



---

**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE**

**FACULTAD DE INGENIERIA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL**

**DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS  
PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE  
RIEGO DE ANTAUCRO ENTRE LAS PROGRESIVAS  
(0+000KM AL 2+000 KM) EN EL SECTOR  
INDEPENDENCIA DEL DISTRITO DE PARIAHUANCA,  
PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE  
ANCASH- 2019**

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

**AUTOR**

**URBANO GARCIA, WILDER DOLORES  
ORCID: 0000-0002-0643-8332**

**ASESOR**

**CANTU PRADO, VICTOR HUGO  
ORCID: 0000-0002-6958-2956**

**HUARAZ – PERÚ**

**2020**

## **1. Título de la tesis**

Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego de Antacuro entre las progresivas (0+000km al 2+000km) en el sector Independencia del Distrito de Pariahuanca, Provincia de Carhuaz, Departamento de Ancash- 2019

## **2. Equipo de trabajo**

### **AUTOR**

Urbano Garcia, Wilder Dolores

ORCID: 0000-0002-0643-8332

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Estudiante de Pregrado,  
Huaraz, Perú

### **ASESOR**

Cantu Prado, Victor Hugo

ORCID: 0000-0002-6958-2956

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Facultad de Ingeniería,  
Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Huaraz, Perú

### **JURADO**

Olaza Henostroza, Carlos Hugo

ORCID: 0000-0002-5385-8508

Dolores Anaya, Dante

ORCID: 0000-0003-4433-8997

Huaney Carranza, Jesús Johan

ORCID: 0000-0002-2295-0037

### **3. Hoja y firma del jurado y asesor**

---

Mgtr. Olaza Henostroza Carlos Hugo  
Presidente

---

Mgtr. Dolores Anaya Dante  
Miembro

---

Mgtr. Huaney Carranza Jesús Johan  
Miembro

---

Mgtr. Cantu Prado Victor Hugo  
Asesor



#### **4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria**

**A mis padres:** Eusebio y Soledad por haberme dado la vida, por el efecto que me han dado y me siguen brindando, por su apoyo permanente e incondicional desde que nací hasta hacerme profesional.

## **5. Resumen y abstract**

### **Resumen**

El presente trabajo de investigación, tipo de investigación descriptivo, con enfoque mixto (cualitativo y cuantitativo), no experimental y de corte seccional, se realizó con el propósito de determinar y evaluar los tipos de patologías en el concreto, el grado de afectación y obtener la condición de servicio del canal de riego Antaucro del Sector Independencia, Pariahuanca – Carhuaz – Ancash, 2019. El universo muestral estuvo constituido por los 2.00km de canal revestido de concreto de la progresiva 0+000km a la 2+000km. Para la recolección de datos, se aplicó la ficha técnica de recolección de datos. El análisis y el procedimiento de datos se realizaron mediante la ficha técnica de evaluación en el programa Excel, versión 2013, con el que se elaboraron las tablas y gráficos simples y porcentuales para obtener la siguiente conclusión: el 44.21% de la muestra posee patologías que influyen negativamente en la condición de servicio del canal de riego Antaucro; teniendo la de mayor incidencia las grietas con 77.88% con un nivel de severidad Severo, frente a un 55.79% que no poseen patologías por tanto el canal de riego Antaucro requiere el mantenimiento y reparación respectiva ya que la condición de servicio del canal es pésimo debido a la infiltración de agua conducido por el canal.

Palabras clave: Canal, concreto, patología y condición de servicio.

## **Abstrac**

The present research work, type of descriptive research, with a mixed approach (qualitative and quantitative), non-experimental and sectional, was carried out with the purpose of determining and evaluating the types of pathologies in the concrete, the degree of involvement and obtaining the service condition of the Antaucro irrigation channel of the Independence Sector, Pariahuanca - Carhuaz - Ancash, 2019. The sample universe consisted of the 2.00km of concrete clad channel of the progressive 0 + 000km at 2 + 000km. For data collection, the data collection technical sheet was applied. The analysis and the data procedure were performed using the evaluation data sheet in the Excel program, version 2013, with which the simple and percentage tables and graphs were prepared to obtain the following conclusion: 44.21% of the sample has pathologies that negatively influence the service condition of the Antaucro irrigation canal; having the highest incidence of cracks with 77.88% with a level of Severe severity, compared to 55.79% that do not have pathologies, therefore the Antaucro irrigation channel requires the respective maintenance and repair since the service condition of the canal is very bad due to to the infiltration of water conducted by the canal.

Keywords: Channel, concrete, pathology and service condition.

## 6. Contenido

1. Título de la tesis .....	ii
2. Equipo de trabajo .....	iii
3. Hoja y firma del jurado y asesor .....	iv
4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria.....	v
5. Resumen y abstrac.....	vi
6. Contenido .....	viii
7. Índice de gráficos, tablas y fotografías .....	ix
Índice de gráficos .....	ix
Índice de Tablas.....	xii
Índice de fotografías .....	xii
I. Introducción .....	1
II. Revisión de literatura .....	3
2.1. Antecedentes.....	3
2.2. Bases teóricas de la investigación .....	7
III. Metodología .....	37
3.1. Diseño de la investigación .....	37
3.2. Población y muestra .....	38
3.3. Definición y operalización de variables.....	39
3.4. Técnica e instrumentos de recolección de datos .....	40
3.5. Plan de análisis.....	41
3.6. Matriz de consistencia.....	42
3.7. Principios éticos .....	45
IV. Resultados.....	47
V. Conclusiones.....	94

Aspectos complementarios.....	94
Referencias bibliográficas .....	98
Anexos.....	100

## 7. Índice de gráficos, tablas y fotografías

### Índice de gráficos

Gráfico N° 1: Flujo en conducto .....	8
Gráfico N° 2: Elementos geométricos más importantes(9).....	10
Gráfico N° 3: Clasificación de patologías según etapa de origen. ....	14
Gráfico N° 4: Clasificación de las patologías según el brote del agente promotor....	18
Gráfico N° 5: Esbozo de menoscabo del concreto producido por los ácidos .....	19
Gráfico N° 6: Esbozo de menoscabo en concreto producido por el ataque de sulfatos (12).....	20
Gráfico N° 7: Esquema de deterioro causado por la carbonatación.....	21
Gráfico N° 8: Esbozo de menoscabo causado por cambios de saturación.....	24
Gráfico N° 9: Esbozo de menoscabo producido por ciclos de hielo y deshielo .....	25
Gráfico N° 10: Esbozo de menoscabo producido por la RAA.....	26
Gráfico N° 11: Esquema de contracción por secado en el concreto .....	27
Gráfico N° 12: Grietas vertical en el muro del canal .....	29
Gráfico N° 13: Grieta horizontal.....	30
Gráfico N° 14: Erosión en el canal de concreto .....	32
Gráfico N° 15: Descascaramiento en canal de concreto .....	33
Gráfico N° 16: Ficha técnica unidad muestral N° 01 .....	49
Gráfico N° 17: Resultados del margen derecho aguas abajo, unidad muestral N° 01	50
Gráfico N° 18: Resultados del margen izquierdo aguas abajo, unidad muestral N° 01 .....	50
Gráfico N° 19: Resultados del fondo del canal aguas abajo, unidad muestral N° 01	51
Gráfico N° 20: Resultados finales, unidad muestral N° 01 .....	51
Gráfico N° 21: Ficha técnica unidad muestral N° 02 .....	52

Gráfico N° 22: Resultados del margen derecho aguas abajo, unidad muestral N° 02	53
Gráfico N° 23: Resultados del margen izquierdo aguas abajo, unidad muestral N° 02	53
Gráfico N° 24: Resultados del fondo del canal aguas abajo, unidad muestral N° 02	54
Gráfico N° 25: Resultados finales, unidad muestral N° 02	54
Gráfico N° 26: Ficha técnica unidad muestral N° 03	55
Gráfico N° 27: Resultados del margen derecho aguas abajo, unidad muestral N° 03	56
Gráfico N° 28: Resultados del margen izquierdo aguas abajo, unidad muestral N° 03	56
Gráfico N° 29: Resultados del fondo del canal aguas abajo, unidad muestral N° 03	57
Gráfico N° 30: Resultados finales, unidad muestral N° 03	57
Gráfico N° 31: Ficha técnica unidad muestral N° 04	58
Gráfico N° 32: Resultados del margen derecho aguas abajo, unidad muestral N° 04	59
Gráfico N° 33: Resultados del margen izquierdo aguas abajo, unidad muestral N° 04	59
Gráfico N° 34: Resultados del fondo del canal aguas abajo, unidad muestral N° 04	60
Gráfico N° 35: Resultados finales, unidad muestral N° 04	60
Gráfico N° 36: Ficha técnica unidad muestral N° 05	61
Gráfico N° 37: Resultados del margen derecho aguas abajo, unidad muestral N° 05	62
Gráfico N° 38: Resultados del margen izquierdo aguas abajo, unidad muestral N° 05	62
Gráfico N° 39: Resultados del fondo del canal aguas abajo, unidad muestral N° 05	63
Gráfico N° 40: Resultados finales, unidad muestral N° 05	63
Gráfico N° 41: Ficha técnica unidad muestral N° 06	64
Gráfico N° 42: Resultados del margen derecho aguas abajo, unidad muestral N° 06	65
Gráfico N° 43: Resultados del margen izquierdo aguas abajo, unidad muestral N° 06	65
Gráfico N° 44: Resultados del fondo del canal aguas abajo, unidad muestral N° 06	66
Gráfico N° 45: Resultados finales, unidad muestral N° 06	66
Gráfico N° 46: Ficha técnica unidad muestral N° 07	67
Gráfico N° 47: Resultados del margen derecho aguas abajo, unidad muestral N° 07	68

Gráfico N° 48: Resultados del margen izquierdo aguas abajo, unidad muestral N° 07 .....	68
Gráfico N° 49: Resultados del fondo del canal aguas abajo, unidad muestral N° 07	69
Gráfico N° 50: Resultados finales, unidad muestral N° 07 .....	69
Gráfico N° 51: Ficha técnica unidad muestral N° 08 .....	70
Gráfico N° 52: Resultados del margen derecho aguas abajo, unidad muestral N° 08	71
Gráfico N° 53: Resultados del margen izquierdo aguas abajo, unidad muestral N° 08 .....	71
Gráfico N° 54: Resultados del fondo del canal aguas abajo, unidad muestral N° 08	72
Gráfico N° 55: Resultados finales, unidad muestral N° 08 .....	72
Gráfico N° 56: Ficha técnica unidad muestral N° 09 .....	73
Gráfico N° 57: Resultados del margen derecho aguas abajo, unidad muestral N° 09	74
Gráfico N° 58: Resultados del margen izquierdo aguas abajo, unidad muestral N° 09 .....	74
Gráfico N° 59: Resultados del fondo del canal aguas abajo, unidad muestral N° 09	75
Gráfico N° 60: Resultados finales, unidad muestral N° 09 .....	75
Gráfico N° 61: Ficha técnica unidad muestral N° 10 .....	76
Gráfico N° 62: Resultados del margen derecho aguas abajo, unidad muestral N° 10	77
Gráfico N° 63: Resultados del margen izquierdo aguas abajo, unidad muestral N° 10 .....	77
Gráfico N° 64: Resultados del fondo del canal aguas abajo, unidad muestral N° 10	78
Gráfico N° 65: Resultados finales, unidad muestral N° 10 .....	78
Gráfico N° 66: Ficha técnica unidad muestral N° 11 .....	79
Gráfico N° 67: Resultados del margen derecho aguas abajo, unidad muestral N° 11	80
Gráfico N° 68: Resultados del margen izquierdo aguas abajo, unidad muestral N° 11 .....	80
Gráfico N° 69: Resultados del fondo del canal aguas abajo, unidad muestral N° 11	81
Gráfico N° 70: Resultados finales, unidad muestral N° 11 .....	81
Gráfico N° 71: Ficha técnica unidad muestral N° 12 .....	82
Gráfico N° 72: Resultados del margen derecho aguas abajo, unidad muestral N° 12	83
Gráfico N° 73: Resultados del margen izquierdo aguas abajo, unidad muestral N° 12 .....	83

Gráfico N° 74: Resultados del fondo del canal aguas abajo, unidad muestral N° 12	84
Gráfico N° 75: Resultados finales, unidad muestral N° 12 .....	84
Gráfico N° 76: Porcentaje de área afectada y no afectada en toda la muestra. ....	85
Gráfico N° 77: Porcentaje de incidencia de área afectada en los elementos del canal. .....	86
Gráfico N° 78: Incidencia de área afectada de cada uno de los elementos del canal.	87
Gráfico N° 79: Incidencia de cada una de las patologías encontradas en la muestra.	87
Gráfico N° 80: Resumen de porcentajes de áreas afectadas en cada una de las 12 unidades de muestra. ....	88
Gráfico N° 81: ficha técnica de recolección de datos. ....	100
Gráfico N° 82: Plano de Ubicación.....	113

### **Índice de Tablas**

Tabla 1: Categorización del nivel de condición de servicio. ....	35
Tabla 2: Clasificación de patologías según su origen .....	35
Tabla 3: Especificación del nivel de severidad de la patología .....	36
Tabla 4: Cuadro de operacionalización de variables .....	39
Tabla 5: Matriz de consistencia .....	42
Tabla 6: Resumen de resultados de todas las unidades de muestra .....	85
Tabla 7: Resultado general de toda la muestra analizada .....	85
Tabla 8: Resultados de las áreas afectadas por elemento del canal y la determinación de la condición de servicio.....	86
Tabla 9: Resultados de las patologías identificadas Con respecto al área afectada...	87
Tabla 10: Porcentaje de área afectada por unidad muestral.....	88
Tabla 11: Resultado de la condición de servicio. ....	89
Tabla 12: Alternativas de solución de las patologías.....	95
Tabla 13: Presupuesto .....	114
Tabla 14: Cronograma de ejecución de tesis. ....	115

### **Índice de fotografías**

Fotografía 1: Tramo de la Unidad Muestral n° 01. ....	116
---	-----



Fotografía 2: Tramo de la Unidad Muestral n° 02. ....	116
Fotografía 3: Tramo de la Unidad Muestral n° 03. ....	117
Fotografía 4: Tramo de la Unidad Muestral n° 04. ....	117
Fotografía 5: Tramo de la Unidad Muestral n° 05. ....	118
Fotografía 6: Tramo de la Unidad Muestral n° 06. ....	118
Fotografía 7: Tramo de la Unidad Muestral n° 07. ....	119
Fotografía 8: Tramo de la Unidad Muestral n° 08. ....	119
Fotografía 9: Tramo de la Unidad Muestral n° 09. ....	120
Fotografía 10: Tramo de la Unidad Muestral n° 07. ....	120
Fotografía 11: Tramo de la Unidad Muestral n° 07. ....	121
Fotografía 12: Tramo de la Unidad Muestral n° 07. ....	121



## **I. Introducción**

El presente trabajo se basa en la determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Antaucro, el canal de riego se encuentra ubicado en el Sector de Independencia del Distrito de Pariahuanca, de la Provincia de Carhuaz – Departamento de Ancash, la estructura del canal de riego Antaucro tiene una longitud de 2,000.00 m, tiene 11 años de antigüedad, el cual conduce un caudal de 0.0158m<sup>3</sup>/s, la sección del canal es cuadrado de 0.30mx0.30m con un espesor de muro y piso de 0.15m, se encuentra revestida con concreto simple  $f'c=175\text{kg/cm}^2 < >17.5 \text{ Mpa}$ , además el canal de riego está constituido por obras de arte tales como 01 captación de tipo lateral, 01 desarenador, tomas laterales, las juntas asfálticas de dilatación a cada 9.00 ml y las juntas asfálticas de contracción a cada 3.00 m, dicho canal de riego tiene la finalidad de optimizar la disponibilidad del recurso hídrico con fines de riego agrícola, el cual beneficia a más de 200 familias que se dedican a la agricultura. Es probable por efecto del paso de los años, falta de mantenimiento sean los agentes con este deterioro del concreto, identificadas en las estructuras del canal, se manifiestan por diversos factores como: defectos de diseño o ejecución, esfuerzos mecánicos, mala elección de materiales entre otros. Para el desarrollo de esta investigación se caracterizó la siguiente problemática; ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías existentes en el canal de riego Antaucro de la progresiva 0+000km al 2+000km, del sector Independencia, Distrito de Pariahuanca, Provincia de Carhuaz – Ancash, nos permitirá obtener la condición de servicio del canal?

El estudio de las patologías en el concreto se ejecutó con el propósito de determinar y evaluar los tipos de patologías en el concreto, su grado de afectación y obtener las condiciones de servicio del canal de riego Antaucro del Sector Independencia, Pariahuanca – Carhuaz – Ancash, considerando el siguiente procedimiento específicamente: identificar los tipos de patologías en el concreto que presenta, evaluar los tipos de patologías para encontrar el área de afectación mediante niveles de severidad y obtener la condición de servicio del canal de riego Antaucro de la progresiva 0+000km al 2+000 km. Así mismo esta investigación se justifica por la necesidad de conocer e identificar el estado de las diversas

patologías del concreto dentro de la estructura del canal de riego Antaucro, con la finalidad de determinar la condición de servicio, para su posterior recomendación para su reparación.

La metodología empleada en la investigación fue de tipo descriptivo, enfoque mixto (cualitativo y cuantitativo), no experimental y de corte seccional. El universo conformara por toda la estructura del canal de riego Antaucro del Sector Independiente, Distrito de Pariahuanca, Provincia de Carhuaz, departamento de Ancash y la muestra será entre las progresivas 0+000km al 2+000 km, del canal de riego Antaucro Sector Independencia, distrito de Pariahuanca – Carhuaz – Ancash. Cabe mencionar que se realizó el uso de la técnica de la observación visual para la recolección de datos mediante la ficha técnica de recolección de datos durante la inspección de campo, el análisis y el procedimiento de datos se realizó mediante la ficha técnica de evaluación en el programa Excel, Versión 2013, con el que se elaboraron las tablas y gráficos simples y porcentuales para obtener los resultados llegando a la siguiente conclusión el 44.21% de la muestra posee patologías que influyen negativamente en la condición de servicio del canal de riego Antaucro; teniendo la de mayor incidencia las grietas con 77.88% con un nivel de severidad Severo, frente a un 55.79% que no poseen patologías por tanto el canal de riego Antaucro requiere el mantenimiento y reparación respectiva ya que la condición de servicio del canal es moderado.

