUICHILCA PIERINA, DEL DISTRITO DE JANGAS, PROVINCIA DE HUARAZ, REGION ÁNCASH – 2018.			
	Autor:	Bach. Palma Aparicio Lordes Digana.	Asesor:	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+640	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			

PISO	LARGO (m)			
	ANCHO (m)			4
	ESPESOR DE LOSA (m)			1.1
	VOLUME N (m3)			0.44
	LARGO (m)			4
	ANCHO (m)			0.4
LADO IZQUIERDO	ESPESOR DE LOSA (m)	0.1		
	VOLUME N (m3)	0.16		
	LARGO (m)	4		
	ANCHO (m)	0.4		
	ESPESOR DE LOSA (m)	0.1		
	VOLUME N (m3)	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 ²)	Espesor losa afectado		% Área Afectada	% Área NO Afectada	Nivel de Severidad	Descripción de Severidad
						e (m) (afectado)	% afectación				
	0.1	EROSION									
	AREA Total (m ²)	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m ²)	Abertura (mm)	% Área Afectada	% Área NO Afectada	Nivel de severidad	Descripción de Severidad	
	0.01	SELLO DE JUNTA									
	1.6	GRIETA									
		FISURA	0.38	0.03	0.011	2	0.7	99.3	Severo	Según (Monjo J. 1997) (19): "Fisuras con anchos mayores a 1.5 mm".	
		FRACTURAMIENTO									
		EFLORESCENCIA									
		MOHOS									
RESUMEN	% AREA TOTAL AFECTADA		0.7	% AREA TOTAL NO AFECTADA		99.3	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				
	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	0.16	1.1	0.176	0.7	4.0	96.0	Moderado	Según (Monjo J. 1997) (19): "Fisuras con ancho entre 0.7mm a 1.49mm".	
		FRACTURAMIENTO									
		EFLORESCENCIA									
		MOHOS									
RESUMEN	% AREA TOTAL AFECTADA		4.0	% AREA TOTAL NO AFECTADA		96.0	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	% 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									
	1.6	GRIETA	0.05	0.4	0.020	3.3	1.3	98.8	Moderado	Según (Ramos I. 2013) (18): "Grietas con ancho mayor de 2mm a 4mm"	
		FISURA	4	0.01	0.040	2.8	2.5	97.5	Severo	Según (Monjo J. 1997) (19): "Fisuras con anchos mayores a 1.5 mm".	
		FRACTURAMIENTO									
		EFLORESCENCIA									
		MOHOS									
RESUMEN	% AREA TOTAL AFECTADA		14.7	% AREA TOTAL NO AFECTADA		85.3	NIVEL DE SEVERIDAD PREDOMINANTE	Moderado	PATOLOGIA CRITICA	GRIETA	
RESUMEN											
Nivel de severidad de la unidad muestral N°			3	Margen			Lado izquierdo	Moderado	PATOLOGIA CRITICA	GRIETA	

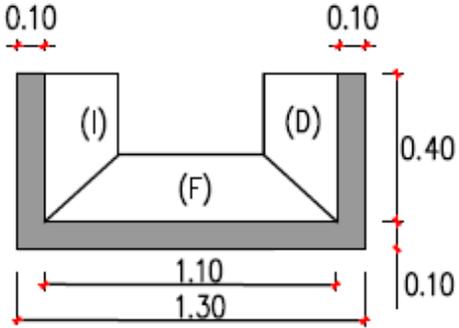
ELABORACION: BACH. LOURDES PALMA.

UNIDAD MUESTRAL N° 4

FICHA DE EVALUACION DE PATOLOGIAS

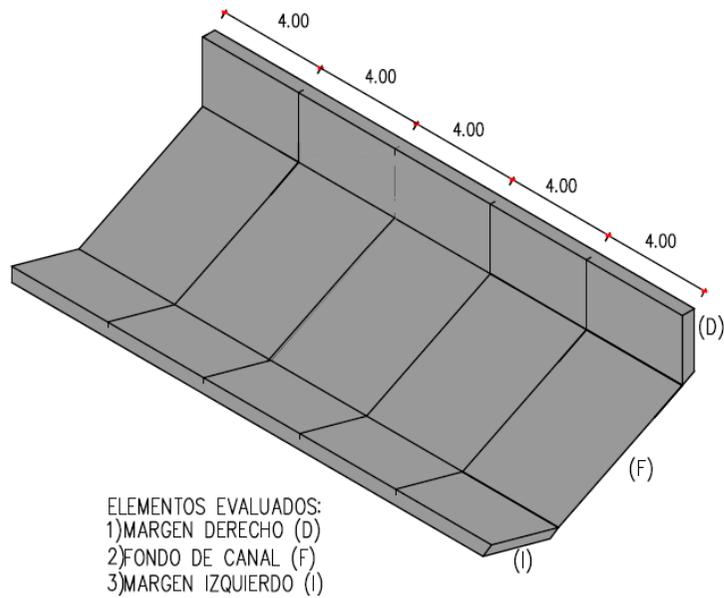
	Título:	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RECOLECCIÓN DE AGUAS PLUVIALES DEL BOTADERO ORE BIN HASTA LA POZA JESSENIA DE LA MINERA BARRICK MISQUICHILCA PIERINA, DEL DISTRITO DE JANGAS, PROVINCIA DE HUARAZ, REGION ÁNCASH – 2018.			
	Autor:	Bach. Palma Aparicio Lordes Digana.	Asesor:	Mgtr. 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+660	4	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							
PISO	LARGO (m)						

	4
ANCHO (m)	
1.1	
ESPESOR DE LOSA (m)	
0.1	
VOLUME N (m3)	
0.44	

LADO IZQUIERDO	LARGO (m)	4
	ANCHO (m)	0.4
	ESPESOR DE LOSA (m)	0.1
	VOLUME N (m3)	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
	0.1	EROSION				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	0.54	0.4	0.216	4.48	13.5	86.5	Severo	Según (Ramos I. 2013) (18): "Grietas con ancho mayores a 4mm".	
		FISURA									
		FRACTURAMIENTO									
		EFLORESCENCIA									
		MOHOS									
	RESUMEN	% AREA TOTAL AFECTADA		13.5	% AREA TOTAL NO AFECTADA		86.5	NIVEL DE SEVERIDAD DEL LADO DERECHO	Severo	PATOLOGIA CRITICA	GRIETA

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	0.04	1.1	0.044	12.3	1.0	99.0	Severo	Según (Monjo J. 1997) (19): "Fisuras con anchos mayores a 1.5 mm".	
		FRACTURAMIENTO									
		EFLORESCENCIA									
		MOHOS									
RESUMEN	% AREA TOTAL AFECTADA		1.0	% AREA TOTAL NO AFECTADA		99.0	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	% 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	0.01	0.4	0.004	2.3	0.3	99.8	Severo	Según (Monjo J. 1997) (19): "Fisuras con anchos mayores a 1.5 mm".		
		FRACTURAMIENTO										
		EFLORESCENCIA										
		MOHOS	0.14	0.96	0.134		8.4	91.6	Leve	Según (Rivva E. 2012) (14): "Pequeñas cantidades de manchas de moho en la superficie del elemento".		
RESUMEN	% AREA TOTAL AFECTADA		8.7	% AREA TOTAL NO AFECTADA		91.4	NIVEL DE SEVERIDAD PREDOMINANTE	Severo	PATOLOGIA CRITICA	FISURA		
RESUMEN												
Nivel de severidad de la unidad muestral N°		4	Margen				Lado derecho		SEVERO	PATOLOGIA CRITICA	GRIETA	

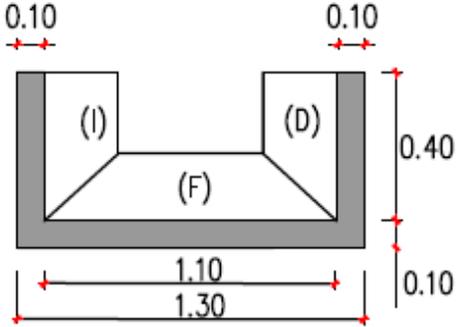
ELABORACION: BACH. LOURDES PALMA.

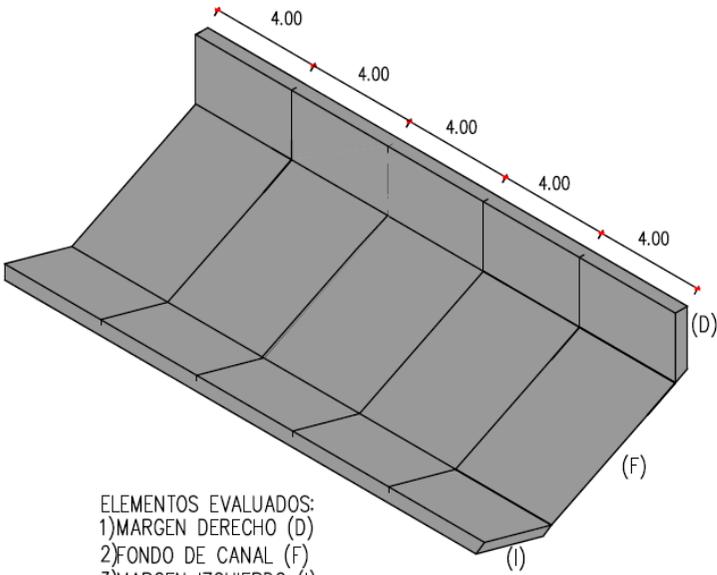
UNIDAD MUESTRAL N° 5

FICHA DE EVALUACION DE PATOLOGIAS

	Título:	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RECOLECCIÓN DE AGUAS PLUVIALES DEL BOTADERO ORE BIN HASTA LA POZA JESSENIA DE LA MINERA BARRICK MISQUICHILCA PIERINA, DEL DISTRITO DE JANGAS, PROVINCIA DE HUARAZ, REGION ÁNCASH – 2018.			
	Autor:	Bach. Palma Aparicio Lordes Digana.	Asesor:	Mgtr. 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+680	5	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			

PISO	LARGO (m)			
	ANCHO (m)			4
	ESPESOR DE LOSA (m)			1.1
	VOLUMEN (m3)			0.44
	ESPESOR DE LOSA (m)			0.1
	VOLUMEN (m3)			0.44
	VOLUMEN (m3)			0.44
LADO IZQUIERDO	LARGO (m)	<p>ELEMENTOS EVALUADOS: 1) MARGEN DERECHO (D) 2) FONDO DE CANAL (F) 3) MARGEN IZQUIERDO (I)</p>		
	ANCHO (m)			4
	ESPESOR DE LOSA (m)			0.4
	VOLUMEN (m3)			0.16
	ESPESOR DE LOSA (m)			0.1
	VOLUMEN (m3)			0.16
	VOLUMEN (m3)			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	4	0.12	0.480	117.1	30.0	70.0	Severo	Según (Ramos I. 2013) (18): "Grietas con ancho mayores a 4mm".		
		FISURA										
		FRACTURAMIENTO										
		EFLORESCENCIA										
		MOHOS										
RESUMEN	% AREA TOTAL AFECTADA		30.0	% AREA TOTAL NO AFECTADA		70.0	NIVEL DE SEVERIDAD PREDOMINANTE	Severo	PATOLOGIA CRITICA	GRIETA		

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	0.24	1.1	0.264	1.8	6.0	94.0	Severo	Según (Monjo J. 1997) (19): "Fisuras con anchos mayores a 1.5 mm".		
		FRACTURAMIENTO										
		EFLORESCENCIA										
		MOHOS										
RESUMEN	% AREA TOTAL AFECTADA		6.0	% AREA TOTAL NO AFECTADA		94.0	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	EROSION										
	0.01	SELLO DE JUNTA										
	1.6	GRIETA										
		FISURA	0.4	0.01	0.004	1.3	0.3	99.8	Moderado	Según (Monjo J. 1997) (19): "Fisuras con ancho entre 0.7mm a 1.49mm".		
		FRACTURAMIENTO										
		EFLORESCENCIA										
		MOHOS										
RESUMEN	% AREA TOTAL AFECTADA		0.3	% AREA TOTAL NO AFECTADA		99.8	NIVEL DE SEVERIDAD PREDOMINANTE	Moderado	PATOLOGIA CRITICA	FISURA		
RESUMEN												
Nivel de severidad de la unidad muestral N°		5	Margen			Lado derecho		Severo	PATOLOGIA CRITICA	GRIETA		

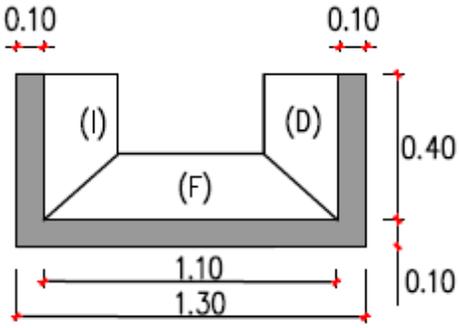
ELABORACION: BACH. LOURDES PALMA.

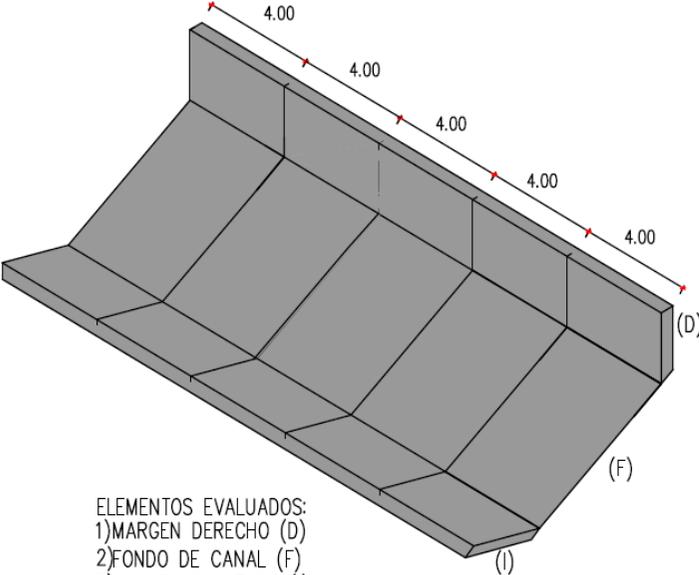
UNIDAD MUESTRAL N° 6

FICHA DE EVALUACION DE PATOLOGIAS

	Título:	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RECOLECCIÓN DE AGUAS PLUVIALES DEL BOTADERO ORE BIN HASTA LA POZA JESSENIA DE LA MINERA BARRICK MISQUICHILCA PIERINA, DEL DISTRITO DE JANGAS, PROVINCIA DE HUARAZ, REGION ÁNCASH – 2018.			
	Autor:	Bach. Palma Aparicio Lordes Digana.	Asesor:	Mgtr. 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+700	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			

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

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	0.53	0.4	0.212	0.001	1	13.25	86.75	Leve	Según (Monjo J. 1997) (19): "Afectado hasta un 5% de su espesor.	
	0.01	SELLO DE JUNTA										
	1.6	GRIETA	0.1	0.4	0.040	4.3	2.5	97.5		Severo	Según (Ramos I. 2013) (18): "Grietas con ancho mayores a 4mm".	
		FISURA	4	0.006	0.024	6.28	1.5	98.5		Severo	Según (Monjo J. 1997) (19): "Fisuras con anchos mayores a 1.5 mm".	
		FRACTURAMIENTO										
		EFLORESCENCIA										
		MOHOS										
RESUMEN	% AREA TOTAL AFECTADA		4.0	% AREA TOTAL NO AFECTADA		96.0	NIVEL DE SEVERIDAD PREDOMINANTE	Severo	PATOLOGIA CRITICA	GRIETA		

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	0.22	1.1	0.242	3.8	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	% 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	0.15	0.05	0.008	207	0.5	99.5	Severo	Según (Ramos I. 2013) (18): "Grietas con ancho mayores a 4mm".		
		FISURA	4	0.01	0.040	2.7	2.5	97.5	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	GRIETA		
RESUMEN												
Nivel de severidad de la unidad muestral N°		6	Margen				Lado derecho	SEVERO	PATOLOGIA CRITICA	GRIETA		

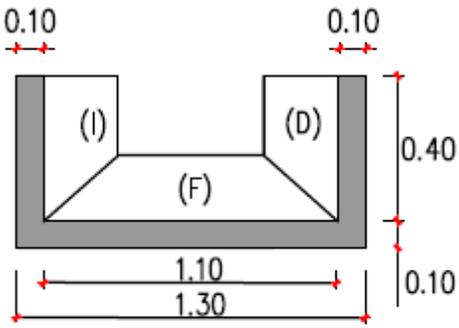
ELABORACION: BACH. LOURDES PALMA.

UNIDAD MUESTRAL N° 7

FICHA DE EVALUACION DE PATOLOGIAS

	Título:	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RECOLECCIÓN DE AGUAS PLUVIALES DEL BOTADERO ORE BIN HASTA LA POZA JESSENIA DE LA MINERA BARRICK MISQUICHILCA PIERINA, DEL DISTRITO DE JANGAS, PROVINCIA DE HUARAZ, REGION ÁNCASH – 2018.			
	Autor:	Bach. Palma Aparicio Lordes Digana.	Asesor:	Mgtr. 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+720	7	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						
	VOLUMEN N (m3)						
0.16							

PISO	LARGO (m)		
	ANCHO (m)		
	ESPESOR DE LOSA (m)		
	VOLUME N (m3)		
	LARGO (m)		
	ANCHO (m)		
LADO IZQUIERDO	ESPESOR DE LOSA (m)	<p>ELEMENTOS EVALUADOS: 1)MARGEN DERECHO (D) 2)FONDO DE CANAL (F) 3)MARGEN IZQUIERDO (I)</p>	
	VOLUME N (m3)		
	LARGO (m)		
	ANCHO (m)		
	ESPESOR DE LOSA (m)		
	VOLUME N (m3)		

ANÁLISIS DE PATOLOGÍAS											
LADO DERECHO	ESPESOR DE LOSA (m)	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m ²)	Espesor losa afectado		% Área Afectada	% Área NO Afectada	Nivel de Severidad	Descripción de Severidad
	0.1	EROSION									
	AREA Total (m ²)	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m ²)	Abertura (mm)	% Área Afectada	% Área NO Afectada	Nivel de Severidad	Descripción de Severidad	
	0.01	SELLO DE JUNTA									
	1.6	GRIETA	0.33	0.32	0.106	5.1	6.6	93.4	Severo	Según (Ramos I. 2013) (18): "Grietas con ancho mayores a 4mm".	
		FISURA	4	0.03	0.120	3	7.5	92.5	Severo	Según (Monjo J. 1997) (19): "Fisuras con anchos mayores a 1.5 mm".	
		FRACTURAMIENTO									
		EFLORESCENCIA	3.8	0.06	0.228		14.3	85.8	Moderado	Según (Tantaleon L. 2014) (25): "Humedad y cristalización de sales en un área 6% - 15% de la superficie".	
		MOHOS									
	RESUMEN	% AREA TOTAL AFECTADA		28.4	% AREA TOTAL NO AFECTADA		71.7	NIVEL DE SEVERIDAD PREDOMINANTE	Severo	PATOLOGIA CRITICA	GRIETA

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	% AREA TOTAL AFECTADA		0.0	% AREA TOTAL NO AFECTADA		100.0	NIVEL DE SEVERIDAD PREDOMINANTE		PATOLOGIA CRITICA		

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
						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									
	1.6	GRIETA									
		FISURA	0.19	0.4	0.076	0.4	4.8	95.3	Leve	Según (Monjo J. 1997) (19): "Fisuras con ancho entre 0.2mm a 0.6mm".	
		FRACTURAMIENTO									
		EFLORESCENCIA									
		MOHOS									
RESUMEN	% AREA TOTAL AFECTADA		4.8	% AREA TOTAL NO AFECTADA		95.3	NIVEL DE SEVERIDAD PREDOMINANTE		Leve	PATOLOGIA CRITICA	FISURA
RESUMEN											
Nivel de severidad de la unidad muestral N°			7	Margen			Lado derecho		severo	PATOLOGIA CRITICA	GRIETA

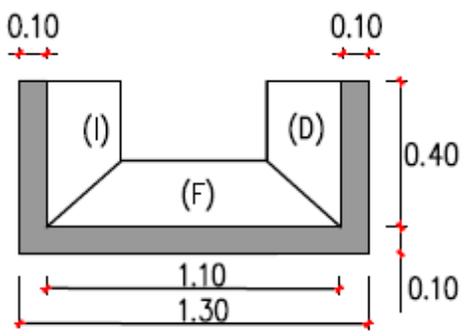
ELABORACION: BACH. LOURDES PALMA.

UNIDAD MUESTRAL N° 8

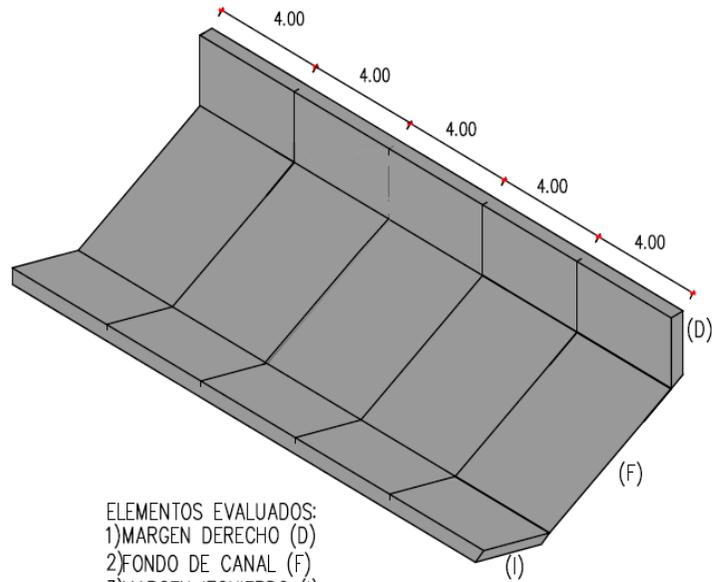
FICHA DE EVALUACION DE PATOLOGIAS

	Título:	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RECOLECCIÓN DE AGUAS PLUVIALES DEL BOTADERO ORE BIN HASTA LA POZA JESSENIA DE LA MINERA BARRICK MISQUICHILCA PIERINA, DEL DISTRITO DE JANGAS, PROVINCIA DE HUARAZ, REGION ÁNCASH – 2018.			
	Autor:	Bach. Palma Aparicio Lordes Digana.	Asesor:	Mgtr. 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+740	8	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					
PISO	LARGO (m)				

	4
	ANCHO (m)
	1.1
	ESPESOR DE LOSA (m)
	0.1
	VOLUME N (m3)
	0.44
LADO IZQUIERDO	LARGO (m)
	4
	ANCHO (m)
	0.4
	ESPESOR DE LOSA (m)
	0.1
VOLUME N (m3)	
	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
	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	4	0.4	1.6	5.1	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”.	
		FRACTURAMIENTO									
		EFLORESCENCIA									
		MOHOS									
	RESUMEN	% AREA TOTAL AFECTADA		100.0	% AREA TOTAL NO AFECTADA		0.0	NIVEL DE SEVERIDAD DEL LADO DERECHO	Moderado	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					
	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	0.13	1.1	0.143	10.26	3.3	96.8	Severo	Según (Monjo J. 1997) (19): "Fisuras con anchos mayores a 1.5 mm".		
		FRACTURAMIENTO										
		EFLORESCENCIA										
		MOHOS										
RESUMEN	% AREA TOTAL AFECTADA		3.3	% AREA TOTAL NO AFECTADA		96.8	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	% 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	0.032	0.01	0.0003		3.2	96.8	Leve	Según (Aguado A. 2006) (17): "La pérdida de sello es parcial, menor al 20% y aún no permite la infiltración del agua".		
		GRIETA										
		FISURA	4	0.01	0.040	1.1	2.5	97.5	Moderado	Según (Monjo J. 1997) (19): "Fisuras con ancho entre 0.7mm a 1.49mm".		
		FRACTURAMIENTO										
		EFLORESCENCIA	0.48	0.14	0.067		4.2	95.8	Leve	Según (Tantaleon L. 2014) (25): "Presencia leve de humedad, y pequeñas manchas blancas parduscas, en un área menor igual al 5% de la superficie."		
	1.6	MOHOS										
RESUMEN	% AREA TOTAL AFECTADA		6.7	% AREA TOTAL NO AFECTADA		93.3	NIVEL DE SEVERIDAD PREDOMINANTE	Moderado	PATOLOGIA CRITICA	FISURA		
RESUMEN												
Nivel de severidad de la unidad muestral N°		8	Margen				Lado derecho	MODERADO	PATOLOGIA CRITICA	FRACTURAMIENTO		

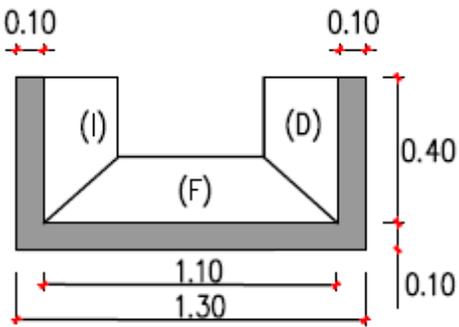
ELABORACION: BACH. LOURDES PALMA.

UNIDAD MUESTRAL N° 9

FICHA DE EVALUACION DE PATOLOGIAS

	Título:	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RECOLECCIÓN DE AGUAS PLUVIALES DEL BOTADERO ORE BIN HASTA LA POZA JESSENIA DE LA MINERA BARRICK MISQUICHILCA PIERINA, DEL DISTRITO DE JANGAS, PROVINCIA DE HUARAZ, REGION ÁNCASH – 2018.			
	Autor:	Bach. Palma Aparicio Lordes Digana.	Asesor:	Mgtr. 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+760	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			

PISO	LARGO (m)		
	ANCHO (m)		
	ESPESOR DE LOSA (m)		
	VOLUMEN (m3)		
	LARGO (m)		
	ANCHO (m)		
LADO IZQUIERDO	ESPESOR DE LOSA (m)	<p>ELEMENTOS EVALUADOS: 1)MARGEN DERECHO (D) 2)FONDO DE CANAL (F) 3)MARGEN IZQUIERDO (I)</p>	
	VOLUMEN (m3)		
	LARGO (m)		
	ANCHO (m)		
	ESPESOR DE LOSA (m)		
	VOLUMEN (m3)		

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	1.35	0.25	0.338	0.001	1	21.09	78.91	Leve	Según (Monjo J. 1997) (19): "Afectado hasta un 5% de su espesor.	
	0.0275	SELLO DE JUNTA	0.4	0.03	0.012		43.6	56.4	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		21.09	% AREA TOTAL NO AFECTADA		78.91	NIVEL DE SEVERIDAD PREDOMINANTE	Severo	PATOLOGIA CRITICA	SELLO DE JUNTA		

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										
	0.275	SELLO DE JUNTA	0.12	0.01	0.001		0.4	99.6	Leve	Según (Aguado A. 2006) (17): “La pérdida de sello es parcial, menor al 20% y aún no permite la infiltración del agua”.		
	4.4	GRIETA	0.035	0.12	0.004	22.59	0.1	99.9	Severo	Según (Ramos I. 2013) (18): “Grietas con ancho mayores a 4mm”.		
		FISURA	0.61	0.33	0.201	0.7	4.6	95.4	Moderado	Según (Monjo J. 1997) (19): “Fisuras con ancho entre 0.7mm a 1.49mm”.		
		FRACTURAMIENTO										
		EFLORESCENCIA										
		MOHOS										
RESUMEN	% AREA TOTAL AFECTADA		4.7	% AREA TOTAL NO AFECTADA		95.3	NIVEL DE SEVERIDAD PREDOMINANTE	SEVERO	PATOLOGIA CRITICA	GRIETA		

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)						
	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	0.6	0.021	0.013	21.2	0.8	99.2	Severo	Según (Monjo J. 1997) (19): "Fisuras con anchos mayores a 1.5 mm".		
		FRAGMENTACIÓN										
		EFLORESCENCIA										
		MOHOS										
RESUMEN	% AREA TOTAL AFECTADA		0.8	% AREA TOTAL NO AFECTADA		99.2	NIVEL DE SEVERIDAD PREDOMINANTE	Severo	PATOLOGIA CRITICA	FISURA		
RESUMEN												
Nivel de severidad de la unidad muestral N°			9	Margen			Piso	SEVERO	PATOLOGIA CRITICA	GRIETA		

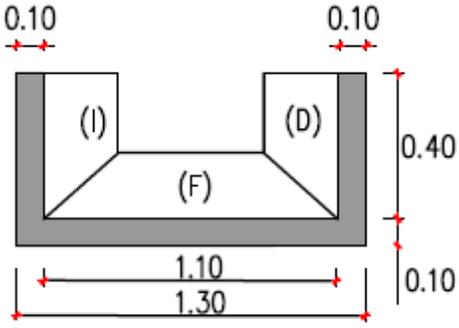
ELABORACION: BACH. LOURDES PALMA.

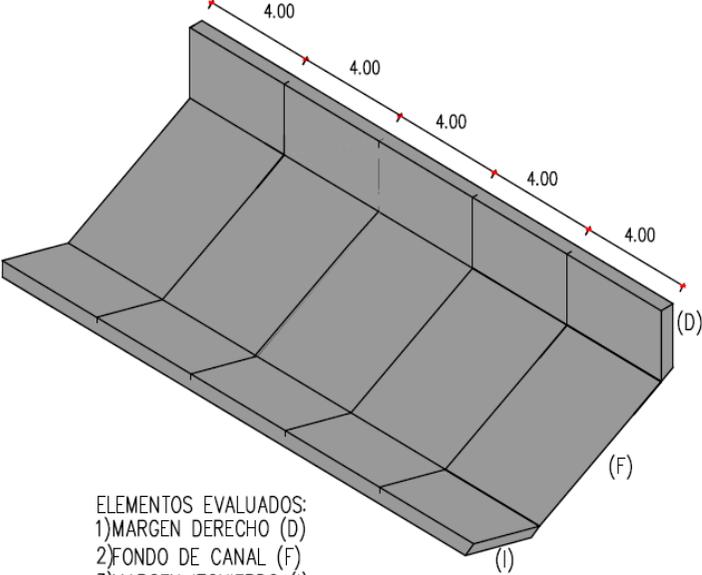
UNIDAD MUESTRAL N° 10

FICHA DE EVALUACION DE PATOLOGIAS

	Título:	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RECOLECCIÓN DE AGUAS PLUVIALES DEL BOTADERO ORE BIN HASTA LA POZA JESSENIA DE LA MINERA BARRICK MISQUICHILCA PIERINA, DEL DISTRITO DE JANGAS, PROVINCIA DE HUARAZ, REGION ÁNCASH – 2018.			
	Autor:	Bach. Palma Aparicio Lordes Digana.	Asesor:	Mgtr. 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+780	10	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							

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

ANÁLISIS DE PATOLOGÍAS											
LADO DERECHO	ESPESOR DE LOSA (m)	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m ²)	Espesor losa afectado		% Área Afectada	% Área NO Afectada	Nivel de Severidad	Descripción de Severidad
	0.1	EROSION									
	AREA Total (m ²)	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m ²)	Abertura (mm)	% Área Afectada	% Área NO Afectada	Nivel de Severidad	Descripción de Severidad	
	0.01	SELLO DE JUNTA									
	1.6	GRIETA	1.03	0.4	0.412	65.7	25.8	74.3	Severo	Según (Ramos I. 2013) (18): "Grietas con ancho mayores a 4mm".	
		FISURA	0.25	0.07	0.0175	0.7	1.1	98.9	Moderado	Según (Monjo J. 1997) (19): "Fisuras con ancho entre 0.7mm a 1.49mm".	
		FRACTURAMIENTO									
		EFLORESCENCIA	0.05	0.51	0.0255		1.6	98.4	Leve	Según (Tantaleon L. 2014) (25): "Presencia leve de humedad, y pequeñas manchas blancas parduscas, en un área menor igual al 5% de la superficie."	
		MOHOS									
	RESUMEN	% AREA TOTAL AFECTADA		28.4	% AREA TOTAL NO AFECTADA		71.6	NIVEL DE SEVERIDAD PREDOMINANTE	Severo	PATOLOGIA CRITICA	GRIETA

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	0.12	1.1	0.132	1.6	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 (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	0.4	0.21	0.084	12.3	5.3	94.8	Severo	Según (Monjo J. 1997) (19): "Fisuras con anchos mayores a 1.5 mm".		
		FRACTURAMIENTO										
		EFLORESCENCIA	0.17	0.2	0.034		2.1	97.9	Leve	Según (Tantaleon L. 2014) (25): "Presencia leve de humedad, y pequeñas manchas blancas parduscas, en un área menor igual al 5% de la superficie."		
	MOHOS											
RESUMEN	% AREA TOTAL AFECTADA		7.4	% AREA TOTAL NO AFECTADA		92.6	NIVEL DE SEVERIDAD PREDOMINANTE	Severo	PATOLOGIA CRITICA	FISURA		
RESUMEN												
Nivel de severidad de la unidad muestral N°		10	MARGEN				LADO DERECHO	SEVERO	PATOLOGIA CRITICA	GRIETA		

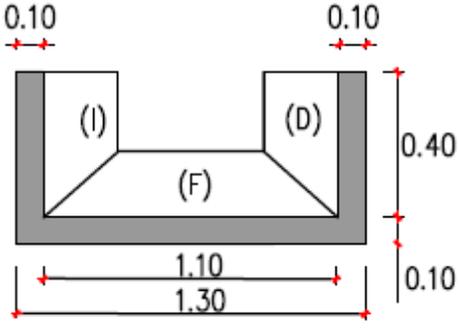
ELABORACION: BACH. LOURDES PALMA.

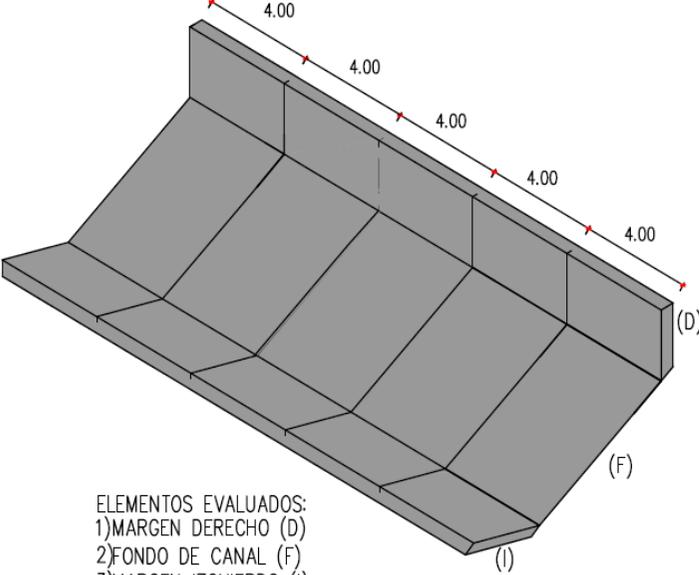
UNIDAD MUESTRAL N° 11

FICHA DE EVALUACION DE PATOLOGIAS

	Título:	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RECOLECCIÓN DE AGUAS PLUVIALES DEL BOTADERO ORE BIN HASTA LA POZA JESSENIA DE LA MINERA BARRICK MISQUICHILCA PIERINA, DEL DISTRITO DE JANGAS, PROVINCIA DE HUARAZ, REGION ÁNCASH – 2018.			
	Autor:	Bach. Palma Aparicio Lordes Digana.	Asesor:	Mgtr. 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+800	11	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							

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

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									
		FRAGMENTACION	0.36	0.4	0.144	10.2	9.0	91.0	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"	
		EFLORISCENCIA									
		MOHOS									
RESUMEN	% AREA TOTAL AFECTADA		9.0	% AREA TOTAL NO AFECTADA		91.0	NIVEL DE SEVERIDAD PREDOMINANTE	Severo	PATOLOGIA CRITICA	FRAGMENTACION	

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	0.31	1.1	0.341	5.1	7.8	92.3	Severo	Según (Monjo J. 1997) (19): "Fisuras con anchos mayores a 1.5 mm".		
		FRACTURAMIENTO										
		EFLORESCENCIA										
		MOHOS										
RESUMEN	% AREA TOTAL AFECTADA		7.8	% AREA TOTAL NO AFECTADA		92.3	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	
						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	0.53	0.4	0.212	3.3	13.3	86.8	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	0.44	0.08	0.0352		2.2	97.8	Leve	Según (Tantaleon L. 2014) (25): "Presencia leve de humedad, y pequeñas manchas blancas parduscas, en un área menor igual al 5% de la superficie."		
		MOHOS										
RESUMEN	% AREA TOTAL AFECTADA		15.5	% AREA TOTAL NO AFECTADA		84.6	NIVEL DE SEVERIDAD PREDOMINANTE	Moderado	PATOLOGIA CRITICA	FRACTURAMIENTO		
RESUMEN												
Nivel de severidad de la unidad muestral N°		11	Margen				Lado derecho	SEVERO	PATOLOGIA CRITICA	FRACTURAMIENTO		

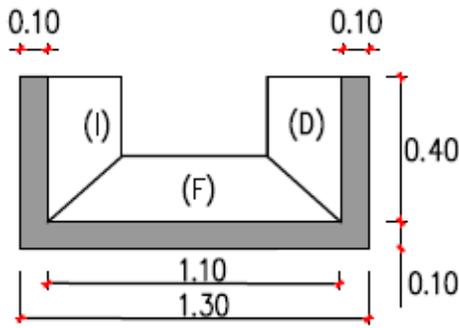
ELABORACION: BACH. LOURDES PALMA.