## **II. Revisión de literatura**

### **2.1. Antecedentes**

#### **2.1.1. Antecedentes internacionales**

- A.** Estudio de Valoración del estado actual (Patología del Hormigón) de la Estructura Hidráulica conocida con el nombre de Colector El Colegio, ubicada en el Cantón Quito, Provincia de Pichincha (1).

**Objetivo:**

Realizar el Estudio de Valoración del estado actual del Colector El Colegio, en sus tramos PCE-93, PCE-94 y PCE-95, mediante una evaluación patológica, hidráulica y estructural de este sistema principal de alcantarillado (1).

**Metodología:**

Se propone hacerlo en tres fases bien identificadas, siendo estas el Plano de Fallas, la Investigación Preliminar y la Investigación Profunda (1).

**Conclusión:**

- La Inspección visual concluye que estos tramos sufren afectaciones que ubican a la estructura en un grado de vulnerabilidad media; sin embargo, la presencia de hierros expuestos y deformaciones en sus elementos genera un grado de afectación alto (1).
  - Por factores externos que amenazan a la estructura, tenemos que el agua que se conduce a través del colector, no es un agente agresivo por encontrarse dentro de los parámetros normales de contaminación, no así el suelo de contorno el cual si presenta un grado de amenaza por ser de relleno con alto contenido de material orgánico y muy susceptible a que se presenten deformaciones internas en su estructura como por ejemplo la tubificación, licuación, entre otros (1).
- B.** Propuesta de procedimiento para la evaluación y diagnóstico de obras hidráulicas (2).

**Objetivo:**

El objeto de estudio de este trabajo son la valoración y diagnóstico de patologías en obras hidráulicas tales como: canales, estaciones de bombeo y plantas de tratamiento, para establecer una secuencia de pasos (2).

**Metodología:**

En un proceso patológico se pueden distinguir tres partes bien definidas, el origen, la evolución y el resultado final, de tal modo que para su estudio se debe recorrer dicho camino de forma inversa. Así pues, se debe empezar por observar el resultado de la lesión, el síntoma, para llegar a su origen, la causa, siguiendo la evolución de la misma (2).

**Conclusiones:**

Se define una secuencia de pasos para la inspección de las obras hidráulicas, desglosada y explicada por etapas, que mediante su aplicación parcial o total permite llegar a establecer los estados patológicos de la obra estudiada para de esta forma poder proponer los métodos y tecnologías de intervención más apropiados (2).

**2.1.2. Antecedentes nacionales**

- A) Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal principal de regadío Biaggio Arbulú del Caserío de Miraflores entre las progresivas 0+000 al Km 1+413 del Distrito de Castilla, Provincia de Piura, Región Piura, Julio – 2016 (3).

**Objetivo:**

Determinar y evaluar las patologías del concreto en el canal principal de regadío Biaggio Arbulú del caserío de Miraflores entre las progresivas 0+000 al 1+413 del distrito de Castilla, provincia de Piura, región Piura a partir de la denuedo y estimación de los estudios del mismo (3).

**Tipos de patologías identificadas:** fisura grieta, hundimiento, erosión, Delaminación, impacto, vegetación, impacto, vegetación, sello de junta, eflorescencia, descascaramiento y sedimentación (3).

**Metodología:**

Para la realización de la investigación se utilizó la técnica de la observación visual como paso fundamental de esta inspección visual; de tal manera que, se obtuvo la información necesaria para la identificación, clasificación, posterior análisis y evaluación de cada una de las lesiones patológicas que afectan el concreto del canal principal de regadío Biaggio Arbulú del caserío Miraflores distrito de Castilla, provincia de Piura, región Piura (3).

**Conclusión.**

Para la recolección de información se empleó la ficha técnica de inspección como instrumento de recolección de datos, en la cual se registrará las lesiones patológicas (3).

- B)** Determinación y evaluación de las patologías del concreto del canal sub lateral 9+265 entre las progresivas 0+000 –0+500 sector Cieneguillo Centro, distrito de Sullana, provincia Sullana, región Piura, Julio-2016 (4).

**Objetivo:**

Determinar y Evaluar las Patologías del concreto del canal sub lateral 9+265 entre las progresivas 0+000 – 0+500, sector Cieneguillo centro, ubicado en el distrito de Sullana, provincia de Sullana, región Piura, Julio – 2016 (4).

**Metodología:**

La metodología que se empleó en el presente proyecto de investigación fue de tipo descriptivo-cualitativo, no experimental de corte transversal (4).

**Conclusión:**

Los tipos de patologías que se encontraron en el canal Sub lateral 9+265 después de haber evaluado un área total de 1306.10 m<sup>2</sup>, de los cuales 539.40 m<sup>2</sup> presentaron patologías representando este el 41.30% del área de evaluada, la incidencia de cada una de estas patologías fue la siguiente: Grietas 5.52% con un área equivalente a 29.80 m<sup>2</sup> ,

Fisuras 1.18% con un área equivalente a 6.39 m<sup>2</sup> , Vegetación 8.75% con un área equivalente a 47.20 m<sup>2</sup> , Sello de juntas 0.89% con un área equivalente a 4.79 m<sup>2</sup> , Erosión 20.27% con un área equivalente a 109.35 m<sup>2</sup> , Sedimentación 10.48% con un área equivalente a 56.56 m<sup>2</sup> , Desintegración 12.59 % con un área equivalente a 67.90 m<sup>2</sup> y descascaramiento 40.31% con un área equivalente a 217.42 m<sup>2</sup> (4).

### **2.1.3. Antecedentes locales**

- A) Determinación y Evaluación de las Patologías de Concreto en el Canal de Irrigación Huapish en la Comunidad de Vicos, Entre las Progresivas 0+000 al 0+817, Distrito de Marcará, Provincia de Carhuaz, Departamento de Ancash, Diciembre – 2015 (5).

#### **Objetivo:**

Determinar y evaluar las patologías del concreto del Canal Yurac Yacu entre las progresivas 0+000–1+000 sector Cachipampa, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, Departamento de Ancash, junio – 2017 (5).

#### **Metodología:**

La metodología de la investigación fue de tipo descriptivo mixto, es no experimental de tipo seccional o corte transversal (5).

#### **Conclusiones:**

En la conclusión de esta tesis se obtiene como resultado, de los estudios realizados que el nivel de severidad del Canal Yurac Yacu entre las progresivas 0+000 – 1+000 sector Cachipampa, es MODERADO, siendo la patología más predominante las grietas. Lo que significa que la condición de servicio se encuentra en estado de conservación deteriorado, que a su vez requiere constante mantenimiento y rehabilitación (5).

- B) Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Pokiac Norte entre las progresivas 0+000 – 1+000 del sector Pokiac, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, Departamento de Ancash – 2018 (6).



**Objetivo:**

Determinar y evaluar las patologías del concreto en el canal de riego Pokiac Norte, entre las progresivas 0+000 – 1+000 del sector Pokiac, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Ancash para conocer la condición de servicio del canal mencionado (6).

**Metodología:**

La metodología de acuerdo al propósito fue de tipo descriptivo, con enfoque mixto: cualitativo - cuantitativo, no experimental y de corte transversal (6).

**Conclusión:**

Se concluyó que el nivel de severidad de toda la unidad muestral es moderado, lo cual asegura que la condición de servicio fue regular por el nivel de severidad (6).

**2.2. Bases teóricas de la investigación****2.2.1. Concreto**

Mezcla de cemento portland o cualquier otro cemento hidráulico, agregado fino, agregado grueso y agua, con o sin aditivo (4).

**2.2.2. Concreto simple**

Concreto estructural sin armadura de refuerzo o con menos refuerzo que el especificado para concreto reforzado (7).

**2.2.3. Componentes del concreto**

- ❖ **Agregado;** material granular, de origen natural o artificial, como arena, grava, piedra triturada y escoria de hierro de alto horno, empleado con un medio cementante para formar concreto o mortero hidráulico (7).
- ❖ **Cemento portland;** producto obtenido por la pulverización del Clinker portland con la adición eventual de sulfato de calcio. Se admite la adición de otros productos que no exceden del 1% en peso total siempre que la norma correspondiente establezca que su inclusión no afecta las propiedades del cemento resultante. Todos

los productos adicionados deberán ser pulverizados conjuntamente con el Clinker (7).

- ❖ **Agua;** el agua empleada en la preparación y curado del concreto deberá ser, de preferencia, potable (7).

#### 2.2.4. Agregado

- ✓ **Arena;** agregado fino, proveniente de la desintegración natural de las rocas (7).
- ✓ **Grava;** agregado grueso, proveniente de la desintegración natural de la desintegración natural de los materiales pétreos. Se encuentra comúnmente en canteras y lechos de ríos, depositado en forma natural (7).
- ✓ **Piedra triturada o chancada;** agregado grueso, obtenido por trituración artificial de rocas o gravas (7).

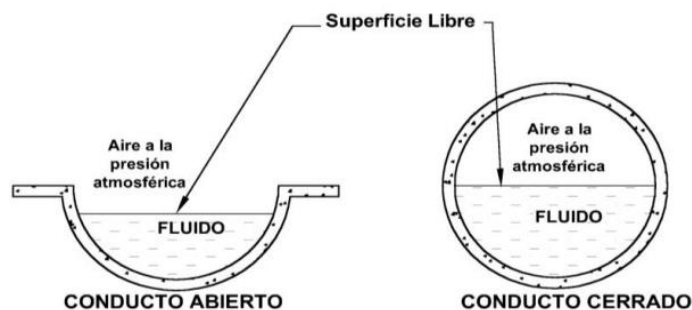
#### 2.2.5. Resistencia del concreto

Resistencia que un elemento o una sección transversal calculada con las disposiciones e hipótesis del método de diseño por resistencia a esta norma, antes de aplicar el factor de reducción de resistencia (7).

$f'_c$ : resistencia especificada a la compresión del concreto (7).

#### 2.2.6. Canales

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 (8).



*Gráfico N° 1: Flujo en conducto*

### 2.2.7. Clasificación de canales

- A) **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 natural (9).
- B) **Canales artificiales:** 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 (9).

### 2.2.8. Secciones transversales más comunes:

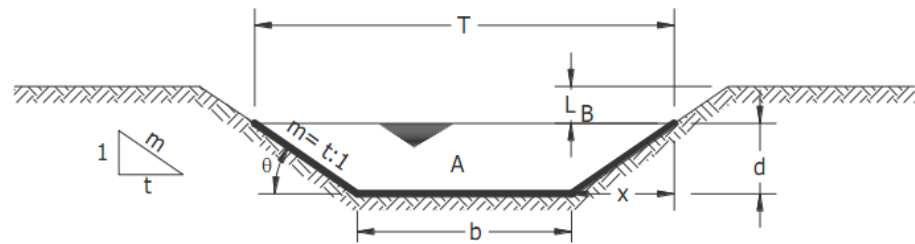
- a) **Sección trapezoidal;** Se usa en canales de tierra debido a que las pendientes necesarias para estabilidad y en canales revestidos (9).
- b) **Sección rectangular;** debido a que el rectángulo tiene los lados verticales, por lo general se utiliza para canales construidos con materiales estables, acueductos de madera, para canales excavados en roca y para canales revestidos (9).
- c) **Sección triangular;** se usa para cunetas revestidas en las carreteras, también para canales de tierra pequeños, fundamentalmente por facilidad de trazo. También se emplean, como alcantarillas de las carreteras (9).

### 2.2.9. Canales de riego por su función

- a) **Canal de primer orden.-** llamado canal principal o de derivación y se le traza siempre con pendiente mínima, normalmente es usado por un solo lado ya que por el otro lado da con terrenos altos (cerros) (9).
- b) **Canal de segundo orden.-** llamados también laterales, son aquellos que salen del canal principal y el gasto que ingresa a ellos es repartido hacia los sub laterales, el área de riego que sirve un lateral se conoce como unidad de riego (9).
- c) **Canal de tercer orden.-** llamados también sub-laterales y nacen de los canales laterales, el gasto que ingresa a ellos repartido hacia las parcelas individuales a través de las tomas granjas (9).

### 2.2.10. Elementos geométricos de los canales:

Los elementos geométricos son propiedades de una sección de canal que pueden ser definidos por completo por la geometría de la sección y la profundidad de flujo. Para secciones de canal regulares y simples, los elementos geométricos pueden expresarse matemáticamente en términos de profundidad de flujo y de otras dimensiones de la sección. La forma más conocida de la sección transversal de un canal es la trapezoidal, como se muestra en la fig. 2 (9).



**Gráfico N° 2:** Elementos geométricos más importantes(9)

**Tirante de agua o profundidad de flujo d;** es la distancia vertical desde el punto más bajo de una sección del canal hasta la superficie libre, es decir la profundidad máxima del agua en el canal (9).

**Ancho superficial o espejo de agua T;** es el ancho de la superficie libre del agua en m (9).

**Talud m;** es la relación de la proyección horizontal a la vertical de la pared lateral (se llama también talud de las paredes laterales del canal). Es decir “m” es el valor de la proyección horizontal cuando la vertical es 1, aplicando relaciones trigonométricas. Es la cotangente del ángulo de reposo del material ( $\theta$ ), es decir  $m = x/d$  y depende del tipo de material en que se construya el canal a fin de evitar derrumbes (9).

**Pendiente (s):** es la pendiente longitudinal de la rasante del canal (9).

**Área hidráulica (A):** es la superficie ocupada por el agua en una sección transversal normal cualquiera, se expresa en  $m^2$  (9).

**Perímetro mojado (P):** es la longitud de la línea de contorno del área mojado entre el agua y las paredes del canal, expresada en m (9).

**Radio hidráulico (R):** es el coeficiente de la área hidráulica y el perímetro mojado.  $R = A/P$ , en m (9).

**Ancho de la superficie o espejo del agua (T):** es el ancho de la superficie libre del agua expresado en m (9).

**Tirante medio (dm):** Es el área hidráulica dividida por el ancho de la superficie libre del agua (T),  $dm = A/T$ , se expresa en m (9).

**Libre borde (Lb):** es la distancia que hay desde la superficie libre del agua hasta la corona del borde, se expresa en m (9).

**Gasto (Q):** es el volumen de agua que pasa en la sección transversal del canal en la unidad de tiempo, y se expresa en  $m^3/s$  (9).

**Velocidad media (V):** es con la que el agua fluye en el canal, expresado en  $m/s$  (9).

#### 2.2.11. Diseño de canales revestidos (no erosionables)

El diseñador simplemente calcula las dimensiones del canal artificial mediante una ecuación de flujo uniforme y luego decide acerca de las dimensiones finales con base en la eficiencia hidráulica o reglas empíricas de sección óptima, aspectos prácticos constructivos y economía. Los factores que se consideran en el diseño son: la clase del material que conforma el cuerpo del canal, la cual determina el coeficiente de rugosidad; la velocidad mínima permisible, para evitar la

deposición si el agua mueve limos o basuras; la pendiente del fondo del canal y las pendientes laterales; el borde libre; y la sección mas eficiente, ya sea determinada hidráulica o empíricamente (9).

Los materiales no erosionables utilizados para formar el revestimiento de un canal o el cuerpo de un canal desarmable, incluyen concreto, mampostería, acero, hierro fundido, madera, vidrio, plástico, etc. La selección de material depende sobre todo de la disponibilidad y el costo de este, el método de construcción y el propósito para el cual se utilizara el canal (9).

**a) Velocidad mínima permisible.**

La velocidad mínima permisible o velocidad no sedimentante es la menor velocidad que no permite el inicio de la sedimentación y no induce el crecimiento de plantas acuáticas y de musgo. Esta velocidad es muy incierta y su valor exacto no puede determinarse con facilidad, Para aguas que no tengan carga de limos o para flujos previamente decantados, este factor tiene una pequeña importancia excepto por su efecto en el crecimiento de plantas. En general puede adoptarse una velocidad media de 0.61 a 0.91 m/s cuando el porcentaje de limos presente en el canal es pequeño, y una velocidad media no inferior a 0.76 m/s prevendrá el crecimiento de vegetación que disminuirá seriamente la capacidad de transporte del canal (9).

**b) Pendientes del canal**

**La pendiente longitudinal ( $S_o$ )** del fondo de un canal por lo general está dada por la topografía y por la altura de energía requerida para el flujo. La pendiente también depende del propósito del canal; por ejemplo, los canales utilizados para la distribución de agua, como los utilizados en la irrigación, abastecimientos de agua, minería hidráulica y proyectos hidroeléctricos requieren un alto nivel en el punto de entrega. Por tanto, es conveniente una pendiente pequeña para mantener en el mínimo posible las pérdidas en elevación (9).

**c) Borde libre**

El borde libre de un canal es la distancia vertical desde la parte superior del canal hasta la superficie del agua en la condición de diseño. Esta distancia debe ser lo suficientemente grande para prevenir que ondas o fluctuaciones en la superficie del agua causen reboses por encima de los lados. Este factor se vuelve muy importante en especial en el diseño de canaletas elevadas, debido a que la subestructura de estos puede ponerse en peligro por cualquier rebose (9).

No existe una regla universal aceptada para el cálculo del borde libre, debido a que la acción de las ondas o fluctuaciones en la superficie del agua en un canal puede crearse por muchas causas incontrolables como el movimiento de viento y la acción de las mareas, también pueden inducir ondas altas que requieren una consideración especial en el diseño. Una práctica corriente para canales en tierra, es dejar un borde libre o resguardo igual a un tercio del tirante, es decir.  $B.L.=d/3$  (9).

Mientras que para canales revestidos, el borde libre puede ser la quinta parte del tirante  $B.L.=d/5$  (9).

**d) Secciones de máxima eficiencia hidráulica**

Uno de los factores que intervienen en el costo de construcción de un canal el volumen por excavar, este a su vez depende de la sección transversal. Mediante ecuaciones puede plantear y resolver el problema de encontrar la menor excavación para conducir un gasto dado, conocida la pendiente. La forma que conviene dar a una sección de magnitud dada, para que escurra el mayor caudal posible, es lo que se ha llamado “sección de máxima eficiencia hidráulica” (9).