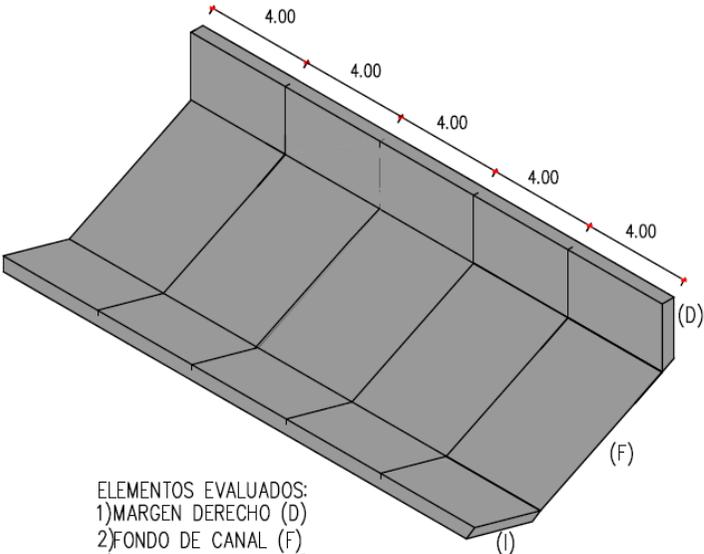
UNIDAD MUESTRAL N° 12

FICHA DE EVALUACION DE PATOLOGIAS

	Título:	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RECOLECCIÓN DE AGUAS PLUVIALES DEL BOTADERO ORE BIN HASTA LA POZA JESSENIA DE LA MINERA BARRICK MISQUICHILCA PIERINA, DEL DISTRITO DE JANGAS, PROVINCIA DE HUARAZ, REGION ÁNCASH – 2018.			
	Autor:	Bach. Palma Aparicio Lordes Digana.	Asesor:	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+820	12	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							

PISO	LARGO (m)			
	ANCHO (m)			4
	ESPESOR DE LOSA (m)			0.1
	VOLUMEN (m³)			0.44
	LARGO (m)			4
	ANCHO (m)			0.4
LADO IZQUIERDO	ESPESOR DE LOSA (m)	<p>ELEMENTOS EVALUADOS: 1) MARGEN DERECHO (D) 2) FONDO DE CANAL (F) 3) MARGEN IZQUIERDO (I)</p>		
	VOLUMEN (m³)			0.16
	LARGO (m)			4
	ANCHO (m)			0.4
	ESPESOR DE LOSA (m)			0.1
	VOLUMEN (m³)			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										
		FISURA										
		FRACTURAMIENTO	4	0.4	1.6	15.1	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					
	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	0.22	1.1	0.242	5.1	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	
						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										
		FISURA	0.07	0.01	0.0007	1	0.04	100.0		Moderado	Según (Monjo J. 1997) (19): "Fisuras con ancho entre 0.7mm a 1.49mm".	
		FRAGMENTACION										
		EFLORESCENCIA										
		MOHOS										
RESUMEN	% AREA TOTAL AFECTADA		0.04	% AREA TOTAL NO AFECTADA		99.96	NIVEL DE SEVERIDAD PREDOMINANTE	Moderado	PATOLOGIA CRITICA	GRIETA		
RESUMEN												
Nivel de severidad de la unidad muestral N°		12	Margen				Lado derecho	SEVERO	PATOLOGIA CRITICA	FRAGMENTACION		

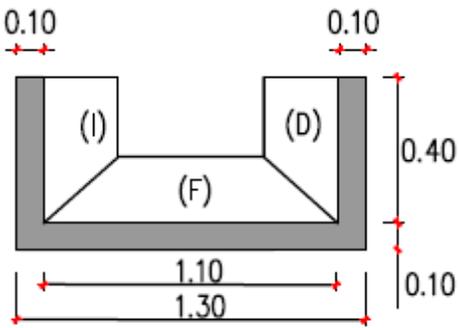
ELABORACION: BACH. LOURDES PALMA.

UNIDAD MUESTRAL N° 13

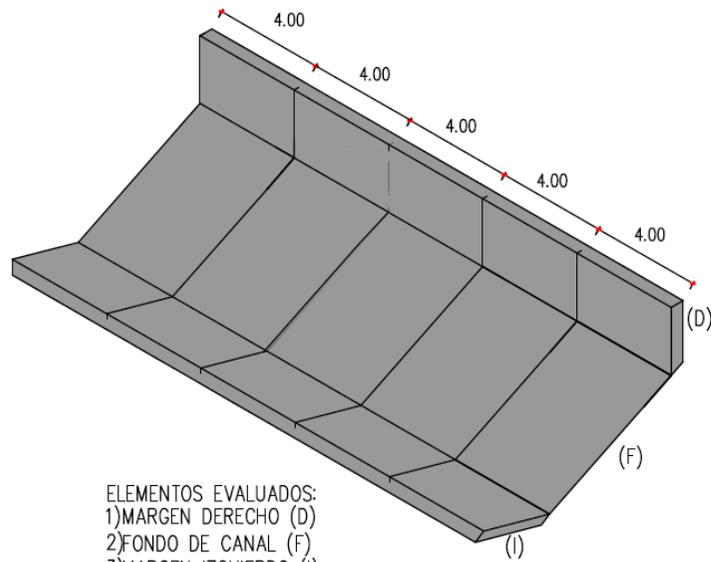
FICHA DE EVALUACION DE PATOLOGIAS

	Título:	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RECOLECCIÓN DE AGUAS PLUVIALES DEL BOTADERO ORE BIN HASTA LA POZA JESSENIA DE LA MINERA BARRICK MISQUICHILCA PIERINA, DEL DISTRITO DE JANGAS, PROVINCIA DE HUARAZ, REGION ÁNCASH – 2018.			
	Autor:	Bach. Palma Aparicio Lordes Digana.	Asesor:	Mgtr. 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+840	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							

PISO	LARGO (m)	
	4	
	ANCHO (m)	
	1.1	
	ESPESOR DE LOSA (m)	
	0.1	
VOLUMEN (m³)		
0.44		
LADO IZQUIERDO	LARGO (m)	
	4	
	ANCHO (m)	
	0.4	
	ESPESOR DE LOSA (m)	
	0.1	
VOLUMEN (m³)		
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	10.1	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
	0.1	EROSION				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									
	4.4	GRIETA									
		FISURA	0.22	1.1	0.242	3.4	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 (m ²)	Espesor losa afectado		% Área Afectada % afectación	% Área NO Afectada	Nivel de Severidad	Descripción de Severidad	
						e (m) (afectado)	% afectación					
	AREA Total (m ²)	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m ²)	Abertura (mm)	% Área Afectada	% Área NO Afectada	Nivel de Severidad	Descripción de Severidad		
	0.1	EROSION										
	0.01	SELLO DE JUNTA										
		GRIETA										
		FISURA	0.12	0.4	0.048	4.15	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		
Nivel de severidad de la unidad muestral N°		13	Margen				Lado derecho	SEVERO	PATOLOGIA CRITICA	FRACTURAMIENTO		

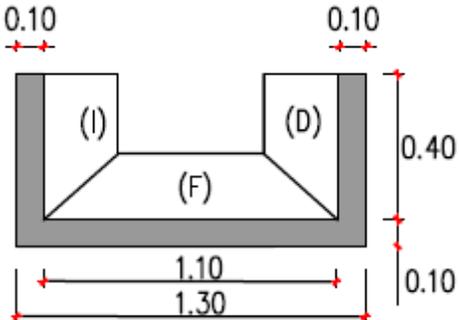
ELABORACION: BACH. LOURDES PALMA.

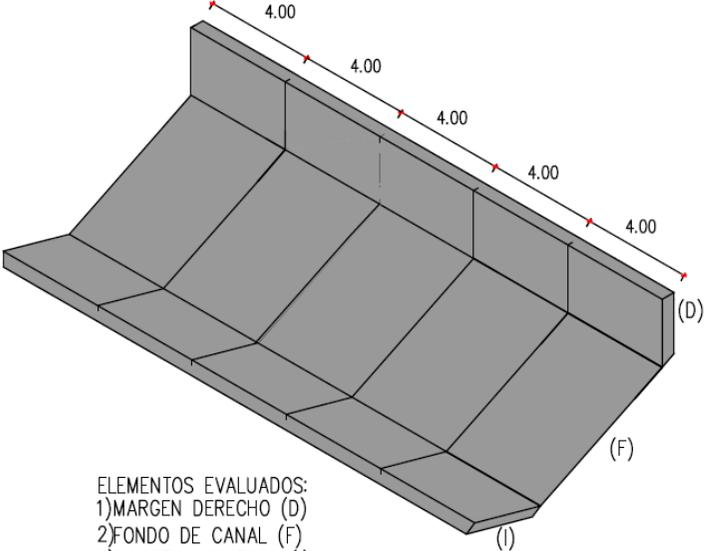
UNIDAD MUESTRAL N° 14

FICHA DE EVALUACION DE PATOLOGIAS

	Título:	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RECOLECCIÓN DE AGUAS PLUVIALES DEL BOTADERO ORE BIN HASTA LA POZA JESSENIA DE LA MINERA BARRICK MISQUICHILCA PIERINA, DEL DISTRITO DE JANGAS, PROVINCIA DE HUARAZ, REGION ÁNCASH – 2018.			
	Autor:	Bach. Palma Aparicio Lordes Digana.	Asesor:	Mgtr. 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+860	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							

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

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									
		GRIETA									
		FISURA									
		FRACTURAMIENTO	2.8	0.4	1.12	4.7	70.0	30.0	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									
		MOHOS									
RESUMEN	% AREA TOTAL AFECTADA		70.0	% AREA TOTAL NO AFECTADA		30.0	NIVEL DE SEVERIDAD PREDOMINANTE	Moderado	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					
	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	2.15	1.1	2.365	4.3	53.8	46.3	Severo	Según (Monjo J. 1997) (19): "Fisuras con anchos mayores a 1.5 mm".		
		FRACTURAMIENTO										
		EFLORESCENCIA										
		MOHOS										
RESUMEN	% AREA TOTAL AFECTADA		53.8	% AREA TOTAL NO AFECTADA		46.3	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	N Nivel de Severidad	Descripción de Severidad		
	0.1	EROSION										
	0.01	SELLO DE JUNTA										
		GRIETA										
		FISURA	0.11	0.08	0.009	1.1	0.6	99.5	Moderado	Según (Monjo J. 1997) (19): "Fisuras con ancho entre 0.7mm a 1.49mm".		
		FRACTURAMIENTO										
		EFLORESCENCIA										
		MOHOS										
RESUMEN	% AREA TOTAL AFECTADA		0.6	% AREA TOTAL NO AFECTADA		99.5	NIVEL DE SEVERIDAD PREDOMINANTE	Moderado	PATOLOGIA CRITICA	FISURA		
RESUMEN												
Nivel de severidad de la unidad muestral N°		14	Margen				Lado derecho	MODERADO	PATOLOGIA CRITICA	FRACTURAMIENTO		

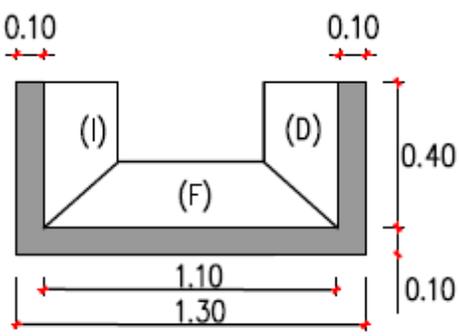
ELABORACION: BACH. LOURDES PALMA.

UNIDAD MUESTRAL N° 15

FICHA DE EVALUACION DE PATOLOGIAS

	Título:	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RECOLECCIÓN DE AGUAS PLUVIALES DEL BOTADERO ORE BIN HASTA LA POZA JESSENIA DE LA MINERA BARRICK MISQUICHILCA PIERINA, DEL DISTRITO DE JANGAS, PROVINCIA DE HUARAZ, REGION ÁNCASH – 2018.			
	Autor:	Bach. Palma Aparicio Lordes Digana.	Asesor:	Mgtr. 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+880	15	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							

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

ANÁLISIS DE PATOLOGÍAS												
LADO DERECHO	ESPESOR DE LOSA (m)	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m ²)	Espesor losa afectado		% Área Afectada	% Área NO Afectada	Nivel de Severidad	Descripción de Severidad	
						e (m) (afectado)	% afectación					
	0.1	EROSION										
	AREA Total (m ²)	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m ²)	Abertura (mm)	% Área Afectada	% Área NO Afectada	Nivel de Severidad	Descripción de Severidad		
	0.01	SELLO DE JUNTA										
	1.6	GRIETA										
		FISURA	0.19	0.4	0.076	1.1	4.8	95.3	Moderado	Según (Monjo J. 1997) (19): "Fisuras con ancho entre 0.7mm a 1.49mm".		
		FRACTURAMIENTO	0.77	0.4	0.308	8.3	19.3	80.8	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	0.13	0.11	0.014		0.9	99.1	Leve	Según (Tantaleon L. 2014) (25): "Presencia leve de humedad, y pequeñas manchas blancas parduscas, en un área menor igual al 5% de la superficie."		
		MOHOS										
RESUMEN	% AREA TOTAL AFECTADA		24.9	% AREA TOTAL NO AFECTADA		75.1	NIVEL DE SEVERIDAD PREDOMINANTE	MODERADO	PATOLOGIA CRITICA	FRACTURAMIENTO		

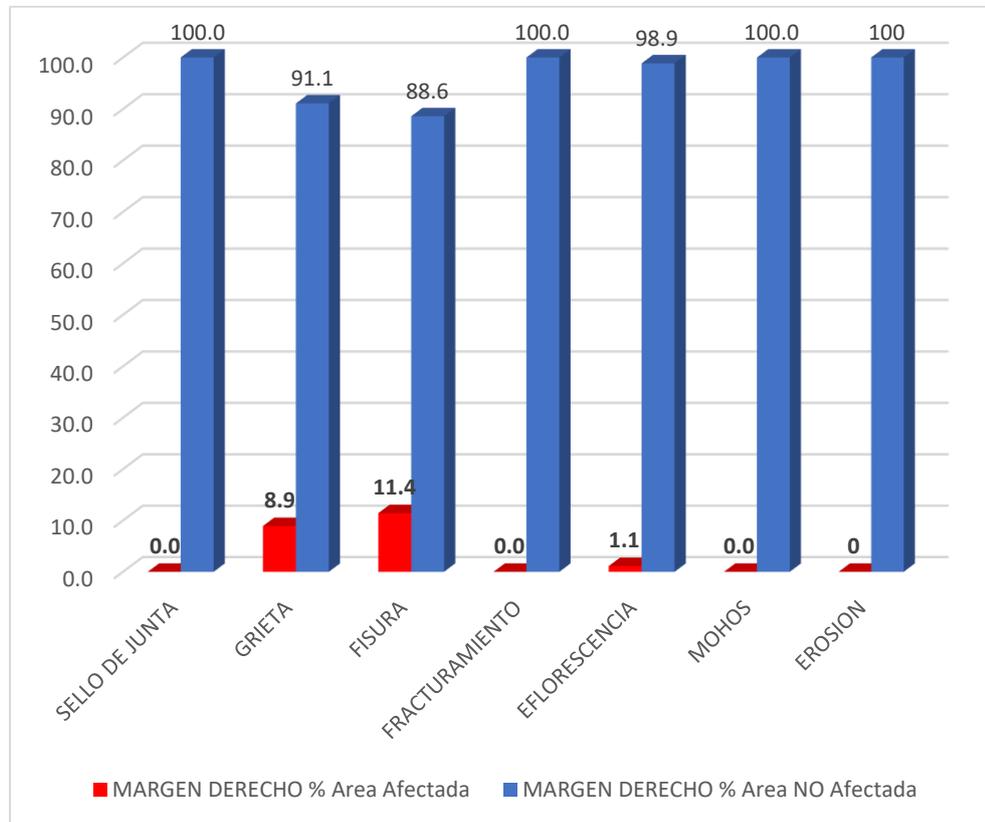
PISO	ESPESOR DE LOSA (m)	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Espesor losa afectado		% Área Afectada	% Área NO Afectada	Nivel de Severidad	Descripción de Severidad	
						e (m) (afectado)	% afectación					
	AREA Total (m2)	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Abertura (mm)	% Área Afectada	% Área NO Afectada	Nivel de Severidad	Descripción de Severidad		
	0.1	EROSION										
	0.01	SELLO DE JUNTA										
	4.4	GRIETA										
		FISURA	0.18	1.1	0.198	4.3	4.5	95.5	Severo	Según (Monjo J. 1997) (19): "Fisuras con anchos mayores a 1.5 mm".		
		FRACTURAMIENTO										
		EFLORESCENCIA	0.94	0.11	0.103		2.4	97.7	Leve	Según (Tantaleon L. 2014) (25): "Presencia leve de humedad, y pequeñas manchas blancas parduscas, en un área menor igual al 5% de la superficie."		
		MOHOS										
RESUMEN	% AREA TOTAL AFECTADA		6.9	% AREA TOTAL NO AFECTADA		93.2	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	
						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	0.99	0.4	0.40	2.25	24.8	75.3	Severo	Según (Monjo J. 1997) (19): "Fisuras con anchos mayores a 1.5 mm".		
		FRACTURAMIENTO										
		EFLORESCENCIA	0.13	0.067	0.01		0.5	99.5	Leve	Según (Tantaleon L. 2014) (25): "Presencia leve de humedad, y pequeñas manchas blancas parduscas, en un área menor igual al 5% de la superficie."		
	1.6	MOHOS										
RESUMEN	% AREA TOTAL AFECTADA		25.3	%AREA TOTAL NO AFECTADA		74.7	NIVEL DE SEVERIDAD PREDOMINANTE	Severo	PATOLOGIA CRITICA	FISURA		
RESUMEN												
Nivel de severidad de la unidad muestral N°			15	Margen				Lado derecho	MODERADO	PATOLOGIA CRITICA	FRACTURAMIENTO	

ELABORACION: BACH. LOURDES PALMA.

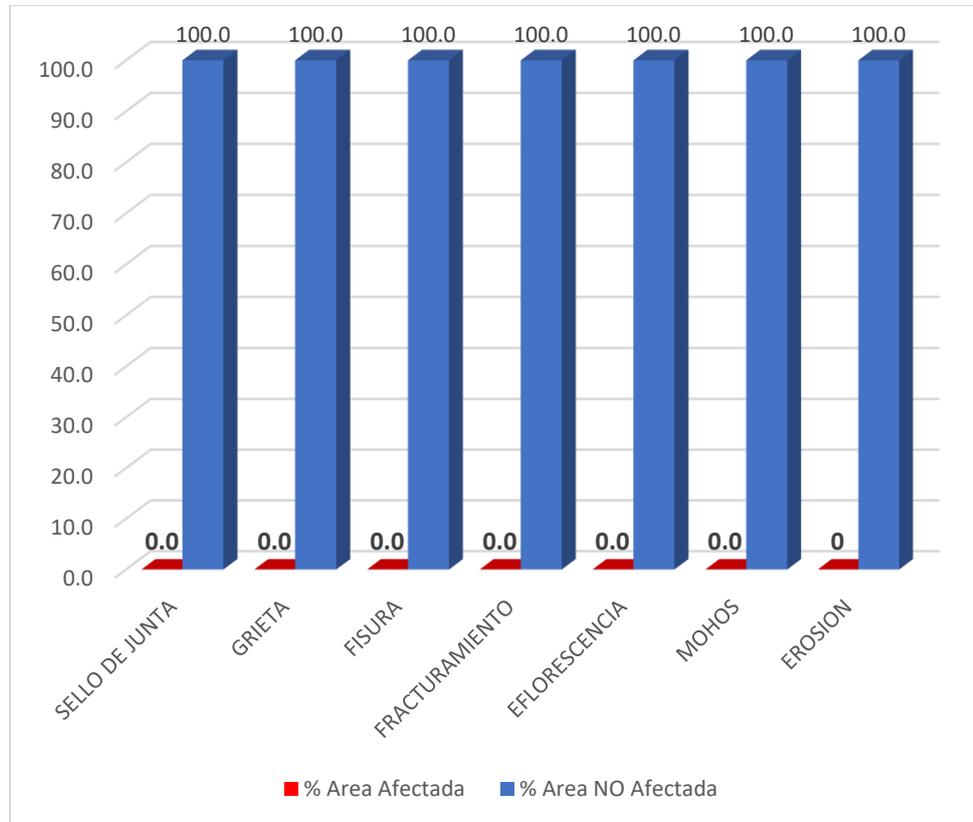
4.2. Análisis de resultados

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



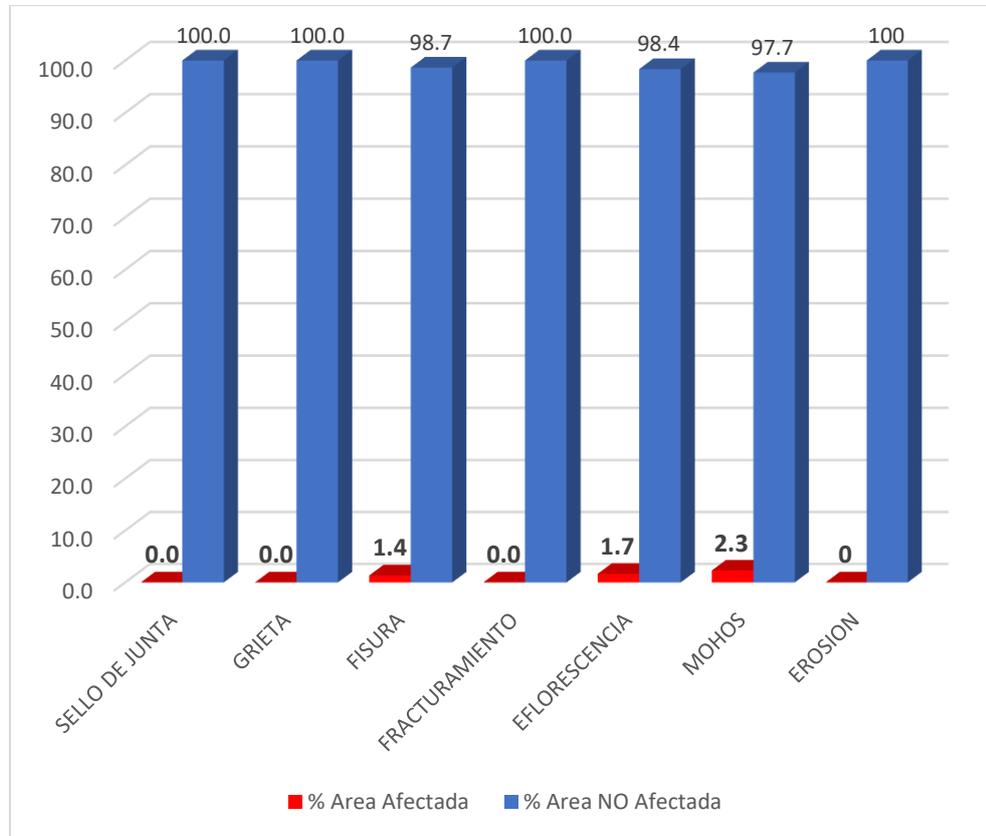
Interpretación: Del gráfico N° 1, se puede observar que la estructura del canal evaluado en el margen derecho el 11.4% se encuentra afectado por fisuras, el 8.9% se encuentra afectado por grietas y mientras que el 1.1% se encuentra afectado por eflorescencia.

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



Interpretación: Del gráfico N° 2, se puede observar que la estructura del canal evaluado en el piso no se encuentra afectado por patologías.

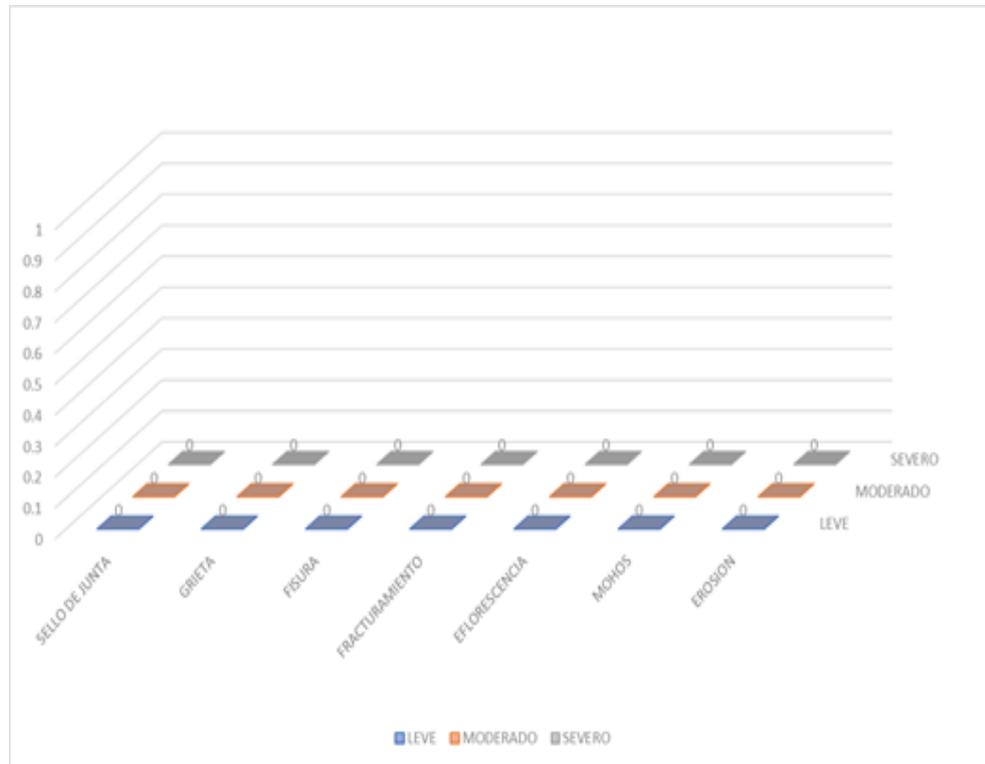
Gráfico 3: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del margen izquierdo, unidad muestral N° 01



Interpretación: Del gráfico N° 3, se puede observar que la estructura del canal evaluado en el margen izquierdo el 2.3 % se encuentra afectado por mohos, el 1.7% se encuentra afectado por eflorescencia y mientras que el 1.4% de la estructura del canal se encuentra afectado por fisuras.

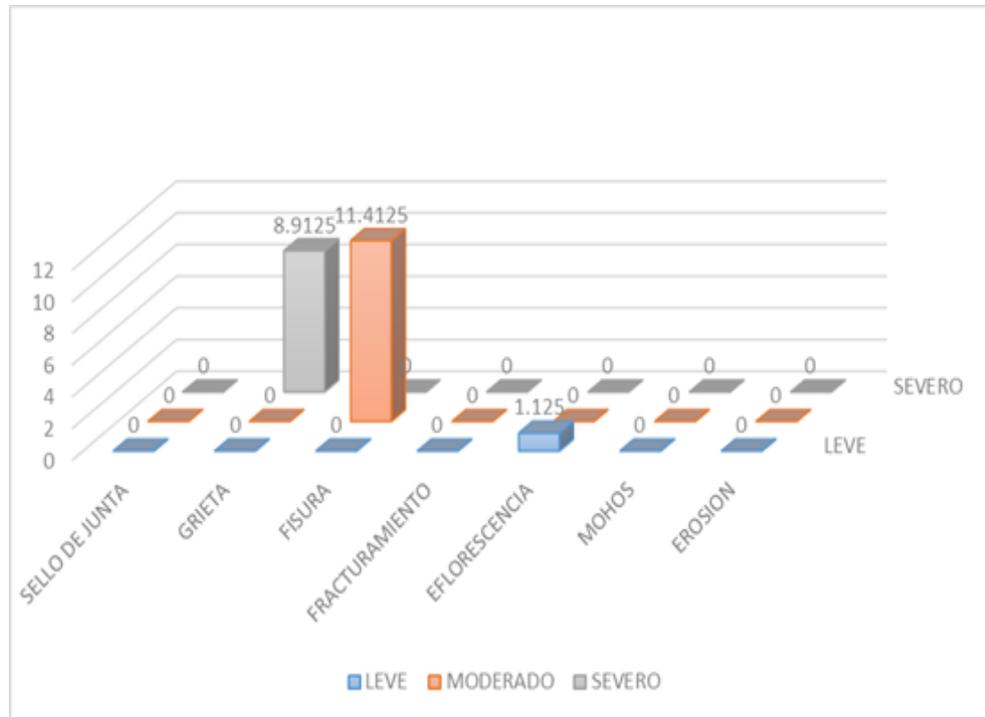
Gráfico 4: Patologías según niveles de severidad del piso, unidad muestral

Nº 1



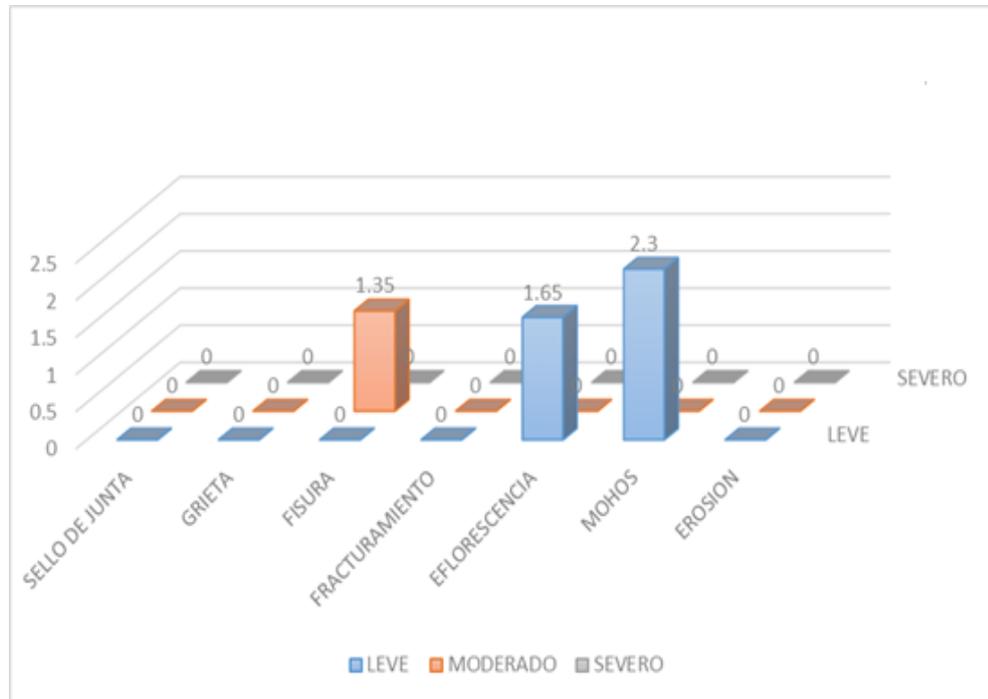
Interpretación: Del gráfico N° 4, se puede observar que la estructura del canal evaluado en el piso no se encuentra con daños por patologías.

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



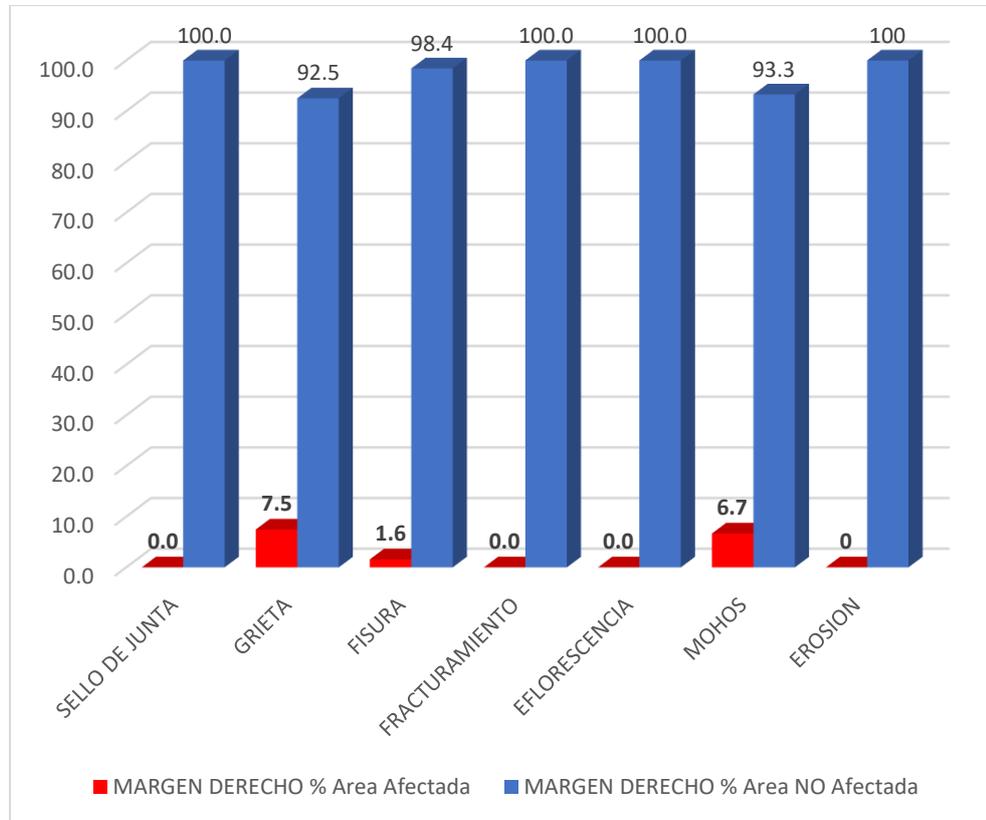
Interpretación: Del gráfico N° 5, se puede observar que la estructura del canal evaluado en el margen derecho el 11.4% se encuentra afectado por fisuras con un grado de severidad moderado y mientras que el 8.9% estructura del canal se encuentra afectado con grietas con un nivel de severidad severo.

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



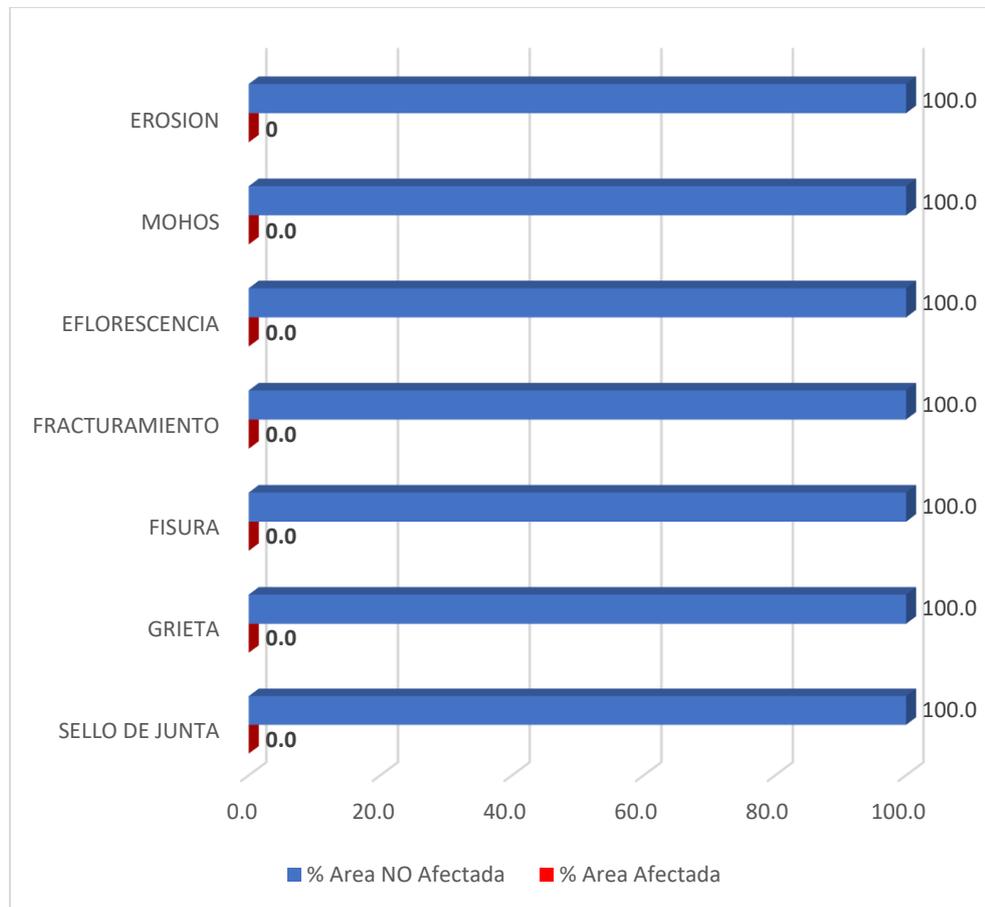
Interpretación: Del gráfico N° 6, se puede observar que la estructura del canal evaluado en el margen izquierdo el 2.3% se encuentra afectado por mohos con un grado de severidad leve, el 1.65% se encuentra afectado por eflorescencia con un grado de severidad leve y mientras que el 1.35% de la estructura del canal se encuentra afectado por fisuras con un grado de severidad moderado.

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



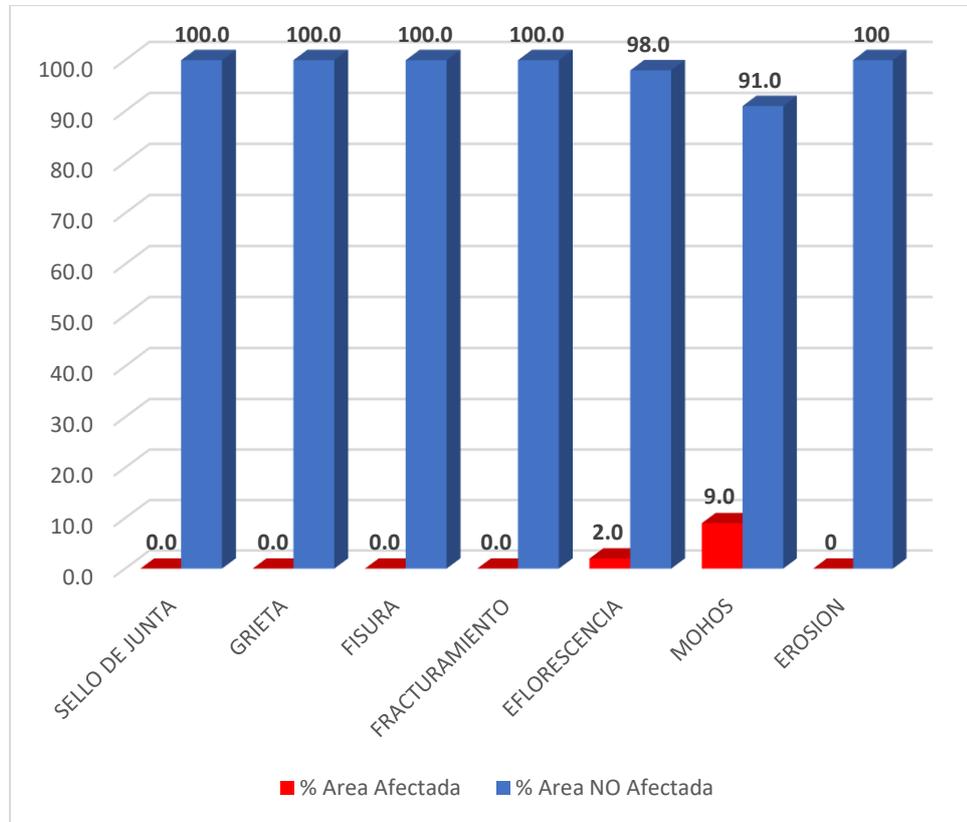
Interpretación: Del gráfico N° 7, se puede observar que la estructura del canal evaluado en el margen derecho el 7.5% se encuentra afectado por grietas, el 6.7% se encuentra afectado por mohos y mientras que un 1.6% de la estructura del canal se encuentra afectado por fisuras.

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



Interpretación: Del gráfico N° 8, se puede observar que la estructura del canal evaluado en el piso no se encuentra afectado por patologías.