Considerando un canal de sección constante por el que debe pasar un caudal máximo, bajo las condiciones impuestas por la pendiente y la rugosidad; de la ecuación del caudal (9).

$$Q=1/n(A.R^{2/3}.S^{1/2})$$

Dónde: n, A, S son constantes (9).

El diseño de canales revestidos desde el punto de vista de la ingeniería hidráulica es un proceso sencillo para la cual deberá aplicarse la condición de máxima eficiencia hidráulica que consiste en encontrar los valores óptimos de la plantilla y el tirante de agua en el canal (9).

**e) Máxima eficiencia de la sección rectangular**

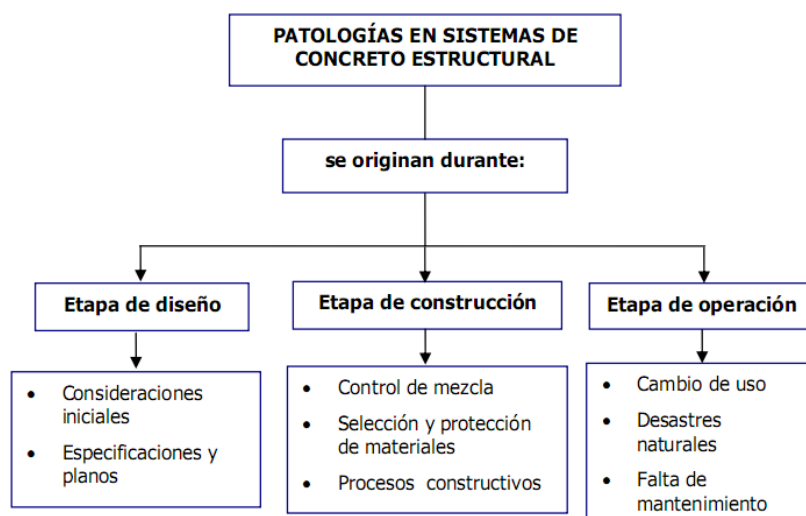
Para canales rectangulares la condición de máxima eficiencia es que  $b=2d$  y esto parte de que el  $R=d/2$  (9).

**2.2.12. Patologías del concreto**

La Patología del Concreto se define como el estudio sistemático de los procesos y características de las “enfermedades” o los “defectos y daños” que puede sufrir el concreto, sus causas, sus consecuencias y remedios. 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 (10).

**2.2.13. Clasificación de las patologías según la etapa del proyecto**

Las patologías que sufren una estructura de concreto se pueden clasificar según la etapa del proyecto en donde se originan en el grafico n° 3.



**Gráfico N° 3:** Clasificación de patologías según etapa de origen.



**a) Patologías durante la etapa de diseño**

El diseño de cualquier estructura, no solo debe contemplar las consideraciones mecánicas de resistencia, sino también las condiciones ambientales que rodean a las estructura (11).

Dentro de las principales razones por las que se originan patologías durante la etapa de diseño se tienen las siguientes (11).

- Omitir los medios ambientales y de servicio que soportara el concreto (12).
- Obviar el croquis de juntas de obra, espaciosidad o edificio. El ostensible es un utillaje que abalorio con muy indigna correa a la movimiento y se rajadura o se agrieta sencillamente, por lo que los elementos deben valer con el puñal requerido para controlar la retracción por temperatura y con el croquis inherente de juntas (12).
- Omitir o diseñar inadecuadamente sistemas de drenaje que disminuyan o eviten el contacto entre el agua y otros fluidos con el concreto, se deben reducir o evitar los ciclos de humedecimiento y secado (12).
- Omitir en los planos constructivos o en los documentos de especificaciones técnicas, las indicaciones de resistencia y las características requeridas de los materiales, tales como las características del concreto, del acero, los recubrimientos y sistemas de tratamiento o protección superficial (12).
- Realizar un diseño de mezcla de concreto sin tomar en cuenta los requerimientos de durabilidad para la exposición y el uso que va sufrir el elemento estructural Realizar un diseño de mezcla de concreto sin tomar en cuenta los requerimientos de durabilidad para la exposición y el uso que va sufrir el elemento estructural (12).

**b) Patologías durante la etapa de construcción**

El proceso constructivo debe crear un producto totalmente adecuado a los planos y a las especificaciones técnicas. Las obras tienen un plazo restringido para ejecutarse, por lo que los métodos constructivos han mejorado su competencia por entorno de la industrialización de la obra, el uso de tecnología y estrictos controles de calidad (12).

Las principales razones por las que se generan las patologías en el proceso de construcción se originan las siguientes.

- Dosificación inadecuada de la mezcla de concreto en la obra: añadir agua, cemento y aditivos sin control o emplear agregados de tamaño inadecuados y sucias (12).
- NO tener en cuenta el control de calidad de los componentes de la mezcla (12).
- No tener en cuenta el control de la calidad de la mezcla de concreto en la obra, al no realizar pruebas de control de calidad, verificación de los agregados y la preparación de cono de briquetas para el ensayo de resistencia en el laboratorio (12).

**c) Patologías durante la etapa de operación**

El desempeño de una obra de construcción civil en el proceso de su vida útil, depende de los procesos de diseño, elección de materiales y de la construcción. El periodo de vida útil puede verse disminuido considerablemente por las circunstancias en las que funciona la obra (12).

Las patologías generadas durante la etapa de operación generalmente se generan por las siguientes motivos (12).

- Modificación de uso o daños de la obra: se incrementan los requerimientos de resistencia por el aumento en las cargas de servicios, las vibraciones, los impactos y los cambios de configuración estructural por remodelaciones sin control; además por otro lado se producen cambios en las

condiciones ambientales o de exposición de los elementos. Los cambios que son provocados por la acción del usuario y administrador del inmueble, traen consigo deterioros irreversibles en la estructura, ya que imponen condiciones que no fueron tomadas en cuenta en el diseño (12).

- Carece de operación y mantenimiento: La operación y mantenimiento es imprescindible para contrarrestar el deterioro y conservar las condiciones inicial de desempeño por resistencia y durabilidad (12).

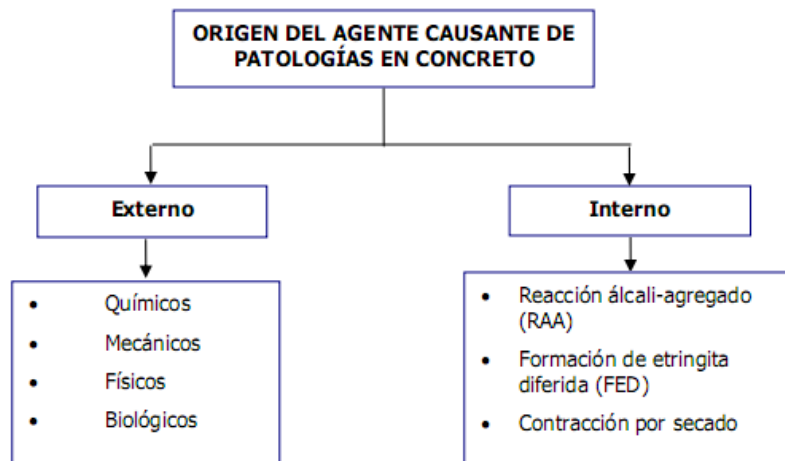
#### **2.2.14. Clasificación de las patologías según el origen del agente causante**

El concreto es un material que interactúa con el medio ambiente. Dependiendo de sus características de permeabilidad y porosidad, y de la agresividad del medio que rodea a la estructura, pueden ocurrir procesos de deterioro de carácter químico, mecánico, físico y biológico (11).

El microclima y medioambiente inmediato que rodea a la estructura se caracteriza por las condiciones de humedad, de temperatura, de presión y la presencia de agentes agresivos (11).

Los agentes agresivos en los casos del ataque químico y biológico están constituidos por sustancias, generalmente en estado líquido o gaseoso. En los casos de deterioro mecánico y físico, las causas pueden ser debidas a sobrecargas, impactos y cambios de temperatura y de humedad (11).

Los deterioros del concreto, pueden ser causados por agentes externos al material y por agentes internos. En la siguiente grafico se observa la clasificación de las patologías según el origen del agente causante (11).



**Gráfico N° 4:** Clasificación de las patologías según el brote del agente promotor

**a) Agentes externos**

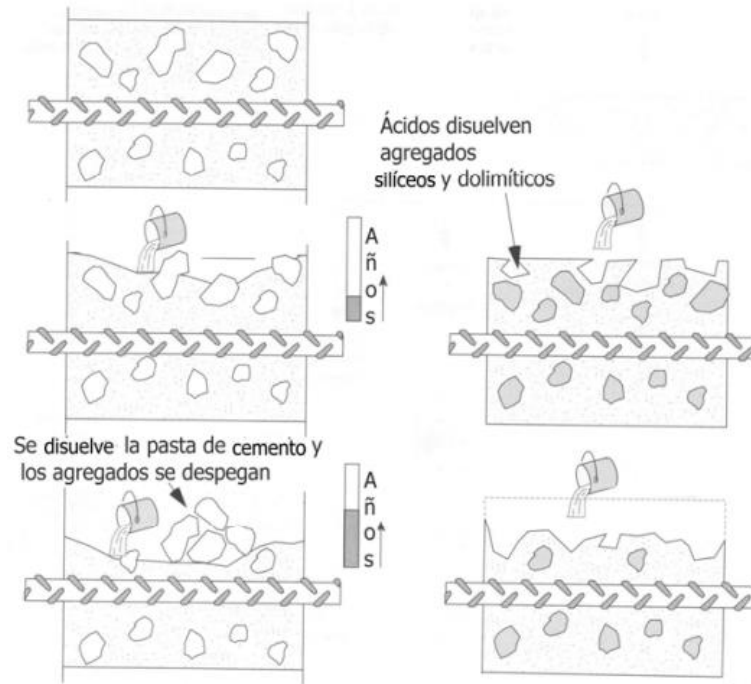
**1. Químicos**

Las causas principales generados por los agentes químicos en exposición con el concreto endurecido, es la desintegración de la masa de concreto (12). La reacción entre la solución agresora y la masa genera productos solubles o insolubles expansivos (12).

**a) Ataque de ácidos**

El concreto es un sustancia silicio-calcáreo, con un fuerte carácter básico, cuyo pH alcanza fácilmente valores de 13, por consiguiente es una sustancia propenso a la intemperie de todo tipo de fluido ácido (12).

El menoscabo que esta propenso el concreto al está expuesto con ácidos, es la disolución o pérdida de la masa del cemento por las reacciones que se producen entre los ácidos y los compuestos cálcicos del cemento por las reacciones que se producen entre los ácidos y los compuestos cálcicos del cemento hidratado (hidróxido, silicato y aluminato de calcio) (12). En la siguiente imagen se exhibe un esbozo del menoscabo del concreto provocado por la acción de los ácidos (11).



**Gráfico N° 5:** Esbozo de menoscabo del concreto producido por los ácidos

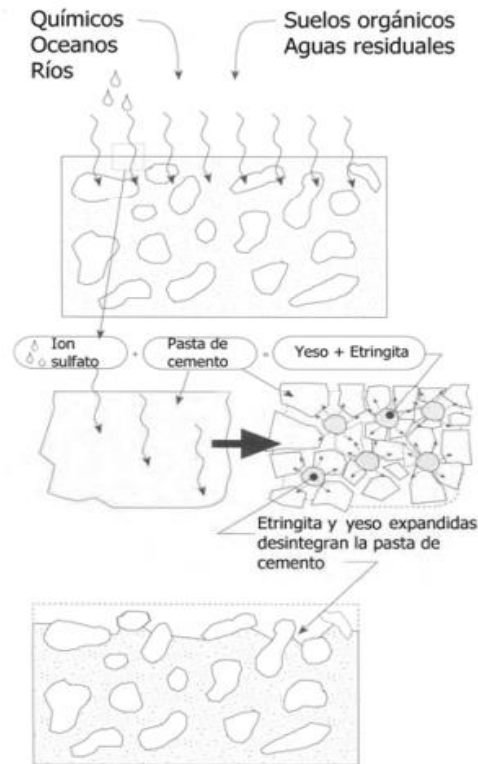
La ligereza de degradación del concreto, depende de la concentración del ácido y de la disolución del producto de la reacción. Los ácidos inorgánicos más violentos a temperatura ambiente son: clorhídrico, fluorhídrico, nítrico y sulfúrico; mientras que los orgánicos son: acético, fólico y láctico (11).

#### b) Ataque de sulfatos

La agresión que crea el ion sulfato en el concreto, se origina por dos reacciones químicas (12):

- La combinación de los sulfatos con el hidróxido de calcio de la pasta cal libre) produce sulfato de calcio soluble yeso (12).
- El aluminato tricálcico hidratado se mezcla del cemento con el yeso ( $C_3A$ ), para crear sulfoaluminato de calcio etringita (12).

Estas reacciones entre la masa del cemento, tienen como consecuencia el incremento de solidez del sólido, por lo que el concreto se propaga, se fractura y se ablanda, produciéndose una pérdida de adherencia entre la masa, los agregados y el acero de refuerzo, lo cual sobrelleva a una disminución en la capacidad estructural del elemento (12).



**Gráfico N° 6:** Esbozo de menoscabo en concreto producido por el ataque de sulfatos (12).

### c) Carbonatación

La carbonatación, se genera debido a la penetración del dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) de la atmosfera o del suelo, dentro de los poros del concreto endurecido (11).

El  $\text{CO}_2$  se disuelve en los poros, reaccionando con los componentes alcalinos de la fase acuosa del concreto y produciendo ácido carbónico. Dicho ácido convierte el hidróxido de calcio (cal libre de cemento) en carbonato de calcio ( $\text{CaCO}_3$ ) y agua (11).



**Gráfico N° 7:** Esquema de deterioro causado por la carbonatación

## 2. Mecánicos

Las acciones mecánicas se deben principalmente a sobrecargas, deformaciones, impactos o vibraciones, que no fueron contempladas en su diseño. Algunas de estas solicitaciones imprevistas, tienen su origen en un cambio de uso en la obra, un accidente o desastre natural (12).

Se debe tener en cuenta, que el concreto ofrece una alta resistencia a la compresión y una pobre resistencia a la tensión, por lo que los elementos estructurales se refuerzan con barras de acero que toman los esfuerzos de tensión provocados por el cortante, la flexión y la torsión (12).

### a) Sobrecargas

Al superarse la capacidad resistente del material que constituye el elemento estructural, por la acción de sobrecargas provocadas por eventos imprevistos en el diseño (cambios en las solicitaciones, sismos, vientos, inundaciones, deslizamientos y explosiones); se produce deficiencia estructural que se manifiesta por grietas y deflexiones excesivas (12).

- Grietas estructurales:

Las grietas estructurales pueden presentar anchos superiores a los 0.5mm y se originan por errores de cálculo, el desprecio de hipótesis de carga, por la inadecuada especificación de resistencia de materiales y por la construcción de secciones sin respetar los planos. En la siguiente tabla, se observa el tipo de grieta estructural, con sus respectivas características y un esquema para identificarlos (12).

- Deflexiones excesivas:

Entre las deformaciones excesivas provocadas por movimientos imprevistas, se tiene las que son producto de asentamiento del terreno y las impuestas por eventos fortuitos como los desastres (sismo, viento, inundaciones, deslizamientos y explosiones) (11).

## **b) Impactos y vibraciones**

Los impactos y vibraciones pueden propagar grietas, que se desarrollan conforme pasa el tiempo.

El diseño estructural toma en cuenta el impacto, empleando parámetros conservadores, por ejemplo el diseño de una estructura que soporta maquinaria pesada, puede considerar factores de amplificación de la carga temporal entre un 25% y 33%.

El diseño por vibración debe considerar el efecto de las cargas dinámicas, evitando la resonancia, que se produce cuando la frecuencia natural de la estructura de apoyo es similar a la frecuencia de la fuente vibrante. La relación entre frecuencia de la estructura y la frecuencia



perturbadora, debe estar fuera de los valores comprendidos entre 0.5 y 1.5 (11).

**c) Abrasión**

La capacidad de resistencia del concreto a soportar la abrasión, se define como capacidad que la superficie puede soportar el desgaste producido por fricción, erosión, y cavitación provocado por un agente externo (12).

La fricción es el desgaste de la superficie de pisos y pavimentos de concreto, por la acción de tránsito de camiones, vehículos y montacargas, que generan raspaduras y patinazos (12).

**La erosión** es propia de obras hidráulicas (presas, túneles, conducciones, pilas de puentes y canales), en donde el flujo de agua transporta partículas sólidas que desgastan la superficie. La magnitud de la erosión depende de las características tanto mecánicas del flujo (velocidad), como de las características de las partículas sólidas (cantidad, tamaño, forma y dureza) (11).

El fenómeno de cavitación, se debe a la formación de burbujas cuando la velocidad del agua es alta y se dan diferencias de presión entre el flujo y el vapor. Las burbujas se crean cuando la presión de vapor es mayor que la presión del flujo, estas burbujas viajan hasta llegar a una zona de alta presión de flujo, en donde estallan bruscamente generando una onda explosiva que produce picaduras y cavidades en el concreto. Este fenómeno es propio de conducciones, túneles, vertederos de energía y presas de concreto (11).

**3. Físicos**

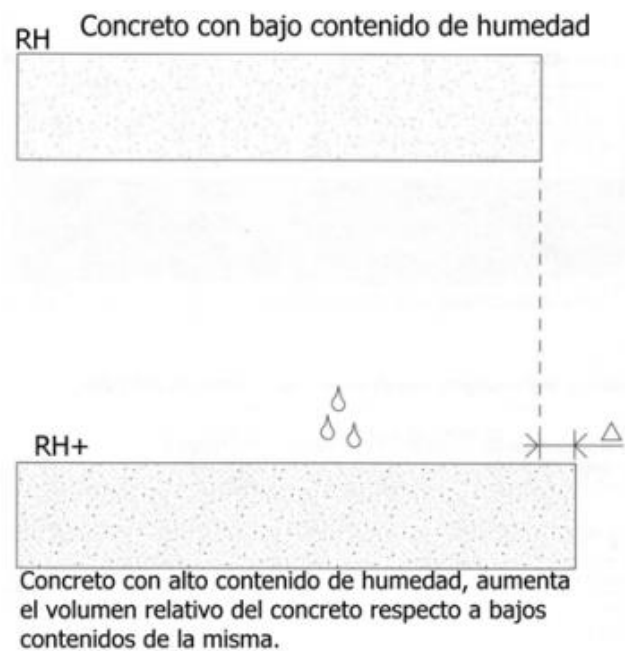
Las acciones físicas que experimenta el concreto, específicamente el cambio de humedad y temperatura

presentan como principal manifestación los cambios volumétricos que provocan fisuras o agrietamientos. Estas fisuras afectan la masa, el peso unitario, la porosidad, la porosidad y por consiguiente la tenacidad de la unidad estructural (11).

a) Fisuras por cambio de humedad

Las fisuras que se producen por la presencia alterna de humedad del entorno, tienen la característica que atraviesan la pasta de cemento y no al agregado (12).

En estructuras que se encuentren en contacto con agua, principalmente obras hidráulicas, como pilotes o fundación de puentes, embalses, presas y conducciones; pueden existir tres zonas de deterioro (12).

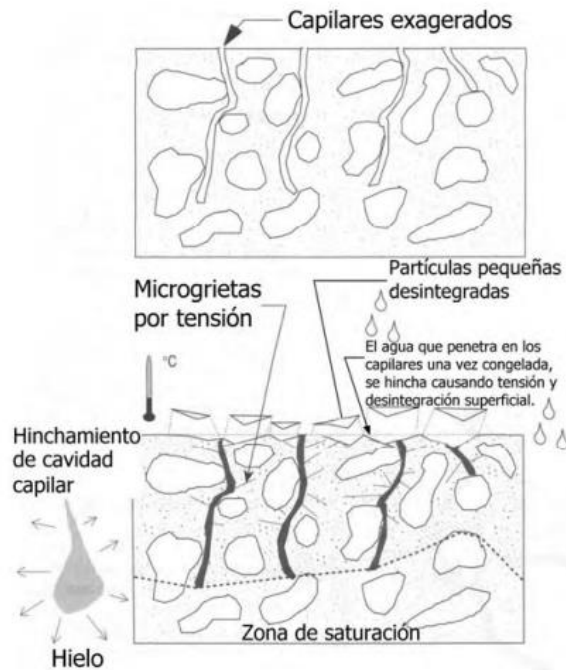


**Gráfico Nº 8:** Esbozo de menoscabo causado por cambios de saturación.

b) Fisuras por cambio de temperatura

Las fisuras causadas por los cambios de temperatura, generalmente afectan tanto la pasta de cemento como los agregados. Entre los mecanismos de daño producidos por

cambios bruscos de temperatura mayor a 20°C, se pueden considerar los siguientes (12).



**Gráfico N° 9:** Esbozo de menoscabo producido por ciclos de hielo y deshielo

#### 4. Biológicos

La presencia de organismos y microorganismos de origen vegetal o animal en la superficie de una estructura de concreto, no solo afectan la estética de la obra, sino que puede producir daños y deterioros físicos, mecánicos, químicos y biológicos (11).

Por ejemplo la vegetación y los microorganismos asociados a la misma, pueden retener y generar humedad (ciclos de humedecimiento y secado), además las raíces pueden penetrar y crecer dentro de los poros del concreto causando grietas por las fuerzas de expansión internas. En el desarrollo de la vida de las plantas y microorganismos, se generan sustancias que pueden causar ataques químicos, como los ácidos húmicos y sales producto de la descomposición vegetal (11).

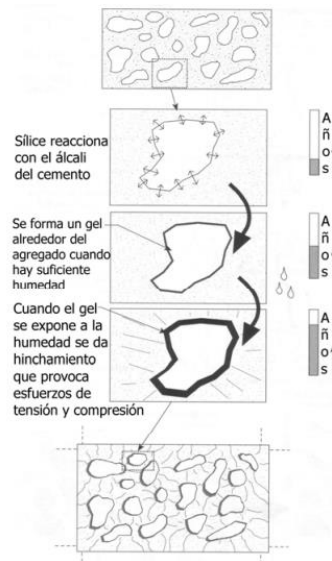
Los ácidos disuelven la pasta de cemento y algunos agregados, además favorecen la corrosión del acero de refuerzo. Entre las sustancias acidas provenientes de la acción metabolismo de las bacterias, se tienen: el ácido, sulfúrico, nítrico, cítrico y húmico. Algunos microorganismo, tienen la capacidad de oxidar los hidrocarburos en medios acuosos, produciendo dióxido de carbono, metano, sales solubles, benceno, tolueno, hierro reducido y ácido acético (11).

**b) Agentes internos**

**1. Reacción álcali – agregado (RAA)**

Este fenómeno se da en cementos con altos contenidos de álcalis (óxido de sodio y potasio), por lo que se le dio el nombre de álcali – agregado (12).

En el siguiente gráfico se muestra un esbozo de deterioro producido por la reacción álcali – agregado (11).



**Gráfico N° 10:** Esbozo de menoscabo producido por la RAA

**2. Formación de etringita diferida (FED)**

Es una reacción sulfática interna, capaz de afectar el concreto sin necesidad de requerir una fuente externa de sulfatos, en algunos casos se asocia con la reacción álcali agregado (11).

La FED provoca una expansión severa cuando el concreto esta endurecido, que genera un agrietamiento alrededor de los agregados. La principal manifestación de la FED son grietas en forma de mapa en la superficie en la superficie del elemento estructural (11).

### 3. Contracción por secado

La contracción por secado, se conoce como retracción hidráulica y consiste en la disminución de volumen de concreto endurecido, cuando la mayor parte del agua evaporable de la mezcla se libera. La contracción de un concreto normal, varía entre 0.20 y 0.7 mm metro lineal (12).

La evaporación depende de factores externos al concreto, tales como: la velocidad del viento la temperatura y la humedad del ambiente; también de las condiciones de curado. Sin embargo, también, depende de factores propios de la composición del concreto tales como (12).



**Gráfico N° 11:** Esquema de contracción por secado en el concreto

#### 2.2.15. Daños de patologías en canales

##### a) Daño por Grietas

- ❖ **Descripción:** Las grietas estructurales alcanzan mostrar anchos mayores a los 0.5mm y se ocasionan por errores de cálculo, el desprecio de hipótesis de carga, por la inadecuada

especificación de resistencia de materiales y por la construcción de secciones sin respetar los planos (11).

❖ **Posibles causas de deterioro:**

- Grietas producto por empuje de tierras en los muros.
- Agrietamiento de la estructura por empuje provocado por las raíces de la vegetación; árboles de raíces profundas.
- Deficiente en el proceso constructivo o errores de diseño.
- Contracción por secado del material del concreto.
- La no consideración de juntas de dilatación y constructiva.

❖ **Nivel de severidad**

**Leve:** fisuras cerradas finas y no activas de ancho promedio menos de 2 mm y mayor a 1.5mm.

**Moderado:** Grietas ligeramente cerradas y abiertas con separación entre mayor a 2 mm y menor igual a 3 mm.

**Severo:** Grieta o conjunto de grietas bien abiertas y definidas, de ancho promedio mayor de 3 mm y menor igual a 5mm, donde existe filtración de agua.

- ❖ El daño se cuantifica en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de canal afectado.

❖ **Intervención recomendada**

**Severidad baja y media:** Llenar las grietas existentes con materiales y métodos compatibles y adecuados de acuerdo con el material de obra, para lo cual realizar el resane mínimo con un ancho de 2.5cm y el largo variable de acuerdo a la zona afectada.

**Severidad alta:** Un ingeniero estructural evaluará los daños y determinará las acciones que se van a tomar en caso extremo, su demolición y reemplazo, para lo cual considerará



**Gráfico N° 12:** Grietas vertical en el muro del canal  
**Fuente:** Elaboración Propia

el ancho de resane un promedio de un paño y el largo variable de acuerdo a la zona afectada.

**b) Daño por fisuras**

❖ **Descripción:** Las fisuras producidas por los cambios de temperatura, generalmente afectan mano la amalgama de cemento como los agregados. Entre los mecanismos de daño producidos por cambios bruscos de temperatura mayor a 20°C (12).

❖ **Posibles Causas de Deterioro:**

- Resquebrajadura de la estructura por empuje de tierras.
- Resquebrajadura de la estructura por empuje provocado por las raíces de la vegetación; árboles de raíces superficiales.
- Deficiente en el proceso constructivo o errores de diseño.
- Contracción por secado del material.
- La no consideración de juntas de dilatación y constructiva.

❖ **Nivel de Severidad**

**Leve:** aberturas entrecortadas de corta amplitud (longitud), con un ancho de hendidura menor igual a 0.05mm.

**Moderado:** aberturas ligeramente abiertas no profundas que no afectan el comportamiento estructural del concreto, con ancho de hendidura entre mayor 0.05mm y menor igual a 1mm.

**Severo:** aberturas abiertas que muestran una hendidura bien definido en la cual se muestra el inicio y el final de la fisura del concreto, con una abertura proporcionada entre mayores a 1mm y menor igual a 1.50mm.

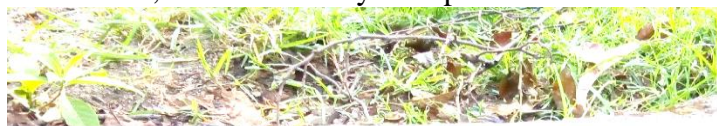
❖ **Medición:** la patología identificada se mide en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de la superficie afectada del concreto dañado.

❖ **Intervenciones Recomendadas:**

**Leve:** Rellenar las fisuras existentes con materiales y métodos compatibles y adecuados de acuerdo con el material de obra, para lo cual realizar el resane mínimo con un ancho de 15cm y el largo variable de acuerdo a la zona afectada.

**Moderado:** Llenar las fisuras existentes con materiales y métodos compatibles y adecuados de acuerdo con el material de obra, para lo cual realizar el resane mínimo con un ancho de 15cm y el largo variable de acuerdo a la zona afectada.

**Severidad Alto (severo):** Un ingeniero estructural evaluara los daños y determinara las acciones que se van a tomar en caso extremo, su demolición y reemplazo.



**Gráfico N° 13:** Grieta horizontal

**Fuente:** Elaboración propia



c) **Daño por erosión**

- **Descripción:** Es propia de obras hidráulicas (presas, túneles, conducciones, pilas de puentes y canales), en donde el flujo de agua transporta partículas sólidas que corroen la zona expuesta al flujo de agua. La magnitud de la erosión depende de las características tanto mecánicas del flujo (velocidad), como de las características de las partículas sólidas (cantidad, tamaño, forma y dureza) (11).
- **Posibles Causas del Deterioro:** Mala calidad de los materiales de concreto como arena, piedra, cemento y agua; provocado por agentes externos y sustancias agresivas que generan impactos a la superficie del canal debido al flujo del agua que generan desgaste y suspensión del concreto.

- **Nivel de Severidad**

**Leve:** El deterioro del concreto es apenas apreciable, el espesor de desgaste es mayor a 0.00mm y menor igual 5.00mm.

**Moderado:** El deterioro del concreto es visible, el espesor de desgaste es mayor de 5.00mm y menor igual a 10.00mm.

**Severo:** El deterioro del concreto es visible, el espesor de desgaste es mayor de 10.00mm y menor igual a 150.00mm (desgaste de todo el espesor del muro de concreto).

- **Medición:** Se pondera el daño haciendo referencia a la superficie afectada en m<sup>2</sup>.

- **Intervención Recomendada:**

**Leve:** Reponer el material perdido con inyecciones, parches, irrigaciones o cualquier otro tratamiento superficial que sea acorde con el material de la estructura.

**Moderado:** Reponer el material perdido con inyecciones, parches, irrigaciones o cualquier otro tratamiento superficial que sea acorde con el material de la estructura.

**Severo:** Un ingeniero estructural o geotecnia debe evaluar la situación y dar las recomendaciones adecuadas para la recuperación, para el canal.



**Gráfico N° 14:** Erosión en el canal de concreto  
**Fuente:** Elaboración Propia

**d) Daño por eflorescencia**

- **Descripción del daño:** Son cristales de sales, generalmente de color blanco, que se depositan en la superficie de ladrillos, tejas y pisos cerámicos o de hormigón. Algunas sales solubles en agua pueden ser transportadas por capilaridad a través de los materiales porosos y ser depositadas en su superficie cuando se evapora el agua por efecto de los rayos solares y/o del aire (4).

- **Causas:**

Cuando la humedad disuelve las sales en el concreto y este van a las superficies a través de la acción capilar y al evaporarse afloran las sales.

Por presencia de sales del terreno agrícola.

Por los materiales contaminados de las canteras y falta de control de calidad.

- **Nivel de Severidad:**

**Leve:** Aparición leve de humedad en la superficie del concreto del canal.

**Moderado:** Aparición considerable de humedad y cristalización en la superficie del concreto del canal.

**Severo:** Erosión y desintegración de la superficie del concreto del canal.

- **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



**Gráfico N° 15:** Descascaramiento en canal de concreto

**Fuente:** Elaboración propia

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” (4).

e) **Daño por sedimentación**

- ❖ **Descripción:** Es la acumulación de sedimentos granulares que se depositan dentro de la caja hidráulica del canal, depositándose netamente en la base del canal, generado por la contrapendiente Pendiente inadecuada del canal, mal

diseño del mismo, alojamiento de basura o partículas grandes que se asienten (4) .

❖ **Posibles Causas:** Contrapendiente del canal lo cual genera el depósito de sedimentos en la base del canal.

❖ **Nivel de Severidad:**

**Leve:** materias granulares pequeñas conforman una capa delgada en la base del canal con una altura no mayor a 10.00mm.

**Moderado:** materias granulares asentadas conformando una capa en la caja hidráulica del base del canal, con una altura entre 10.00mm 50.00mm.

**Severo:** materias granulares asentadas y consolidadas dentro de la caja hidráulica del canal conformado por una capa con una altura mayor a 50.00mm y menor a los 250.00mm (la tirante del canal) lo cual obstaculiza el paso del agua.

❖ **Medición:** Se cuantifica el daño haciendo referencia a la superficie afectada en m<sup>2</sup>.

❖ **Intervención Recomendada:**

**Severidad Leve, Moderado y Severo:** Limpiar los sedimentos alojados en la caja hidráulica del canal (base del canal).



**Imagen 1:** Sedimento en la caja hidráulica del canal

**Fuente:** Elaboración Propia

### 2.2.16. Condición de servicio

La condición de servicio de un canal de concreto en mi tesis de investigación está relacionado con la eficiencia de conducción del caudal de agua con fines de riego.

**Eficiencia de conducción:** La eficiencia de conducción permite evaluar la pérdida de agua en el canal principal desde la bocatoma hasta el punto final del canal principal. La condición de servicio tiene los siguientes rango (13).

**Tabla 1:** Categorización del nivel de condición de servicio.

Descripción de la categoría	Nivel de la condición se Servicio
Perdida por rebalsamiento provocado por la patología sedimentación.	BUENO
Perdida por filtración en los canales provocado por fisuras, erosión y eflorescencia.	REGULAR
Perdida por filtración en los canales provocado por grietas.	MALO

**Fuente:** Elaboración propia

#### A) Clasificación de patologías según su origen

**Tabla 2:** Clasificación de patologías según su origen

Clasificación de las Patologías del concreto	
Origen	Patologías
Mecánicas	fisuras
	Grietas
Físicas	Erosión
	Sedimentación
Químicas	Eflorescencia

**Fuente:** Elaboración propia

## B) Especificación del nivel de severidad de las patologías

**Tabla 3:** Especificación del nivel de severidad de la patología

PATOLOGIA	NIVEL DE SEVERIDAD	ESPECIFICACION DE LOS NIVELES DE SEVERIDAD
FISURAS	LEVE	Aberturas entrecortadas de corta amplitud (longitud), con un ancho de hendidura menor igual a 0.05mm.
	MODERADO	Aberturas ligeramente abiertas no profundas que no afectan el comportamiento estructural del concreto, con ancho de hendidura entre mayor 0.05mm y menor igual a 1mm.
	SEVERO	Aberturas abiertas que muestran una hendidura bien definido en la cual se muestra el inicio y el final de la fisura del concreto, con una abertura proporcionada entre mayores a 1mm y menor igual a 1.50mm.
GRIETAS	LEVE	Fisuras cerradas finas y no activas de ancho promedio menos de 2 mm y mayor a 1.5mm.
	MODERADO	Grietas ligeramente cerradas y abiertas con separación entre mayor a 2 mm y menor igual a 3 mm.
	SEVERO	Grieta o conjunto de grietas bien abiertas y definidas, de ancho promedio mayor de 3 mm y menor igual a 5mm, donde existe filtración de agua.
EROSION	LEVE	El deterioro del concreto es apenas apreciable, el espesor de desgaste es mayor a 0.00mm y menor igual 5.00mm.
	MODERADO	El deterioro del concreto es visible, el espesor de desgaste es mayor de 5.00mm y menor igual a 10.00mm.
	SEVERO	El deterioro del concreto es visible, el espesor de desgaste es mayor de 10.00mm y menor igual a 150.00mm (desgaste de todo el espesor del muro de concreto).
SEDIMENTACION	LEVE	Materias granulares pequeñas conforman una capa delgada en la base del canal con una altura no mayor a 10.00mm.
	MODERADO	Materias granulares asentadas conformando una capa en la caja hidráulica del base del canal, con una altura entre 10.00mm 50.00mm.
	SEVERO	Materias granulares asentadas y consolidadas dentro de la caja hidráulica del canal conformado por una capa con una altura mayor a 50.00mm y menor a los 250.00mm (la tirante del canal) lo cual obstaculiza el paso del agua.
EFLORESCENCIA	LEVE	Aparición leve de humedad en la superficie del concreto del canal.
	MODERADO	Aparición considerable de humedad y cristalización en la superficie del concreto del canal.
	SEVERO	Erosión y desintegración de la superficie del concreto del canal.