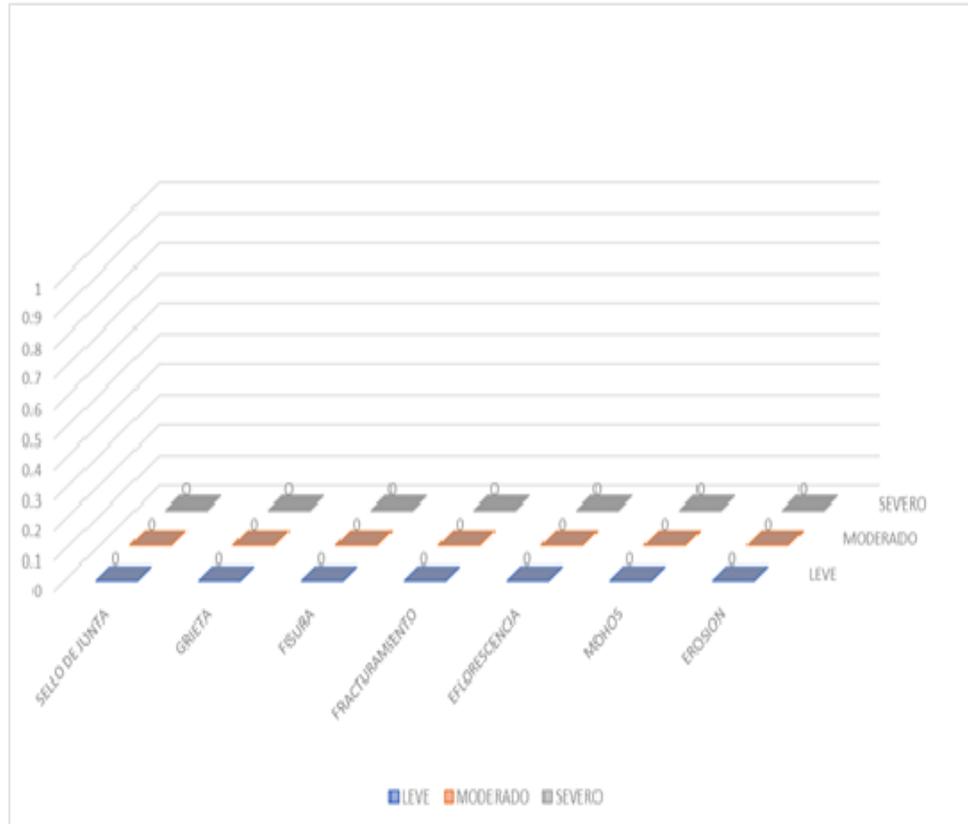
Gráfico 9: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del margen izquierdo, unidad muestral N° 02



Interpretación: Del gráfico N° 9, se puede observar que la estructura del canal evaluado en el margen izquierdo el 9% se encuentra afectado por mohos y mientras que un 2% de la estructura del canal se encuentra afectado por eflorescencia.

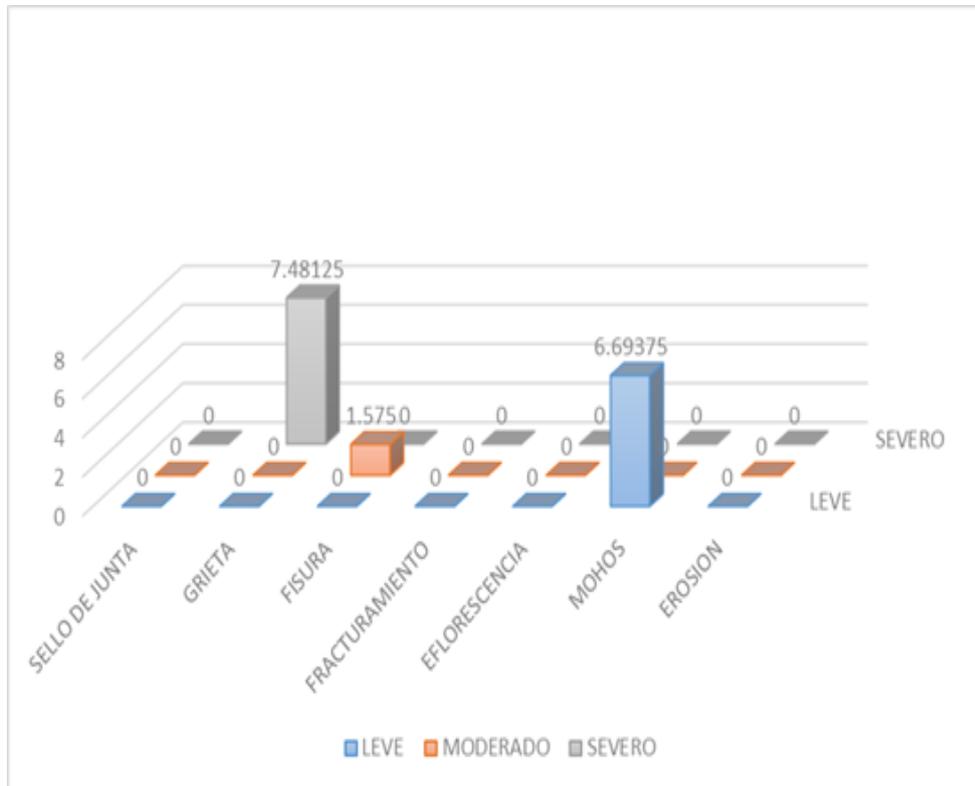
Gráfico 10: Patologías según niveles de severidad del piso, unidad muestral

N° 2.



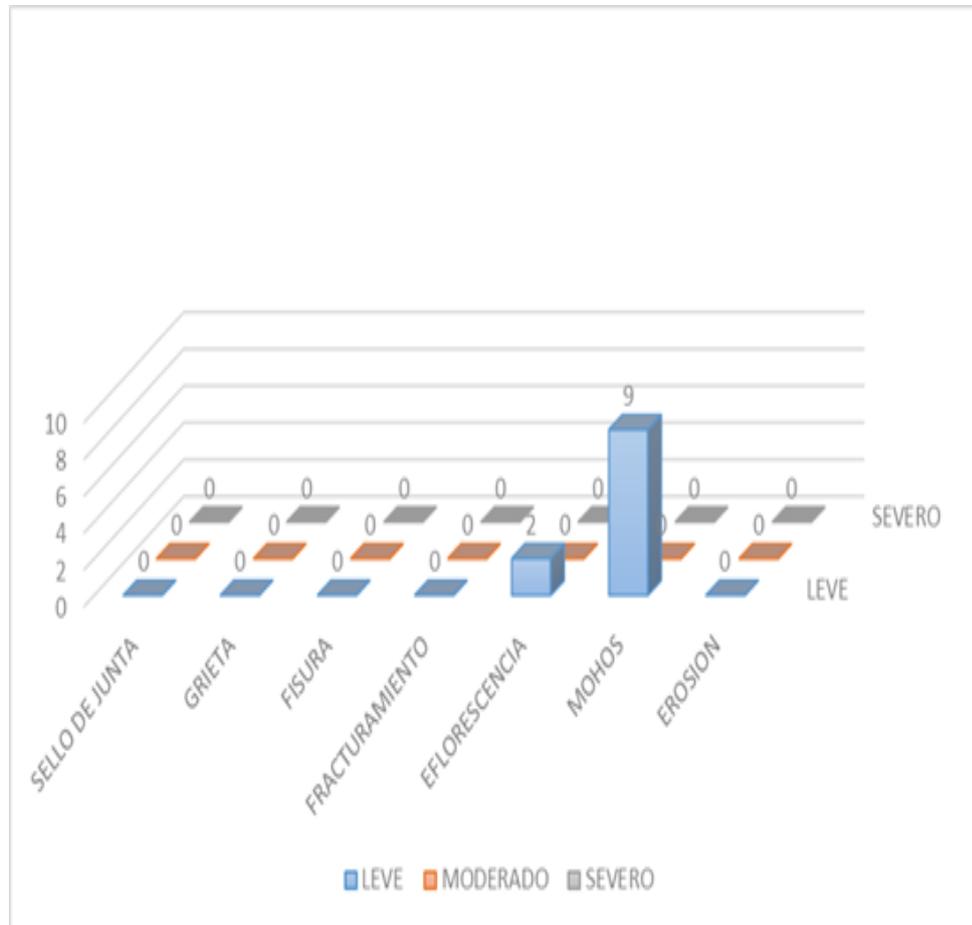
Interpretación: Del gráfico N° 10, se puede observar que la estructura del canal evaluado en el piso no se encuentra afectado por patologías.

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



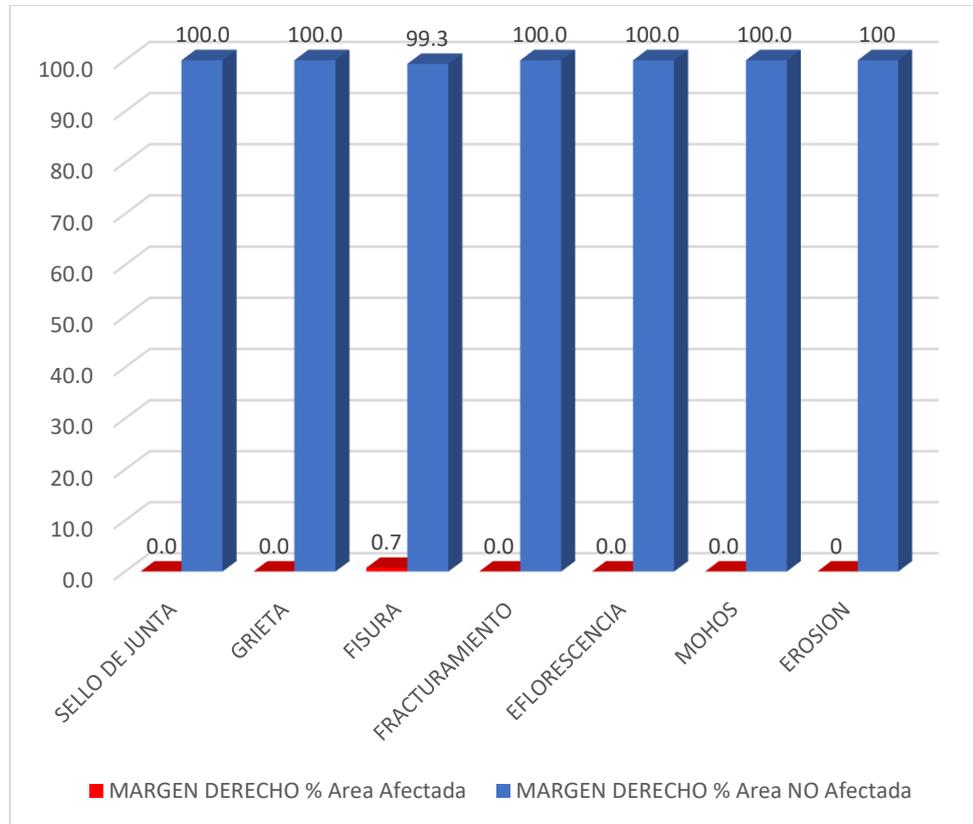
Interpretación: Del gráfico N° 11, se puede observar que la estructura del canal evaluado en el margen derecho el 7.5% se encuentra afectado por grietas con un grado de severidad severa y mientras que un 6.7% de la estructura del canal se encuentra afectado por mohos con un grado de severidad leve.

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



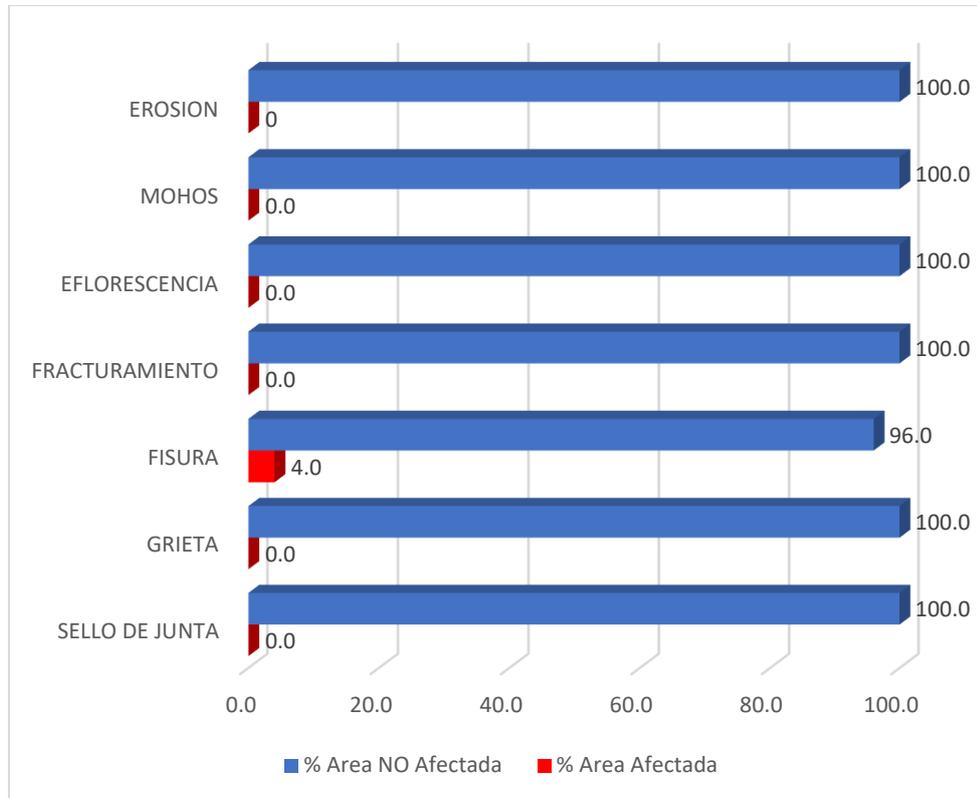
Interpretación: Del gráfico N° 12, se puede observar que la estructura del canal evaluado en el margen izquierdo el 9% se encuentra afectado por mohos con un grado de severidad leve y mientras que por otra parte en la estructura del canal no se observa otras patologías.

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



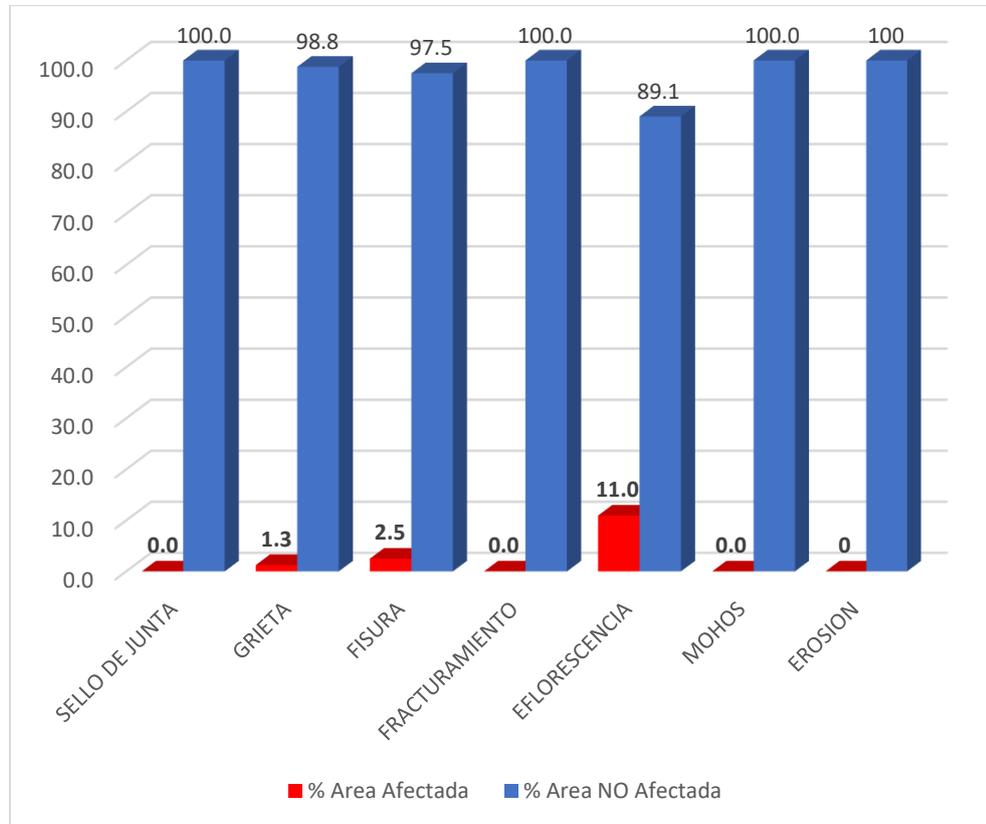
Interpretación: Del gráfico N° 13, se puede observar que la estructura del canal evaluado en el margen derecho el 0.7% de la estructura del canal se encuentra afectada por fisura y mientras que el 99.3% de la estructura no se encuentra afectado por patologías.

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



Interpretación: Del gráfico N° 14, se puede observar que la estructura del canal evaluado en el piso el 4% de la estructura del canal se encuentra afectada por fisura y mientras que el 96 % de la estructura no se encuentra afectado por patologías.

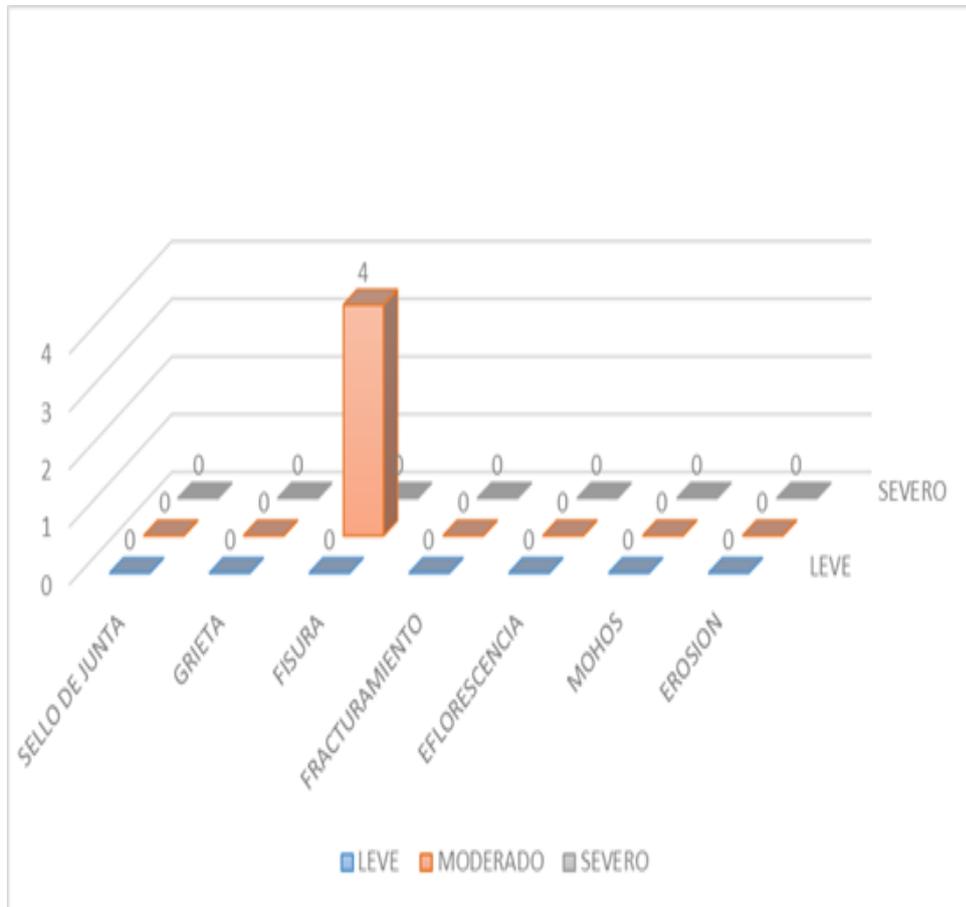
Gráfico 15: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del margen izquierdo, unidad muestral N° 03



Interpretación: Del gráfico N° 15, se puede observar que la estructura del canal evaluado en el margen izquierdo el 11% de la estructura del canal se encuentra afectada por eflorescencia, el 2.5% se encuentra afectado por fisuras y mientras que el 1.3% de la estructura se encuentra afectado por grieta.

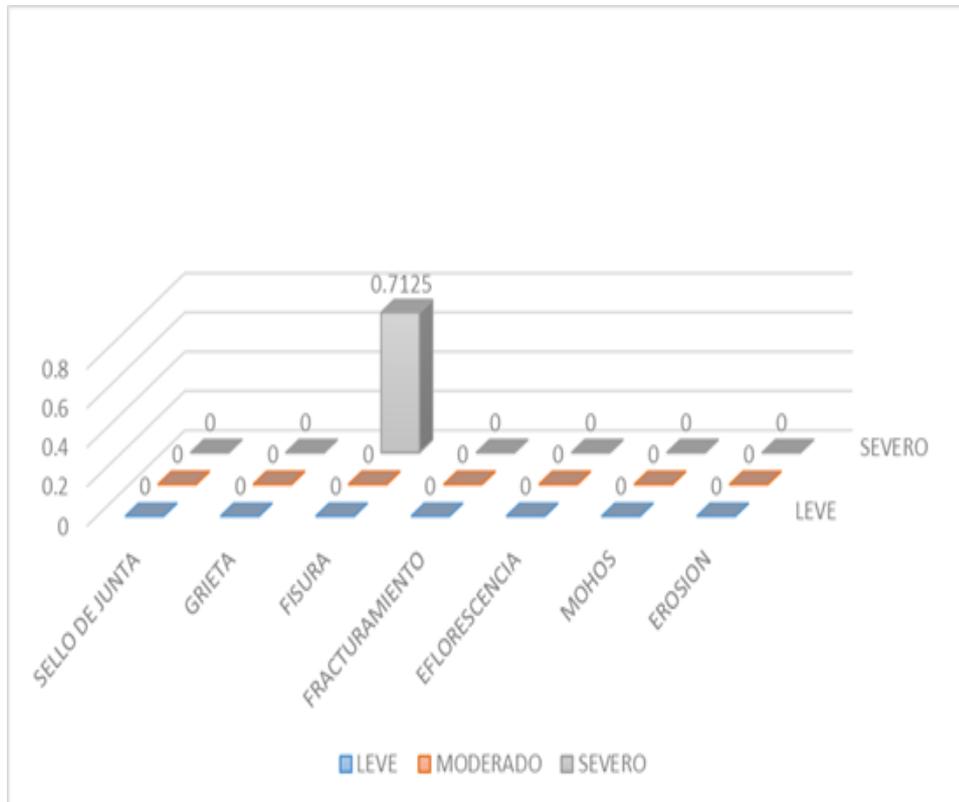
Gráfico 16: Patologías según niveles de severidad del piso, unidad muestral

N°3



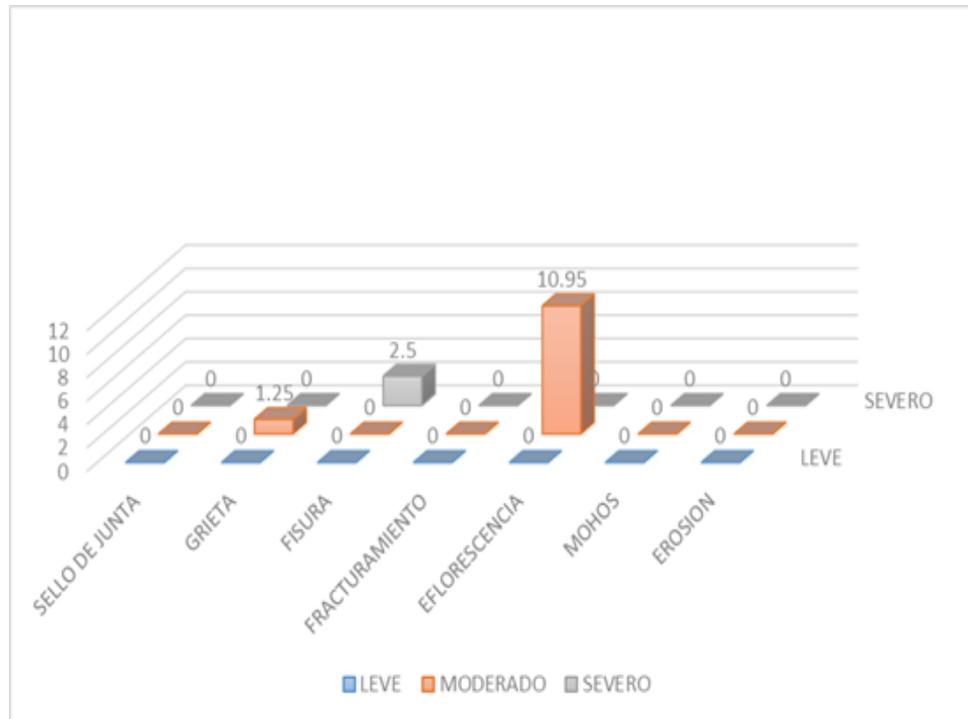
Interpretación: Del gráfico N° 16, se puede observar que la estructura del canal evaluado en el piso el 4% de la estructura del canal se encuentra afectada por fisura con un grado de severidad moderado y mientras que el 96 % de la estructura no se encuentra afectado por patologías.

Gráfico 17: Patologías según niveles de severidad del margen derecho, unidad muestral N°3



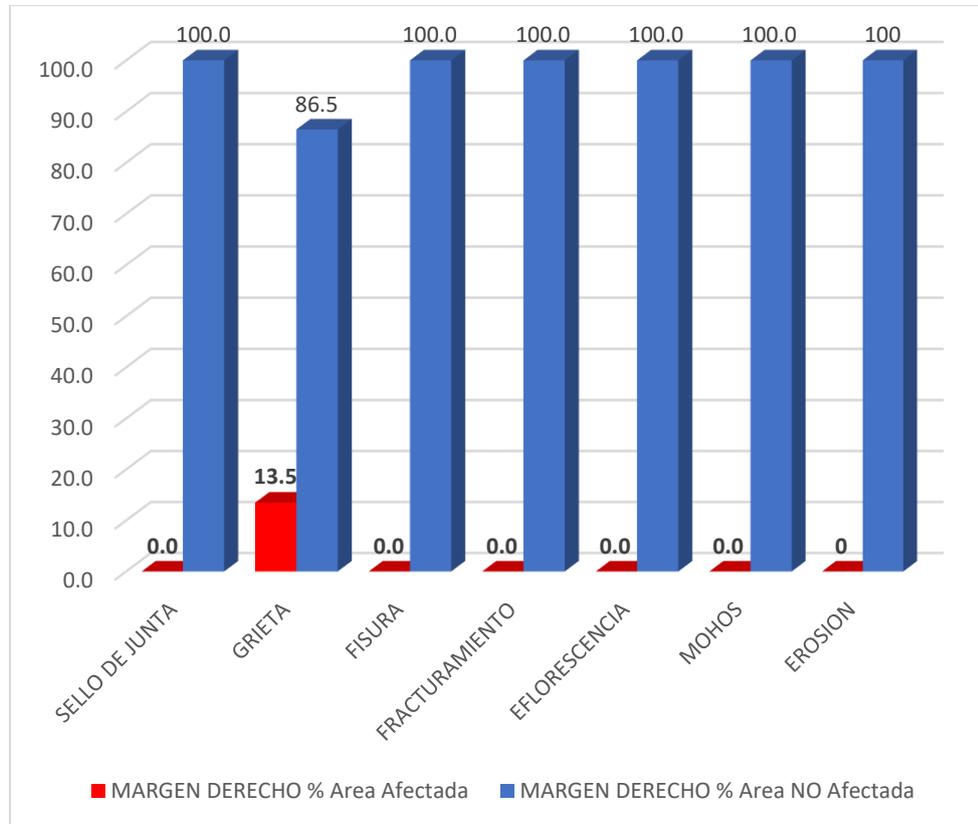
Interpretación: Del gráfico N° 17, se puede observar que la estructura del canal evaluado en el margen derecho el 0.7% de la estructura del canal se encuentra afectada por fisura con un grado de severidad severo y mientras que el 99.3% de la estructura no se encuentra afectado por patologías.

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



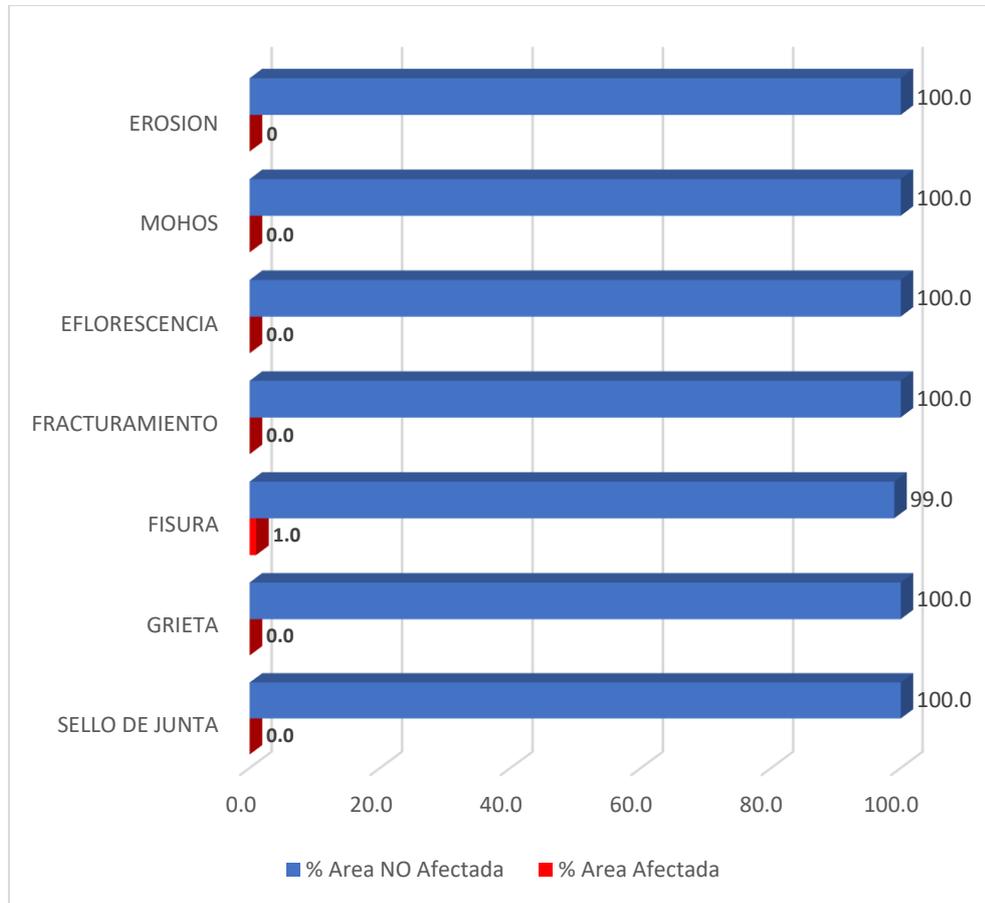
Interpretación: Del gráfico N° 18, se puede observar que la estructura del canal evaluado en el margen izquierdo el 11% de la estructura del canal se encuentra afectada por eflorescencia con un grado de severidad moderado, el 2.5% se encuentra afectado por fisuras con un grado de severidad severo y mientras que el 1.3% de la estructura se encuentra afectado por grieta con un grado de severidad moderado.

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



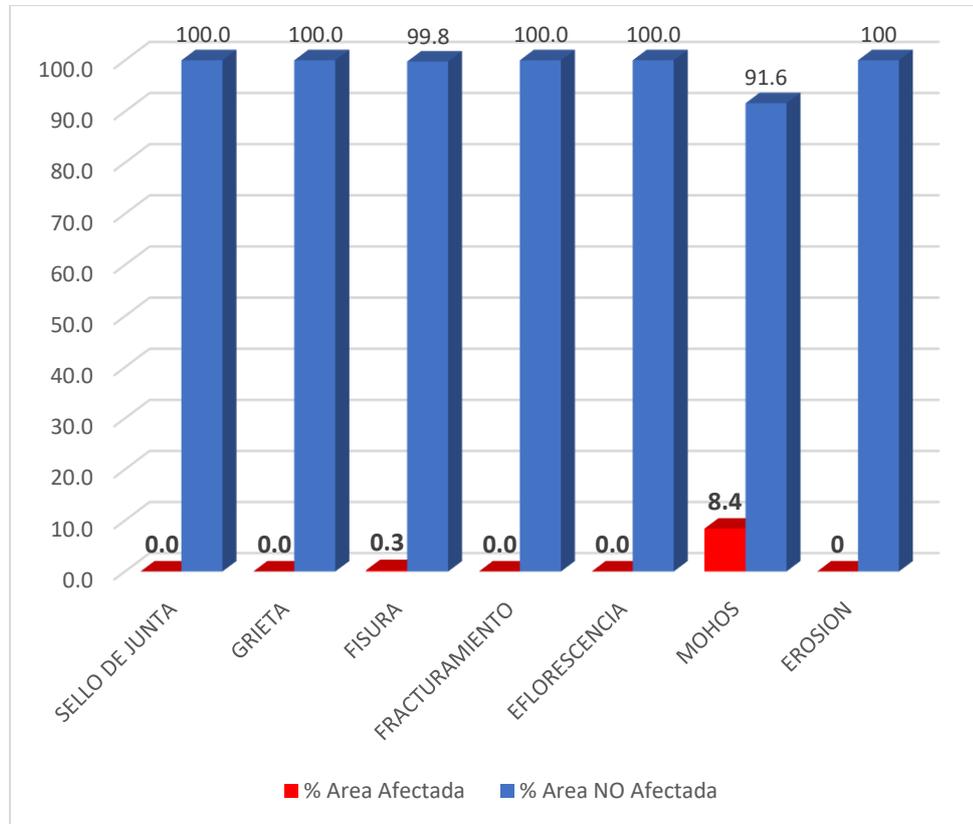
Interpretación: Del gráfico N° 19, se puede observar que la estructura del canal evaluado en el margen derecho el 13.5% de la estructura del canal se encuentra afectada por grietas y mientras que el 86.5% de la estructura no se encuentra afectado por patologías.

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



Interpretación: Del gráfico N° 20, se puede observar que la estructura del canal evaluado en el margen izquierdo el 1% de la estructura del canal se encuentra afectada por fisuras y mientras que el 99% de la estructura no se encuentra afectado por patologías.

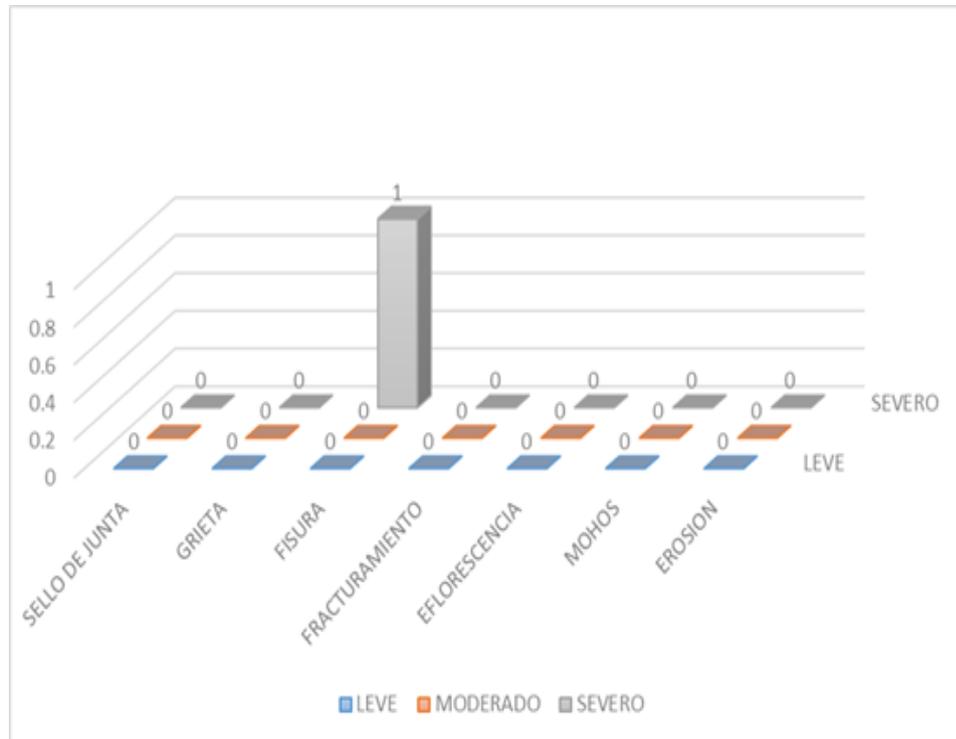
Gráfico 21: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del margen izquierdo, unidad muestral N° 04



Interpretación: Del gráfico N° 21, se puede observar que la estructura del canal evaluado en el margen izquierdo el 8.4% de la estructura del canal se encuentra afectada por mohos y mientras que el 0.3% de la estructura se encuentra afectado por fisuras.

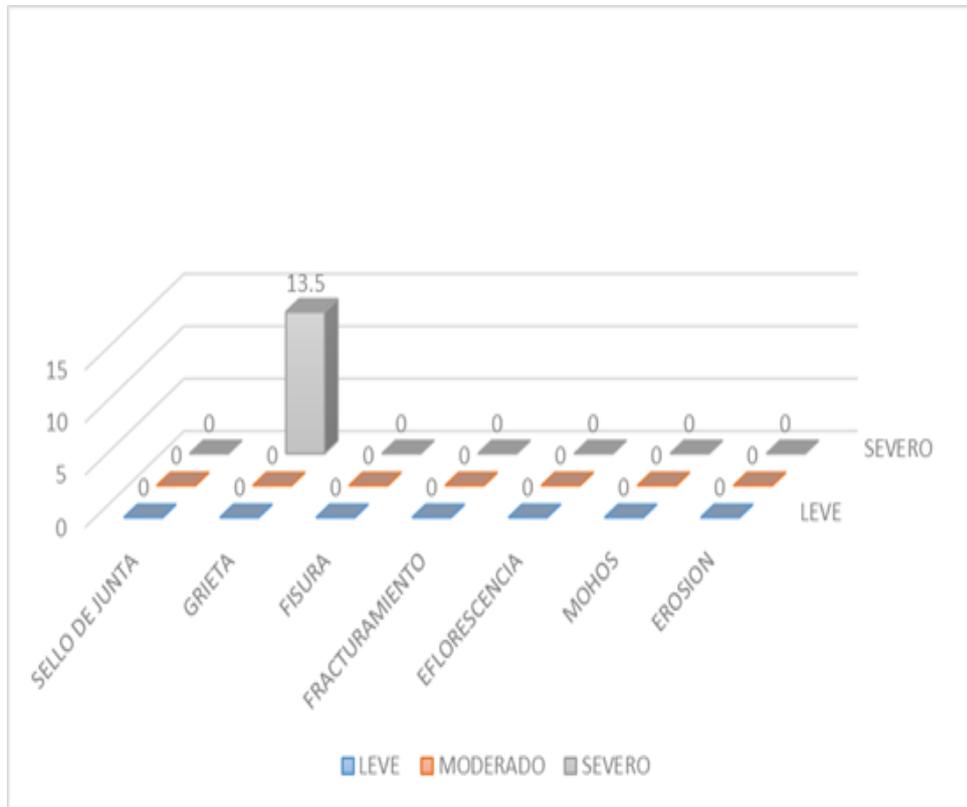
Gráfico 22: Patologías según niveles de severidad del piso, unidad muestral

N°04



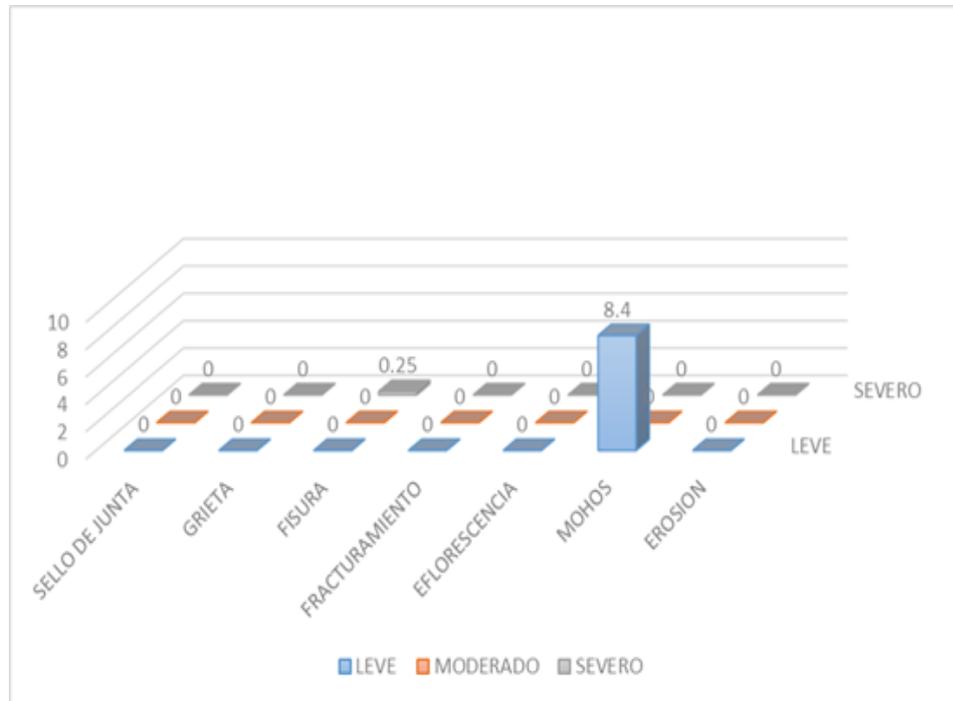
Interpretación: Del gráfico N° 22, se puede observar que la estructura del canal evaluado en el margen izquierdo el 1% de la estructura del canal se encuentra afectada por fisuras con un grado de severidad severo y mientras que el 99% de la estructura no se encuentra afectado por patologías.

Gráfico 23: Patologías según niveles de severidad del margen derecho,
 unidad muestral N°04



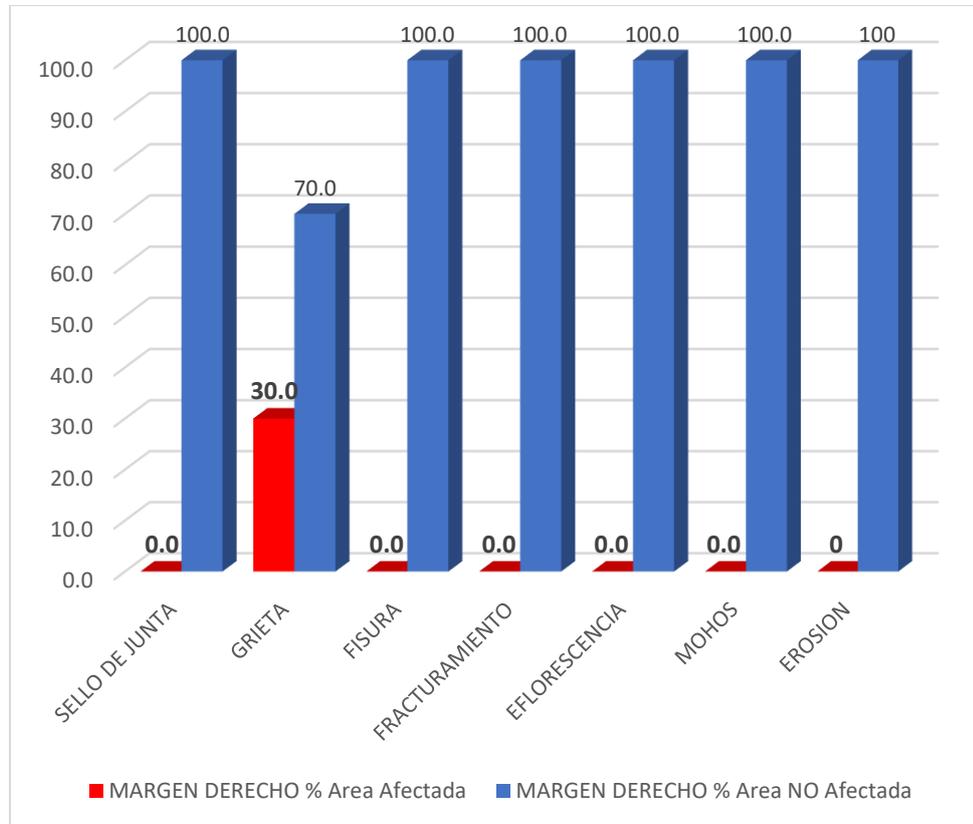
Interpretación: Del gráfico N° 23, se puede observar que la estructura del canal evaluado en el margen derecho el 13.5% de la estructura del canal se encuentra afectada por grietas con un grado de severidad severo y mientras que el 86.5% de la estructura no se encuentra afectado por patologías.

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



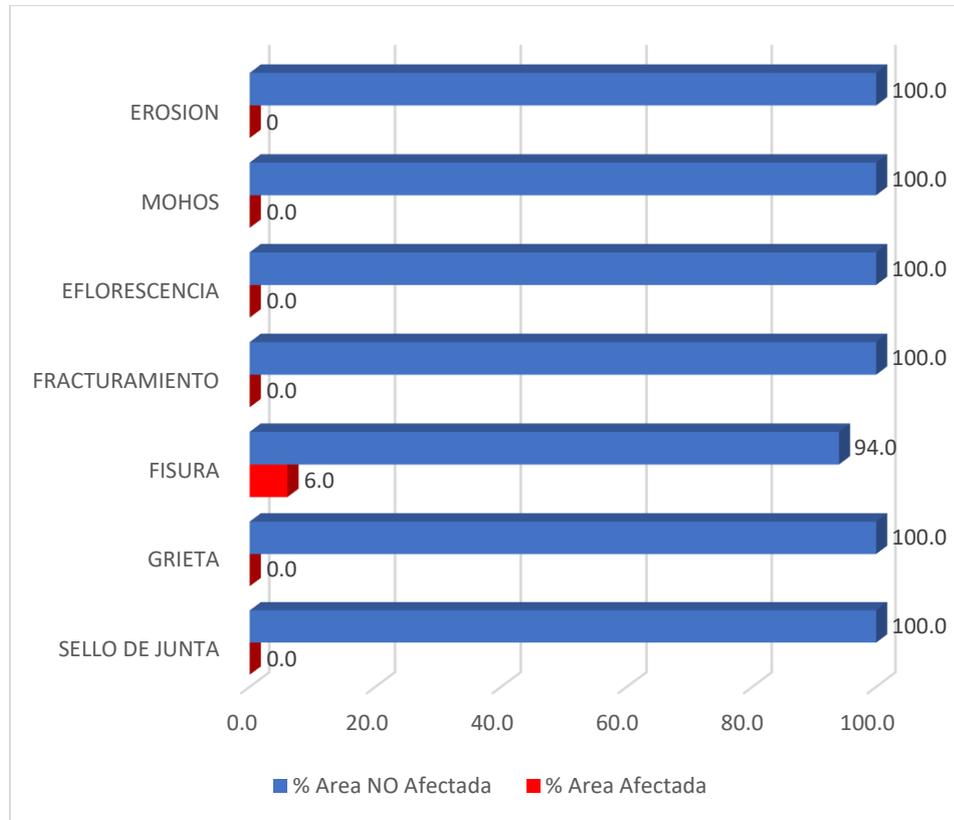
Interpretación: Del gráfico N° 21, se puede observar que la estructura del canal evaluado en el margen izquierdo el 8.4% de la estructura del canal se encuentra afectada por mohos con un grado de severidad leve y mientras que el 0.3% de la estructura se encuentra afectado por fisuras.

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



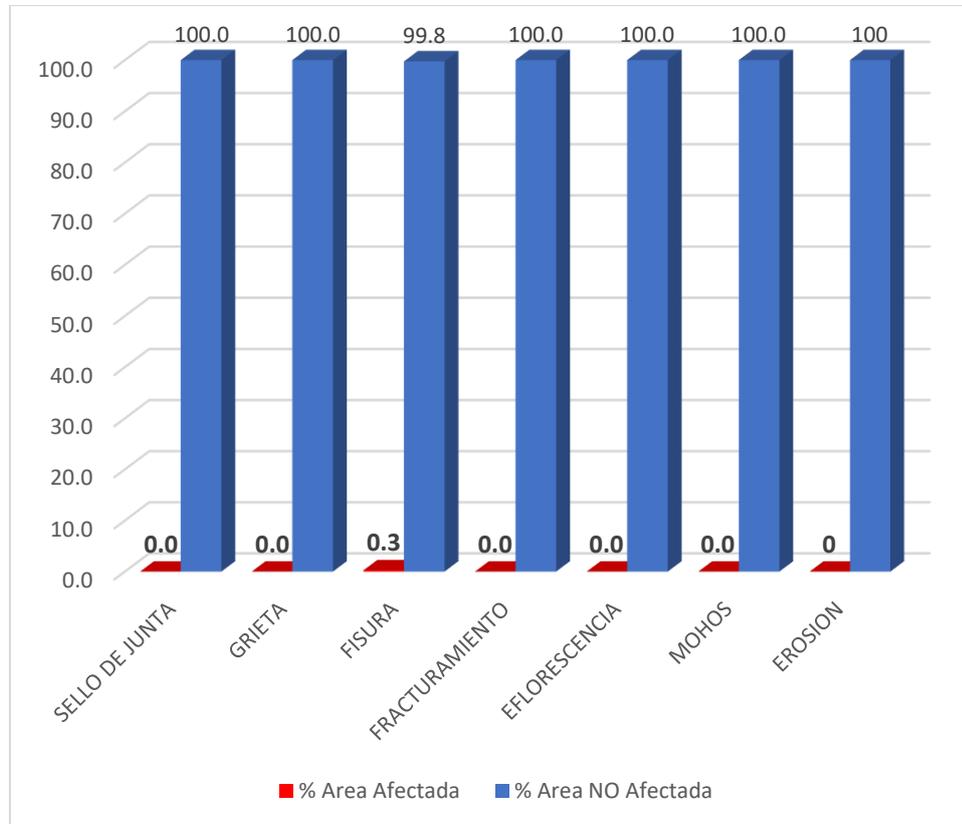
Interpretación: Del gráfico N° 25, se puede observar que la estructura del canal evaluado en el margen derecho el 30% de la estructura del canal se encuentra afectada por grietas y mientras que el 70% de la estructura no se encuentra afectado por patologías.

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



Interpretación: Del gráfico N° 27, se puede observar que la estructura del canal evaluado en el piso el 6% de la estructura del canal se encuentra afectada por fisuras y mientras que el 94% de la estructura no se encuentra afectado por patologías.

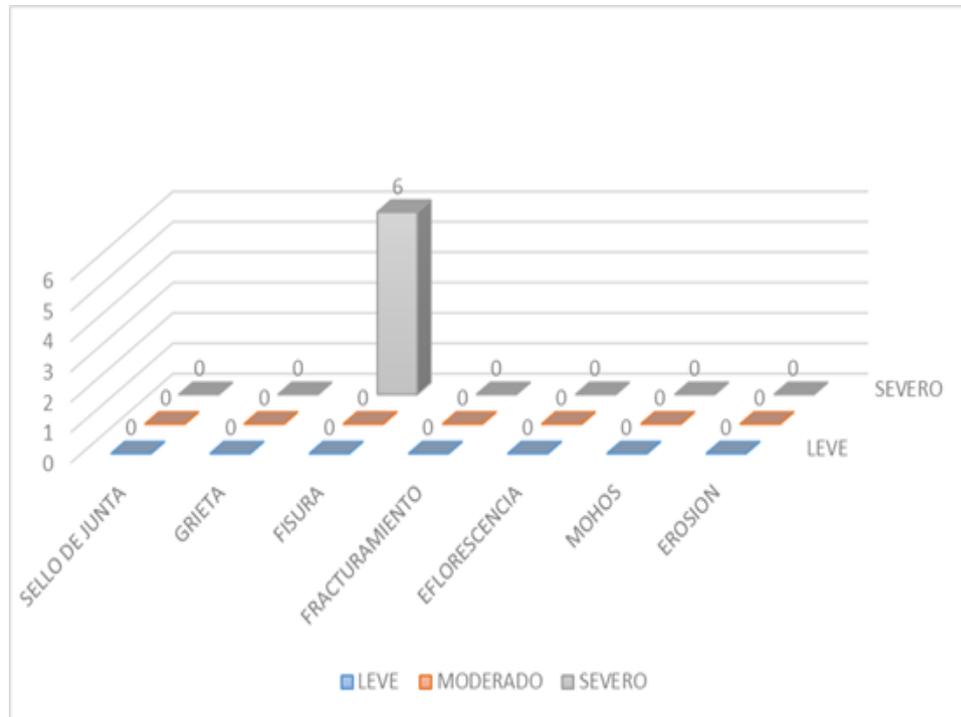
Gráfico 27: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del margen izquierdo, unidad muestral N° 05



Interpretación: Del gráfico N° 27, se puede observar que la estructura del canal evaluado en el margen izquierdo el 0.3% de la estructura del canal se encuentra afectada por fisuras y mientras que el 99.8% de la estructura no se encuentra afectado por patologías.

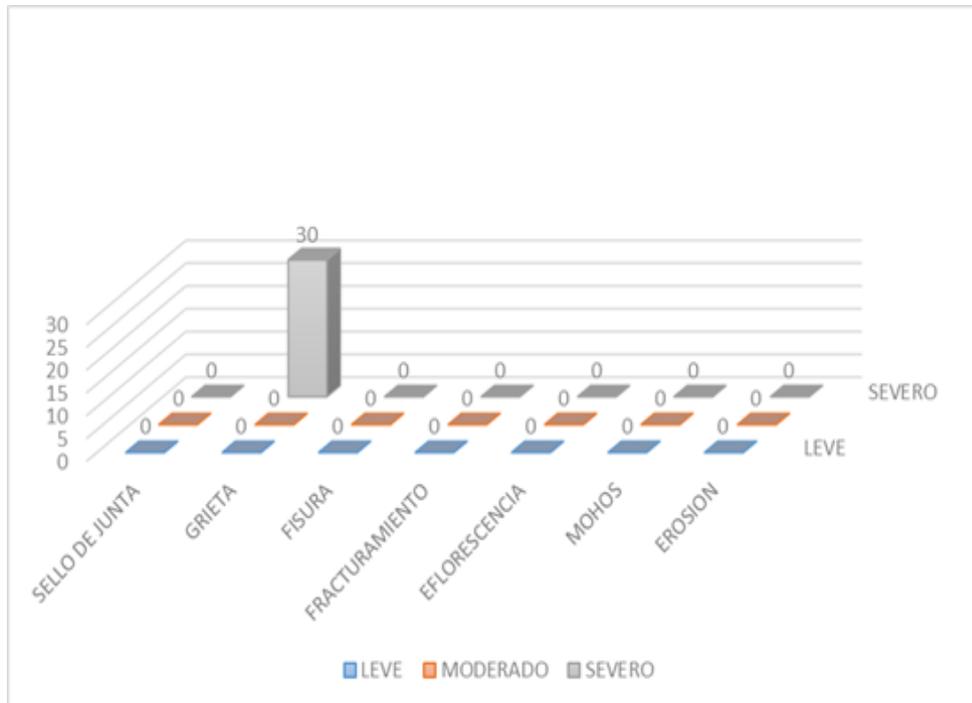
Gráfico 28: Patologías según niveles de severidad del piso, unidad muestral

N°05



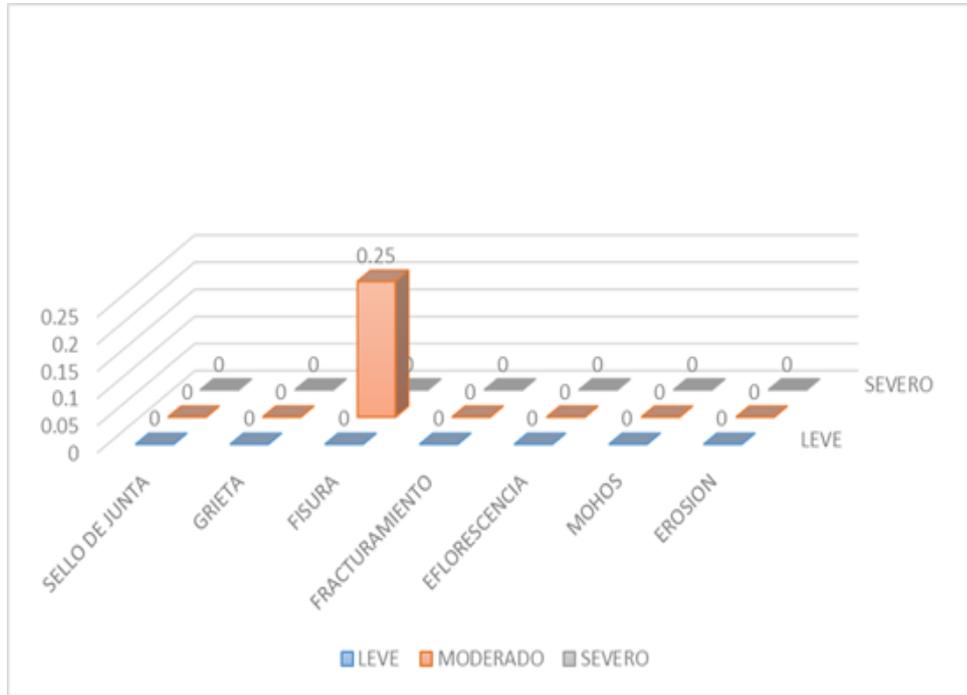
Interpretación: Del gráfico N° 27, se puede observar que la estructura del canal evaluado en el piso el 6% de la estructura del canal se encuentra afectada por fisuras con un grado de severidad severo y mientras que el 94% de la estructura no se encuentra afectado por patologías.

Gráfico 29: Patologías según niveles de severidad del margen derecho, unidad muestral N°05.



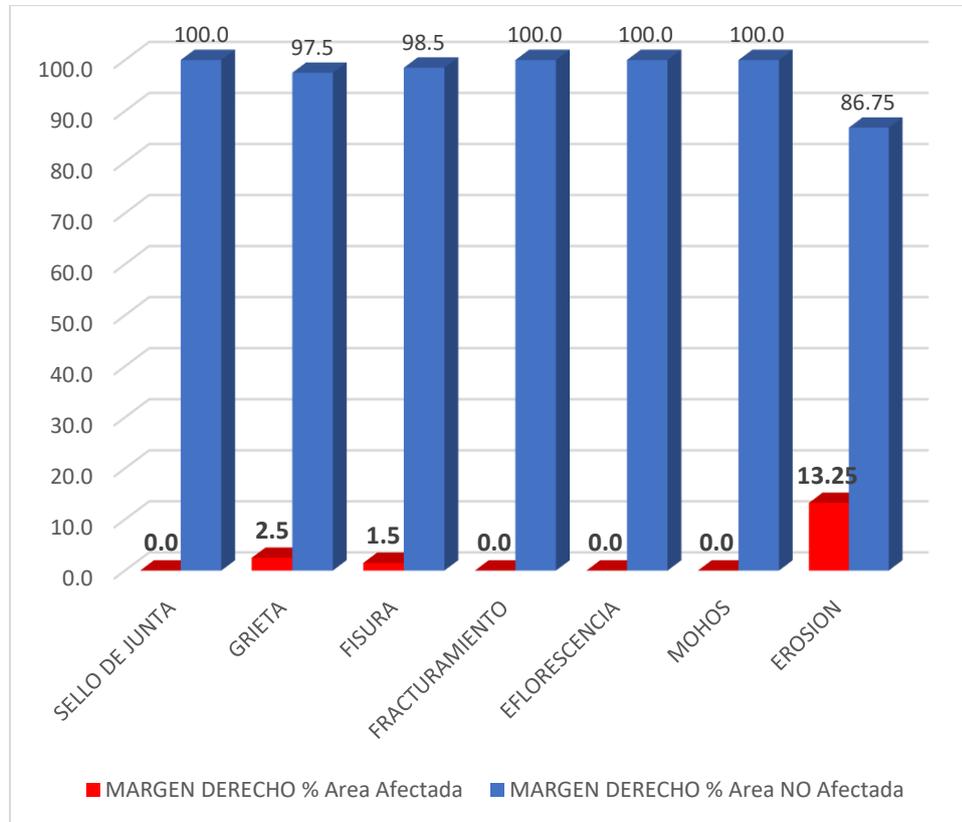
Interpretación: Del gráfico N° 29, se puede observar que la estructura del canal evaluado en el margen derecho el 30% de la estructura del canal se encuentra afectada por grietas con un grado de severidad severo y mientras que el 70% de la estructura no se encuentra afectado por patologías.

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



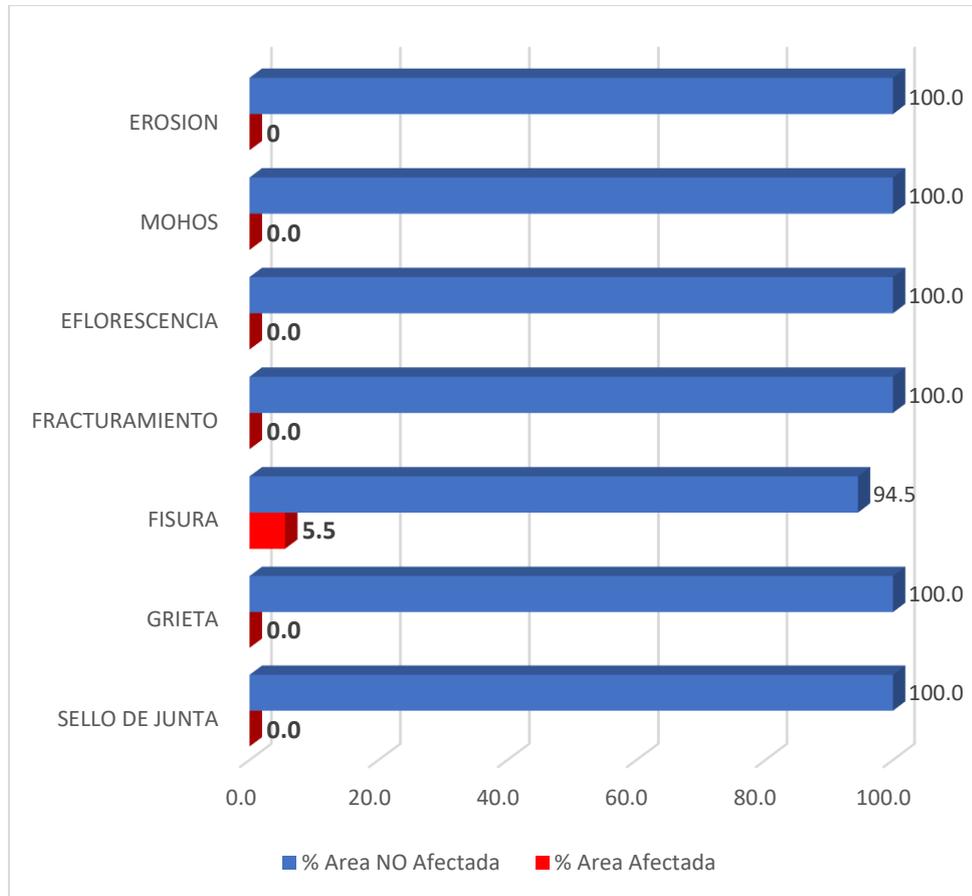
Interpretación: Del gráfico N° 30, se puede observar que la estructura del canal evaluado en el margen izquierdo el 0.3% de la estructura del canal se encuentra afectada por fisuras con un grado de severidad moderado y mientras que el 99.8% de la estructura no se encuentra afectado por patologías.

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



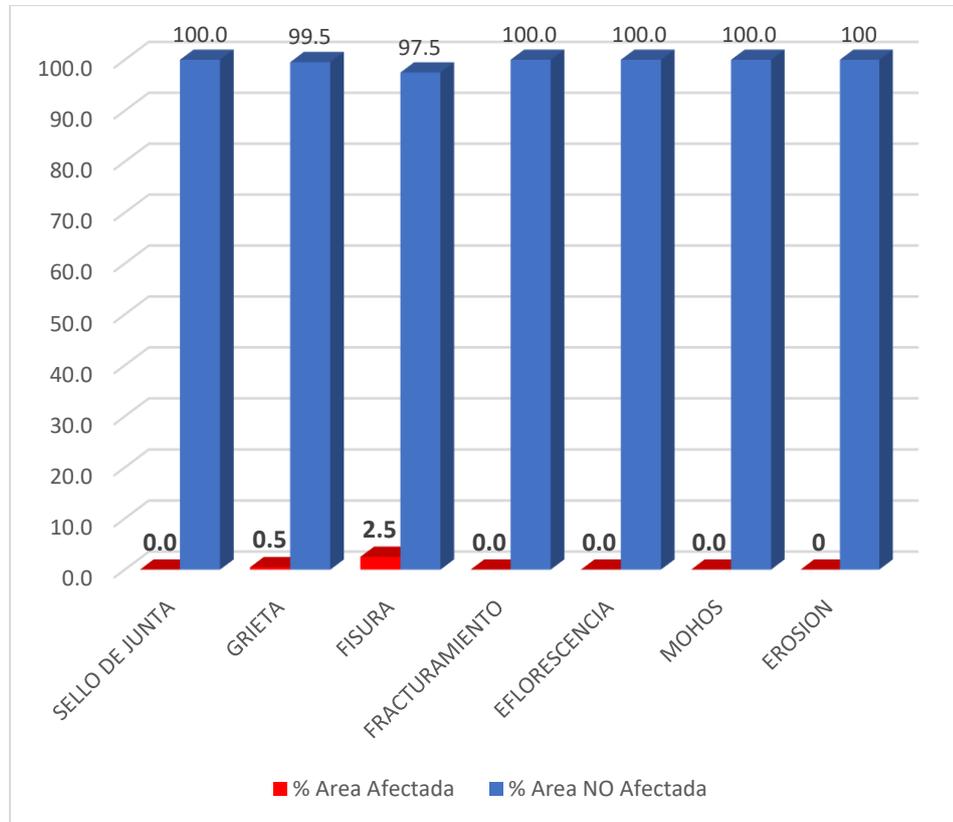
Interpretación: Del gráfico N° 31, se puede observar que la estructura del canal evaluado en el margen derecho el 13.25% de la estructura del canal se encuentra afectada por erosión, el 2.5% de la estructura del canal está afectado por grietas y mientras que el 1.5% de la estructura se encuentra afectado por fisuras.

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



Interpretación: Del gráfico N° 32, se puede observar que la estructura del canal evaluado en el piso el 5.5% de la estructura del canal se encuentra afectada por fisuras y mientras que el 94.5% de la estructura no se encuentra afectado por patologías.

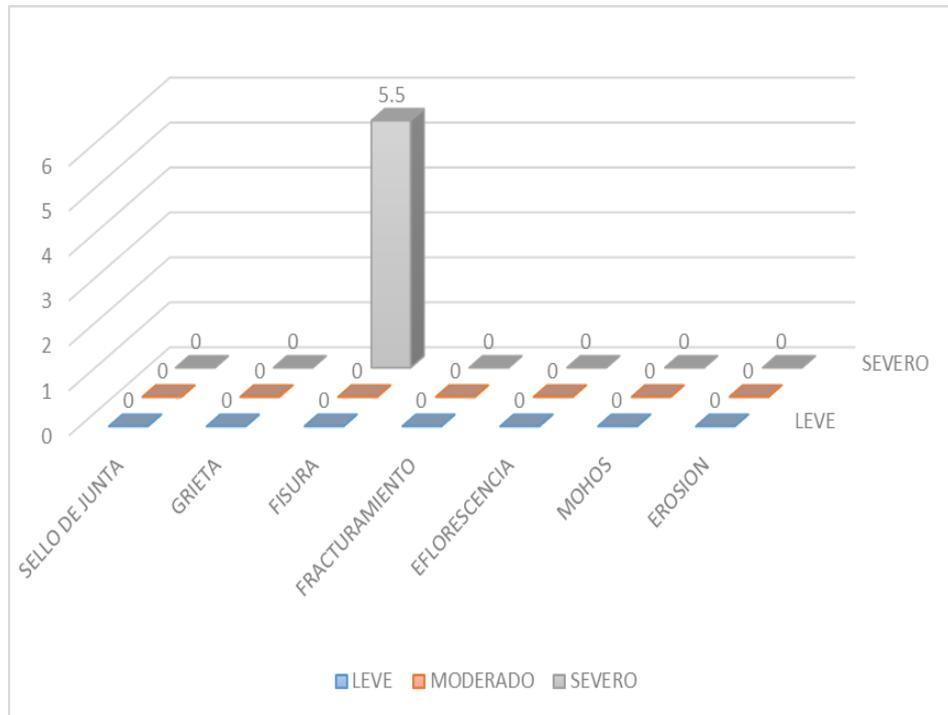
Gráfico 33: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del margen izquierdo, unidad muestral N° 06



Interpretación: Del gráfico N° 33, se puede observar que la estructura del canal evaluado en el margen izquierdo el 2.5% de la estructura del canal se encuentra afectada por fisuras y mientras que el 0.5% de la estructura se encuentra afectado por grietas.

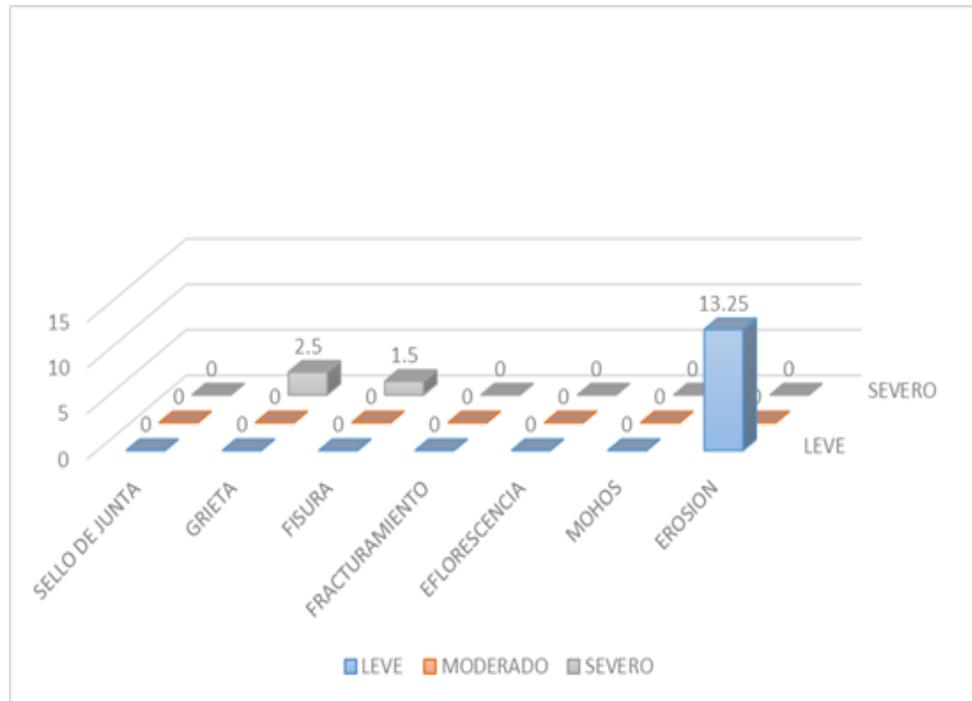
Gráfico 34: Patologías según niveles de severidad del piso, unidad muestral

N°06



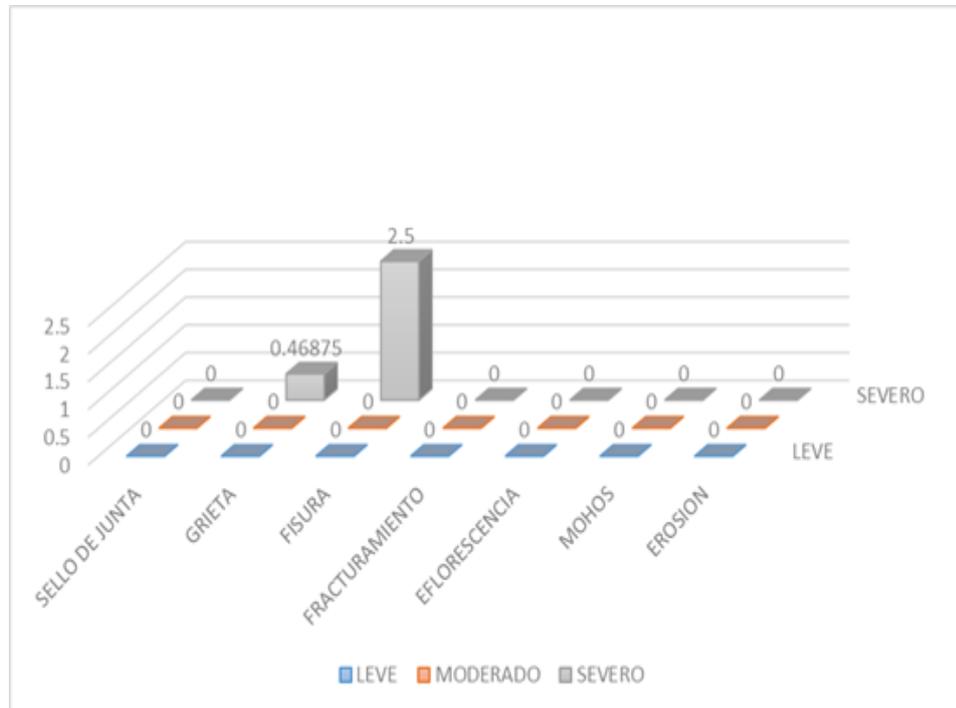
Interpretación: Del gráfico N° 34, se puede observar que la estructura del canal evaluado en el piso el 5.5% de la estructura del canal se encuentra afectada por fisuras en un grado de severidad severo y mientras que el 94.5% de la estructura no se encuentra afectado por patologías.

Gráfico 35: Patologías según niveles de severidad del margen derecho, unidad muestral N° 06



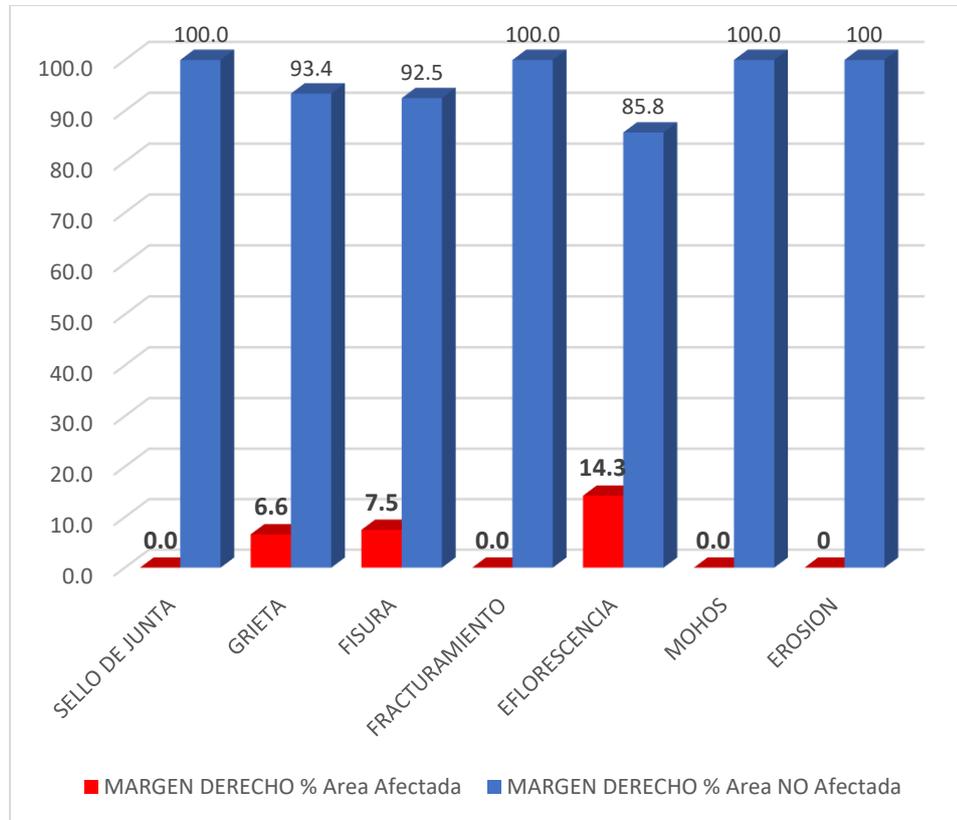
Interpretación: Del gráfico N° 35, se puede observar que la estructura del canal evaluado en el margen derecho el 13.25% de la estructura del canal se encuentra afectada por erosión con un grado de severidad leve, el 2.5% de la estructura del canal está afectado por grietas con un grado de severidad severo y mientras que el 1.5% de la estructura se encuentra afectado por fisuras con un grado de severidad severo.

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



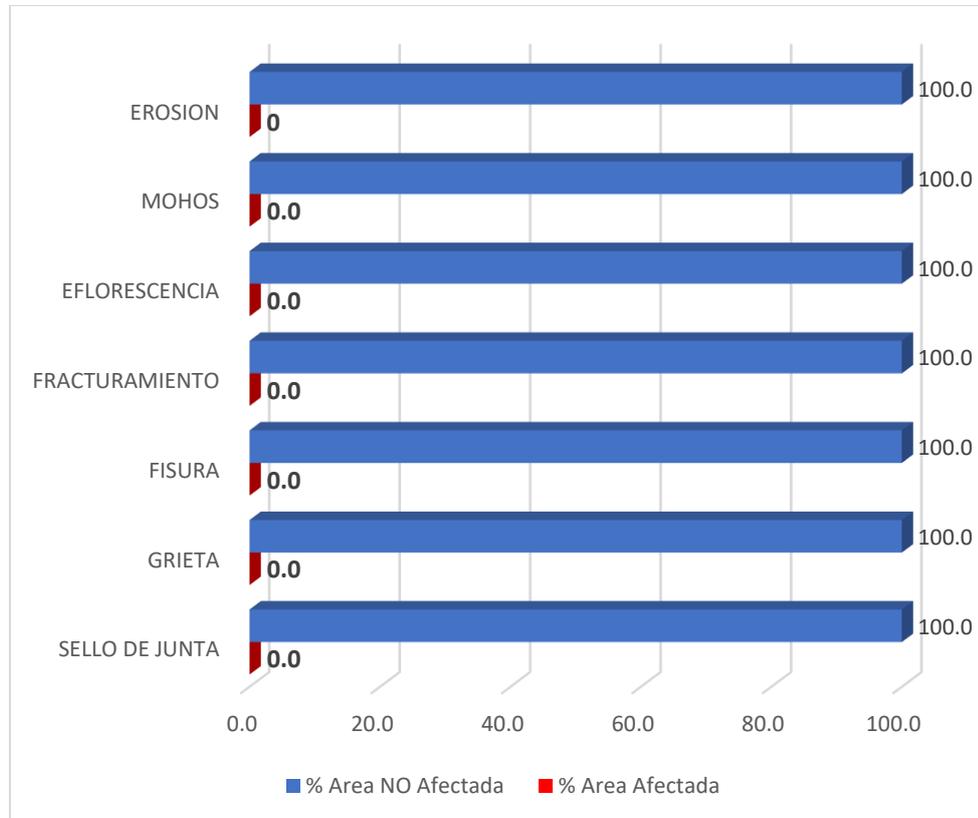
Interpretación: Del gráfico N° 36, se puede observar que la estructura del canal evaluado en el margen izquierdo el 2.5% de la estructura del canal se encuentra afectada por fisuras con un grado de severidad severo y mientras que el 0.5% de la estructura se encuentra afectado por grietas con un grado de severidad severo.