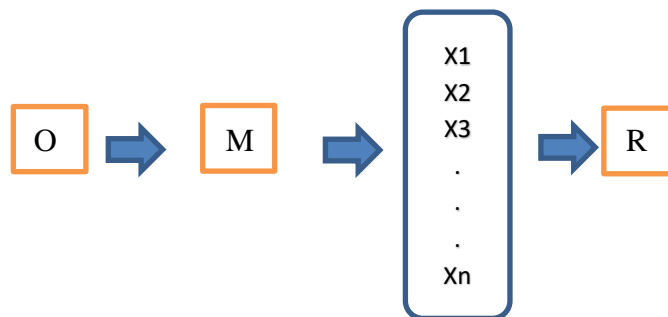
**Fuente:** Elaboración propia

### III. Metodología

#### 3.1. Diseño de la investigación

La metodología utilizada se basara en lo siguiente: Recopilación de información previa que nos inclina hacia la búsqueda y ordenamiento de datos existentes y toda la información necesaria que ayudara a cumplir cada uno de los objetivos de la investigación, se desarrollara luego una inspección visual y toma de datos utilizando una ficha de recolección y posteriormente a ello la ficha de evaluación en el cual se registran aspectos como tipos de patologías de acuerdo a los niveles de severidad y áreas afectadas, que nos conllevan a un óptimo procesamiento y posteriormente un análisis adecuado del estudio patológico y se establecieron resultados respectivos.

El diseño y método de investigación, se realizara de la siguiente manera:



**Grafico 01:** Diseño de la investigación

Donde:

- **O: Observación**

Determinar las condiciones de la estructura del canal de riego, para observar la manifestación de anomalías. Se examinará las fallas en función del tipo de patología, nivel de severidad y área afectada.

- **M: Muestra**

Proceder a realizar un recorrido con la finalidad de obtener información precisa. Será necesario unidades muestrales con características y condiciones homogéneas, basándose en la línea de investigación de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote.

- **Xn: Variables**

Generar un registro de todo lo examinado en la etapa anterior, utilizando una ficha técnica de recolección para cada unidad muestral, para luego ser analizadas con un formato de evaluación de esta manera se tendrá la condición de los elementos del canal de riego (margen derecho, izquierdo y fondo de canal) y posibilitará definir su condición de servicio.

- **R: Resultados**

Aquí se emitirá un informe de patologías para ver en qué estado se encuentra la condición de servicio del canal para su respectivo mantenimiento.

**Fuente:** Elaboración Propia

### **3.2. Población y muestra**

#### **A) Población**

Para el presente proyecto de investigación, el universo está constituido por toda la longitud del canal principal de regadío Antaucro del sector de Independencia desde la Progresiva 0+000km al 2+000 km, del distrito de Pariahuanca, provincia de Carhuaz, Región Ancash.

#### **B) Muestra**

La muestra estuvo compuesta por la losa y muros de concreto del canal de regadío, del canal principal de regadío Antaucro del sector de Independencia desde la Progresiva 0+000km al 0+108km, del distrito de Pariahuanca, provincia de Carhuaz, Región Ancash.

#### **C) Muestreo no probabilístico**

La unidad de muestreo será de un paño la cual consta desde una Junta de construcción a otra junta de Construcción, está conformado por 12 unidades de muestreo, escogido dentro de nuestro universo desde 0+000km a 2+000 km.



### 3.3. Definición y operacionalización de variables

**Tabla 4:** Cuadro de operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Definición operacional	Indicadores
Patología del concreto	Enfoca el conjunto de enfermedades, de origen químico, físico, mecánico y sus soluciones; mientras que la “tecnología de los materiales” trata de las técnicas para la ejecución y aplicación de esas soluciones.	Siendo estas las posibles causas directas, de origen inmediato del proceso patológico como son: Fenómenos mecánicos: grietas y fisuras. Fenómenos físicos: Erosión, Sedimentación. Agentes químicos: Eflorescencia.	Utilizando la Técnica de visual Para la recolección de información se empleó una ficha Recolección de datos	% de afectación Área Afectada Tipo y clase de Lesiones patológicas. Nivel según la severidad: Forma de lesión patológica. Nivel de severidad: Leve (baja), Moderado (medio) y Severo (alto)
	La relación efectiva de los conocimientos en ambas áreas, conjuntamente con los conceptos de prevención, y mantenimiento, nos brindará una mayor garantía de calidad en nuestras obras. (Florentín, Ganada. 2009) <sup>(13)</sup>			
Condición de servicio del canal	La <b>condición de servicio</b> de un canal de concreto en mi tesis de investigación está relacionado con la eficiencia de conducción del caudal de agua con fines de riego (13).	Perdida por rebalsamiento provocado por la patología sedimentación.	Utilizando la técnica de visual para la recolección de información se empleó una ficha recolección de datos mediante la ficha técnica de evaluación	bueno
	<b>Eficiencia de conducción:</b> La eficiencia de conducción permite evaluar la pérdida de agua en el canal principal desde la bocatoma hasta el punto final del canal principal (13).	Perdida por filtración en los canales provocado por fisuras, erosión y eflorescencia.		regular
		Perdida por filtración en los canales provocado por grietas.		malo

**Fuente:** Elaboración propia (2020)

### **3.4. Técnica e instrumentos de recolección de datos**

#### **✓ Técnica de recolección de datos**

Para la realización de la investigación se utilizó la técnica de inspección visual; con la evaluación minuciosa de la estructura; de tal manera que se obtuvo la información necesaria para la identificación, clasificación, análisis y evaluación de cada una de las lesiones patológicas que afectan el concreto del canal de riego Antaucro progresivas 0+000 al 2+000, del Sector de Independencia del distrito de Pariahuanca, provincia Carhuaz, departamento Áncash.

#### **✓ Instrumento de recolección de datos**

Para la recolección de información se empleará una ficha técnica de recolección de datos, en la cual se registrará las lesiones patológicas de acuerdo a su tipo, área de afectación y nivel de severidad.

Además, durante el relevamiento de las lesiones se empleará las siguientes herramientas y equipos:

- Test, se realizó a las personas que viven cerca al canal de riego Antaucro, para saber la antigüedad de la estructura, si le dan mantenimiento, entre otras.
- Wincha y/o regla metálica fue para realizar las diferentes mediciones, la cual nos ayudó a determinar áreas totales y áreas afectadas del canal; con el fin de realizar una evaluación detallada de las patologías existentes en las diferentes unidades muestrales.
- Cuaderno de apuntes y/o tablas de recolección de datos, la cual nos ayudó para llevar una secuencia ordenada en el proceso de investigación y posterior la evaluación.
- Cámara fotográfica, la cual nos ayudó a identificar las diferentes patologías encontradas con el fin de tener establecidas las áreas comprometidas que están en estudio.
- Consulta de material bibliográfico acorde a la temática de estudio como revistas, artículos, proyectos de grado, libros y/o manuales.

### **3.5. Plan de análisis**

Para el análisis, una vez recolectado los datos en la inspección visual de esta investigación de tipo descriptivo con enfoque mixto (cualitativo y cuantitativo), de nivel descriptivo y de un diseño no experimental; recurriremos al siguiente análisis que determinará la clasificación de las lesiones patológicas encontradas en dicha estructura del canal. Se realizará teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- El análisis se realizó, teniendo el conocimiento de la ubicación del área de estudio, de acuerdo a la progresiva en la que se encontró.
- Evaluar de manera general mediante la ficha técnica de recolección de datos, tanto el margen izquierdo, derecho y fondo del canal, de esta manera estableceremos los diferentes tipos de patologías que existen y luego realizaremos los cuadros de evaluación.
- Análisis de registro fotográfico total por grupo de patologías y por último ubicación de fallas patológicas.
- Transferir los datos de la ficha de recolección a la ficha de evaluación con los parámetros de los niveles de severidad para el cálculo respectivo con los criterios de las áreas afectadas.
- Procedimos al análisis de la severidad y el estado del canal con la ayuda de softwares (Microsoft Excel) mediante datos estadísticos en porcentajes, tomando como fuente de datos la recolección y reconocimiento de las diferentes patologías a lo largo del canal.
- El análisis de la información se presenta en ficha técnica de evaluación de datos y los resultados se interpretan en tablas, gráficos mediante la interpretación según los porcentajes de afectación, según el nivel de severidad del concreto.
- Evaluación general de la situación actual en la que se encuentra el canal de concreto después de los resultados plasmados en la ficha técnica de evaluación mediante tablas y gráficos según el área y nivel de severidad.

### 3.6. Matriz de consistencia

Tabla 5: Matriz de consistencia

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO DE ANTAUCRO ENTRE LAS PROGRESIVAS (0+000KM AL 2+000 KM) EN EL SECTOR INDEPENDENCIA DEL DISTRITO DE PARIAHUANCA, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH- 2019				
Caracterización del Problema	Objetivos de la Investigación	Marco teórico conceptual	Metodología	Referencia Bibliográficas
<p>El canal de riego se encuentra ubicado en el Sector de Independencia del Distrito de Pariahuanca, de la Provincia de Carhuaz – Departamento de Ancash, el distrito de Pariahuanca se encuentra a un altura promedio 2843m.s.n.m. con una temperatura promedio de 15°C, es una zona lluviosa en épocas de enero a abril, para poder llegar a dicho canal con referencia a la Ciudad de Huaraz es; Provincia de Huaraz a Distrito de Tarica y del Distrito de Tarica al Distrito de Pariahuanca con una distancia de 17.5km y 5km respectivamente con un total de 22.5km con una duración de viaje de 45min.</p> <p>La estructura del canal de riego Antaucro su punto de captación es del río Hurán de la micro cuenca del río Santa, tiene una longitud de 2,000.00 m, con una antigüedad de 11 años, el</p>	<p><b>Objetivo General</b> Determinar y evaluar los tipos de Patologías del Concreto en el canal de riego Antaucro progresivas 0+000 al 2+000, del Sector Independencia, distrito de Pariahuanca, provincia de Carhuaz, departamento Áncash, para obtener la condición de servicio del canal.</p> <p><b>Objetivos específicos.</b></p>	<p><b>Antecedentes.</b> Se realizó la consultó en diferentes tesis y estudios específicos realizados de manera internacional, nacional y local, referente a patologías en estructuras de concreto armado y albañilería confinada.</p> <p><b>Bases teóricas.</b> <b>a) Canales</b> Los canales son las estructuras básicas para conducir el agua de riego hacia los puntos de entrega en las parcelas o chacras. En los canales el agua fluye por la acción de la gravedad, por consiguiente, el canal debe tener pendiente positiva</p>	<p><b>El tipo de investigación:</b> Para realizar la presente investigación la evaluación será de tipo descriptivo, se ubica dentro del enfoque mixto (cuantitativo y cualitativo), fue no experimental y de tipo seccional.</p> <p><b>Nivel de investigación de la tesis</b> El tipo de investigación por niveles se ubica en el nivel descriptivo, porque describe y cuantifica la realidad sin ningún tipo de alteración.</p> <p><b>Diseño de la investigación</b> La metodología utilizada se basara en lo siguiente: Recopilación de información previa que nos inclina hacia la</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Perugachi Abad J. Estudio de Valoración del estado actual (Patología del Hormigón) de la Estructura Hidráulica conocida con el nombre de Colector El Colegio, ubicada en el Cantón Quito, Provincia de Pichincha. 2055.</li> <li>2. Crespo Pérez D. Propuesta de procedimiento para la evaluación y diagnóstico de obras hidráulicas . 2015.</li> <li>3. Gómez Taboada L. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal principal de regadío Biaggio Arbulú del caserío de Miraflores entre las progresivas 0+000 al km 1+413 del distrito de Castilla, provincia de Piura, región</li> </ol>



---

disponibilidad del recurso hídrico con fines de riego agrícola, el cual beneficia a más de 200 familias que se dedican a la agricultura. Es probable por efecto del paso de los años y falta de mantenimiento, los agentes externos e internos de origen tanto físicos como químicos y del medio ambiente han sido los determinantes relacionados directamente con las patologías del concreto, identificadas en las estructuras del canal, se manifiestan por diversos factores como: agentes externos y agentes externos.

**Enunciado del problema.**

¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías en el canal de riego Antauro de la progresiva 0+000km a 2+000km, del sector Independencia, Distrito de Pariahuanca, Provincia de Carhuaz – Ancash, nos permitirá obtener la condición de servicio del canal?

---

departamento Áncash.  
• Obtener la condición de servicio del canal de riego Antauro del Sector de Independencia, distrito de Pariahuanca, provincia de Carhuaz, departamento Áncash.

concreto del canal de regadío, del canal principal de regadío Antauro del sector de Independencia desde la Progresiva 0+000km al 2+000 km, del distrito de Pariahuanca, provincia de Carhuaz, Región Ancash.

**Muestreo no probabilístico**

La unidad de muestreo será de un paño la cual consta desde una Junta de construcción a otra junta de Construcción, está conformado por 12 unidades de muestreo, escogido dentro de nuestro universo desde 0+000km a 0+108 km.

**Fuente:** Elaboración propia (2020)

### 3.7. Principios éticos

- **Protección a las personas.** - La persona en toda investigación es el fin y no el medio, por ello necesitan cierto grado de protección, el cual se determinará de acuerdo al riesgo en que incurran y la probabilidad de que obtengan un beneficio. En el ámbito de la investigación es en las cuales se trabaja con personas, se debe respetar la dignidad humana, la identidad, la diversidad, la confidencialidad y la privacidad. Este principio no solamente implicará que las personas que son sujetos de investigación participen voluntariamente en la investigación y dispongan de información adecuada, sino también involucrará el pleno respeto de sus derechos fundamentales, en particular si se encuentran en situación de especial vulnerabilidad.
- **Beneficencia y no maleficencia.** - Se debe asegurar el bienestar de las personas que participan en las investigaciones. En ese sentido, la conducta del investigador debe responder a las siguientes reglas generales: no causar daño, disminuir los posibles efectos adversos y maximizar los beneficios.
- **Justicia.** - El investigador debe ejercer un juicio razonable, ponderable y tomar las precauciones necesarias para asegurarse de que sus sesgos, y las limitaciones de sus capacidades y conocimiento, no den lugar o toleren prácticas injustas. Se reconoce que la equidad y la justicia otorgan a todas las personas que participan en la investigación derecho a acceder a sus resultados. El investigador está también obligado a tratar equitativamente a quienes participan en los procesos, procedimientos y servicios asociados a la investigación.
- **Integridad científica.** - La integridad o rectitud deben regir no sólo la actividad científica de un investigador, sino que debe extenderse a sus actividades de enseñanza y a su ejercicio profesional. La integridad del investigador resulta especialmente relevante cuando, en función de las normas deontológicas de su profesión, se evalúan y declaran daños, riesgos y beneficios potenciales que puedan afectar a quienes participan en una investigación. Asimismo, deberá mantenerse la integridad

científica al declarar los conflictos de interés que pudieran afectar el curso de un estudio o la comunicación de sus resultados.

- **Consentimiento informado y expreso.** - En toda investigación se debe contar con la manifestación de voluntad, informada, libre, inequívoca y específica; mediante la cual las personas como sujetos investigadores o titular de los datos consienten el uso de la información para los fines específicos establecidos en el proyecto.



## **IV. Resultados**

### **4.1. Resultados**

En el presente estudio se realizó una evaluación patológica de la estructura del Canal de riego Antaucro entre las progresivas 0+000 km al 2+000 km del Sector Independencia del Distrito de Pariahuanca, Provincia de Carhuaz, Departamento de Ancash. Inicialmente se realizó una inspección visual preliminar de la estructura para identificar las zonas afectadas, dañadas por el deterioro y tiempo. En la metodología se planteó y clasificó los elementos del sistema constructivo de la estructuración existente: margen derecho aguas abajo, fondo y margen izquierdo aguas abajo del canal de concreto. En cada zona, identificada durante la inspección visual preliminar, se realizó un reconocimiento y registro fotográfico detallado de las patologías existentes.

La evaluación se realizó en el siguiente orden:

- Ubicación del área de estudio.
- Elección de la sección del canal más críticas, para la determinación del área de muestreo e identificación de patologías por las unidades muestrales
- Elaboración de cuadros y gráficos que muestran el estado actual del concreto en el tramo de canal elegido debido a la incidencia de patologías
- Realización de tablas y gráficos finales, que muestran el porcentaje total de afectación.
- Se realizó el cálculo de la condición de servicio de acuerdo a los rangos establecidos, en base a la eficiencia de conducción de agua para riego.

A continuación, se presentará los resultados de la evaluación, obtenidos en campo y desarrollados en gabinete, representado en cuadros y gráficos que nos permitirá observar claramente la condición de servicio actual del canal.

# RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE LAS UNIDADES MUESTRALES

## Tramo:

Progresivas 0+000 al 2+000

## N° de unidades muestrales:

12 unidades muestrales

## Longitud:

9.00 metros cada unidad muestral

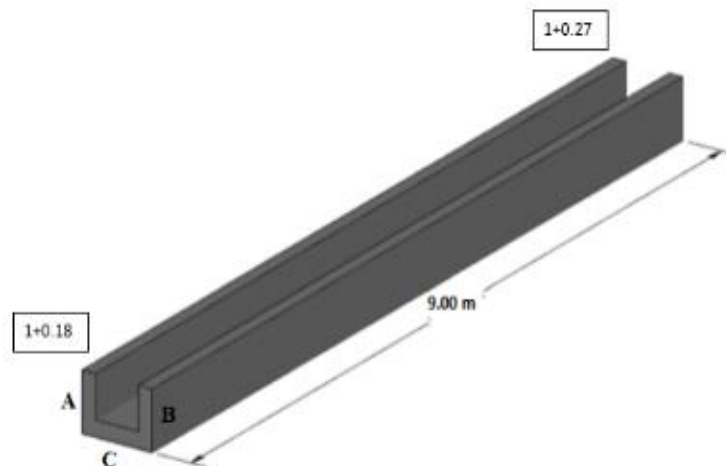



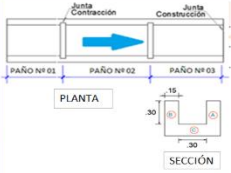









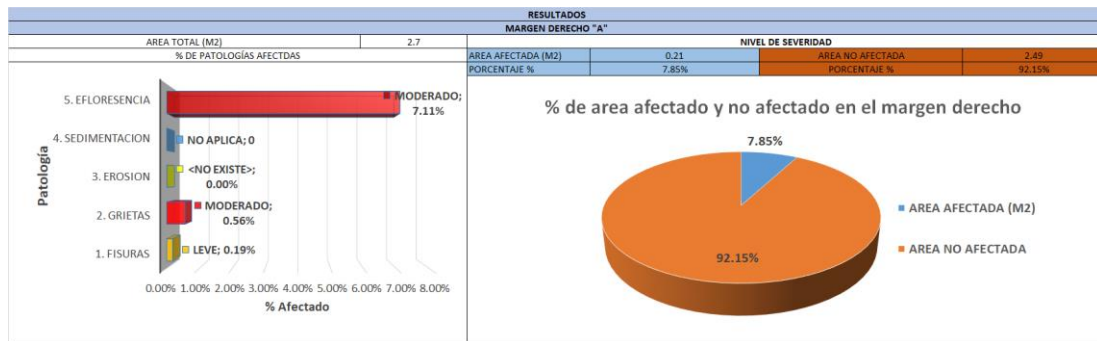


Gráfico N° 16: Ficha técnica unidad muestral N° 01

FICHA TECNICA DE EVALUACIÓN																																				
		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO DE ANTAUCRO ENTRE LAS PROGRESIVAS (0+000KM AL 2+000 KM) EN EL SECTOR INDEPENDENCIA DEL DISTRITO DE PARIAHUANCA, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH- 2019																																		
<b>UM-01</b>		<b>0+000 AL 0+009KM</b>		SECTOR: ANTAUCRO - INDEPENDENCIA - PARIAHUANCA- CARHUAZ - ANCASH																																
EVALUADOR: WILDER DOLORES URBANO GARCIA ASESOR: MGTR. VICTOR HUGO CANTU PRADO FECHA: 04/01/2020 HORA: 10:45 A.M.		<b>FOTOGRAFIA DEL ENTORNO</b>				<b>DETALLES DEL TRAMO</b>																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">PATOLOGÍAS</th> <th colspan="3">NIVEL DE SEVERIDAD</th> </tr> <tr> <th>LEVE</th> <th>MODERADO</th> <th>SEVERO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. FISURAS (F)</td> <td>Ab&lt;0.05mm</td> <td>0.05&lt;Ab&lt;=1mm</td> <td>1&lt;Ab&lt;=1.5mm</td> </tr> <tr> <td>2. GRIETAS (G)</td> <td>1.5&lt;Ab&lt;=2mm</td> <td>2&lt;Ab&lt;=3mm</td> <td>3&lt;Ab&lt;=5mm</td> </tr> <tr> <td>3. EROSION ( E )</td> <td>H&lt;=5mm</td> <td>5&lt;H&lt;=10mm</td> <td>10&lt;H&lt;=150mm</td> </tr> <tr> <td>4. SEDIMENTACION (S)</td> <td>Hs&lt;=10mm</td> <td>10&lt;Hs&lt;=50mm</td> <td>50&lt;Hs&lt;=Y(250mm)</td> </tr> <tr> <td>5. EFLORESCENCIA (EF)</td> <td>APARICION LEVE DE HUMEDAD</td> <td>CONSIDERABLE HUMEDAD Y CRISTALIZACIÓN</td> <td>EROSION Y DESINTEGRACIÓN</td> </tr> </tbody> </table>		PATOLOGÍAS	NIVEL DE SEVERIDAD			LEVE	MODERADO	SEVERO	1. FISURAS (F)	Ab<0.05mm	0.05<Ab<=1mm	1<Ab<=1.5mm	2. GRIETAS (G)	1.5<Ab<=2mm	2<Ab<=3mm	3<Ab<=5mm	3. EROSION ( E )	H<=5mm	5<H<=10mm	10<H<=150mm	4. SEDIMENTACION (S)	Hs<=10mm	10<Hs<=50mm	50<Hs<=Y(250mm)	5. EFLORESCENCIA (EF)	APARICION LEVE DE HUMEDAD	CONSIDERABLE HUMEDAD Y CRISTALIZACIÓN	EROSION Y DESINTEGRACIÓN								
PATOLOGÍAS	NIVEL DE SEVERIDAD																																			
	LEVE	MODERADO	SEVERO																																	
1. FISURAS (F)	Ab<0.05mm	0.05<Ab<=1mm	1<Ab<=1.5mm																																	
2. GRIETAS (G)	1.5<Ab<=2mm	2<Ab<=3mm	3<Ab<=5mm																																	
3. EROSION ( E )	H<=5mm	5<H<=10mm	10<H<=150mm																																	
4. SEDIMENTACION (S)	Hs<=10mm	10<Hs<=50mm	50<Hs<=Y(250mm)																																	
5. EFLORESCENCIA (EF)	APARICION LEVE DE HUMEDAD	CONSIDERABLE HUMEDAD Y CRISTALIZACIÓN	EROSION Y DESINTEGRACIÓN																																	
<b>MARGEN DERECHO "A"</b>																																				
MARGEN DERECHO "A"	PATOLOGÍAS	AREA (m2)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	CARACTERISTICA	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD																												
	1. FISURAS	0.01	0.05			0.01	0.19%	LEVE																												
	2. GRIETAS	0.02	2.20		PASIVA	0.02	0.56%	MODERADO																												
	3. EROSION					0.00	0.00%	<NO EXISTE>																												
	4. SEDIMENTACION	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA																												
	5. EFLORESCENCIA	0.19			CONSIDERABLE HUMEDAD Y CRIS	0.19	7.11%	MODERADO																												
AREA (m2)	TOTAL (M2)					0.21	7.85%																													
2.7																																				
PAÑO 1			PAÑO 2			PAÑO 3																														
																																				
<b>MARGEN IZQUIERDO "B"</b>																																				
MARGEN IZQUIERDO "B"	PATOLOGÍAS	AREA (m2)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	CARACTERISTICA	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD																												
	1. FISURAS	0.02	0.50		PASIVO	0.02	0.89%	LEVE																												
	2. GRIETAS	0.98	2.50		ACTIVO HUNDIMIENTO	0.98	36.30%	MODERADO																												
	3. EROSION	0.06		5.00	ABRASIÓN	0.06	2.04%	LEVE																												
	4. SEDIMENTACION	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA																												
	5. EFLORESCENCIA	0.23			CONSIDERABLE HUMEDAD Y CRIS	0.23	8.33%	MODERADO																												
AREA (m2)	TOTAL (M2)					1.28	47.50%																													
2.7																																				
PAÑO 1			PAÑO 2			PAÑO 3																														
																																				
<b>FONDO DE CANAL "C"</b>																																				
FONDO DE CANAL "C"	PATOLOGÍAS	AREA (m2)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	CARACTERISTICA	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD																												
	1. FISURAS					0.00	0.00%	<NO EXISTE>																												
	2. GRIETAS					0.00	0.00%	<NO EXISTE>																												
	3. EROSION	0.15		150.00		0.15	5.56%	SEVERO																												
	4. SEDIMENTACION	0.30		12.00		0.30	11.11%	MODERADO																												
	5. EFLORESCENCIA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA																												
AREA (m2)	TOTAL (M2)					0.45	16.67%																													
2.7																																				
PAÑO 1			PAÑO 2			PAÑO 3																														
																																				
<b>RESULTADO FINAL</b>																																				
RESULTADO FINAL	PATOLOGÍAS	AREA (m2)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	CARACTERISTICA	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD																												
	1. FISURAS	0.03	0.50			0.03	0.34%	LEVE																												
	2. GRIETAS	1.00	2.50			1.00	12.28%	MODERADO																												
	3. EROSION	0.21	150.00	150.00		0.21	2.53%	SEVERO																												
	6. SEDIMENTACION	0.30	0.00	12.00		0.30	3.70%	MODERADO																												
	7. EFLORESCENCIA	0.42	0.00	0.00	CONSIDERABLE HUMEDAD Y CRISTALIZACIÓN	0.42	5.15%	MODERADO																												
	AREA (m2)	TOTAL (M2)					1.94	24.01%																												
8.1																																				

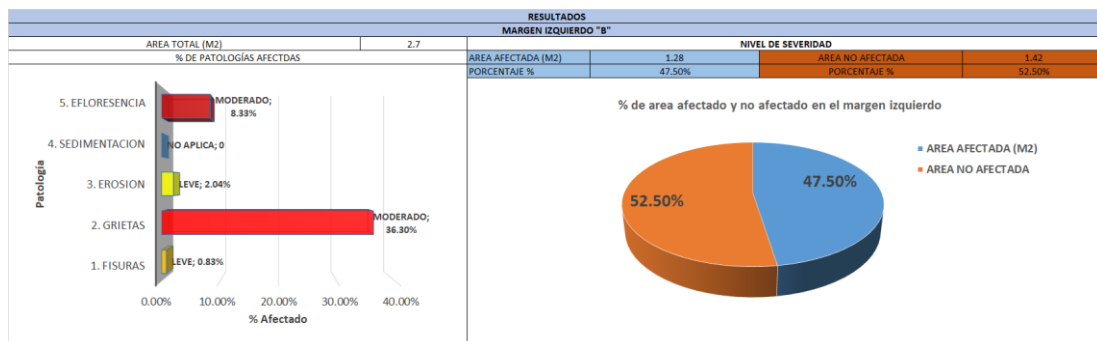
**Gráfico N° 17:** Resultados del margen derecho aguas abajo, unidad muestral N° 01



**Interpretación:**

Del gráficos N° 17 de la unidad muestral N° 01 se puede determinar en el área evaluada de 2.70m<sup>2</sup> el área afectada es 0.21 m2 con un porcentaje de 7.85% de grado de afectación con las siguientes patologías: eflorescencia con nivel de severidad moderado con un área de afectación del 7.11%, grietas con nivel de severidad moderado con un área de afectación del 0.56% y fisuras con nivel de severidad leve con un área de afectación del 0.19%. La patología de mayor incidencia en la condición de servicio es la grieta con nivel de severidad moderado.

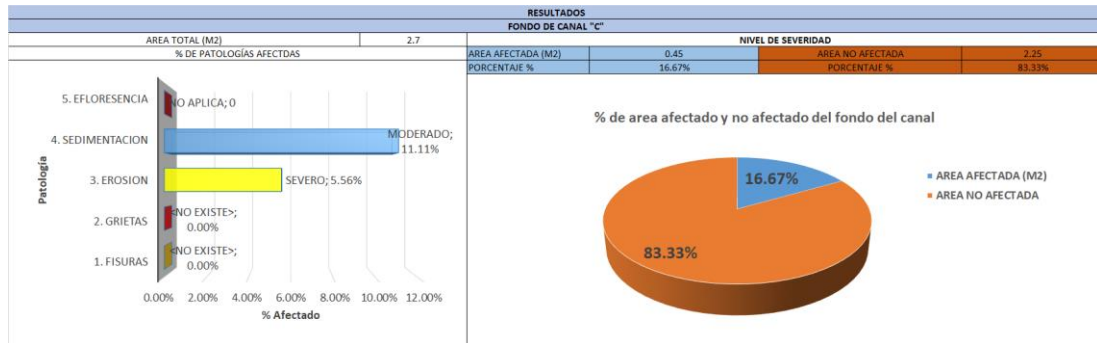
**Gráfico N° 18:** Resultados del margen izquierdo aguas abajo, unidad muestral N° 01



**Interpretación:**

Del gráficos N° 18 de la unidad muestral N° 01 se puede determinar en el área evaluada de 2.70m<sup>2</sup> el área afectada es 1.28 m2 con un porcentaje de 47.50% de grado de afectación con las siguientes patologías: grietas con nivel de severidad moderado con un área de afectación del 36.30%, eflorescencia con nivel de severidad moderado con un área de afectación del 8.33% y fisuras con nivel de severidad leve con un área de afectación del 0.83%. La patología de mayor incidencia en la condición de servicio es la grieta con nivel de severidad moderado.

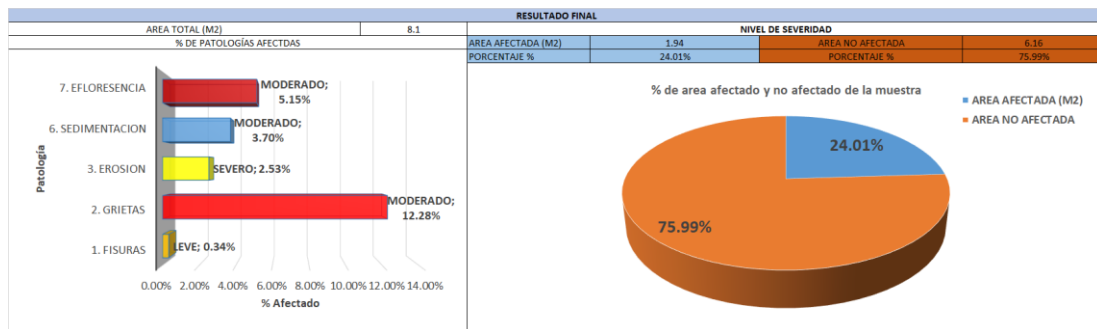
**Gráfico N° 19: Resultados del fondo del canal aguas abajo, unidad muestral N° 01**



**Interpretación:**

Del gráficos N° 19 de la unidad muestral N° 01 se puede determinar en el área evaluada de 2.70m<sup>2</sup> el área afectada es 0.45 m2 con un porcentaje de 16.67% de grado de afectación con las siguientes patologías: sedimentación con nivel de severidad moderado con un área de afectación del 11.11% y erosión con nivel de severidad severo con un área de afectación del 5.56%. La patología de mayor incidencia en la condición de servicio es la erosión con nivel de severidad severo.

**Gráfico N° 20: Resultados finales, unidad muestral N° 01**



**INTERPRETACION:**

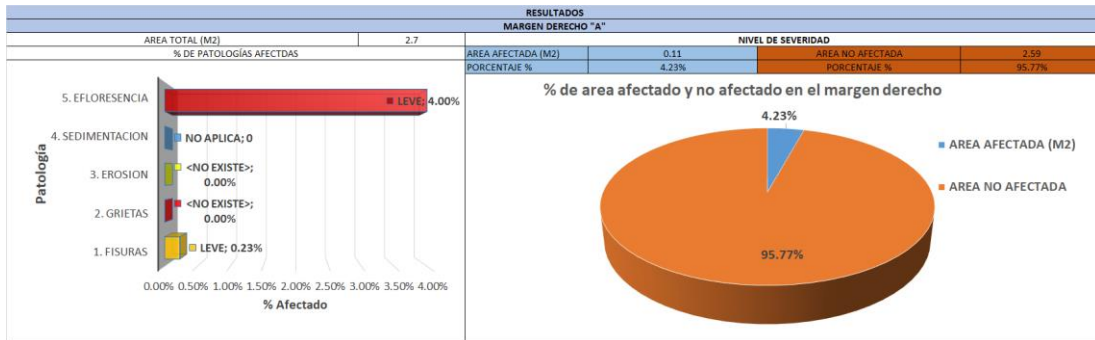
Como se puede observar de los gráficos N° 17, 18 y 19 de la unidad muestral N° 01 con los siguientes resultados finales en el gráfico N° 20; área evaluada 8.10 m2 del cual el área afectada 1.94 m2 con una incidencia del 24.01%, las patologías encontradas y su porcentaje de afectación son: grietas con nivel de severidad moderado con una área de afectación del 12.28%, eflorescencia con nivel de severidad moderado con un área de afectación del 5.15%, sedimentación con nivel de severidad moderado con un área de afectación del 3.70%, erosión con nivel de severidad severo con un área de afectación 2.53% y fisuras con nivel de severidad leve con un área de afectación del 0.34%. La patología de mayor incidencia en la condición de servicio es la grieta con nivel de severidad moderado.