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



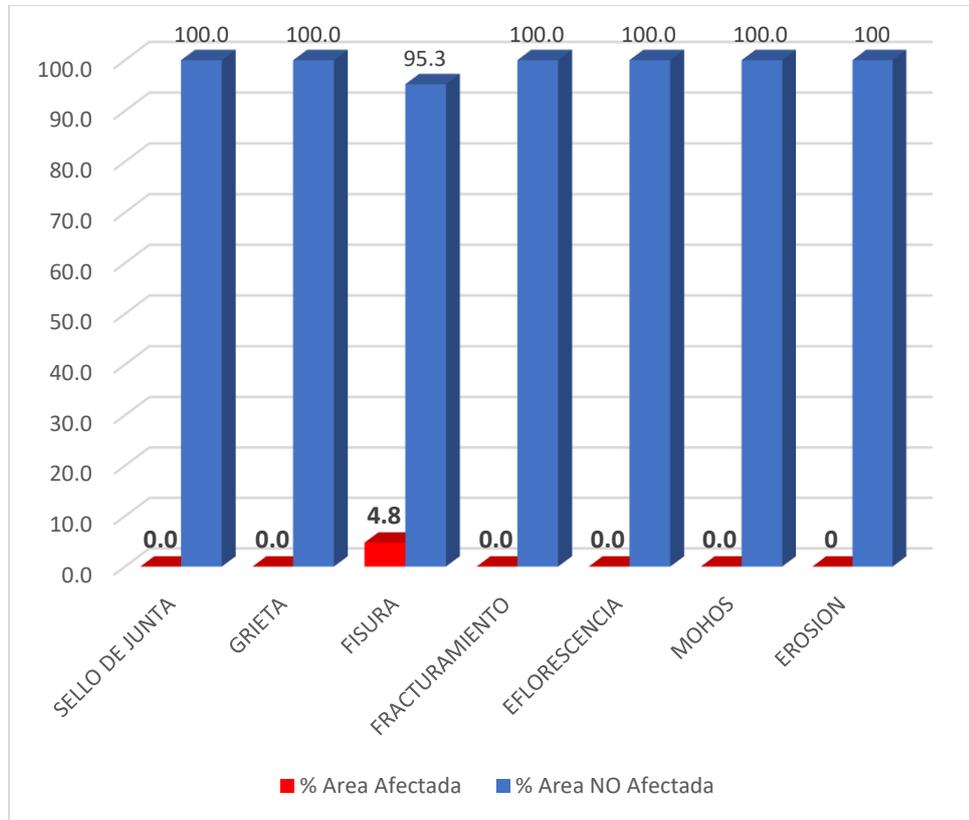
Interpretación: Del gráfico N° 37, se puede observar que la estructura del canal evaluado en el margen derecho el 14.3% de la estructura del canal se encuentra afectada por eflorescencia, el 7.5% se encuentra afectado por fisuras y mientras que el 6.6% se encuentra afectado por grietas.

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



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

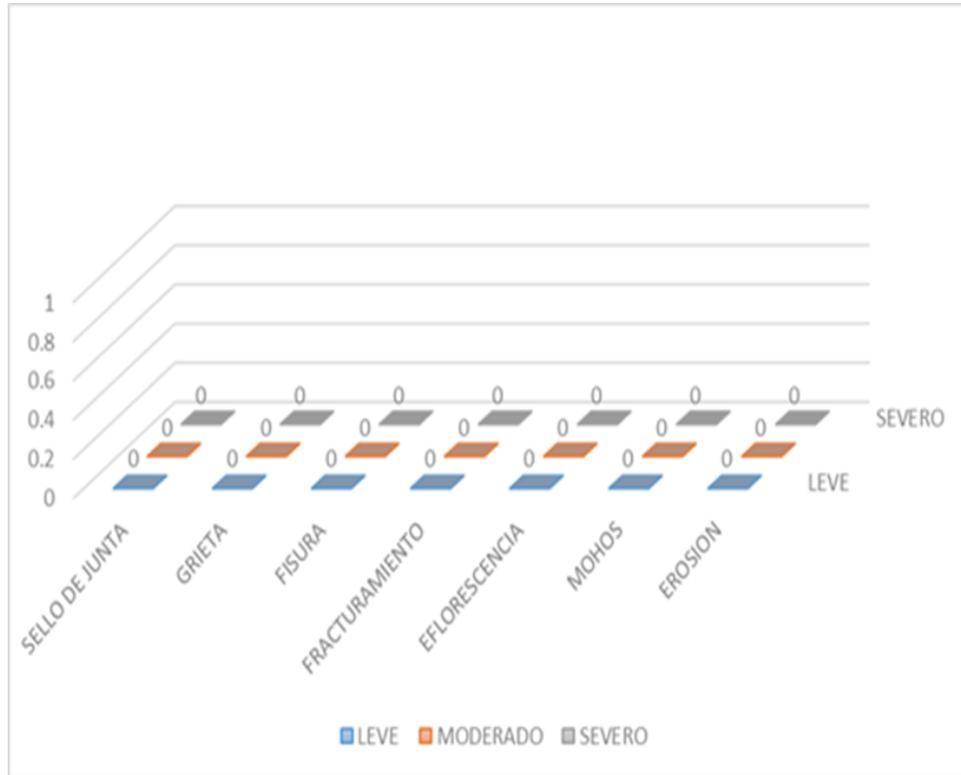
Gráfico 39: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del margen izquierdo, unidad muestral N° 07



Interpretación: Del gráfico N° 39, se puede observar que la estructura del canal evaluado en el margen izquierdo el 4.8% de la estructura del canal se encuentra afectada por fisuras y mientras que el 95.3% de la estructura del canal no se encuentra afectado por patologías.

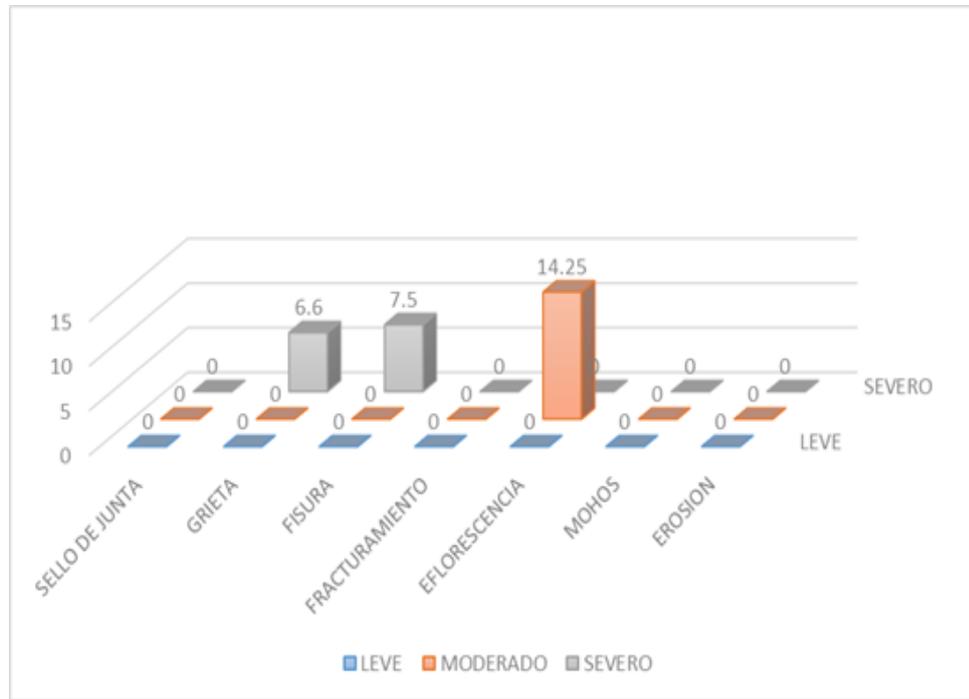
Gráfico 40: Patologías según niveles de severidad del piso, unidad muestral

N°07



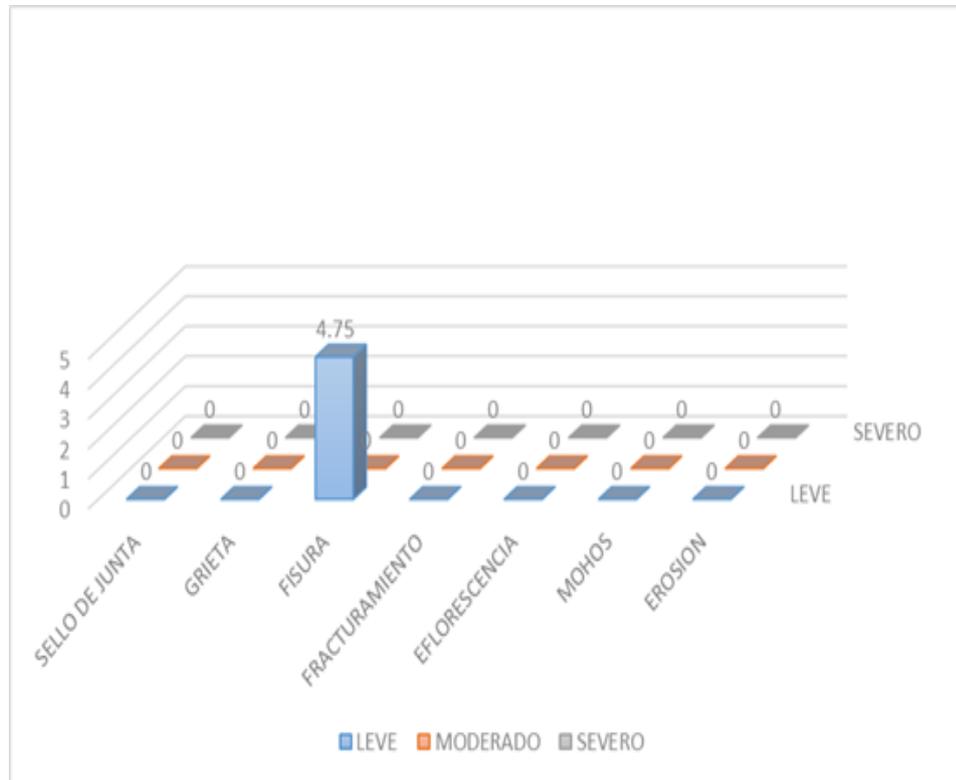
Interpretación: Del gráfico N° 40, se puede observar que la estructura del canal evaluado en el piso no se encuentra afectado por patologías.

Gráfico 41: Patologías según nivel de severidad del margen derecho, unidad muestral N° 07



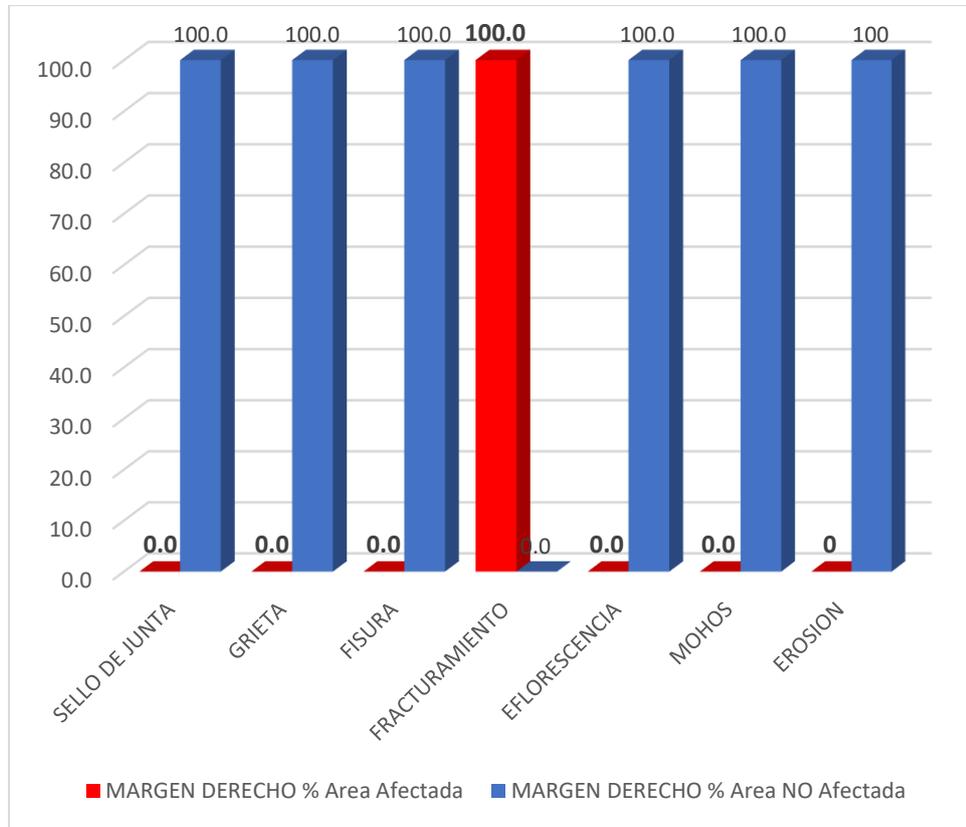
Interpretación: Del gráfico N° 41, se puede observar que la estructura del canal evaluado en el margen derecho el 14.3% de la estructura del canal se encuentra afectada por eflorescencia con un grado de severidad moderado, el 7.5% se encuentra afectado por fisuras con un grado de severidad severo y mientras que el 6.6% se encuentra afectado por grietas con un grado de severidad severo.

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



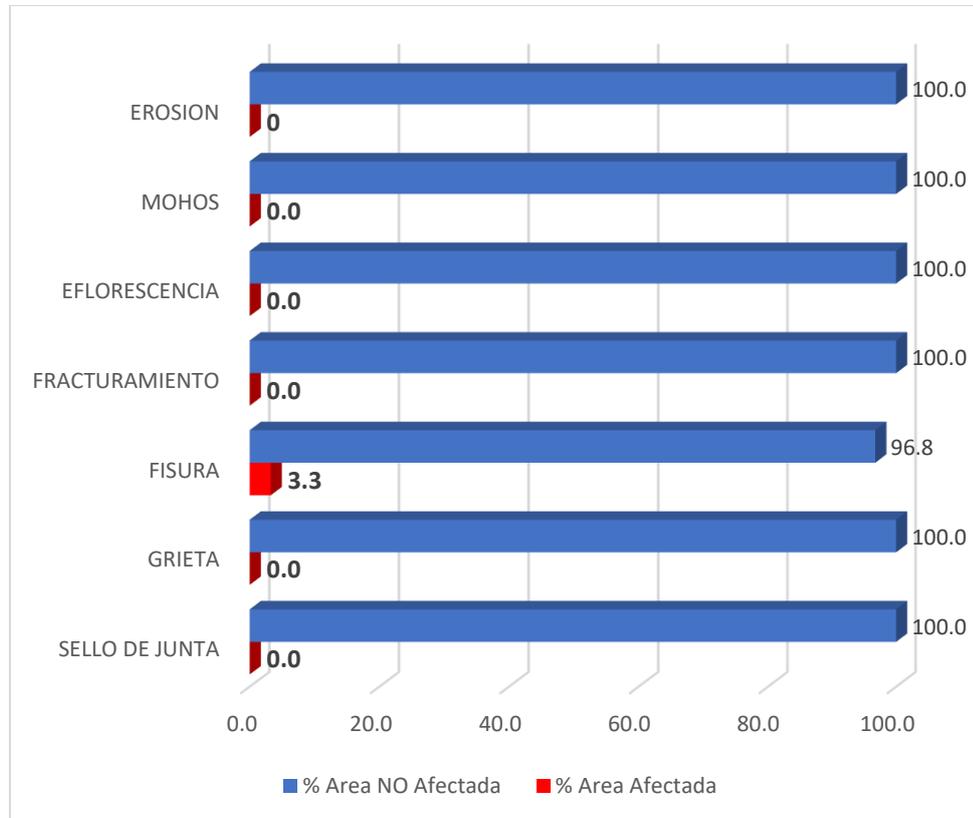
Interpretación: Del gráfico N° 42, se puede observar que la estructura del canal evaluado en el margen izquierdo el 4.8% de la estructura del canal se encuentra afectada por fisuras con un grado de severidad leve y mientras que el 95.3% de la estructura del canal no se encuentra afectado por patologías.

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



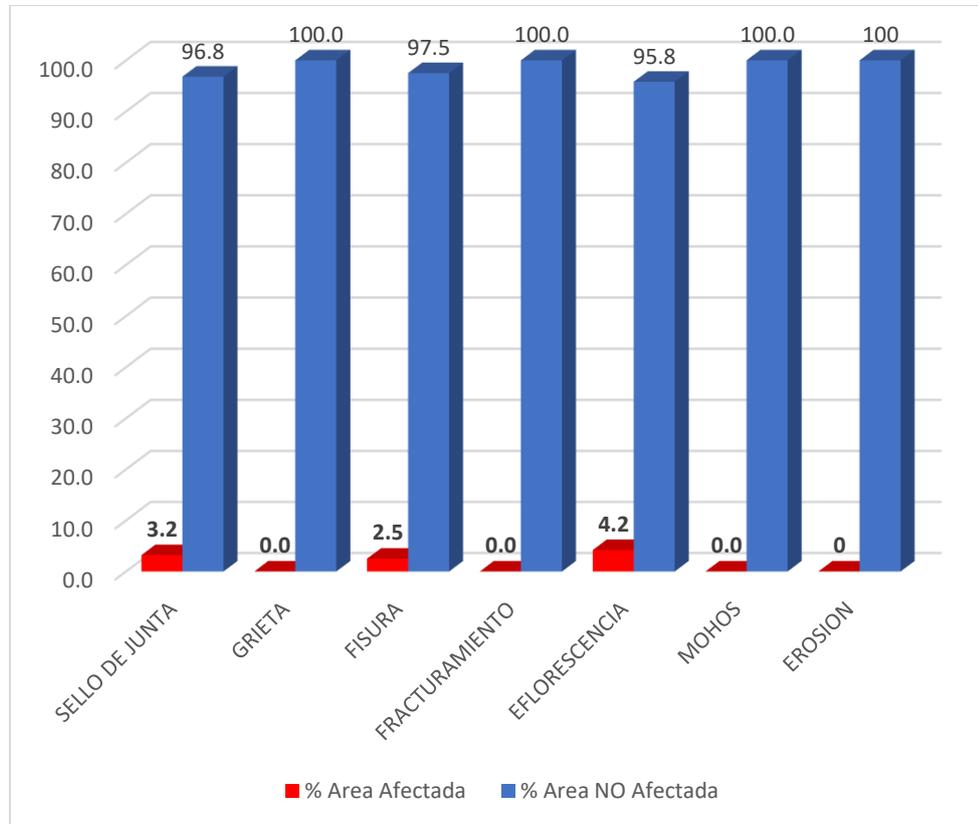
Interpretación: Del gráfico N° 43, se puede observar que la estructura del canal evaluado en el margen derecho el 100% de la estructura del canal se encuentra afectada por fracturamiento.

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



Interpretación: Del gráfico N° 44, se puede observar que la estructura del canal evaluado en el piso el 3.3% de la estructura del canal se encuentra afectada por fisuras, y mientras que el 96.8% de la estructura del canal no se encuentra afectado por patologías.

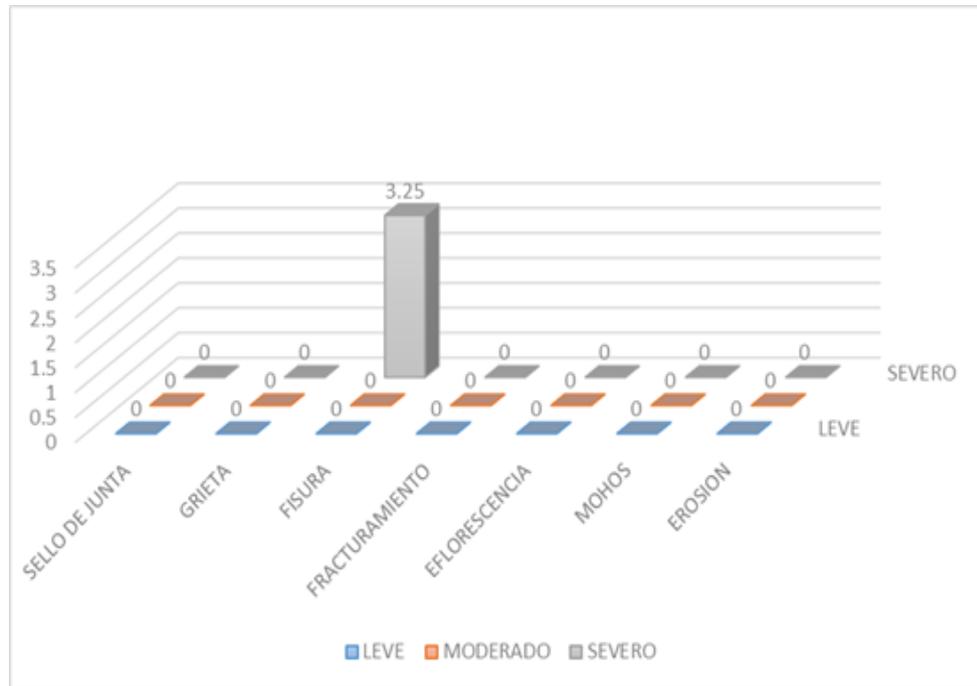
Gráfico 45: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del margen izquierdo, unidad muestral N° 08



Interpretación: Del gráfico N° 45, se puede observar que la estructura del canal evaluado en el margen izquierdo el 4.2% de la estructura del canal se encuentra afectada por eflorescencia, el 3.2% se encuentra afectado en el sello de juntas y mientras que el 2.5% se encuentra afectado por fisuras.

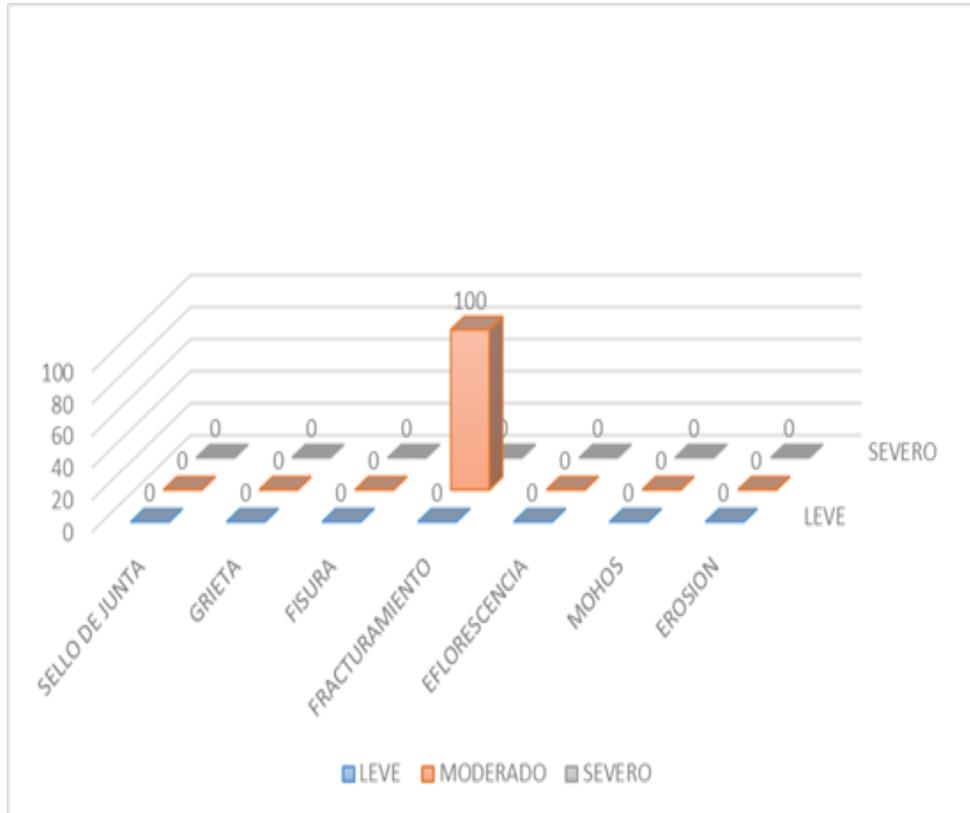
Gráfico 46: Patologías según niveles de severidad del piso, unidad muestral

N°08



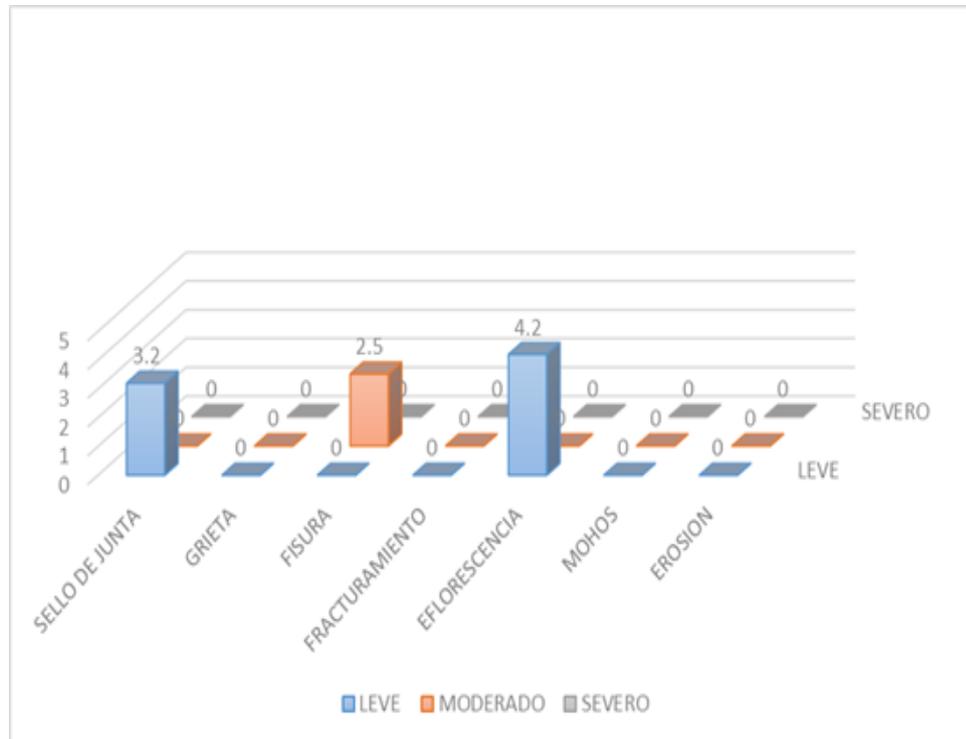
Interpretación: Del gráfico N° 46, se puede observar que la estructura del canal evaluado en el piso el 3.3% de la estructura del canal se encuentra afectada por fisuras con un grado de severidad severo, y mientras que el 96.8% de la estructura del canal no se encuentra afectado por patologías.

Gráfico 47: Patologías según niveles de severidad del margen derecho,
 unidad muestral N°08



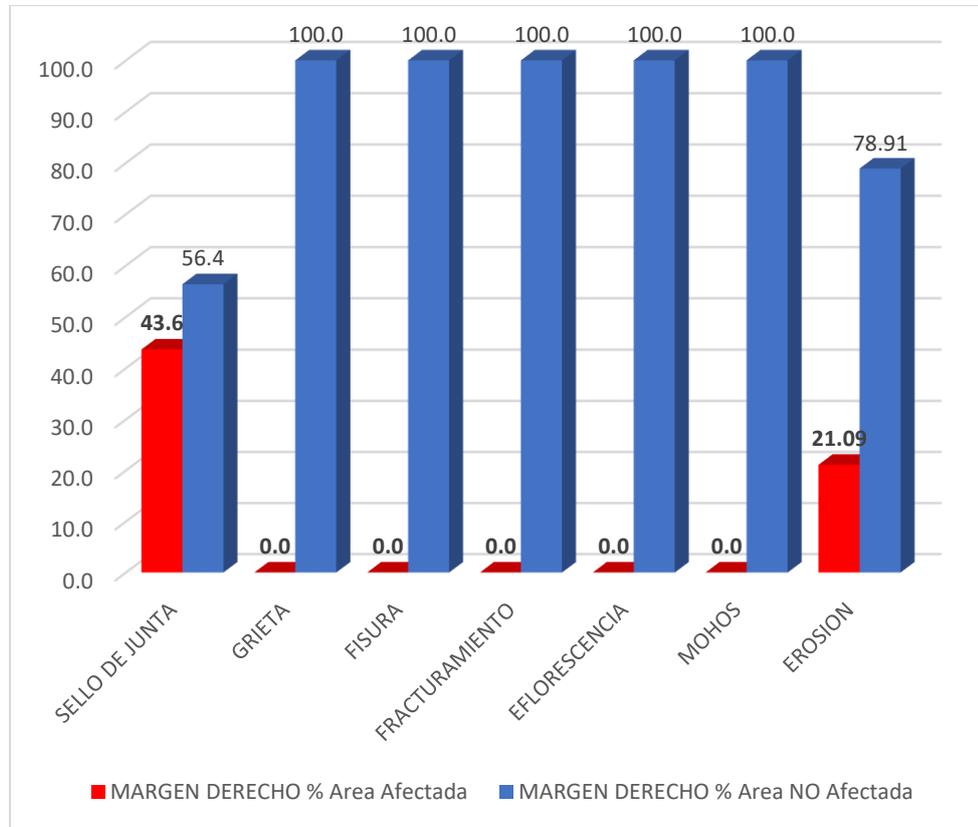
Interpretación: Del gráfico N° 43, se puede observar que la estructura del canal evaluado en el margen derecho el 100% de la estructura del canal se encuentra afectada por fracturamiento con un grado de severidad moderado.

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



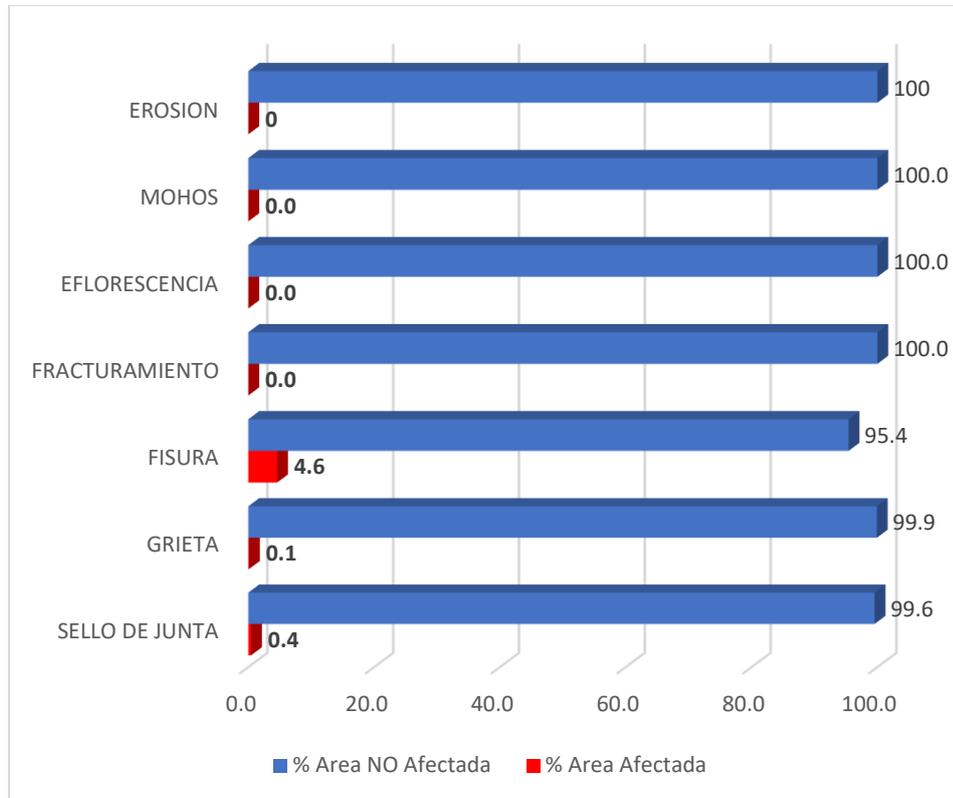
Interpretación: Del gráfico N° 48, se puede observar que la estructura del canal evaluado en el margen izquierdo el 4.2% de la estructura del canal se encuentra afectada por eflorescencia con un grado de severidad leve, el 3.2% se encuentra afectado en el sello de juntas con un grado de severidad leve y mientras que el 2.5% se encuentra afectado por fisuras con un grado de severidad moderado.

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



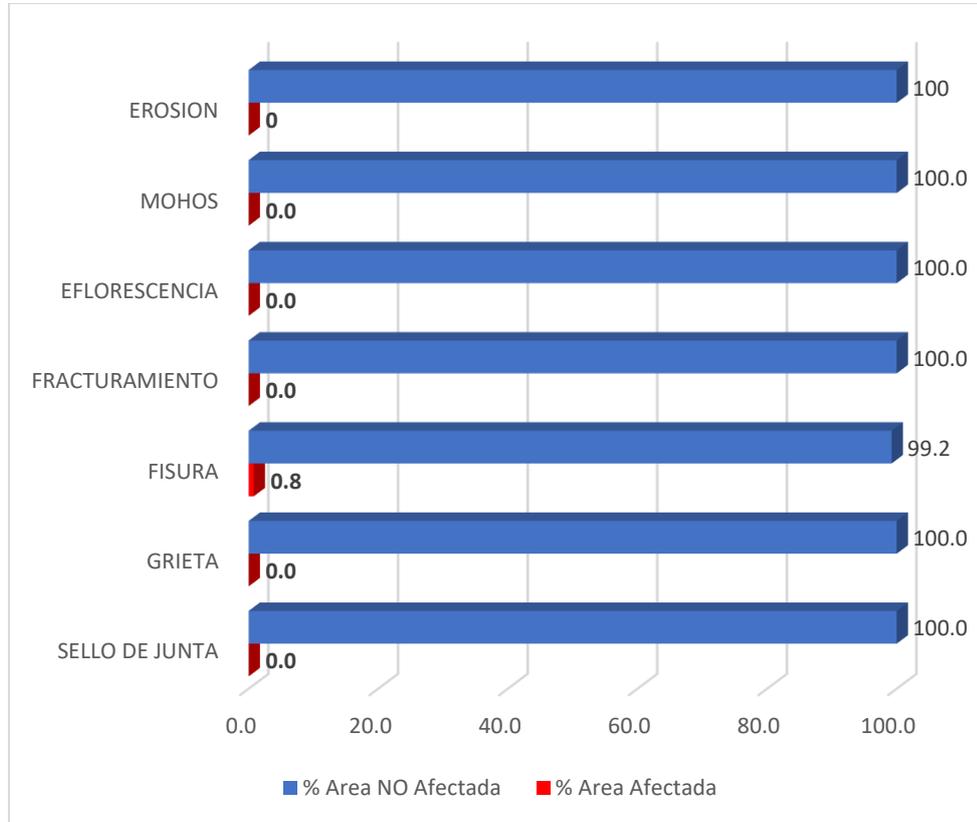
Interpretación: Del gráfico N° 49, se puede observar que la estructura del canal evaluado en el margen derecho el 43.6% de la estructura del canal se encuentra afectada en el sello de junta y mientras que el 21.09% se encuentra afectado por erosiones.

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



Interpretación: Del gráfico N° 50, se puede observar que la estructura del canal evaluado en el piso el 4.6% de la estructura del canal se encuentra afectada por fisuras, el 0.4% se encuentra afectado en el sello de juntas y mientras que el 0.1% se encuentra afectado por grietas.

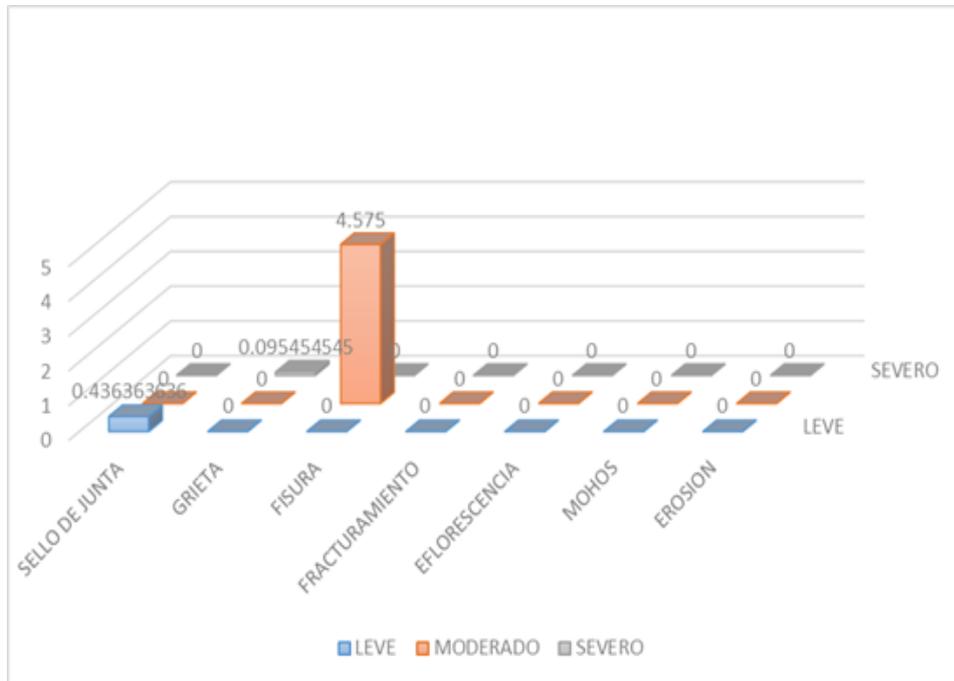
Gráfico 51: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del margen izquierdo, unidad muestral N° 09



Interpretación: Del gráfico N° 51, se puede observar que la estructura del canal evaluado en el margen izquierdo el 08% de la estructura del canal se encuentra afectada por fisuras y mientras que el 99.2% de la estructura del canal no se encuentra afectado patologías.

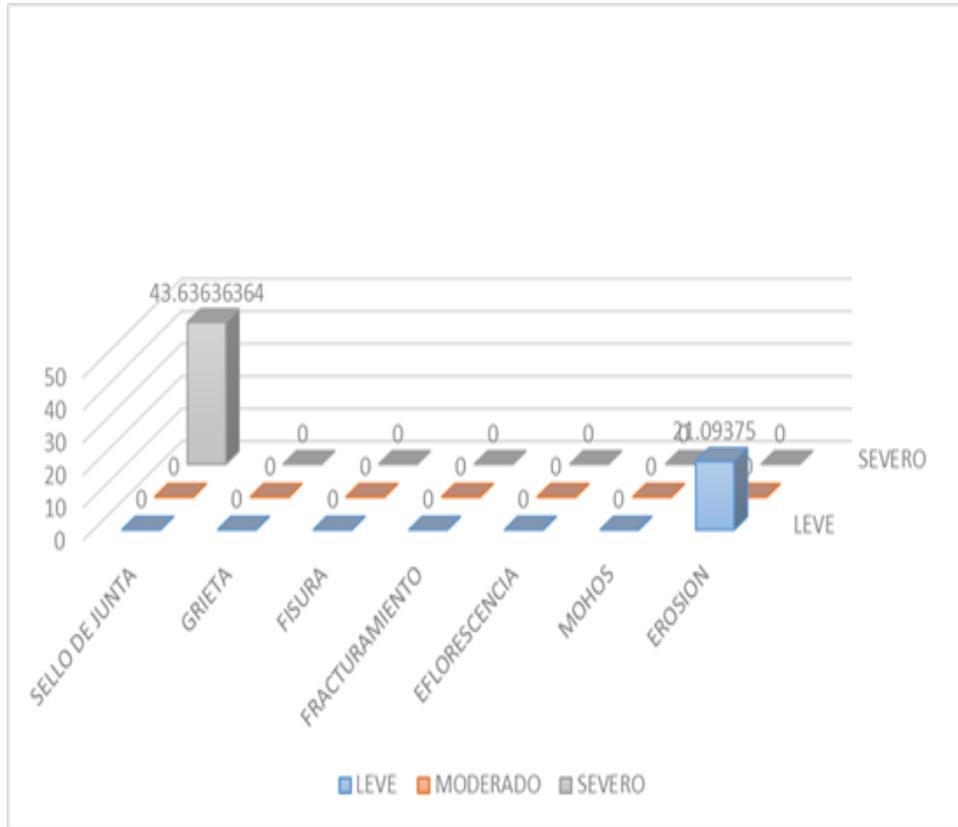
Gráfico 52: Patologías según niveles de severidad del piso, unidad muestral

N°09



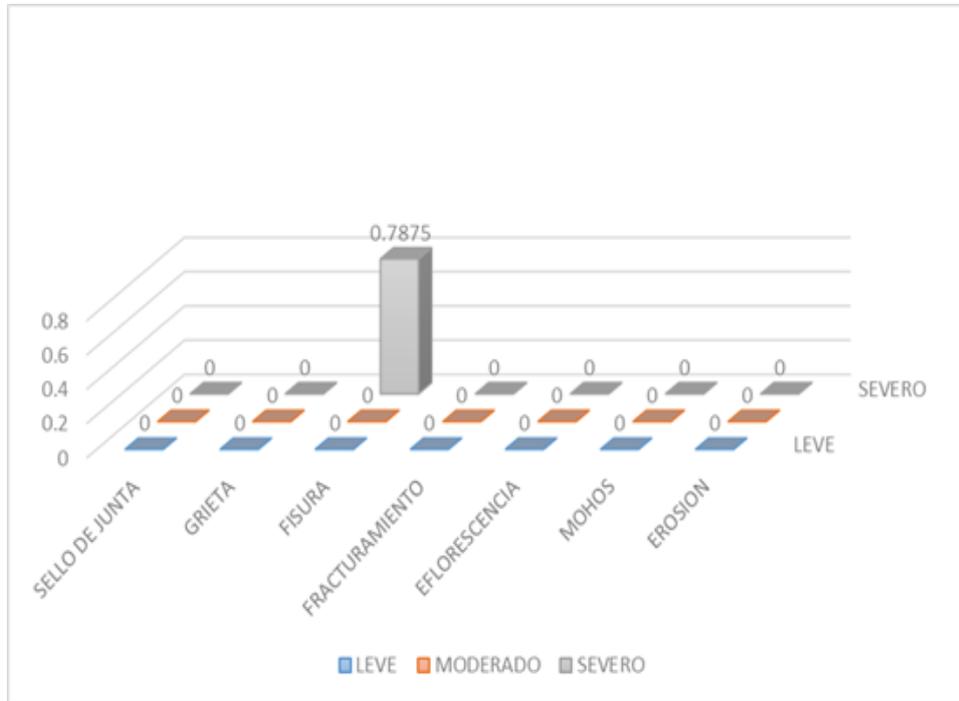
Interpretación: Del gráfico N° 52, se puede observar que la estructura del canal evaluado en el piso el 4.6% de la estructura del canal se encuentra afectada por fisuras en un grado de severidad moderado, el 0.4% se encuentra afectado en el sello de juntas en un grado de severidad leve y mientras que el 0.1% se encuentra afectado por grietas en un grado de severidad severo.

Gráfico 53: Patologías según niveles de severidad del margen derecho,
 unidad muestral N°09



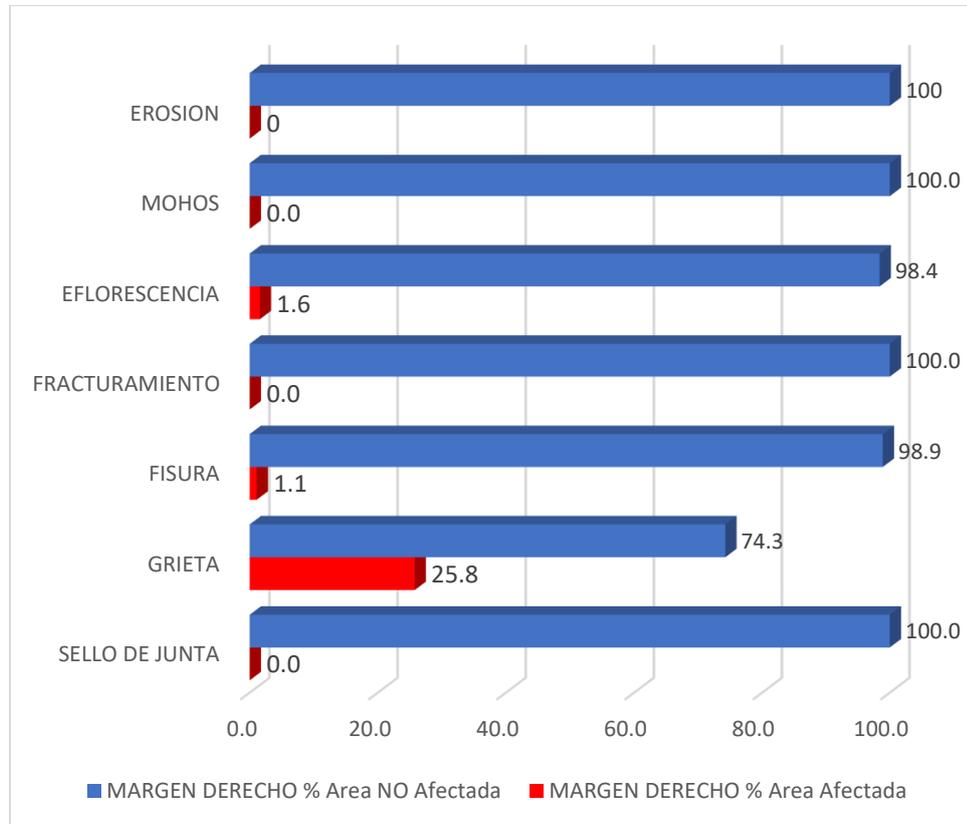
Interpretación: Del gráfico N° 53, se puede observar que la estructura del canal evaluado en el margen derecho el 43.6% de la estructura del canal se encuentra afectada en el sello de junta con un grado de severidad severo y mientras que el 21.09% se encuentra afectado por erosiones con un grado de severidad leve.

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



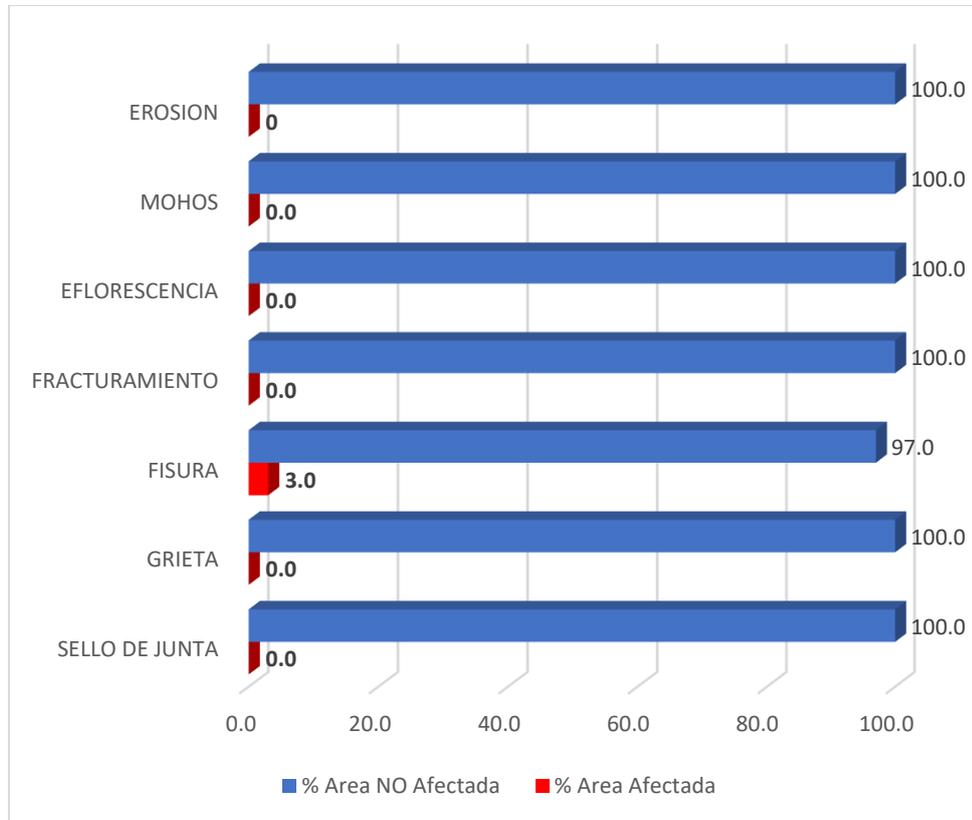
Interpretación: Del gráfico N° 54, se puede observar que la estructura del canal evaluado en el margen izquierdo el 0.8% de la estructura del canal se encuentra afectada por fisuras con un grado de severidad severo y mientras que el 99.2% de la estructura del canal no se encuentra afectado patologías.

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



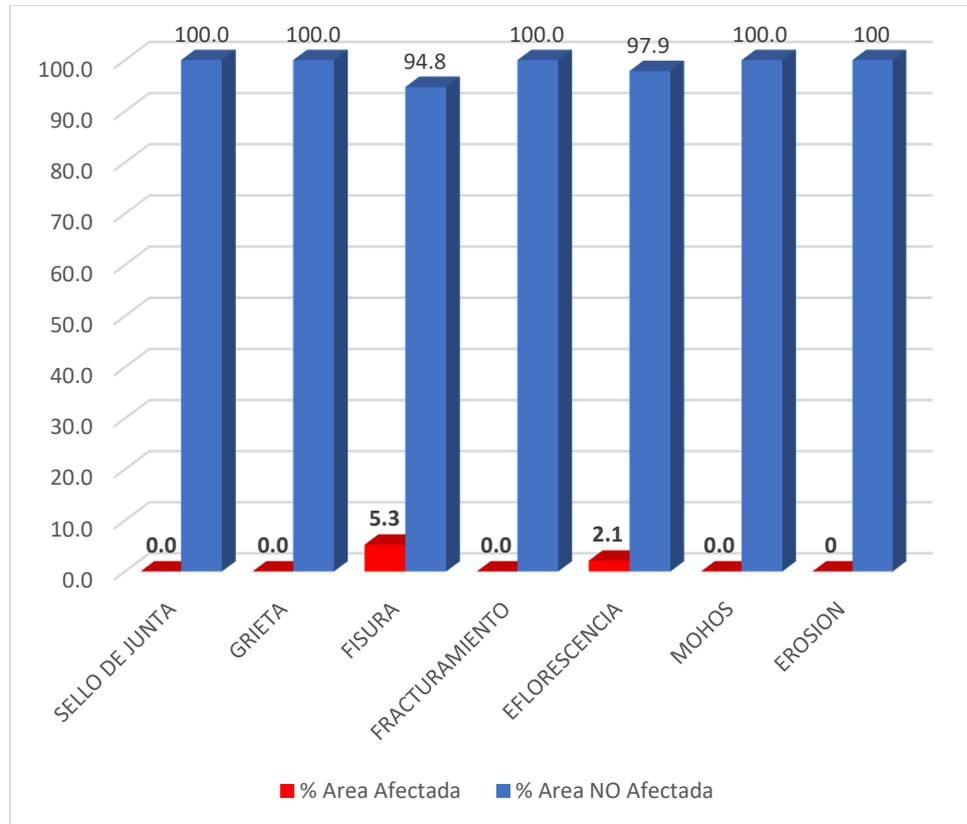
Interpretación: Del gráfico N° 55, se puede observar que la estructura del canal evaluado en el margen derecho el 25.8% se encuentra afectado por grietas, el 1.6% se encuentra afectado por eflorescencia y mientras que el 1.1% de la estructura del canal se encuentra afectada por fisuras.

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



Interpretación: Del gráfico N° 56, se puede observar que la estructura del canal evaluado en el piso el 3% se encuentra afectado por fisuras y mientras que el 97% de la estructura del canal no se encuentra afectada por patologías.

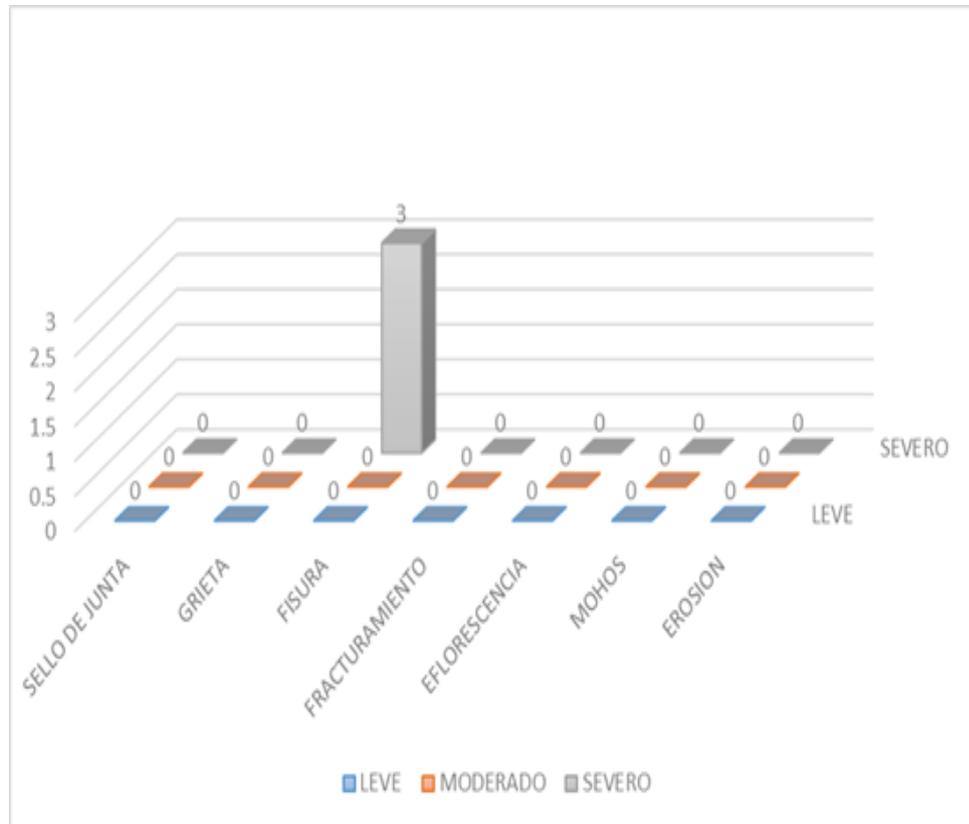
Gráfico 57: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del margen izquierdo, unidad muestral N° 10



Interpretación: Del gráfico N° 57, se puede observar que la estructura del canal evaluado en el margen izquierdo el 5.3% se encuentra afectado por fisuras y mientras que el 2.1 % de la estructura del canal se encuentra afectada por eflorescencia.

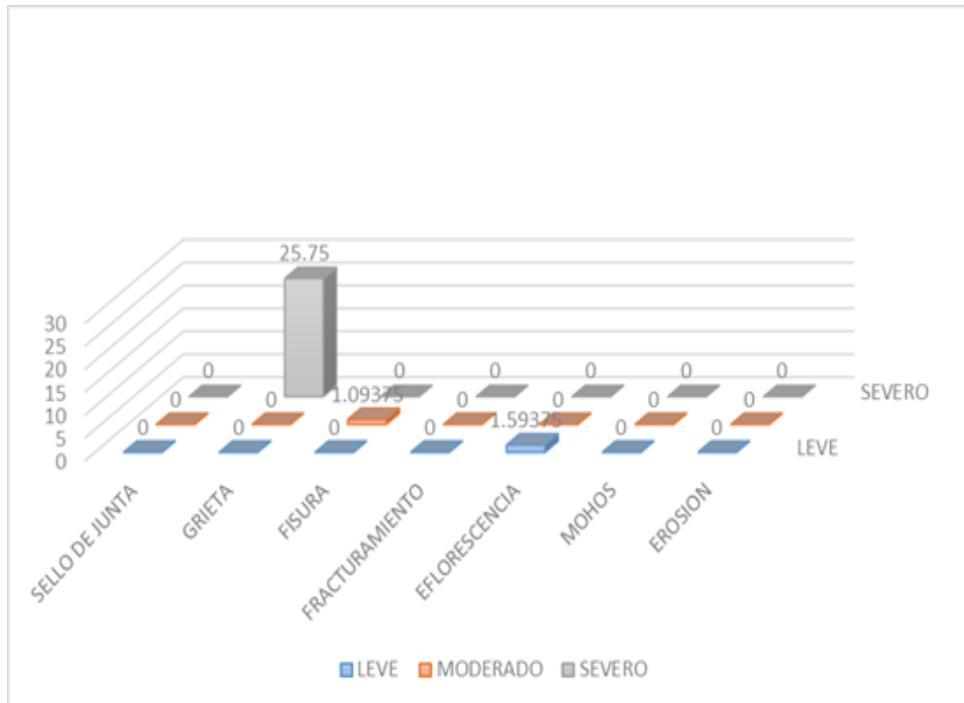
Gráfico 58: Patologías según niveles de severidad del piso, unidad muestral

N°10



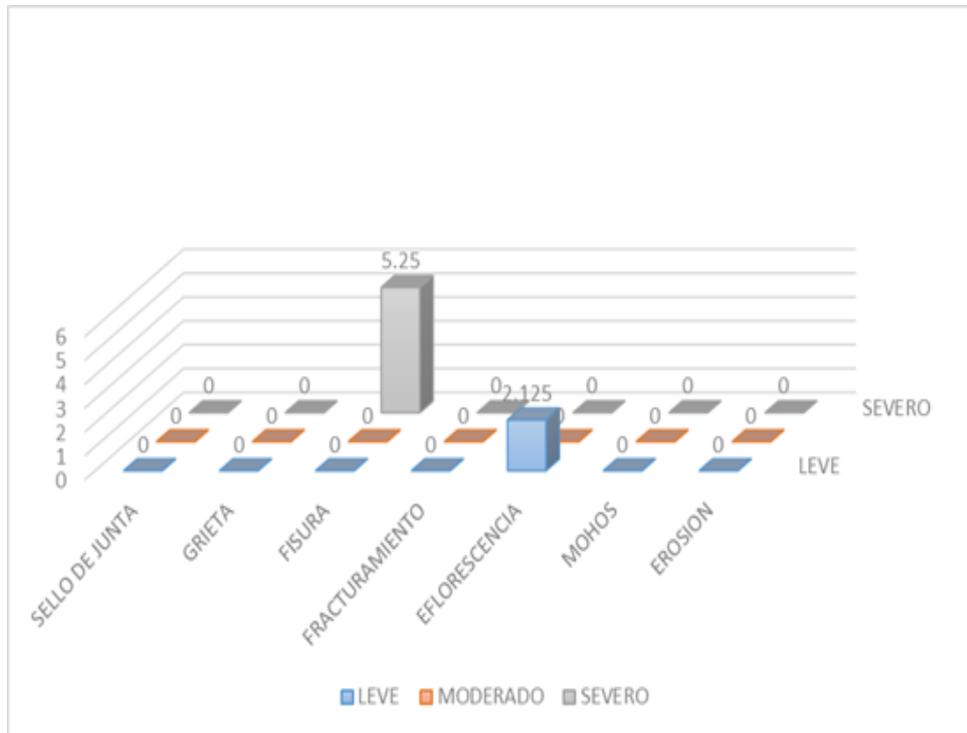
Interpretación: Del gráfico N° 58, se puede observar que la estructura del canal evaluado en el piso el 3% se encuentra afectado por fisuras con un grado de severidad severo y mientras que el 97% de la estructura del canal no se encuentra afectada por patologías.

Gráfico 59: Patologías según niveles de severidad del margen derecho, unidad muestral N°10



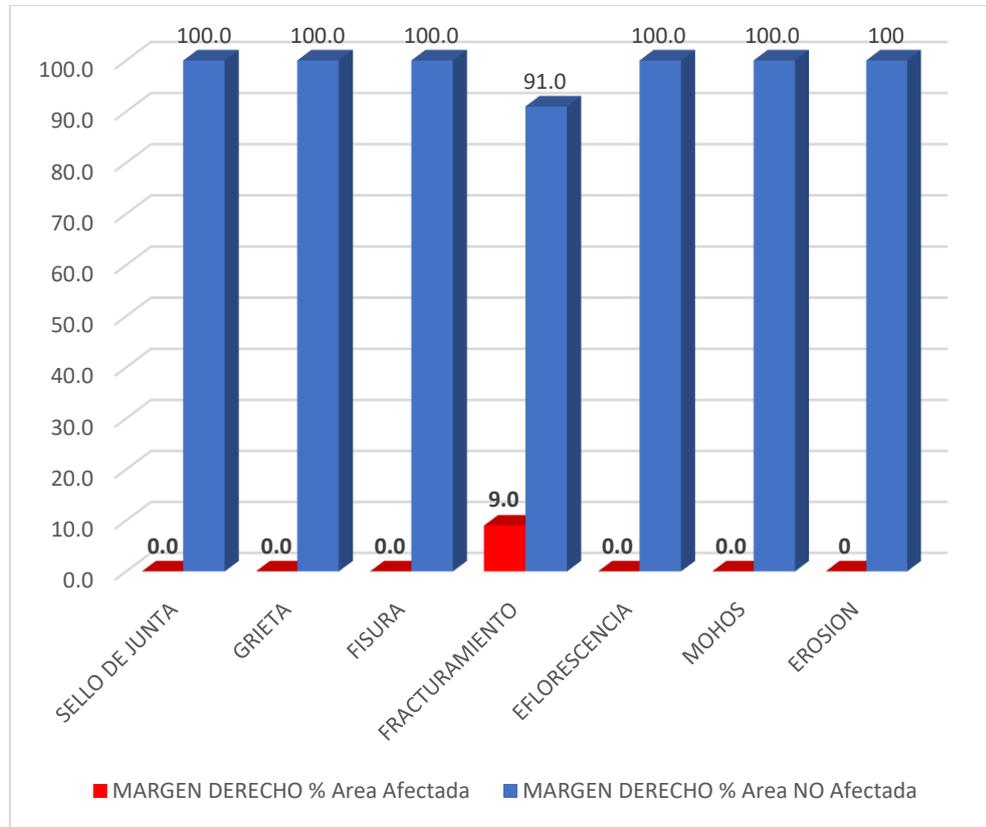
Interpretación: Del gráfico N° 59, se puede observar que la estructura del canal evaluado en el margen derecho el 25.8% se encuentra afectado por grietas con un grado de severidad severo, el 1.6% se encuentra afectado por eflorescencia con un grado de severidad leve y mientras que el 1.1% de la estructura del canal se encuentra afectada por fisuras con un grado de severidad moderado.

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



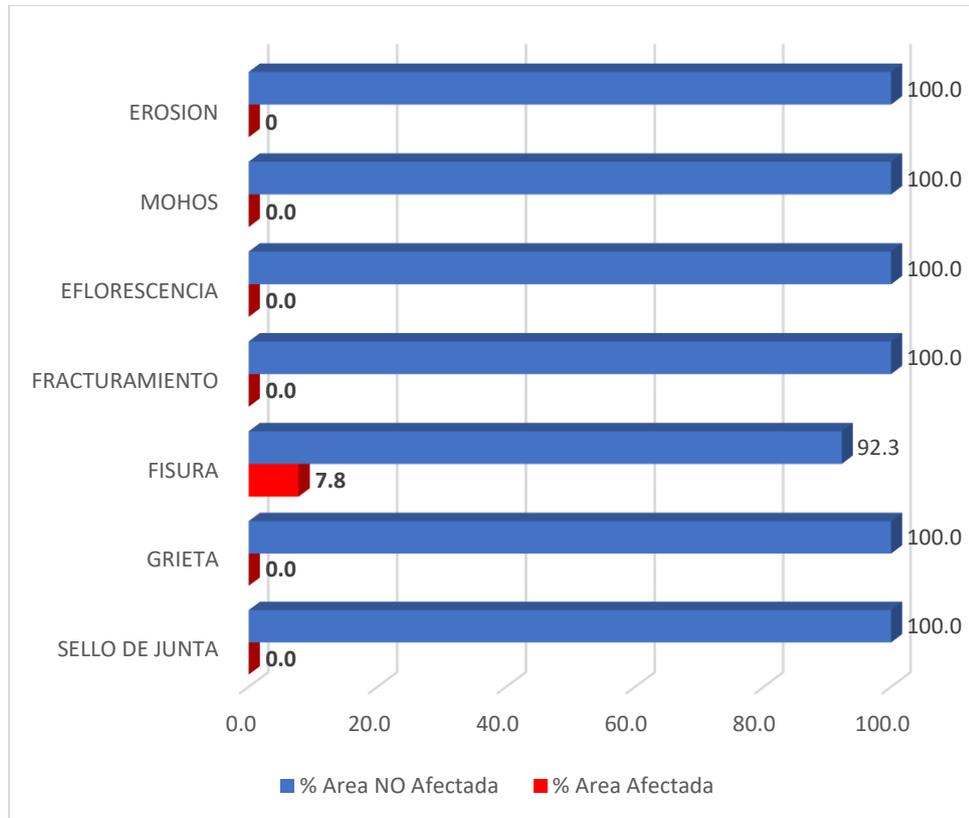
Interpretación: Del gráfico N° 60, se puede observar que la estructura del canal evaluado en el margen izquierdo el 5.3% se encuentra afectado por fisuras con un grado de severidad severo y mientras que el 2.1 % de la estructura del canal se encuentra afectada por eflorescencia con un grado de severidad leve.

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



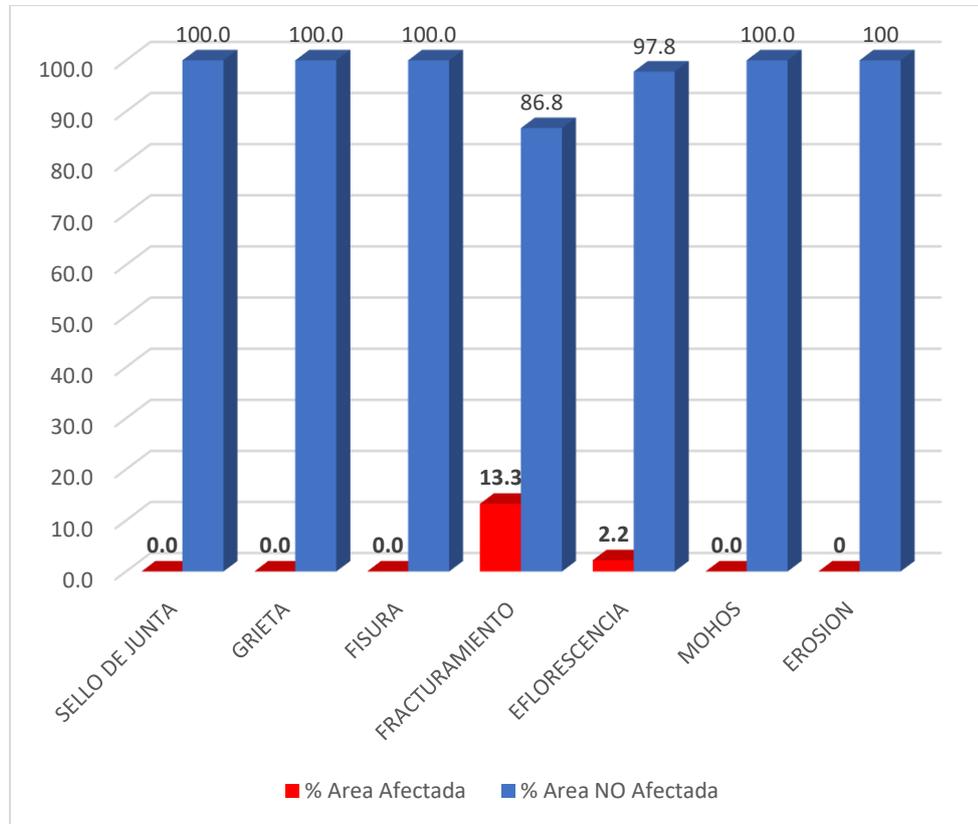
Interpretación: Del gráfico N° 61, se puede observar que la estructura del canal evaluado en el margen derecho el 9% se encuentra afectado por fracturamiento y mientras que el 91.0% de la estructura del canal no se encuentra afectada por patologías.

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



Interpretación: Del gráfico N° 62, se puede observar que la estructura del canal evaluado en el piso el 7.8% se encuentra afectado por fisura y mientras que el 92.3% de la estructura del canal no se encuentra afectada por patologías.

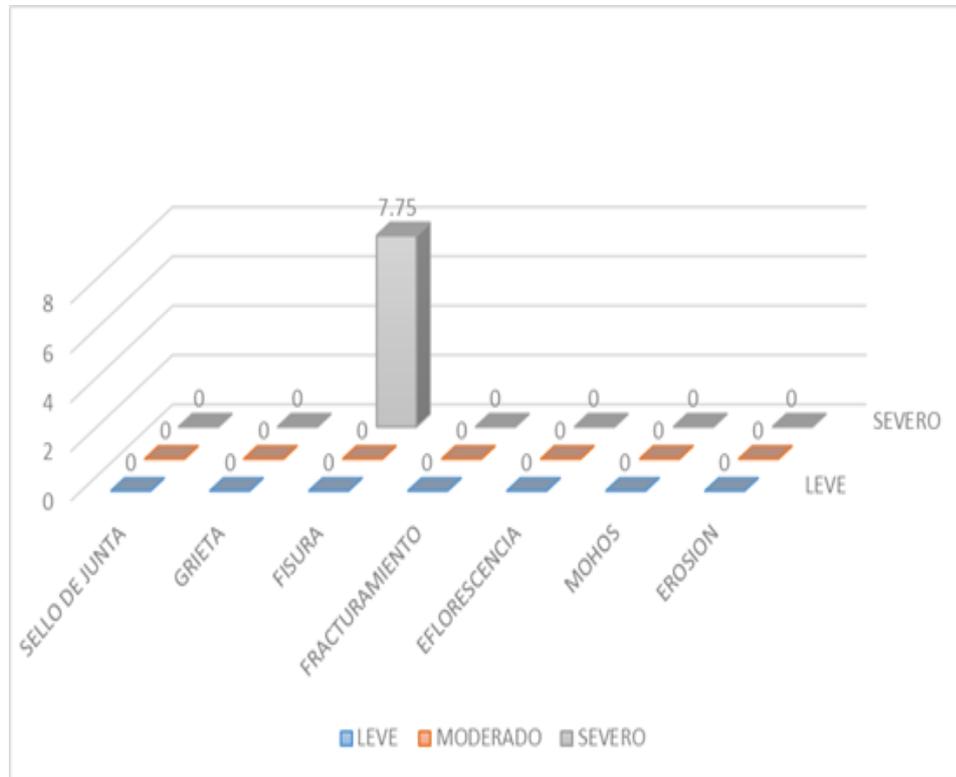
Gráfico 63: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del margen izquierdo, unidad muestral N° 11



Interpretación: Del gráfico N° 63, se puede observar que la estructura del canal evaluado en el margen izquierdo el 13.3% se encuentra afectado por fracturamiento y mientras que un 2.2% de la estructura del canal se encuentra afectado por eflorescencia.

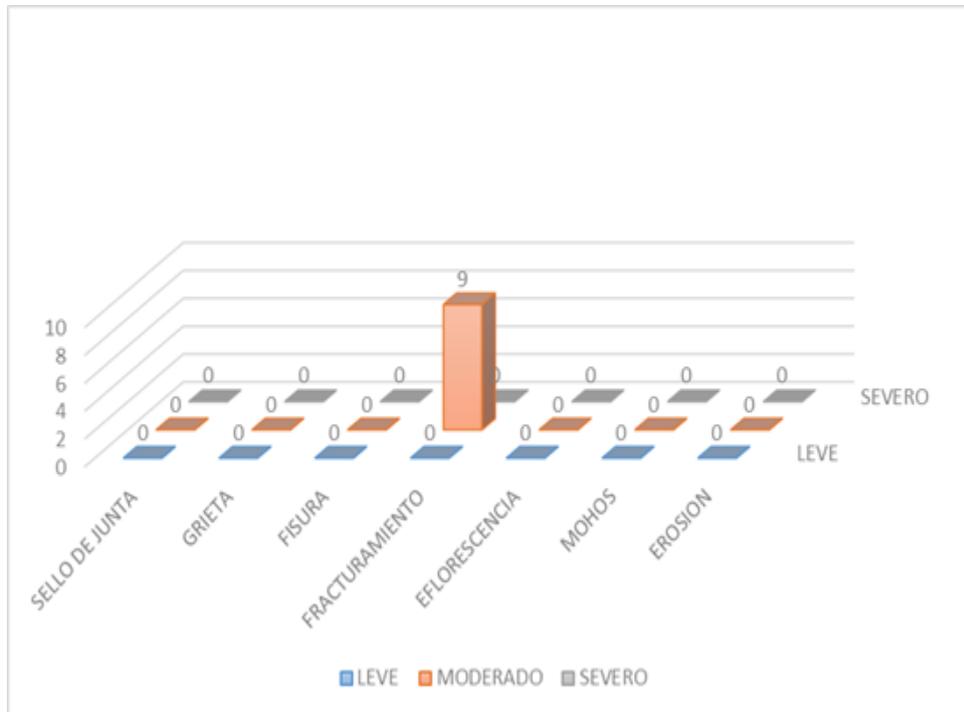
Gráfico 64: Patologías según niveles de severidad del piso, unidad muestral

N°11



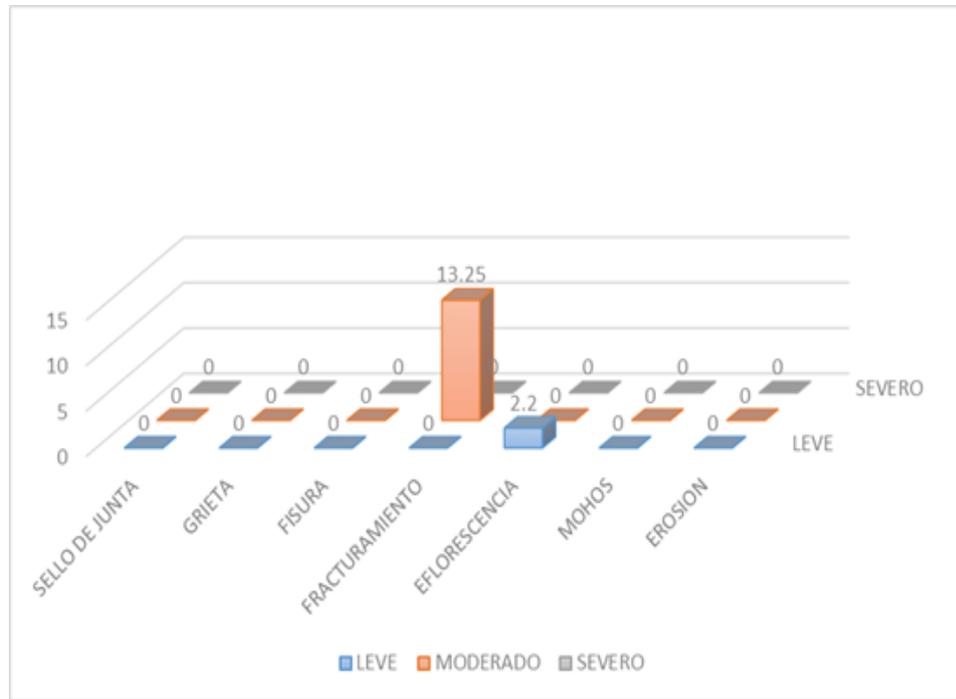
Interpretación: Del gráfico N° 64, se puede observar que la estructura del canal evaluado en el piso el 7.8% se encuentra afectado por fisura con un grado de severidad severo y mientras que el 92.3% de la estructura del canal no se encuentra afectada por patologías.

Gráfico 65: Patologías según niveles de severidad del margen derecho,
 unidad muestral N°11



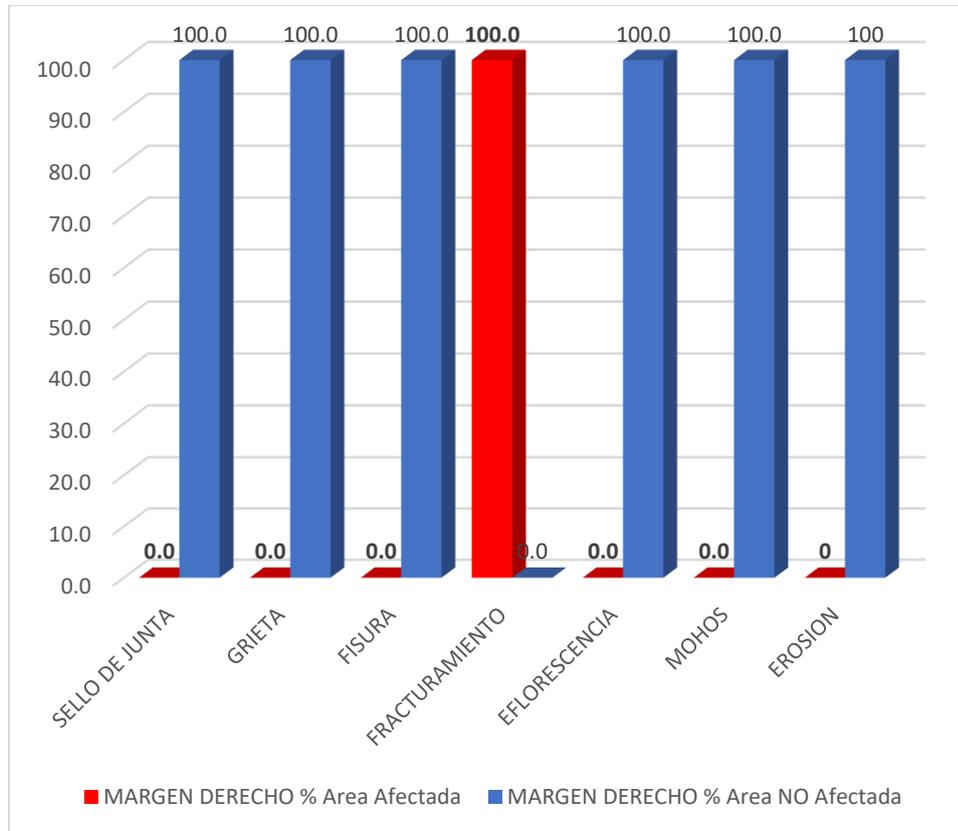
Interpretación: Del gráfico N° 65, se puede observar que la estructura del canal evaluado en el margen derecho el 9% se encuentra afectado por fracturamiento con un grado de severidad moderado y mientras que el 91.0% de la estructura del canal no se encuentra afectada por patologías.