Gráfico N° 21: Ficha técnica unidad muestral N° 02

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN																																			
		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO DE ANTAUCRO ENTRE LAS PROGRESIVAS (0+000KM AL 2+000 KM) EN EL SECTOR INDEPENDENCIA DEL DISTRITO DE PARIAHUANCA, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH- 2019																																	
UM-02		0+020 AL 0+029KM			SECTOR: ANTAUCRO - INDEPENDENCIA - PARIAHUANCA- CARHUAZ - ANCASH																														
EVALUADOR: WILDER DOLORES URBANO GARCIA		FOTOGRAFIA DEL ENTORNO			DETALLES DEL TRAMO																														
ASESOR: MGTR. VICTOR HUGO CANTU PRADO																																			
FECHA: 04/01/2020 HORA: 10:45 A.M.																																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">PATOLOGÍAS</th> <th colspan="3">NIVEL DE SEVERIDAD</th> </tr> <tr> <th>LEVE</th> <th>MODERADO</th> <th>SEVERO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. FISURAS (F)</td> <td>Ab&lt;=0.05mm</td> <td>0.05&lt;Ab&lt;=1mm</td> <td>1&lt;Ab&lt;=1.5mm</td> </tr> <tr> <td>2. GRIETAS (G)</td> <td>1.5&lt;Ab&lt;=2mm</td> <td>2&lt;Ab&lt;=3mm</td> <td>3&lt;Ab&lt;=5mm</td> </tr> <tr> <td>3. EROSION (E)</td> <td>H&lt;=5mm</td> <td>5&lt;H&lt;=10mm</td> <td>10&lt;H&lt;=150mm</td> </tr> <tr> <td>4. SEDIMENTACION (S)</td> <td>Hs&lt;=10mm</td> <td>10&lt;Hs&lt;=50mm</td> <td>30&lt;Hs&lt;=1250mm</td> </tr> <tr> <td>5. EFLORESCENCIA (EF)</td> <td>APARICION LEVE DE HUMEDAD</td> <td>CONSIDERABLE HUMEDAD Y CRISTALIZACIÓN</td> <td>EROSION Y DESINTEGRACIÓN</td> </tr> </tbody> </table>		PATOLOGÍAS	NIVEL DE SEVERIDAD			LEVE	MODERADO	SEVERO	1. FISURAS (F)	Ab<=0.05mm	0.05<Ab<=1mm	1<Ab<=1.5mm	2. GRIETAS (G)	1.5<Ab<=2mm	2<Ab<=3mm	3<Ab<=5mm	3. EROSION (E)	H<=5mm	5<H<=10mm	10<H<=150mm	4. SEDIMENTACION (S)	Hs<=10mm	10<Hs<=50mm	30<Hs<=1250mm	5. EFLORESCENCIA (EF)	APARICION LEVE DE HUMEDAD	CONSIDERABLE HUMEDAD Y CRISTALIZACIÓN	EROSION Y DESINTEGRACIÓN							
PATOLOGÍAS	NIVEL DE SEVERIDAD																																		
	LEVE	MODERADO	SEVERO																																
1. FISURAS (F)	Ab<=0.05mm	0.05<Ab<=1mm	1<Ab<=1.5mm																																
2. GRIETAS (G)	1.5<Ab<=2mm	2<Ab<=3mm	3<Ab<=5mm																																
3. EROSION (E)	H<=5mm	5<H<=10mm	10<H<=150mm																																
4. SEDIMENTACION (S)	Hs<=10mm	10<Hs<=50mm	30<Hs<=1250mm																																
5. EFLORESCENCIA (EF)	APARICION LEVE DE HUMEDAD	CONSIDERABLE HUMEDAD Y CRISTALIZACIÓN	EROSION Y DESINTEGRACIÓN																																
MARGEN DERECHO "A"																																			
MARGEN DERECHO "A"	PATOLOGÍAS	AREA (m2)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	CARACTERISTICA	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD																											
	1. FISURAS	0.01	0.05			0.01	0.23%	LEVE																											
	2. GRIETAS					0.00	0.00%	<NO EXISTE>																											
	3. EROSION					0.00	0.00%	<NO EXISTE>																											
	4. SEDIMENTACION	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA																											
	5. EFLORESCENCIA	0.11			APARICION LEVE DE HUMEDAD	0.11	4.00%	LEVE																											
AREA (m2)	2.7					TOTAL (M2)	0.11	4.23%																											
PAÑO 1		PAÑO 2			PAÑO 3																														
																																			
MARGEN IZQUIERDO "B"																																			
MARGEN IZQUIERDO "B"	PATOLOGÍAS	AREA (m2)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	CARACTERISTICA	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD																											
	1. FISURAS					0.00	0.00%	<NO EXISTE>																											
	2. GRIETAS	2.70	4.50		ACTIVA HUNDIMIENTO	2.70	100.00%	MODERADO																											
	3. EROSION					0.00	0.00%	<NO EXISTE>																											
	4. SEDIMENTACION	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA																											
	5. EFLORESCENCIA				CONSIDERABLE HUMEDAD Y CRIS	0.00	0.00%	<NO EXISTE>																											
AREA (m2)	2.7					TOTAL (M2)	2.70	100.00%																											
PAÑO 1		PAÑO 2			PAÑO 3																														
																																			
FONDO DE CANAL "C"																																			
FONDO DE CANAL "C"	PATOLOGÍAS	AREA (m2)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	CARACTERISTICA	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD																											
	1. FISURAS					0.00	0.00%	<NO EXISTE>																											
	2. GRIETAS					0.00	0.00%	<NO EXISTE>																											
	3. EROSION	0.60		5.00		0.60	22.11%	LEVE																											
	4. SEDIMENTACION					0.00	0.00%	<NO EXISTE>																											
	5. EFLORESCENCIA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA																											
AREA (m2)	2.7					TOTAL (M2)	0.60	22.11%																											
PAÑO 1		PAÑO 2			PAÑO 3																														
																																			
RESULTADO FINAL																																			
RESULTADO FINAL	PATOLOGÍAS	AREA (m2)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	CARACTERISTICA	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD																											
	1. FISURAS	0.01	0.05			0.01	0.08%	LEVE																											
	2. GRIETAS	2.70	4.50			2.70	11.21%	SEVERO																											
	3. EROSION	0.60		5.00		0.60	7.37%	LEVE																											
	6. SEDIMENTACION	0.00		0.00		0.00	0.00%	<NO EXISTE>																											
	7. EFLORESCENCIA	0.11			CONSIDERABLE HUMEDAD Y CRISTALIZACIÓN	0.11	1.33%	LEVE																											
	AREA (m2)	8.1					TOTAL (M2)	3.41	42.11%																										

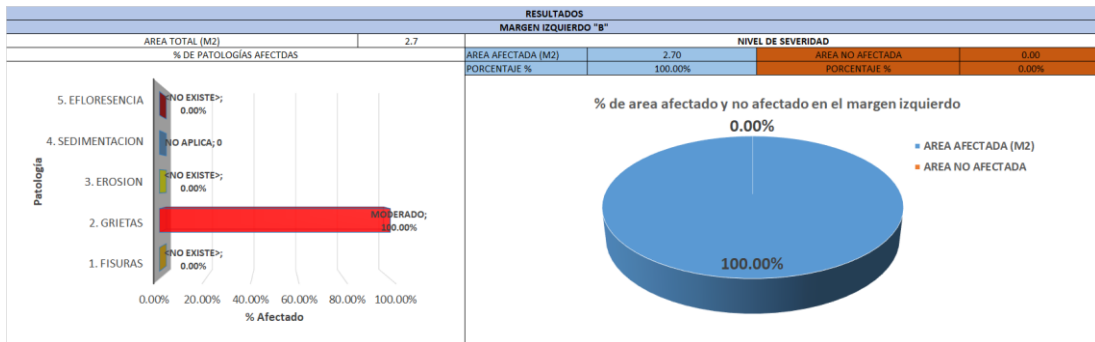
**Gráfico N° 22: Resultados del margen derecho aguas abajo, unidad muestral N° 02**



**Interpretación:**

Del gráficos N° 22 de la unidad muestral N° 02 se puede determinar en el área evaluada de 2.70m<sup>2</sup> el área afectada es 0.11m<sup>2</sup> con un porcentaje de 4.23% de grado de afectación con las siguientes patologías: eflorescencia con nivel de severidad leve con un área de afectación del 4.00% y fisuras con nivel de severidad leve con un área de afectación del 0.23%. La patología de mayor incidencia en la condición de servicio es la fisura con nivel de severidad leve.

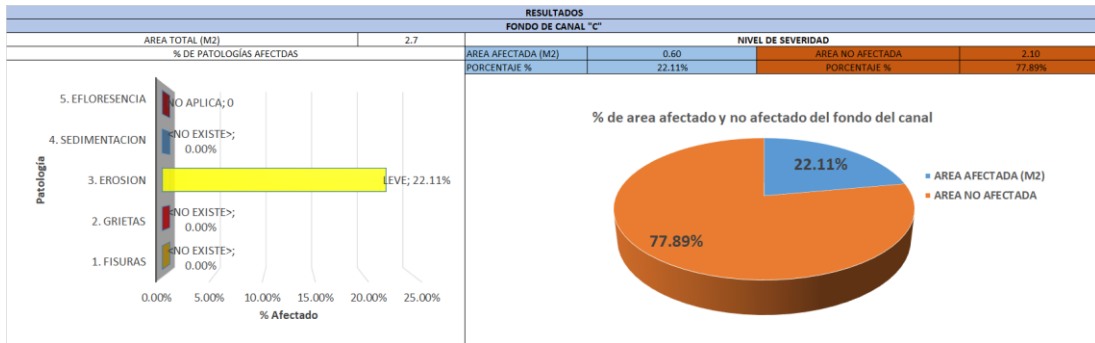
**Gráfico N° 23: Resultados del margen izquierdo aguas abajo, unidad muestral N° 02**



**Interpretación:**

Del gráficos N° 23 de la unidad muestral N° 02 se puede determinar en el área evaluada de 2.70m<sup>2</sup> el área afectada es 2.70m<sup>2</sup> con un porcentaje de 100.00% de grado de afectación con las siguientes patologías: grietas con nivel de severidad moderado con un área de afectación del 100.00%. La patología de mayor incidencia en la condición de servicio es la grieta con nivel de severidad moderado.

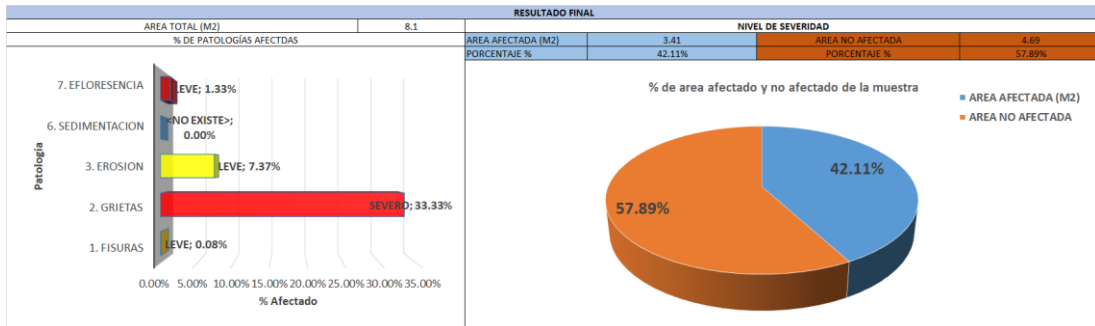
**Gráfico N° 24:** Resultados del fondo del canal aguas abajo, unidad muestral N° 02



**Interpretación:**

Del gráficos N° 24 de la unidad muestral N° 02 se puede determinar en el área evaluada de 2.70m<sup>2</sup> el área afectada es 0.60m<sup>2</sup> con un porcentaje de 22.11% de grado de afectación con las siguientes patologías: erosión con nivel de severidad leve con un área de afectación del 22.11%. La patología de mayor incidencia en la condición de servicio es la erosión con nivel de severidad leve.

**Gráfico N° 25:** Resultados finales, unidad muestral N° 02















**INTERPRETACION:**

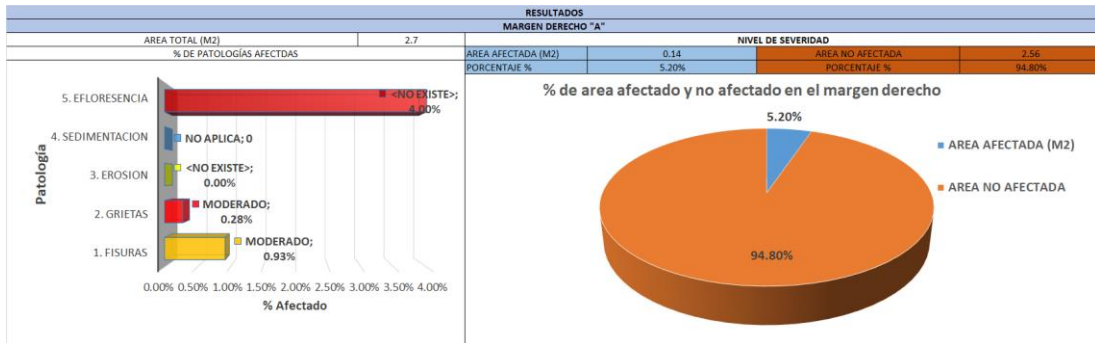
Como se puede observar de los gráficos N° 22, 23 y 24 de la unidad muestral N° 02 con los siguientes resultados finales en el gráfico N° 25; área evaluada 8.10 m<sup>2</sup> del cual el área afectada 3.41 m<sup>2</sup> con una incidencia del 42.11%, las patologías encontradas y su porcentaje de afectación son: grietas con nivel de severidad severo con una área de afectación del 33.33%, erosión con nivel de severidad leve con un área de afectación 7.37%, eflorescencia con nivel de severidad leve con un área de afectación del 1.33% y fisuras con nivel de severidad leve con un área de afectación del 0.08%. La patología de mayor incidencia en la condición de servicio es la grieta con nivel de severidad severo.



Gráfico N° 26: Ficha técnica unidad muestral N° 03

FICHA TECNICA DE EVALUACIÓN									
		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO DE ANTAUCRO ENTRE LAS PROGRESIVAS (0+000KM AL 2+000 KM) EN EL SECTOR INDEPENDENCIA DEL DISTRITO DE PARIAHUANCA, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH- 2019							
<b>UM-03</b>		<b>0+200 AL 0+209KM</b>		SECTOR: ANTAUCRO - INDEPENDENCIA - PARIAHUANCA - CARHUAZ - ANCASH					
EVALUADOR: WILDER DOLORES URBANO GARCIA				<b>FOTOGRAFIA DEL ENTORNO</b>			<b>DETALLES DEL TRAMO</b>		
ASESOR: MGTR. VICTOR HUGO CANTU PRADO									
FECHA: 04/01/2020 HORA: 10:45 A.M.									
<b>PATOLOGÍAS</b>		<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>							
		<b>LEVE</b>	<b>MODERADO</b>	<b>SEVERO</b>					
1. FISURAS (F)		Ab<=0,05mm	0,05<Ab<=1mm	1<Ab<=1,5mm					
2. GRIETAS (G)		1,5<Ab<=2mm	2<Ab<=3mm	3<Ab<=5mm					
3. EROSION (E)		H<=5mm	5<H<=10mm	10<H<=150mm					
4. SEDIMENTACION (S)		Hs<=10mm	10<Hs<=50mm	50<Hs<=(250mm)					
5. EFLORESCENCIA (EF)		APARICION LEVE DE HUMEDAD	CONSIDERABLE HUMEDAD Y CRISTALIZACIÓN	EROSION Y DESINTEGRACIÓN					
<b>MARGEN DERECHO "A"</b>									
<b>MARGEN DERECHO "A"</b>	<b>PATOLOGÍAS</b>		<b>AREA (m2)</b>	<b>ABERTURA (mm)</b>	<b>PROFUNDIDAD (mm)</b>	<b>CARACTERISTICA</b>	<b>AREA AFECTADA (m2)</b>	<b>% AREA AFECTADA</b>	<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>
	1. FISURAS		0.03	0.80			0.03	0.93%	MODERADO
	2. GRIETAS		0.01	2.10		PASIVA	0.01	0.28%	MODERADO
	3. EROSION						0.00	0.00%	<NO EXISTE>
	4. SEDIMENTACION		NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA
	5. EFLORESCENCIA		0.11			<SELECCIONAR>	0.11	4.00%	<NO EXISTE>
<b>AREA (m2)</b>		<b>TOTAL (M2)</b>				<b>0.14</b>	<b>5.20%</b>		
<b>PAÑO 1</b>			<b>PAÑO 2</b>			<b>PAÑO 3</b>			
									
<b>MARGEN IZQUIERDO "B"</b>									
<b>MARGEN IZQUIERDO "B"</b>	<b>PATOLOGÍAS</b>		<b>AREA (m2)</b>	<b>ABERTURA (mm)</b>	<b>PROFUNDIDAD (mm)</b>	<b>CARACTERISTICA</b>	<b>AREA AFECTADA (m2)</b>	<b>% AREA AFECTADA</b>	<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>
	1. FISURAS		0.12	1.20			0.12	4.26%	SEVERO
	2. GRIETAS		0.01	1.80		PASIVA	0.01	0.28%	LEVE
	3. EROSION						0.00	0.00%	<NO EXISTE>
	4. SEDIMENTACION		NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA
	5. EFLORESCENCIA		0.14			APARICION LEVE DE HUMEDAD	0.14	5.00%	LEVE
<b>AREA (m2)</b>		<b>TOTAL (M2)</b>				<b>0.26</b>	<b>9.54%</b>		
<b>PAÑO 1</b>			<b>PAÑO 2</b>			<b>PAÑO 3</b>			
									
<b>FONDO DE CANAL "C"</b>									
<b>FONDO DE CANAL "C"</b>	<b>PATOLOGÍAS</b>		<b>AREA (m2)</b>	<b>ABERTURA (mm)</b>	<b>PROFUNDIDAD (mm)</b>	<b>CARACTERISTICA</b>	<b>AREA AFECTADA (m2)</b>	<b>% AREA AFECTADA</b>	<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>
	1. FISURAS						0.00	0.00%	<NO EXISTE>
	2. GRIETAS						0.00	0.00%	<NO EXISTE>
	3. EROSION				5.00		0.00	0.00%	<NO EXISTE>
	4. SEDIMENTACION						0.00	0.00%	<NO EXISTE>
	5. EFLORESCENCIA		NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA
<b>AREA (m2)</b>		<b>TOTAL (M2)</b>				<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>		
<b>PAÑO 1</b>			<b>PAÑO 2</b>			<b>PAÑO 3</b>			
									
<b>RESULTADO FINAL</b>									
<b>RESULTADO FINAL</b>	<b>PATOLOGÍAS</b>		<b>AREA (m2)</b>	<b>ABERTURA (mm)</b>	<b>PROFUNDIDAD (mm)</b>	<b>CARACTERISTICA</b>	<b>AREA AFECTADA (m2)</b>	<b>% AREA AFECTADA</b>	<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>
	1. FISURAS		0.14	1.20			0.14	1.73%	MODERADO
	2. GRIETAS		0.02	2.10			0.02	0.28%	SEVERO
	3. EROSION		0.00		5.00		0.00	0.00%	LEVE
	6. SEDIMENTACION		0.00		0.00		0.00	0.00%	<NO EXISTE>
	7. EFLORESCENCIA		0.24			APARICION LEVE DE HUMEDAD	0.24	3.00%	LEVE
	<b>AREA (m2)</b>		<b>TOTAL (M2)</b>				<b>0.40</b>	<b>4.91%</b>	
<b>8.1</b>									

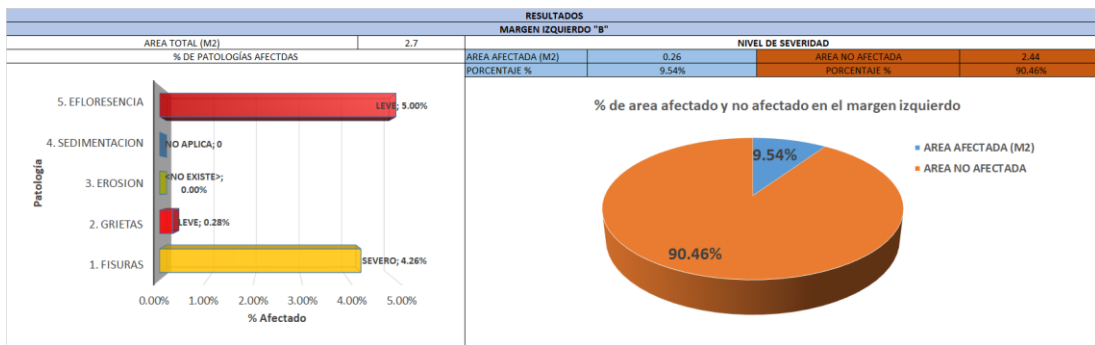
**Gráfico N° 27:** Resultados del margen derecho aguas abajo, unidad muestral N° 03



**Interpretación:**

Del gráficos N° 27 de la unidad muestral N° 03 se puede determinar en el área evaluada de 2.70m<sup>2</sup> el área afectada es 0.14m<sup>2</sup> con un porcentaje de 5.20% de grado de afectación con las siguientes patologías: eflorescencia con nivel de severidad leve con un área de afectación del 4.00%, fisuras con nivel de severidad moderado con un área de afectación del 0.93% y grietas con nivel de severidad moderado con un área de afectación del 0.28%. La patología de mayor incidencia en la condición de servicio es la grieta con nivel de severidad moderado.