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



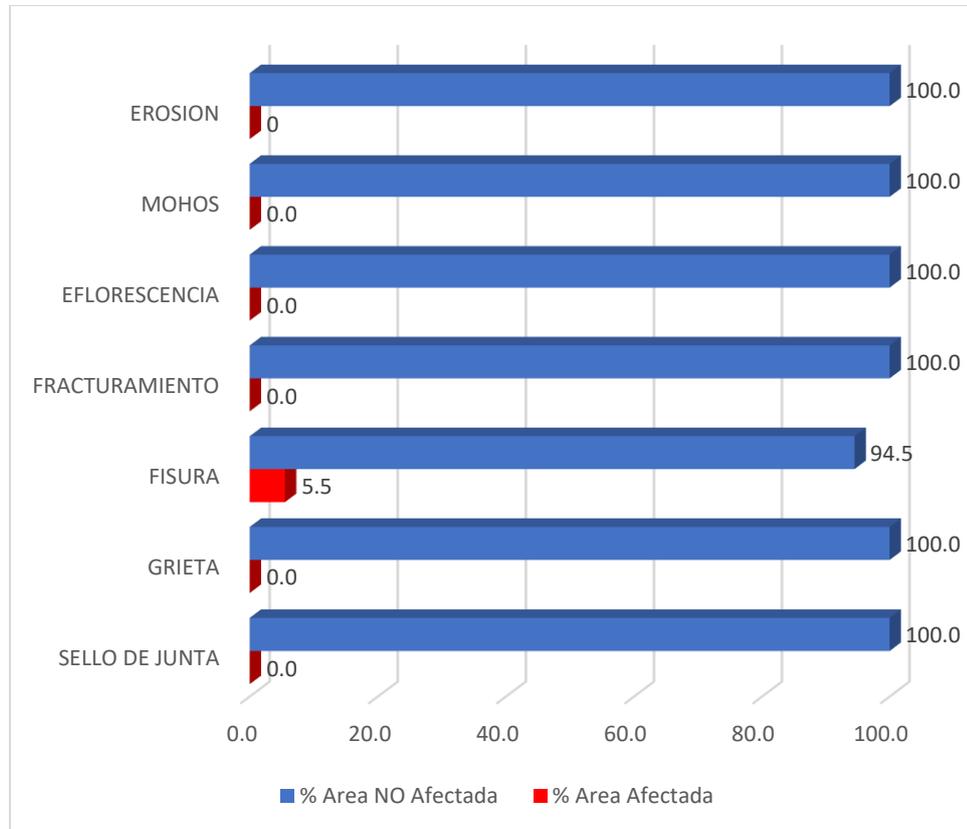
Interpretación: Del gráfico N° 66, se puede observar que la estructura del canal evaluado en el margen izquierdo el 13.3% se encuentra afectado por fracturamiento con un nivel de severidad moderado y mientras que un 2.2% de la estructura del canal se encuentra afectado por eflorescencia con un nivel de severidad leve.

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



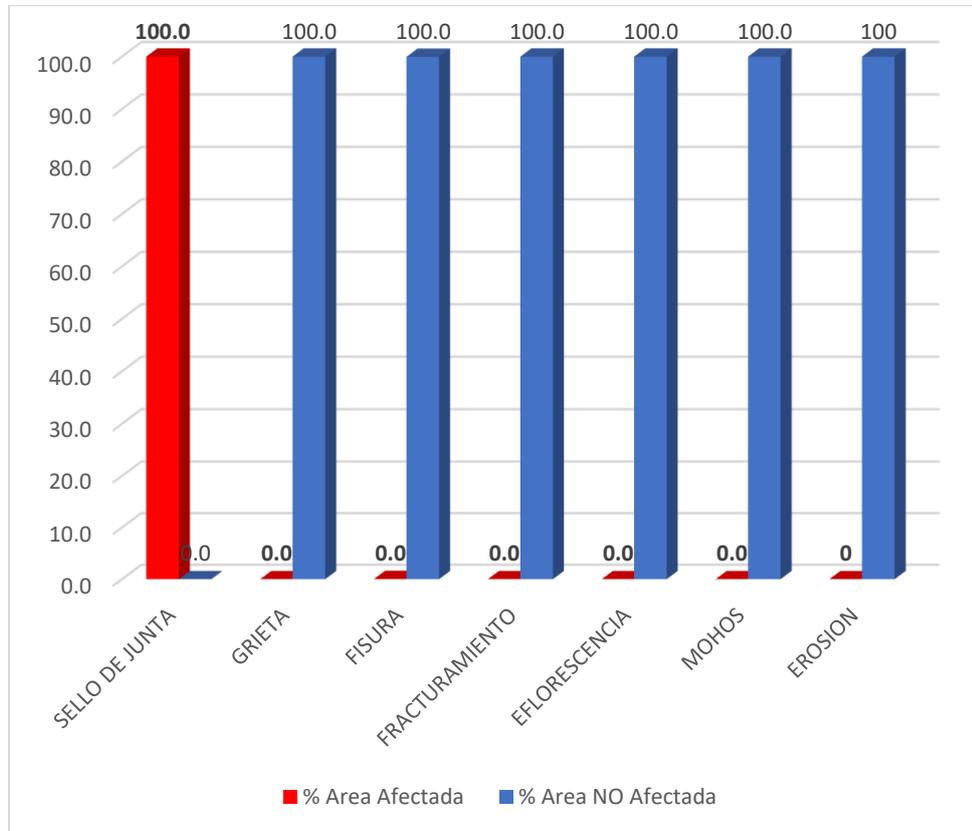
Interpretación: Del gráfico N° 67, se puede observar que la estructura del canal evaluado en el margen derecho el 100% se encuentra afectado por fracturamiento.

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



Interpretación: Del gráfico N° 68, se puede observar que la estructura del canal evaluado en el piso el 5.5% se encuentra afectado por fisura y mientras que el 94.5% de la estructura del canal no se encuentra afectada por patologías.

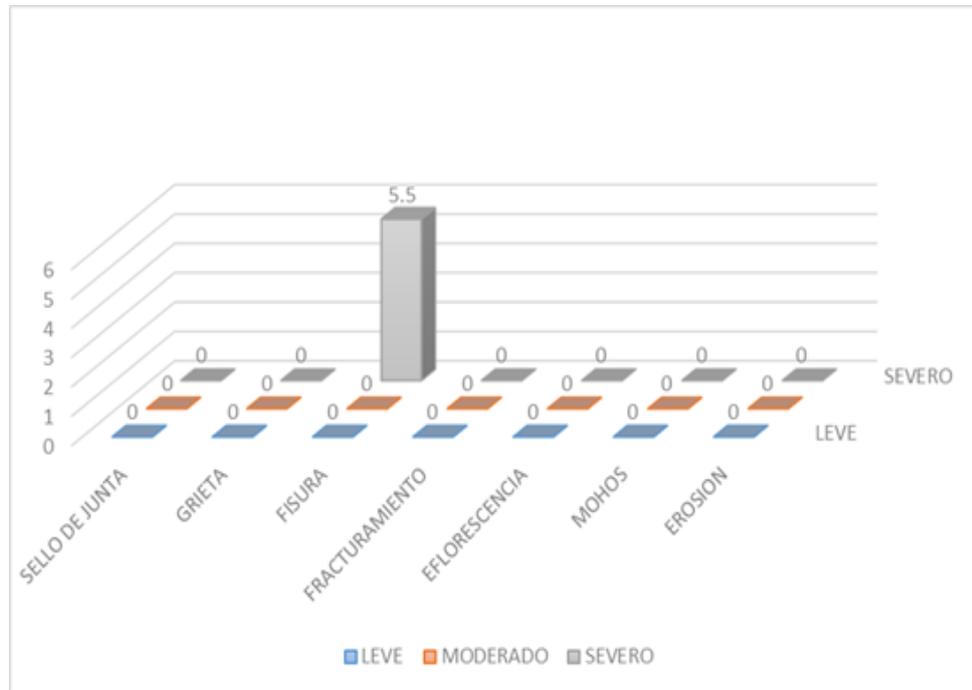
Gráfico 69: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del margen izquierdo, unidad muestral N° 12



Interpretación: Del gráfico N° 69, se puede observar que la estructura del canal evaluado en el margen izquierdo el 100% se encuentra afectado por sello de junta.

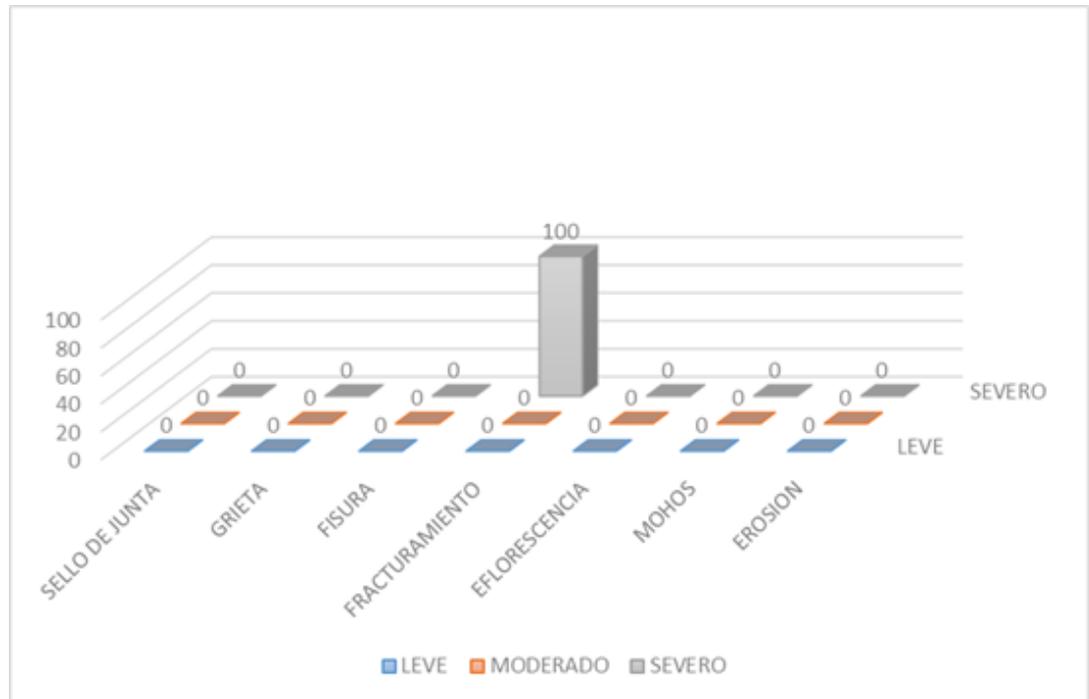
Gráfico 70: Patologías según niveles de severidad del piso, unidad muestral

N°12



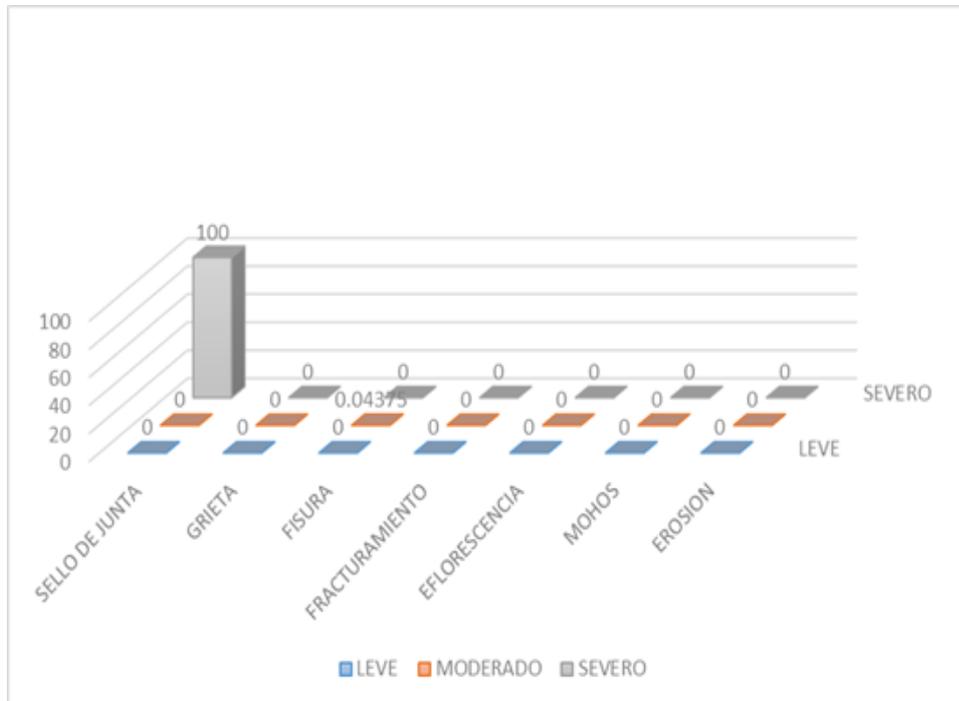
Interpretación: Del gráfico N° 70, se puede observar que la estructura del canal evaluado en el piso el 5.5% se encuentra afectado por fisura con un grado de severidad severo y mientras que el 94.5% de la estructura del canal no se encuentra afectada por patologías.

Gráfico 71: Patologías según niveles de severidad del margen derecho,
unidad muestral N°12



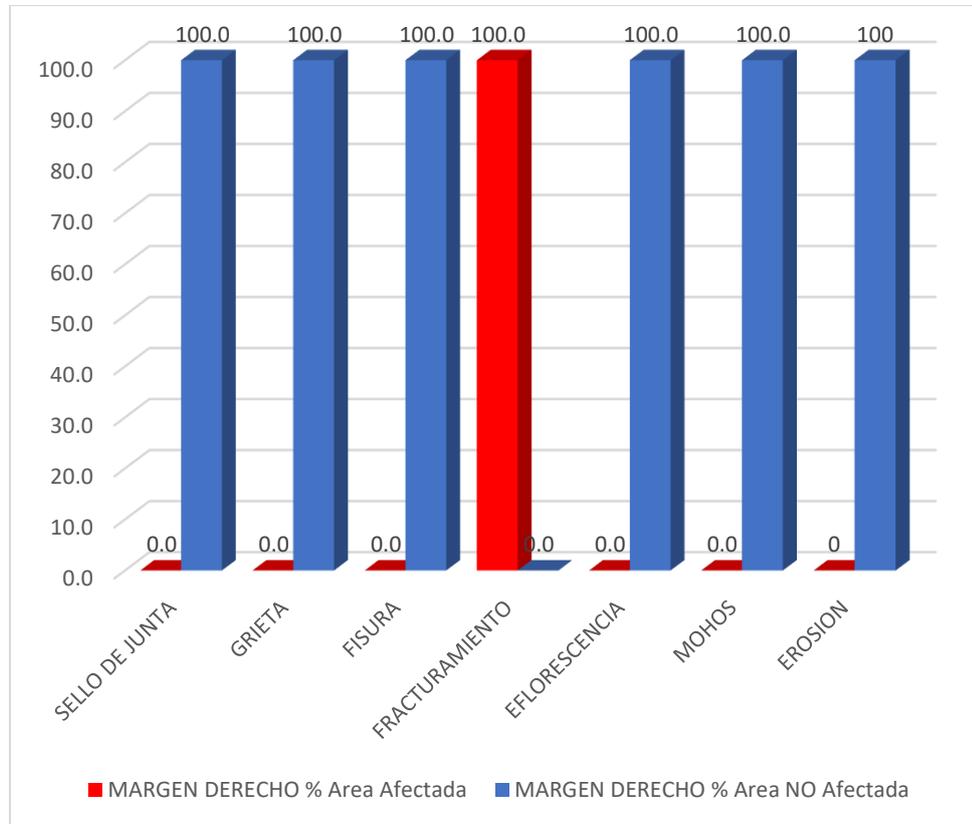
Interpretación: Del gráfico N° 71, se puede observar que la estructura del canal evaluado en el margen derecho el 100% se encuentra afectado por fracturamiento con un grado de severidad severo.

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



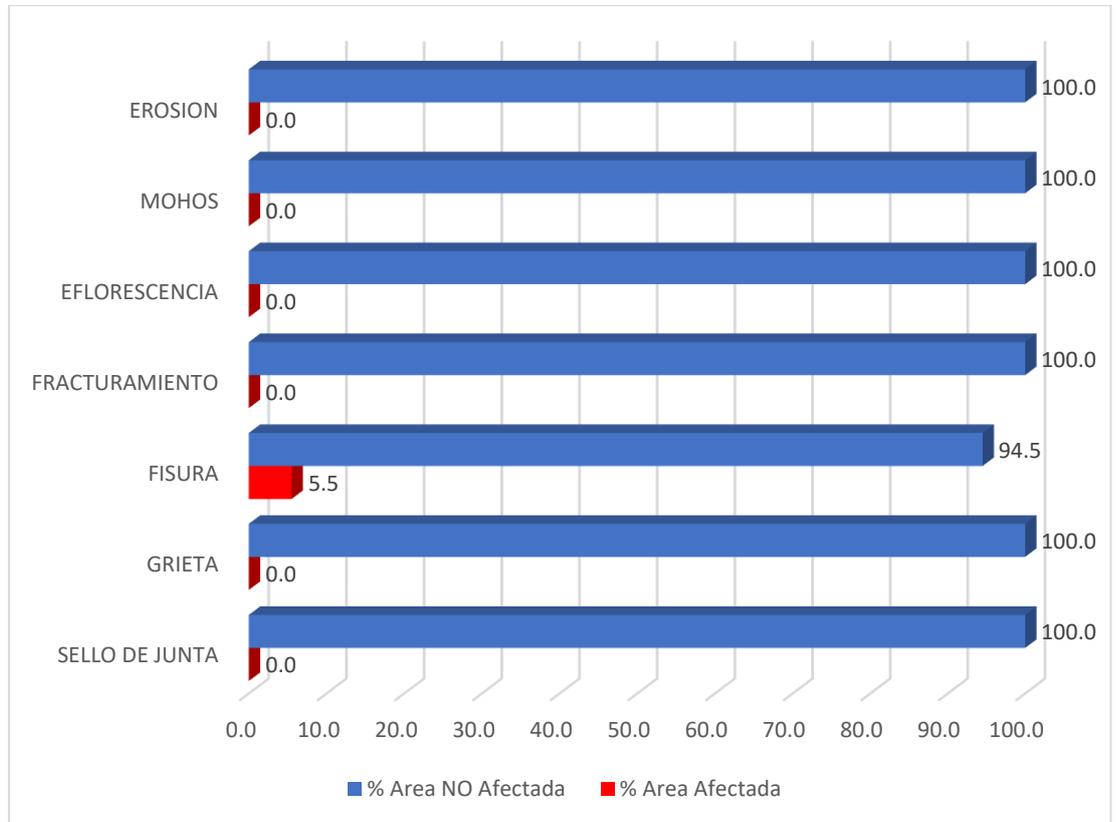
Interpretación: Del gráfico N° 72, se puede observar que la estructura del canal evaluado en el margen izquierdo el 100% se encuentra afectado por sello de junta con un grado de severidad severo.

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



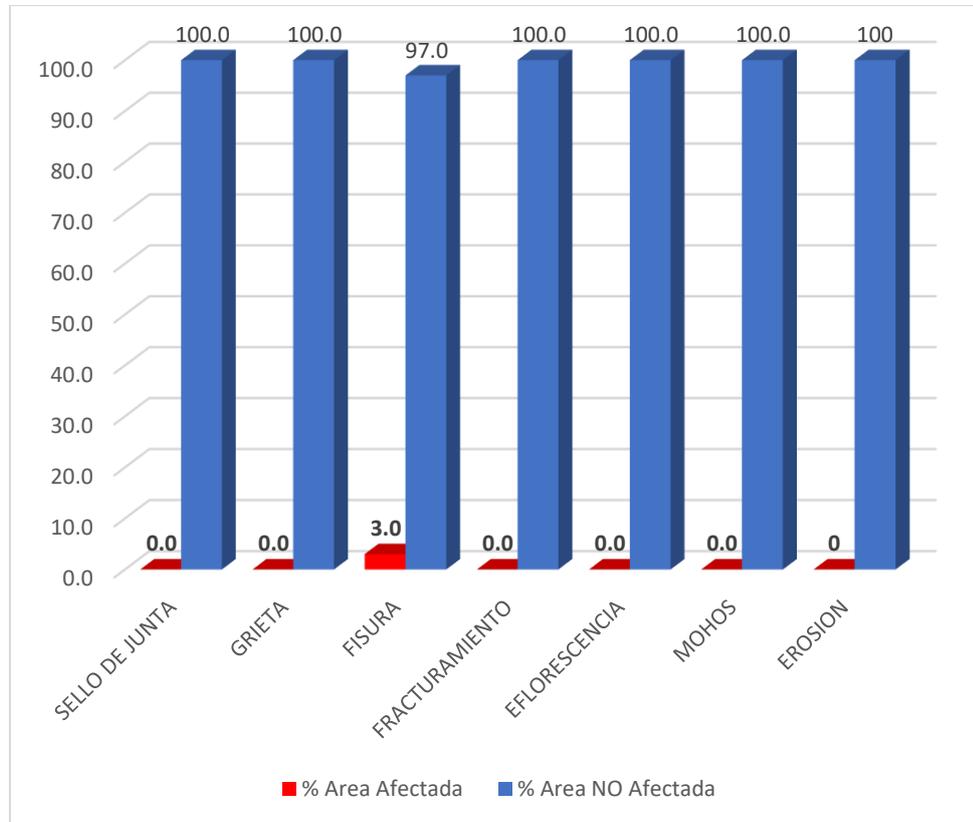
Interpretación: Del gráfico N° 73, se puede observar que la estructura del canal evaluado en el margen derecho el 100% se encuentra afectado por fracturamiento.

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



Interpretación: Del gráfico N° 74, se puede observar que la estructura del canal evaluado en el piso el 5.5% se encuentra afectado por fisura y mientras que el 94.5% de la estructura del canal no se encuentra afectada por patologías.

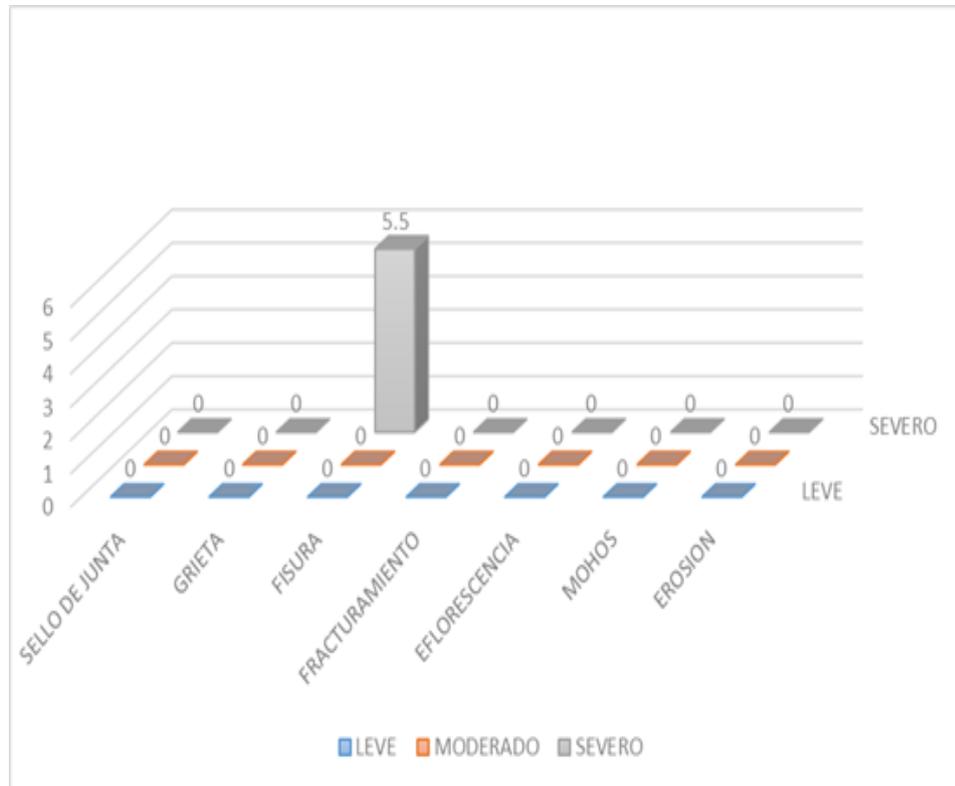
Gráfico 75: Patologías según porcentaje de área afectada y no afectada del margen izquierdo, unidad muestral N° 13



Interpretación: Del gráfico N° 75, se puede observar que la estructura del canal evaluado en el margen izquierdo el 3% se encuentra afectado por fisuras y mientras que un 97% de la estructura del canal no se encuentra afectada por patologías.

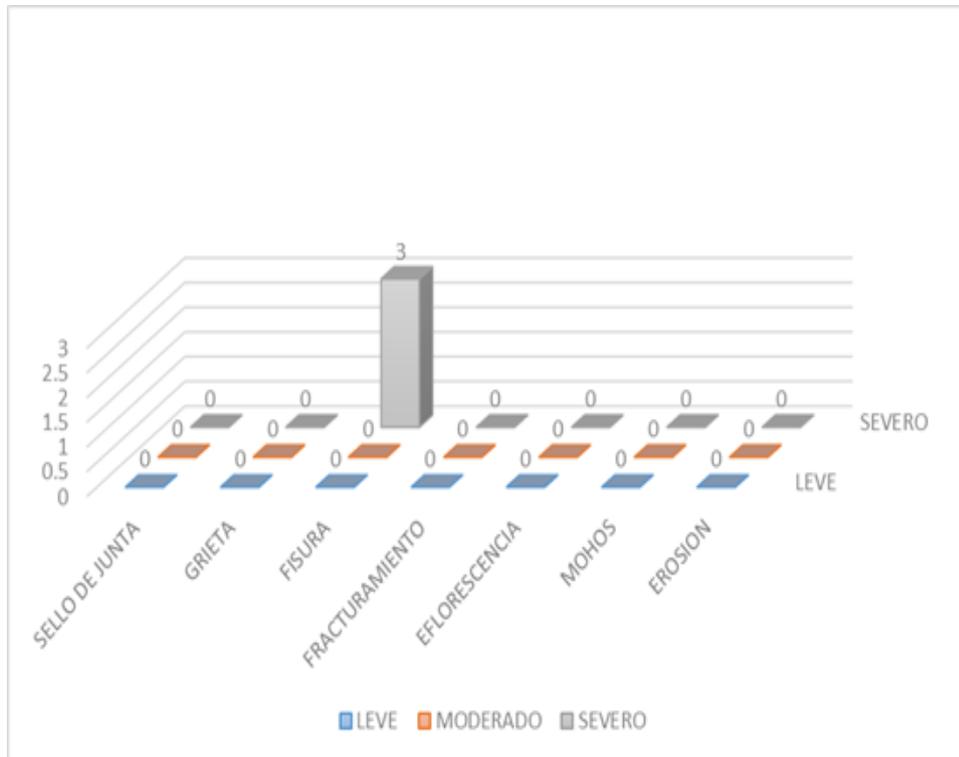
Gráfico 76: Patologías según niveles de severidad del piso, unidad muestral

N°12



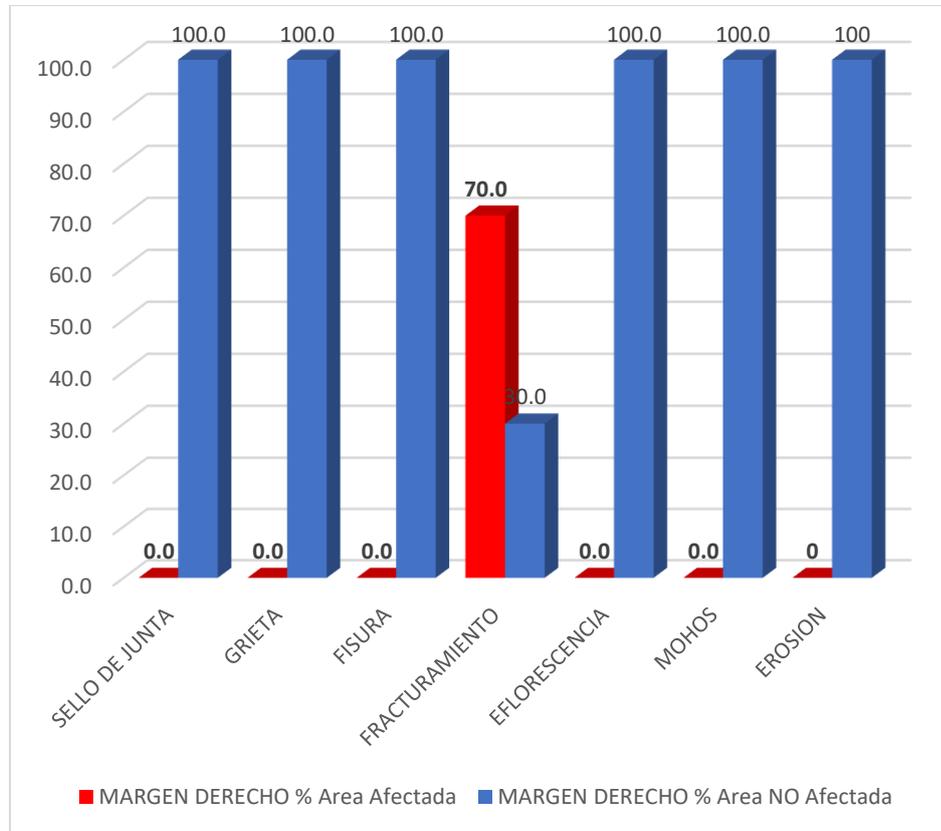
Interpretación: Del gráfico N° 76, se puede observar que la estructura del canal evaluado en el piso el 5.5% se encuentra afectado por fisura con un grado de severidad severo y mientras que el 94.5% de la estructura del canal no se encuentra afectada por patologías.

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



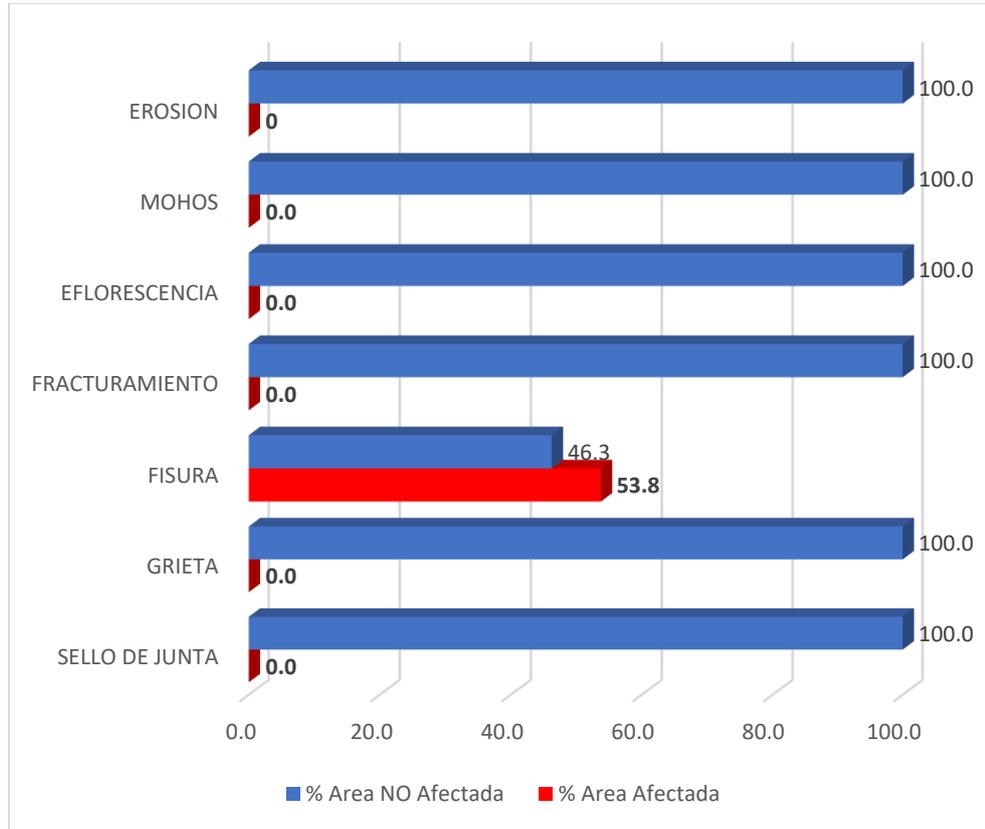
Interpretación: Del gráfico N° 78, se puede observar que la estructura del canal evaluado en el margen izquierdo el 3% se encuentra afectado por fisuras con un grado de severidad severo y mientras que un 97% de la estructura del canal no se encuentra afectada por patologías.

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



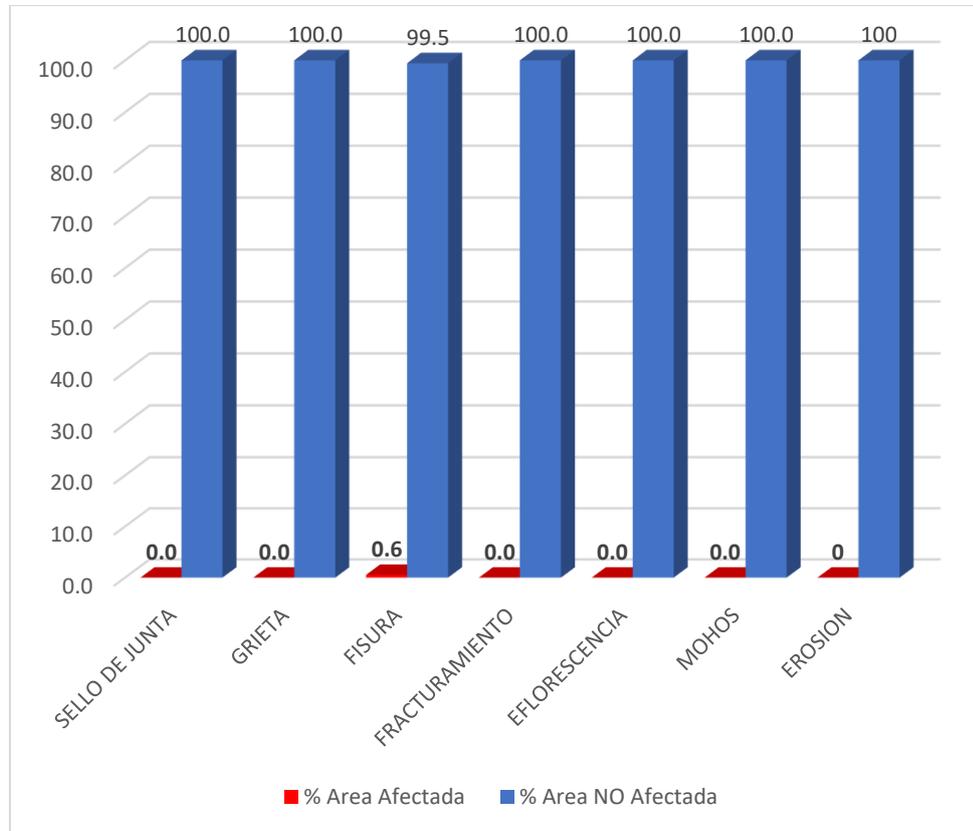
Interpretación: Del gráfico N° 79, se puede observar que la estructura del canal evaluado en el margen derecho el 70% se encuentra afectado por fracturamiento y mientras que un 30% de la estructura del canal no se encuentra afectada por patologías.

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



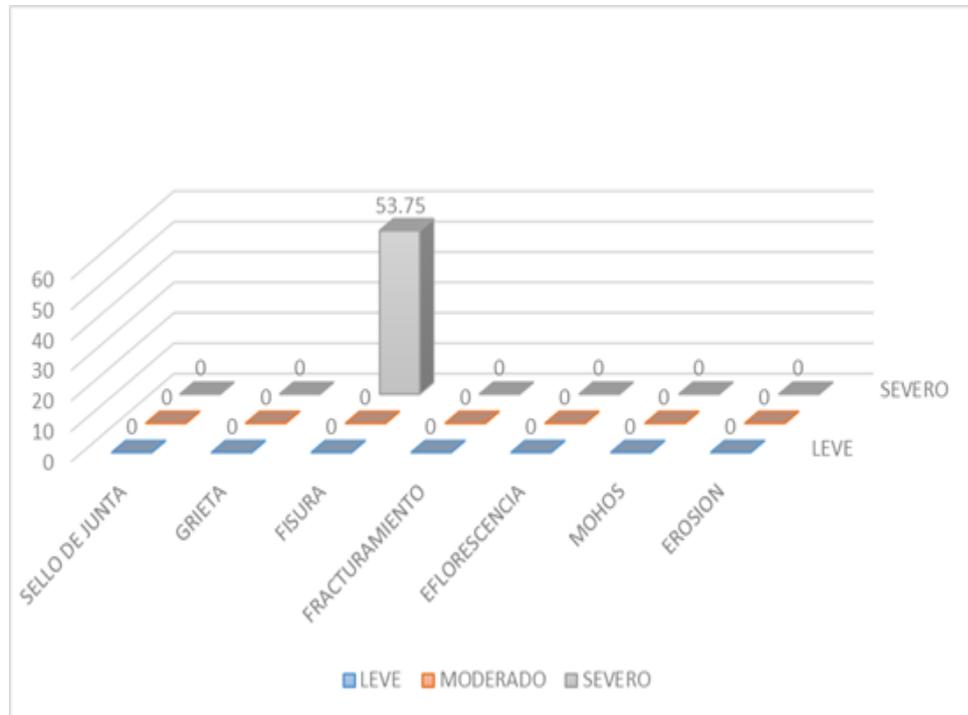
Interpretación: Del gráfico N° 80, se puede observar que la estructura del canal evaluado en el piso el 53.8% se encuentra afectado por fisuras y mientras que un 46.3% de la estructura del canal no se encuentra afectada por patologías.

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



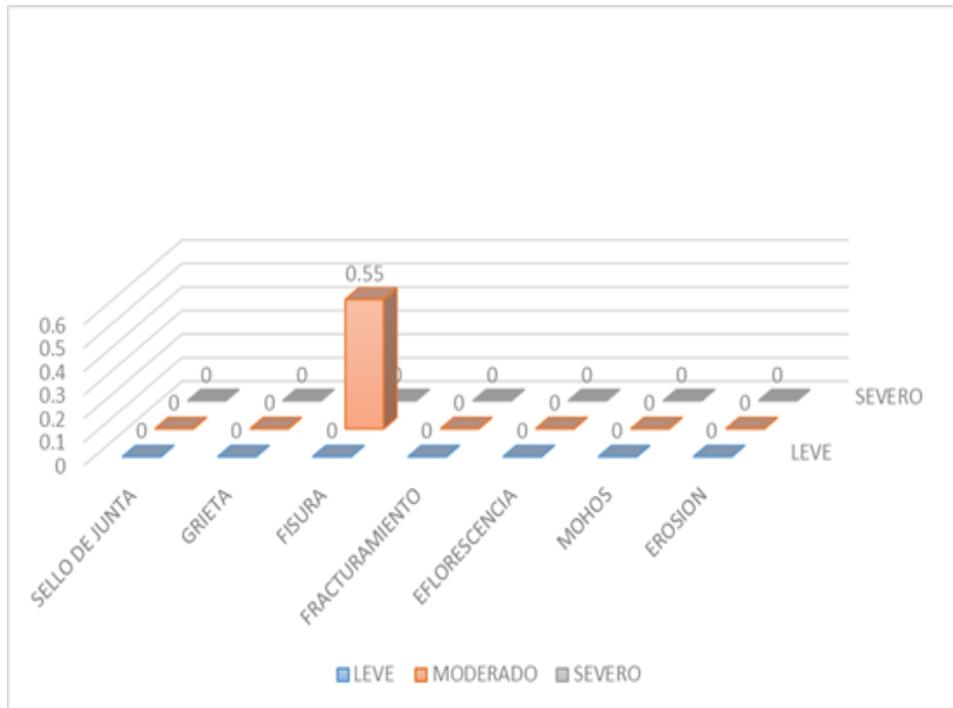
Interpretación: Del gráfico N° 81, se puede observar que la estructura del canal evaluado en el margen izquierdo el 0.6% se encuentra afectado por fisuras y mientras que un 99.4% de la estructura del canal no se encuentra afectada por patologías.

Gráfico 82: Patologías según niveles de severidad del piso, unidad muestral a N°14



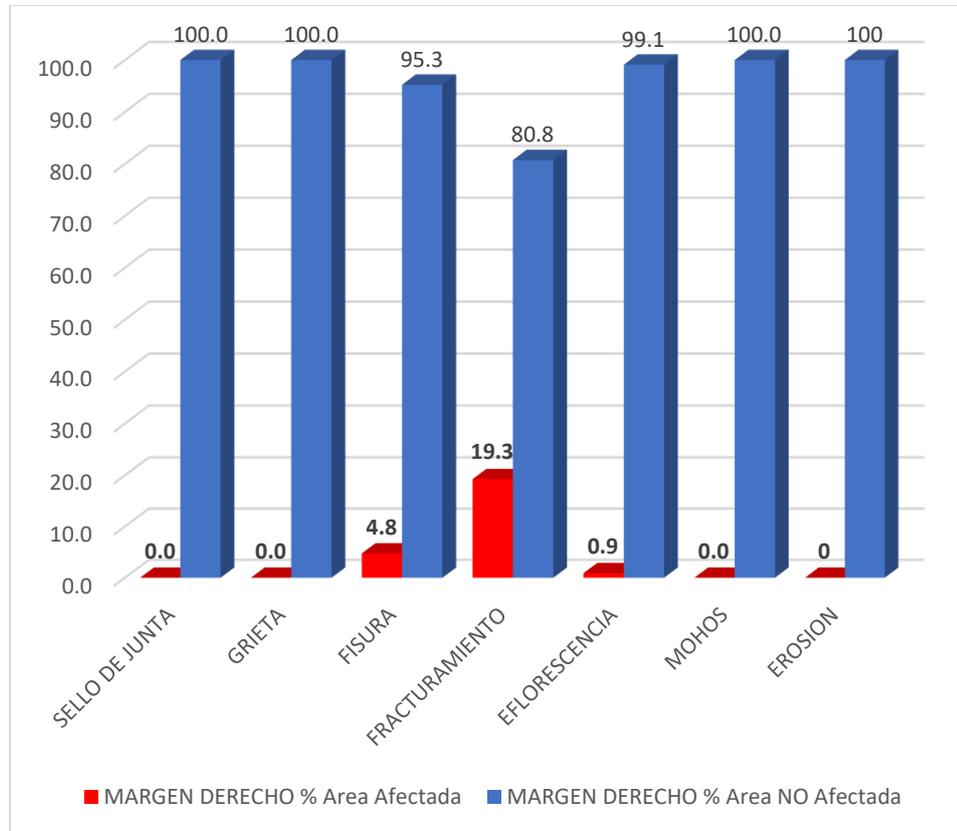
Interpretación: Del gráfico N° 82, se puede observar que la estructura del canal evaluado en el piso el 53.75% se encuentra afectado por fisuras con un grado de severidad severo y mientras que un 46.25% de la estructura del canal no se encuentra afectada por patologías.

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



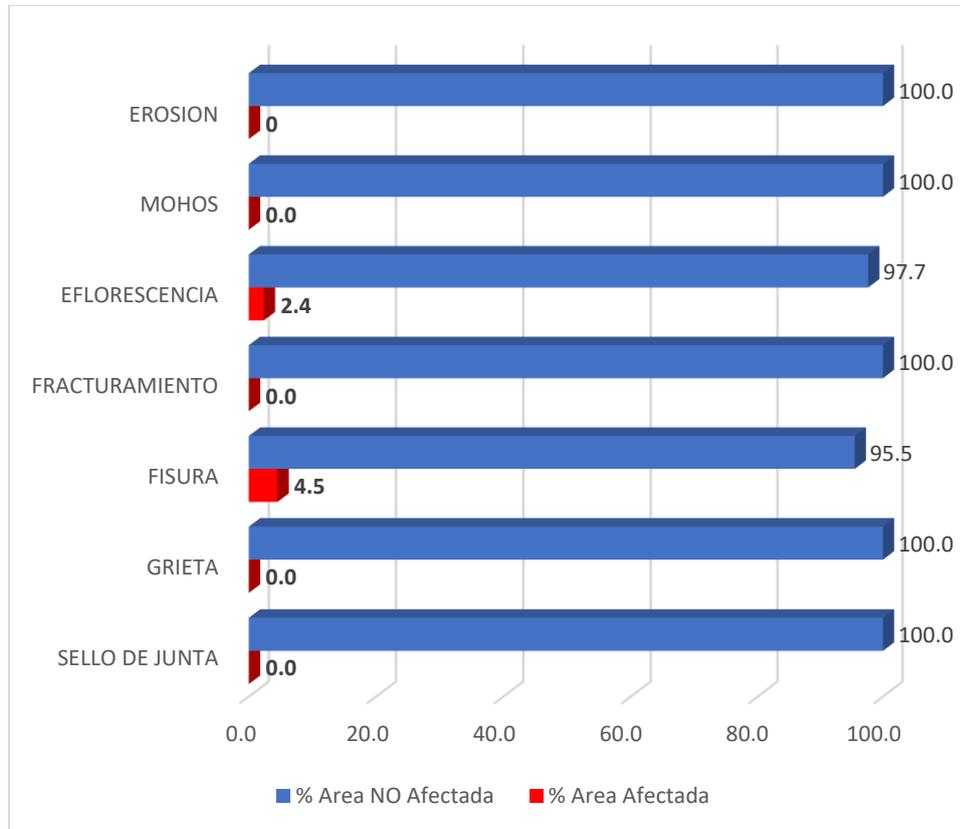
Interpretación: Del gráfico N° 84, se puede observar que la estructura del canal evaluado en el margen izquierdo el 0.55% se encuentra afectado por fisuras con un grado de severidad moderado y mientras que un 99.45% de la estructura del canal no se encuentra afectada por patologías.

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



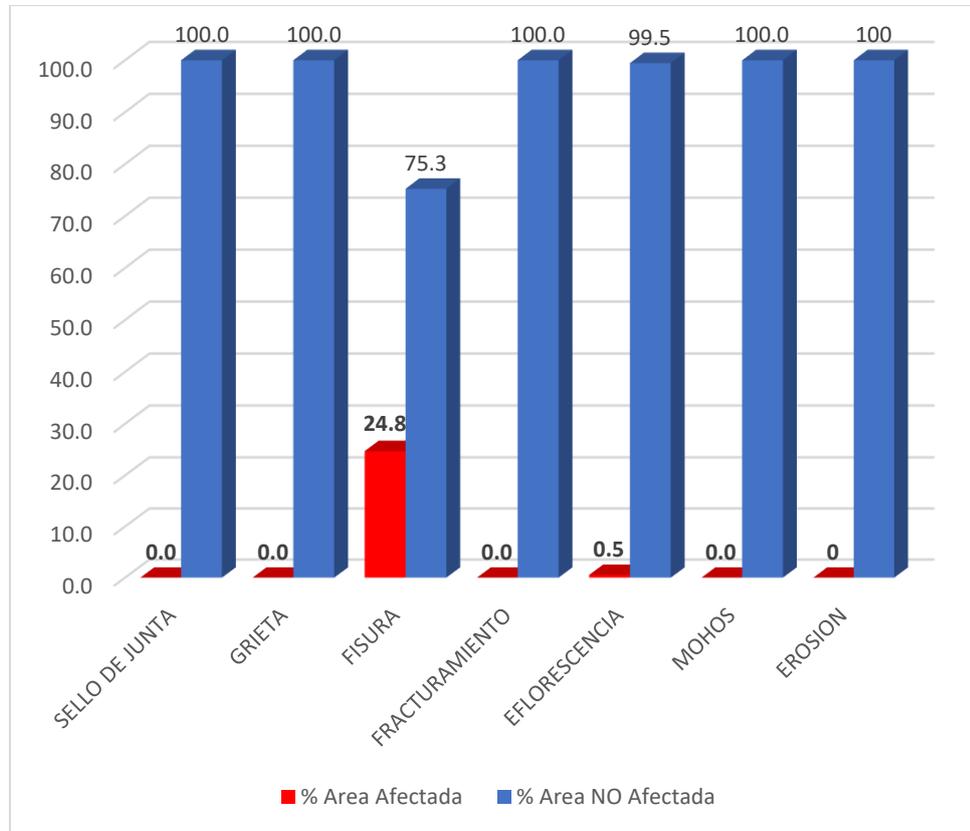
Interpretación: Del gráfico N° 85, se puede observar que la estructura del canal evaluado en el margen derecho el 19.3% se encuentra afectado por fracturamiento, el 4.8% se encuentra afectado por fisuras y mientras que un 0.9% de la estructura del canal se encuentra afectada por eflorescencia.

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



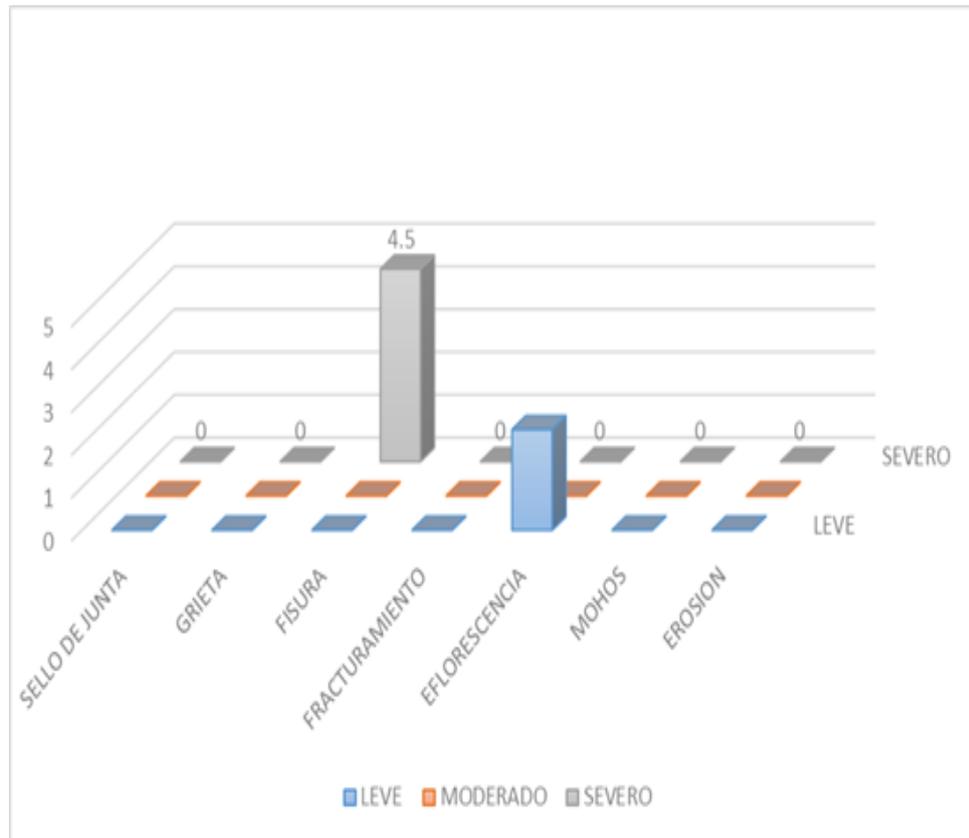
Interpretación: Del gráfico N° 86, se puede observar que la estructura del canal evaluado en el piso el 4.5% se encuentra afectado por fisuras y mientras que un 2.4% de la estructura del canal se encuentra afectada por eflorescencia.

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



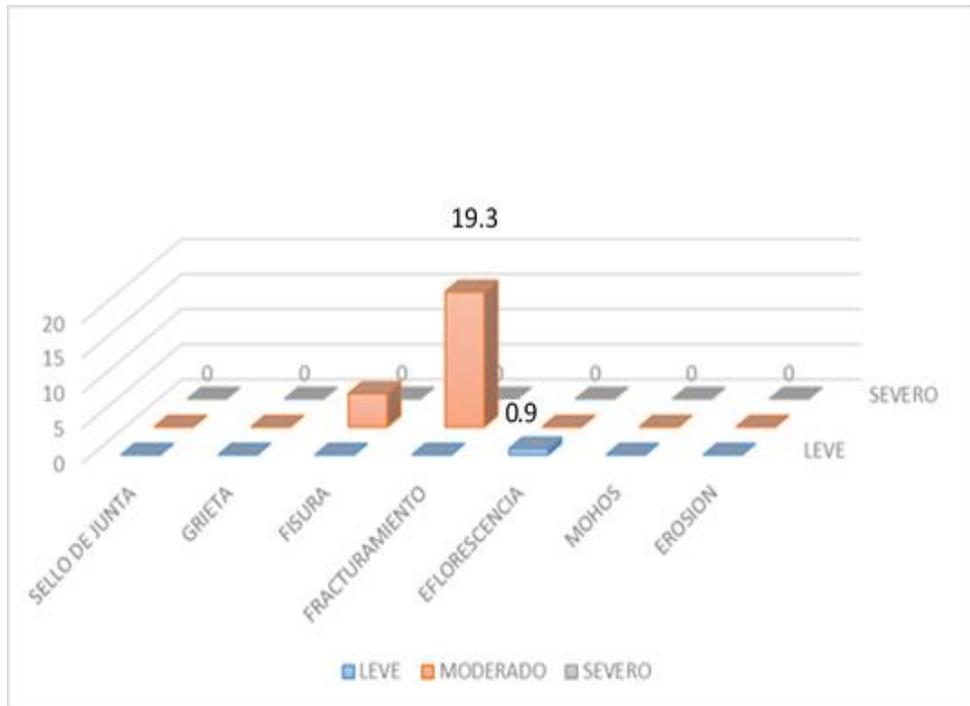
Interpretación: Del gráfico N° 87, se puede observar que la estructura del canal evaluado en el margen izquierdo el 24.8% se encuentra afectado por fisuras y mientras que un 0.5% de la estructura del canal se encuentra afectada por eflorescencia.

Gráfico 88: Patologías según niveles de severidad del piso, muestra N°15



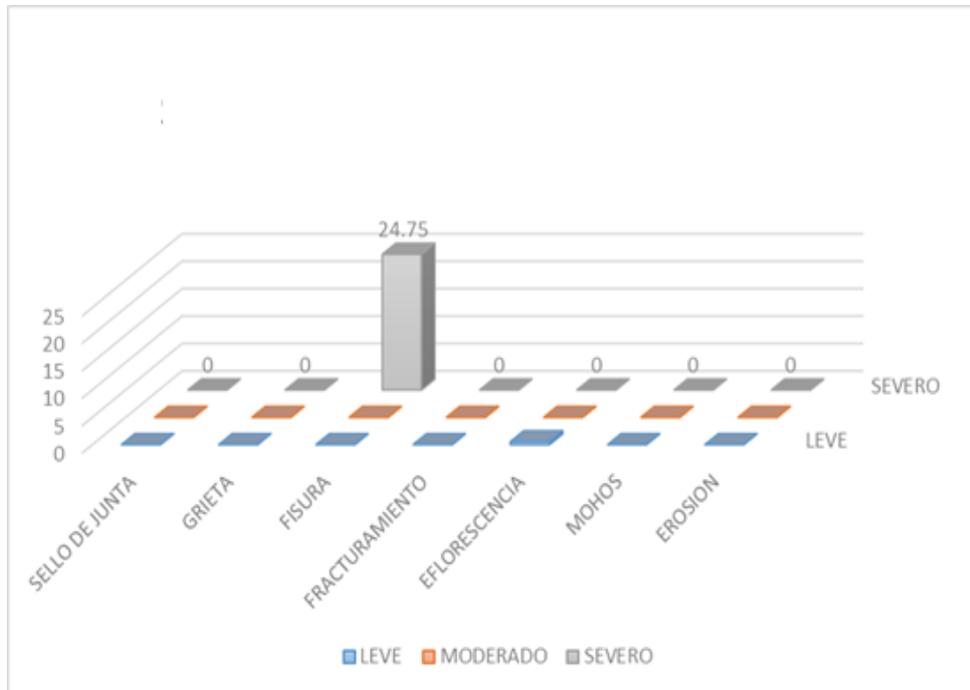
Interpretación: Del gráfico N° 88, se puede observar que la estructura del canal evaluado en el piso el 4.5% se encuentra afectado por fisuras con un grado de severidad severo y mientras que un 2.4% de la estructura del canal se encuentra afectada por eflorescencia con un grado de severidad leve.

Gráfico 89: Patologías según niveles de severidad del margen derecho,
muestra N°15



Interpretación: Del gráfico N° 89, se puede observar que la estructura del canal evaluado en el margen derecho el 19.3% se encuentra afectado por fracturamiento con un nivel de severidad moderado, el 4.8% se encuentra afectado por fisuras y mientras que un 0.9% de la estructura del canal se encuentra afectada por eflorescencia con un nivel de severidad leve.

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 observar que la estructura del canal evaluado en el margen izquierdo el 24.75 % se encuentra afectado por fisura con un nivel de severidad severa, mientras que el 73.25% de la estructura del canal no se encuentra con daños por patologías.

Cuadro 3: Resumen por tipo de patología encontrada

Unidad muestral	Progresiva	Patología	Margen	Niveles de severidad	Prioridad	Fotografía
1	1+600	Grieta	Lado derecho	Severo	Alta	
2	1+620	Grieta	Lado derecho	Severo	Alta	
3	1+640	Grieta	Lado izquierdo	Moderado	Alta	
4	1+660	Grieta	Lado derecho	Severo	Alta	
5	1+680	Grieta	Lado derecho	Severo	Alta	
6	1+700	Grieta	Lado derecho	Severo	Alta	

Unidad muestral	Progresiva	Patología	Margen	Niveles de severidad	Prioridad	Fotografía
7	1+720	Grieta	Lado derecho	Severo	Alta	
8	1+740	Fracturamiento	Lado derecho	Moderado	Alta	
9	1+760	Grieta	Piso	Severo	Alta	
10	1+780	Grieta	Lado derecho	Severo	Alta	
11	1+800	Fracturamiento	Lado derecho	Severo	Alta	
12	1+820	Fracturamiento	Lado derecho	Severo	Alta	
13	1+740	Fracturamiento	Lado derecho	Severo	Alta	

Unidad muestral	Progresiva	Patología	Margen	Niveles de severidad	Prioridad	Fotografía
14	1+760	Fracturamiento	Lado derecho	Moderado	Alta	
15	1+780	Fracturamiento	Lado derecho	Moderado	Alta	

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 4: Porcentaje de afectación de canal

PATOLOGÍA	MARGEN					
	% DERECHO	NIVEL DE SEVERIDAD	% PISO	NIVEL DE SEVERIDAD	% IZQUIERDO	NIVEL DE SEVERIDAD
Sello de junta	2.91	MODERADO	0.03	LEVE	6.88	MODERADO
Grieta	6.32	SEVERO	0.01	LEVE	0.11	MODERADO
Fisura	1.90	MODERADO	6.65	MODERADO	3.23	MODERADO
Fracturamiento	26.55	SEVERO	0		0.88	MODERADO
Eflorescencia	1.19	LEVE	0.16	LEVE	1.58	LEVE
Mohos	0.45	LEVE	0	-	1.31	LEVE
Erosión	2.29	LEVE	0	-	0	-
% de afectación del canal	41.60	SEVERO	6.84	LEVE	14.00	MODERADO

Fuente: Elaboración propia.

V. Conclusiones

1. Los tipos de patologías que existen en el canal de recolección de aguas pluviales del botadero Ore Bin hasta la Poza Jessenia de la Minera Barrick Misquichilca Pierina, del distrito de Jangas, provincia de Huaraz, región Ancash encontrados fueron: Grietas, fracturamiento, fisuras, sello de juntas, moho, eflorescencia y erosión.
2. Las patologías que se presentan en las áreas afectadas del canal de recolección de aguas pluviales del botadero Ore Bin hasta la Poza Jessenia, del distrito de Jangas son: Grietas en el margen derecho 6.32% con un nivel de severidad severo, en el piso 0.01% con un nivel de severidad leve y en el margen izquierdo 0.11% con un nivel de severidad moderado causadas por movimientos del terreno que inducen deformaciones y deficiencia constructiva, Fisura con un nivel de severidad moderado en el margen derecho 1.90%, en el piso 6.65% y en el margen izquierdo 3.23% causado por la fuerza de empuje de la tierra, Fracturamiento en el margen derecho 26.55% con un nivel de severidad severo y en el margen izquierdo 0.88% con un nivel de severidad moderado causado por la fuerza de empuje de la tierra, Eflorescencia con un nivel de severidad leve en el margen derecho 1.19%, en el piso 0.16% y en el margen izquierdo 1.58% causado por los minerales, Mohos con un nivel de severidad leve en el margen derecho 0.45% en el margen izquierdo 1.31% causadas por acumulación de partículas, y teniendo un total de porcentaje de afectación de patologías acumuladas en el canal por cada margen: en el margen derecho en un 41.60% con un nivel de severidad severo, en el piso 6.84% moderado y en el margen izquierdo 14% moderado.

3. La condición de servicio actual del canal de recolección de aguas pluviales del botadero Ore Bin hasta la Poza Jessenia, del distrito de Jangas, es MALA de acuerdo al cuadro de criterios y porque el margen derecho se encuentra afectada en un 41.60%, siendo la principal patología fracturamiento esto debido al deficiente proceso constructivo.

Aspectos complementarios

Recomendaciones:

1. Antes de ejecutar un proyecto se debe realizar un expediente técnico que permita una adecuada ejecución de obra.
2. Realizar un correcto proceso constructivo porque al realizar la inspección visual insitu del canal se detectó un inadecuado proceso constructivo, como el vaciado del piso y las paredes que provocaron la separación de los elementos estructurales, las juntas de construcción no coinciden entre la pared izquierda y derecha por lo que existe fisuras en el piso del canal y es por ello la gran importancia de la supervisión de los profesionales y uso de materiales adecuados como del agua potable y cemento tipo V de alta resistencia a los sulfatos.
3. Para evitar las apariciones de patologías como fisuras, grietas y fracturamientos por el desplazamiento del terreno, se debe realizar un correcto compactado y más en una zona como esta por tratarse de una zona de relleno.
4. Para la reparación de las patologías una opción es utilizar la inyección de productos para rellenar que es un sistema epóxico insensible a la humedad para las fisuras y grietas leves en los elementos de concreto y de esta forma se podría recuperar el monolitismo pero para ello es importante el uso de materiales y métodos compatibles de acuerdo a los materiales usados en obra para asegurar la adhesión, para ello debemos de asegurarnos por tratarse de un canal que la superficie este completamente seca y correctamente limpia usando cepillos de alambre y aire comprimido. El relleno a utilizar puede ser de tipo dúctil de fisuras en el concreto, estos productos con base de poliuretano se utilizan cuando se requiere de un sellado flexible no estructural de las grietas, de especial aplicación cuando se busca la

impermeabilidad de las mismas como depósitos, piscinas, etc. Otra opción es el relleno adecuado para dilatación de fisuras de concretos en productos base de poliuretano y acrílicos, se utiliza para sellar las grietas de acuíferos, incluso bajo presión hidrostática. Cuando se presentan grietas moderadas, el proceso es similar pero no igual, ya que tendremos que usar para la limpieza un cepillo de alambre sobre la zona afectada y realizar el secado con aire comprimido, en caso contrario esperar un tiempo prudente para el secado del área, 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.

5. Habiéndose determinado una condición de servicio MALA del canal debido a la existencia de fracturamiento se recomienda la reconstrucción del canal realizando un adecuado proceso constructivo, diseñando y elaborando el concreto según las especificaciones originales respetando las dimensiones de largo, ancho y espesor como buenas prácticas de ingeniería para que el canal presente una buena condición de servicio.

Referencias bibliográficas

1. 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.
2. Fernández de Castro Suárez EE. Propuestas metodológicas para la caracterización de testigos de presas con problemas expansivos, intensificación: Patologías de Estructuras. Junio 2012..
3. Chipana Poma EG. Determinación y evaluación de patologías del concreto en el canal de regadío del anexo de Patapatani entre la progresivas 0 + 000 - 0 + 800 del C.P. Santa Cruz, Distrito Candarave, Provincia de Candarave, Región de Tacna - Junio 2016. Tesis de Pre grado. Candarave: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, Tacna; 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. Menacho Rojas RI. D. “Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Acrarranco de los caseríos de Arhuay y Encayoc del distrito de Ranrahirca, provincia de Yungay, departamento de Ancash – 2017”. Tesis de Pre grado. Yungay: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, Ancash; 2017.

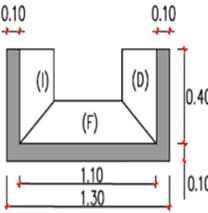
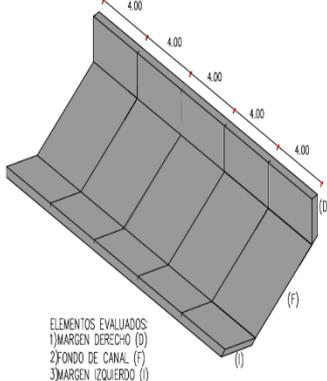
6. Marilyn SGS. "Determinacion y evaluación de la patologías del concreto en el canal de irrigacion Huapish en la comunidad Vicos, entre las progresivas 0+000-0+817 del distrito de Marcará, Provincia de Crhuaz, departamento de Ancash-diciembre 2015". Tesis para optar el título de ingeniero civil. Chimbote: 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. Disponible 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. Guevara M. slideshare. [En línea].; 2014 [citado] 2018 Marzo 28. Disponible en: <https://es.slideshare.net/alfredoarandohuamannahui7/estructuras-hidrulicas-mguevara>.
11. Pasquel Carbajal E. Topics de tecnología del concreto. Segunda ed. Lima; 1998.
12. American Concrete Institute - Comité ACI 318. Instituto nacional de tecnología industrial. [En línea]. Michigan - USA; 2014 [citado] 2018 Marzo 28. Disponible en: https://www.inti.gob.ar/cirsoc/pdf/publicom/ACI_318-05_Espanhol.pdf.

13. Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento. Reglamento nacional de edificaciones - E.060 Concreto Armado. Quinta ed. Lima: Macro; 2016.
14. 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>.
15. 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.
16. Schiessl P. Durabilidad de las estructuras de hormigón. Primera ed. RILEM , editor. London: Chapman and Hall.; 1988.
17. Pisfil Reque H. Patología y reparación de estructuras. Chimbote: ULADECH la catálica, Ingeniería Civil; 2014.
18. Rivva López E. Scribd. [En línea].; 2006 [citado] 2018 Abril 02. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/204116403/ENRIQUE-RIVVA-LOPEZ-doc>.
19. Fiol Olivan F. Manual de patología y rehabilitación de edificios. Primera ed. Institucional SdPeI, editor. Burgos: Universidad de Burgos; 2014.
20. Aguado A, Agulló L, Fernández Cánovas , M^a Salla. Diagnóstico de daños y reparación de obras hidráulicas de hormigón. Primera ed. Bcelona: Colegio de ingenieros de caminos, canales y puertos; 1996.

21. Monjo Carrio J. Patología de cerramientos y acabados arquitectonicos. Segunda ed. Madrid, España: Munilla-Lería; 1997.
22. Ramos I. Prezi. [En línea].; 2013 [citado] 2018 Abril 03. Disponible en: https://prezi.com/qp9g-qtn_1dl/patologias-del-concreto/.
23. 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.
24. 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.
25. 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>.
26. Monjo Carrio J. Patología de cerramientos y acabados arquitectonicos. Segunda ed. Madrid, España: Munilla - Lería; 1997.
27. Ramos I. Prezi. [En línea].; 2013 [citado] 2018 Abril 04. Disponible en: https://prezi.com/qp9g-qtn_1dl/patologias-del-concreto/.
28. ULADECH. Universidad Catolica los Ángeles de Chimbote. [En línea].; 2016 [citado] 2018 JULIO 13. Disponible en: <http://www.uladech.edu.pe/>.

Anexos

A. Ficha técnica de inspección

FICHA DE EVALUACION DE PATOLOGIAS											
	Título:	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RECOLECCIÓN DE AGUAS PLUVIALES DEL BOTADERO ORE BEN HASTA LA POZA PESSENA DE LA MINERA BARBICK MBQUCHICCA PERENA, DEL DISTRITO DE JANGAS, PROVINCIA DE HUARAZ, REGION ANCASH - 2018.									
	Autor:	Bach. Palma Aparicio Lordes Digna.			Asesor:	Mgtr. Cañu Prado Víctor Hugo					
Ubicación geográfica del canal											
Departamento:	Ancash	Provincia:	Huaraz	Distrito:	Jangas	Fecha:	Progreiva:	Und. Muestral	Nivel de Severidad		
							Leve	Moderado	Severo		
LADO DERECHO	LARGO (m)	Piano en planta de la muestra					Fotografía				
	ANCHO (m)										
	ESPESOR DE LOSA (m)										
	VOLUMEN (m3)										
PILO	LARGO (m)										
	ANCHO (m)										
	ESPESOR DE LOSA (m)										
	VOLUMEN (m3)										
LADO IZQUIERDO	LARGO (m)										
	ANCHO (m)										
	ESPESOR DE LOSA (m)										
	VOLUMEN (m3)										
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)	Area (m2)	Espesor losa afectado		% Area Afectada	% Area NO Afectada	Nivel de Severidad	Descripción de Severidad
						e(afectado)	% afectación				
	AREA Total (m2)	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Area (m2)	Abertura(mm)	% Area Afectada	% Area NO Afectada	NIVEL DE SEVERIDAD	Descripción de Severidad	
		EROSION									
		SELLO DE JUNTA									
		GRIETA									
		FISURA									
		FRACTURAMIENTO									
		EFLORESCENCIA									
		MOHOS									
RESUMEN	% AREA TOTAL AFECTADA		% AREA TOTAL NO AFECTADA		NIVEL DE SEVERIDAD PREDOMINANTE		PATOLOGIA CRITICA				

PISO	ESPESOR DE LOSA (m)	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Area (m ²)	Espesor losa afectado		% Area Afectada	% Area NO Afectada	Nivel de Severidad	Descripción de Severidad
						e(afectado)	% afectación				
	AREA Total (m ²)	Patología	Largo (m)	Ancho (mm)	Area (m ²)	Abertura(mm)	% Area Afectada	% Area NO Afectada	NIVEL DE SEVERIDAD	Descripción de Severidad	
		EROSION									
		SELLO DE JUNTA									
		GRIETA									
		FISURA									
		FRACTURAMIENTO									
		EFLORESCENCIA									
		MOHOS									
RESUMEN	% AREA TOTAL AFECTADA		% AREA TOTAL NO AFECTADA		NIVEL DE SEVERIDAD PREDOMINANTE		PATOLOGIA CRITICA				
LADO IZQUIERDO	ESPESOR DE LOSA (m)	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Area (m ²)	Espesor losa afectado		% Area Afectada	% Area NO Afectada	Nivel de Severidad	Descripción de Severidad
						e(afectado)	% afectación				
	AREA Total (m ²)	Patología	Largo (m)	Ancho (mm)	Area (m ²)	Abertura(mm)	% Area Afectada	% Area NO Afectada	NIVEL DE SEVERIDAD	Descripción de Severidad	
		EROSION									
		SELLO DE JUNTA									
		GRIETA									
		FISURA									
		FRACTURAMIENTO									
		EFLORESCENCIA									
		MOHOS									
RESUMEN	% AREA TOTAL AFECTADA		% AREA TOTAL NO AFECTADA		NIVEL DE SEVERIDAD PREDOMINANTE		PATOLOGIA CRITICA				
RESUMEN											
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA MUESTRA N°			MARGEN			PATOLOGIA CRITICA					
ELABORACION: BACH, LOURDES PALMA											

B. 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 BOTADERO ORE BIN HASTA LA POZA JESSENIA DE LA MINERA BARRICK MISQUICHILCA PIERINA ENTRE LAS PROGRESIVAS 1+000 AL 2+000, DEL DISTRITO DE JANGAS, PROVINCIA DE HUARAZ, REGION ÁNCASH – 2018”				
<p>Caracterización del problema El canal de recolección de aguas pluviales del Botadero Ore Bin hasta la Poza Jessenia, se encuentra ubicado en el distrito de Jangas en la zona de lixiviado de mineral, el canal fue ejecutado con inversión privada en el año 2013. La longitud que tiene el canal es de 2350mts. La sección del canal es rectangular de 1.10 m x 0.40 m, el espesor de muros y piso es de 0.10 m. fue construido con cemento tipo I, agregados de la cantera Pariahuanca y agua no potable de mina. La estructura del canal presenta algunas patologías.</p> <p>Enunciados del Problema: ¿En qué medida la determinación y evaluación de patologías en la estructura de concreto del canal de recolección de aguas pluviales del botadero Ore Bin hasta la Poza Jessenia 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>Objetivo general Determinar y evaluar las patologías del concreto en el canal de recolección de aguas pluviales del botadero Ore Bin hasta la Poza Jessenia de la Minera Barrick Misquichilca Pierina, del distrito de Jangas, provincia de Huaraz, región Ancash.</p> <p>Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar los tipos de patologías que existen en el canal de recolección de aguas pluviales del botadero. • Evaluar las patologías que se presentan en las áreas afectadas. • Determinar los niveles de severidad de las patologías y las condiciones de servicio. 	<p>Marco teórico y conceptual</p> <p>Antecedentes 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>Bases teóricas Se realizó la consulta en diferentes autores sobre las definiciones de canal, clasificación de canales, concreto, componentes y propiedades del concreto, factores de deterioro del concreto, patologías en canales.</p> <p>Patológicas en canales Lesiones Físicas: Erosión. Lesiones Mecánicas: Grietas, fisuras y fracturamiento Lesiones Químicas: eflorescencias y Mohos.</p> <p>Descripción de las patologías Sello de juntas, grietas, erosión, fisuras, fracturamiento, eflorescencia y mohos.</p>	<p>Metodología</p> <p>Tipo de investigación Descriptivo, enfoque mixto que viene a ser cualitativo y cuantitativo, no experimental y de corte transversal 2018.</p> <p>Nivel de investigación Descriptivo.</p> <p>Diseño de la investigación M--O--E--A--R M: Muestra. O: Observación. E: Evaluación. A: Análisis. R: Resultados.</p> <p>Población y muestra: ✓ Población: Toda la estructura del canal. ✓ Muestra: Tramo 1+000 al 2+000. ✓ Unidad muestral.</p> <p>Definición y Operacionalización de Variables ✓ Variable. Definición conceptual, Dimensiones. Definición operacional e Indicadores</p> <p>Técnicas e Instrumentos Técnica: observación Instrumento: Ficha de evaluación. Plan de Análisis: Tablas y gráficos. Principios éticos</p>	<p>Referencias Bibliográficas</p> <ol style="list-style-type: none"> American Concrete Institute - Comité ACI 318. Instituto nacional de tecnología industrial. [Online]. Michigan - USA; 2014 [cited 2018 Marzo 28. Available from: https://www.inti.gob.ar/cirsoc/pdf/publicom/ACI_318-05_Espanhol.pdf. Fiol Olivan F. Manual de patología y rehabilitación de edificios. Primera ed. Institucional SdPeI, editor. Burgos: Universidad de Burgos; 2014. Rivva López E. Scribd. [En línea].; 2006 [citado] 2018 Abril 02. Disponible en: https://es.scribd.com/document/204116403/ENRI-QUE-RIVVA-LOPEZ-doc.

Áncash/Perú

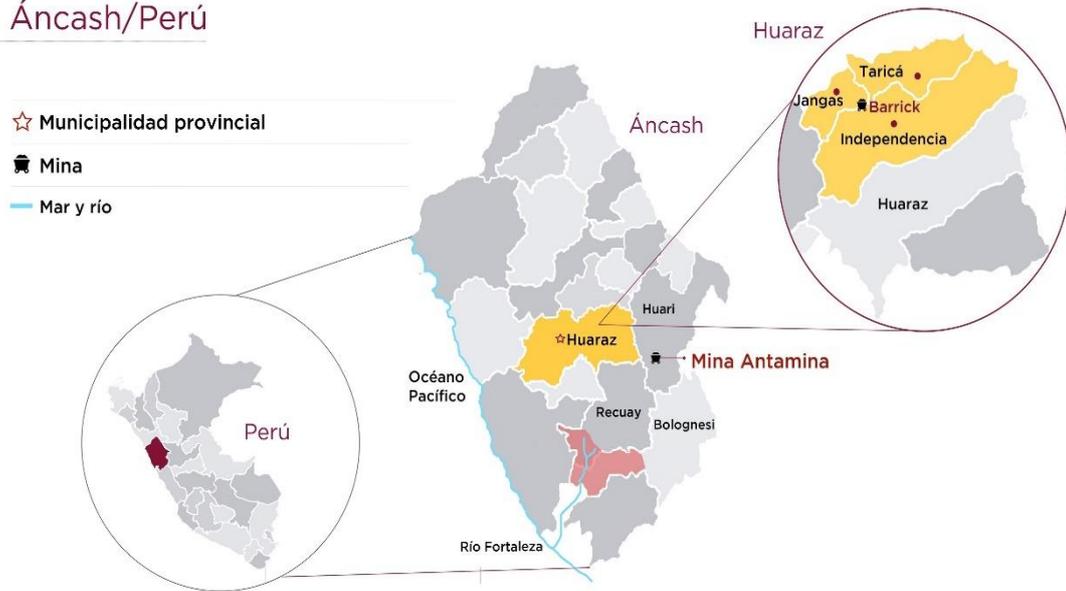


Imagen 6. Mapa de ubicación.



Imagen 7. Canal de recolección de aguas pluviales del botadero Ore Bin hasta la Poza Jessenia de la Minera Barrick Misquichilca Pierina distrito de Jangas, provincia de Huaraz, región Áncash.

B. Plano fotográfico