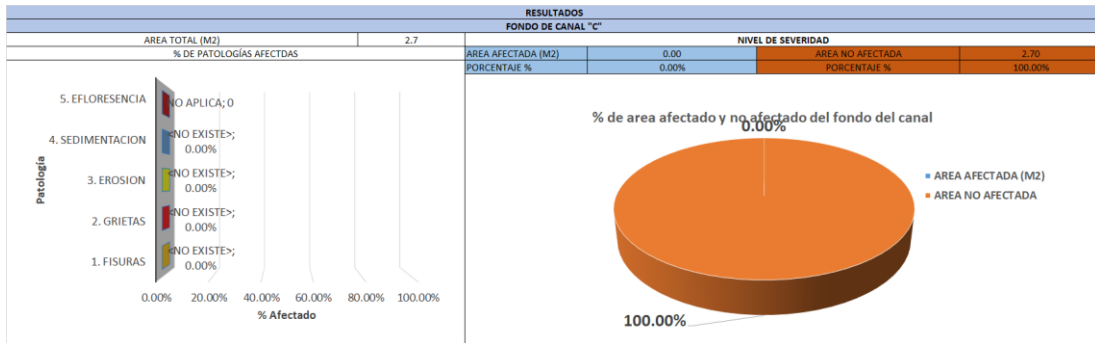
**Gráfico N° 28:** Resultados del margen izquierdo aguas abajo, unidad muestral N° 03



**Interpretación:**

Del gráficos N° 28 de la unidad muestral N° 03 se puede determinar en el área evaluada de 2.70m<sup>2</sup> el área afectada es 0.26m<sup>2</sup> con un porcentaje de 9.54% de grado de afectación con las siguientes patologías: eflorescencia con nivel de severidad leve con un área de afectación del 5.00%, fisuras con nivel de severidad severo con un área de afectación del 4.26% y grietas con nivel de severidad moderado con un área de afectación del 0.28%. La patología de mayor incidencia en la condición de servicio es la grieta con nivel de severidad leve.

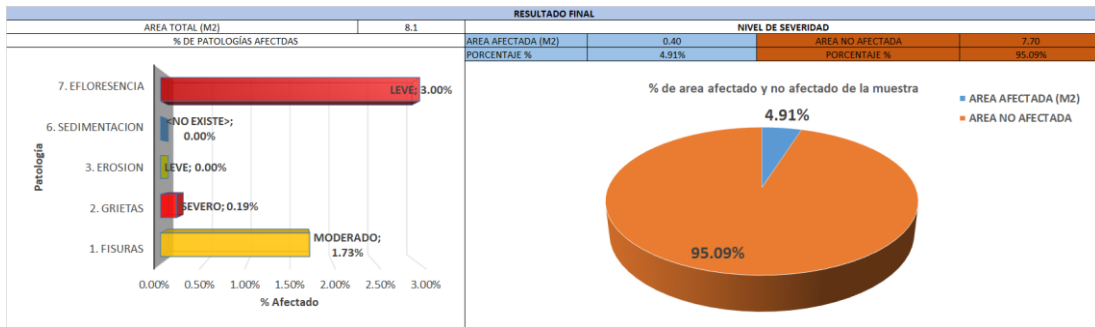
**Gráfico N° 29:** Resultados del fondo del canal aguas abajo, unidad muestral N° 03



**Interpretación:**

Del gráficos N° 29 de la unidad muestral N° 03 se puede determinar en el área evaluada de 2.70m<sup>2</sup> el área afectada es 0.00m<sup>2</sup> con un porcentaje de 0.00% de grado de afectación.

**Gráfico N° 30:** Resultados finales, unidad muestral N° 03




**INTERPRETACION:**

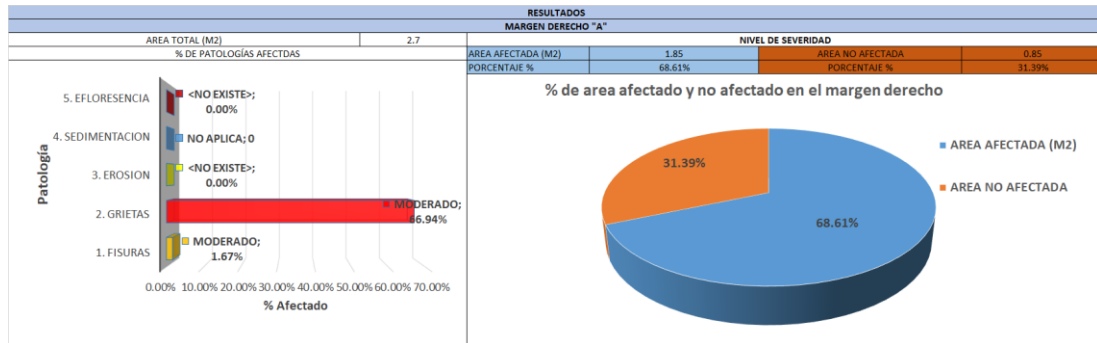
Como se puede observar de los gráficos N° 27, 28 y 29 de la unidad muestral N° 03 con los siguientes resultados finales en el gráfico N° 30; área evaluada 8.10 m<sup>2</sup> del cual el área afectada 0.40 m<sup>2</sup> con una incidencia del 4.91%, las patologías encontradas y su porcentaje de afectación son: Eflorescencia con nivel de severidad leve con una área de afectación del 3.00%, fisuras con nivel de severidad moderado con un área de afectación del 1.73% y grietas con nivel de severidad severo con un área de afectación del 0.19%. La patología de mayor incidencia en la condición de servicio es la grieta con nivel de severidad moderado.



Gráfico N° 31: Ficha técnica unidad muestral N° 04

FICHA TECNICA DE EVALUACIÓN									
		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO DE ANTAUCRO ENTRE LAS PROGRESIVAS (0+000KM AL 2+000 KM) EN EL SECTOR INDEPENDENCIA DEL DISTRITO DE PARIAHUANCA, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH- 2019							
<b>UM-04</b>		<b>0+209 AL 0+218KM</b>		SECTOR: ANTAUCRO - INDEPENDENCIA - PARIAHUANCA - CARHUAZ - ANCASH					
EVALUADOR: WILDER DOLORES URBANO GARCIA				FOTOGRAFIA DEL ENTORNO			DETALLES DEL TRAMO		
ASesor: MGR. VICTOR HUGO CANTU PRADO									
FECHA: 04/01/2020 HORA: 10:45 A.M.									
<b>PATOLOGÍAS</b>		<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>							
		<b>LEVE</b>	<b>MODERADO</b>	<b>SEVERO</b>					
1. FISURAS (F)		Ab<=0.05mm	0.05<Ab<=1mm	1<Ab<=1.5mm					
2. GRIETAS (G)		1.5<Ab<=2mm	2<Ab<=3mm	3<Ab<=5mm					
3. EROSION (E)		H<=5mm	5<H<=10mm	10<H<=150mm					
4. SEDIMENTACION (S)		Hs<=10mm	10<Hs<=50mm	50<Hs<=1250mm					
5. EFLORESCENCIA (EF)		APARICION LEVE DE HUMEDAD	CONSIDERABLE HUMEDAD Y CRISTALIZACIÓN	EROSION Y DESINTEGRACIÓN					
<b>MARGEN DERECHO "A"</b>									
<b>MARGEN DERECHO "A"</b>	<b>PATOLOGÍAS</b>		<b>AREA (m2)</b>	<b>ABERTURA (mm)</b>	<b>PROFUNDIDAD (mm)</b>	<b>CARACTERISTICA</b>	<b>AREA AFECTADA (m2)</b>	<b>% AREA AFECTADA</b>	<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>
	1. FISURAS		0.05	0.80			0.05	1.67%	MODERADO
	2. GRIETAS		1.81	2.50			1.81	66.94%	MODERADO
	3. EROSION		0.00				0.00	0.00%	<NO EXISTE>
	4. SEDIMENTACION		NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA
<b>AREA (m2)</b>		<b>5. EFLORESCENCIA</b>			<SELECCIONAR>	0.00	0.00%	<NO EXISTE>	
<b>2.7</b>		<b>TOTAL (M2)</b>				<b>1.85</b>	<b>68.81%</b>		
<b>PAÑO 1</b>			<b>PAÑO 2</b>			<b>PAÑO 3</b>			
									
<b>MARGEN IZQUIERDO "B"</b>									
<b>MARGEN IZQUIERDO "B"</b>	<b>PATOLOGÍAS</b>		<b>AREA (m2)</b>	<b>ABERTURA (mm)</b>	<b>PROFUNDIDAD (mm)</b>	<b>CARACTERISTICA</b>	<b>AREA AFECTADA (m2)</b>	<b>% AREA AFECTADA</b>	<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>
	1. FISURAS		0.00	0.20			0.00	0.00%	LEVE
	2. GRIETAS		1.80	2.50		ACTIVA EMPUJE RAIZ	1.80	66.67%	MODERADO
	3. EROSION		0.00				0.00	0.00%	<NO EXISTE>
	4. SEDIMENTACION		NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA
<b>AREA (m2)</b>		<b>5. EFLORESCENCIA</b>			CONSIDERABLE HUMEDAD Y CRIS	0.00	0.00%	<NO EXISTE>	
<b>2.7</b>		<b>TOTAL (M2)</b>				<b>1.80</b>	<b>66.76%</b>		
<b>PAÑO 1</b>			<b>PAÑO 2</b>			<b>PAÑO 3</b>			
									
<b>FONDO DE CANAL "C"</b>									
<b>FONDO DE CANAL "C"</b>	<b>PATOLOGÍAS</b>		<b>AREA (m2)</b>	<b>ABERTURA (mm)</b>	<b>PROFUNDIDAD (mm)</b>	<b>CARACTERISTICA</b>	<b>AREA AFECTADA (m2)</b>	<b>% AREA AFECTADA</b>	<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>
	1. FISURAS						0.00	0.00%	<NO EXISTE>
	2. GRIETAS		1.80		2.50	ACTIVA EMPUJE RAIZ	1.80	66.67%	MODERADO
	3. EROSION						0.00	0.00%	<NO EXISTE>
	4. SEDIMENTACION						0.00	0.00%	<NO EXISTE>
<b>AREA (m2)</b>		<b>5. EFLORESCENCIA</b>			NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	
<b>2.7</b>		<b>TOTAL (M2)</b>				<b>1.80</b>	<b>66.67%</b>		
<b>PAÑO 1</b>			<b>PAÑO 2</b>			<b>PAÑO 3</b>			
									
<b>RESULTADO FINAL</b>									
<b>RESULTADO FINAL</b>	<b>PATOLOGÍAS</b>		<b>AREA (m2)</b>	<b>ABERTURA (mm)</b>	<b>PROFUNDIDAD (mm)</b>	<b>CARACTERISTICA</b>	<b>AREA AFECTADA (m2)</b>	<b>% AREA AFECTADA</b>	<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>
	1. FISURAS		0.05	0.80			0.05	0.59%	MODERADO
	2. GRIETAS		5.41	2.50			5.41	66.76%	MODERADO
	3. EROSION		0.00			0.00	0.00	0.00%	<NO EXISTE>
	6. SEDIMENTACION		0.00			0.00	0.00	0.00%	<NO EXISTE>
	7. EFLORESCENCIA		0.00			APARICION LEVE DE HUMEDAD	0.00	0.00%	<NO EXISTE>
	<b>AREA (m2)</b>		<b>TOTAL (M2)</b>				<b>5.46</b>	<b>67.35%</b>	
<b>8.1</b>									

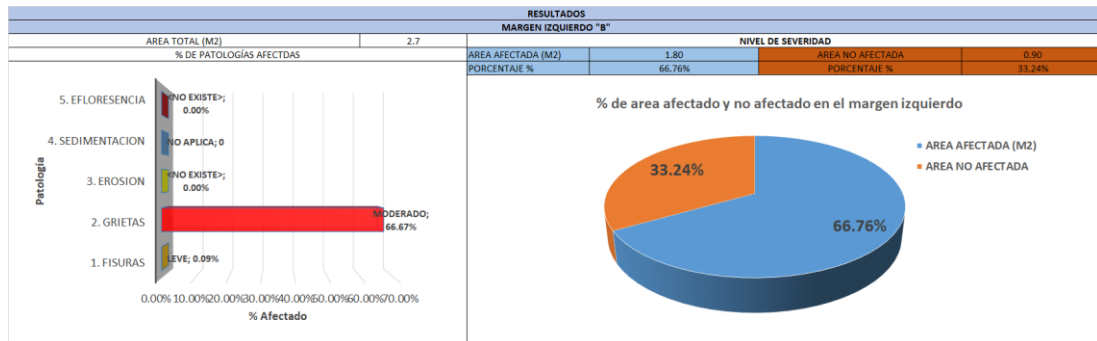
**Gráfico N° 32:** Resultados del margen derecho aguas abajo, unidad muestral N° 04



**Interpretación:**

Del gráficos N° 32 de la unidad muestral N° 04 se puede determinar en el área evaluada de 2.70m<sup>2</sup> el área afectada es 1.85m<sup>2</sup> con un porcentaje de 68.61% de grado de afectación con las siguientes patologías: grietas con nivel de severidad moderado con un área de afectación del 66.94% y fisuras con nivel de severidad moderado con un área de afectación del 1.67%. La patología de mayor incidencia en la condición de servicio es la grieta con nivel de severidad moderado.

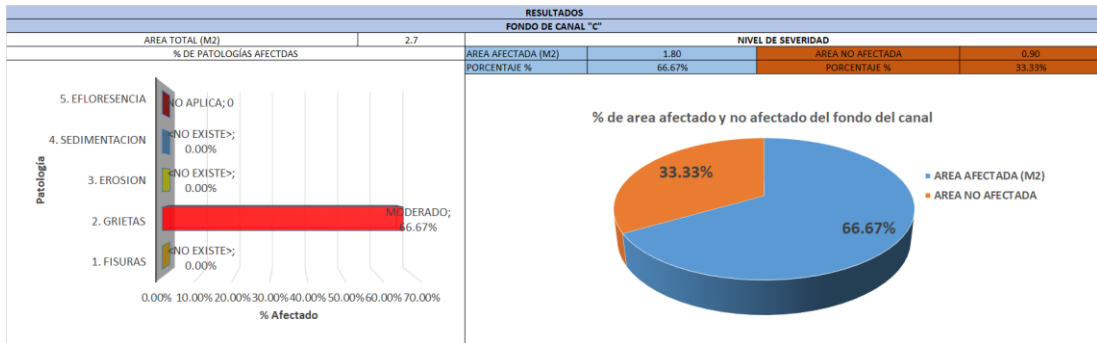
**Gráfico N° 33:** Resultados del margen izquierdo aguas abajo, unidad muestral N° 04



**Interpretación:**

Del gráficos N° 33 de la unidad muestral N° 04 se puede determinar en el área evaluada de 2.70m<sup>2</sup> el área afectada es 1.80m<sup>2</sup> con un porcentaje de 66.76% de grado de afectación con las siguientes patologías: grietas con nivel de severidad moderado con un área de afectación del 66.67%. La patología de mayor incidencia en la condición de servicio es la grieta con nivel de severidad moderado.

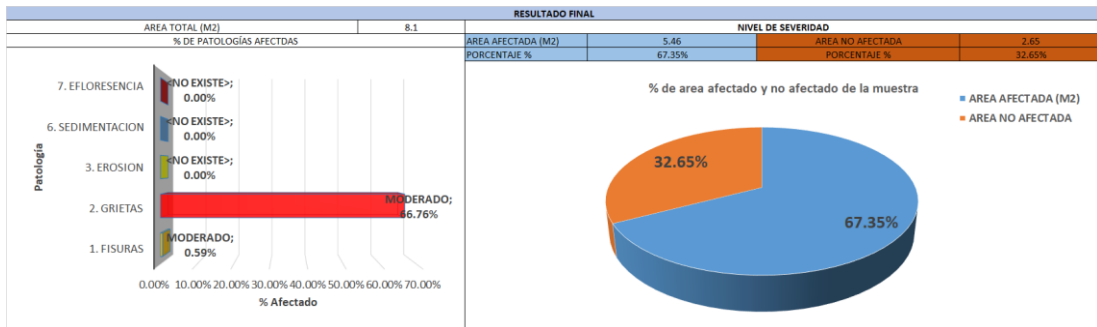
**Gráfico N° 34:** Resultados del fondo del canal aguas abajo, unidad muestral N° 04



**Interpretación:**

Del gráficos N° 34 de la unidad muestral N° 04 se puede determinar en el área evaluada de 2.70m<sup>2</sup> el área afectada es 1.80m<sup>2</sup> con un porcentaje de 66.67% de grado de afectación con las siguientes patologías: grietas con nivel de severidad moderado con un área de afectación del 66.67%. La patología de mayor incidencia en la condición de servicio es la grieta con nivel de severidad moderado.

**Gráfico N° 35:** Resultados finales, unidad muestral N° 04



**INTERPRETACION:**

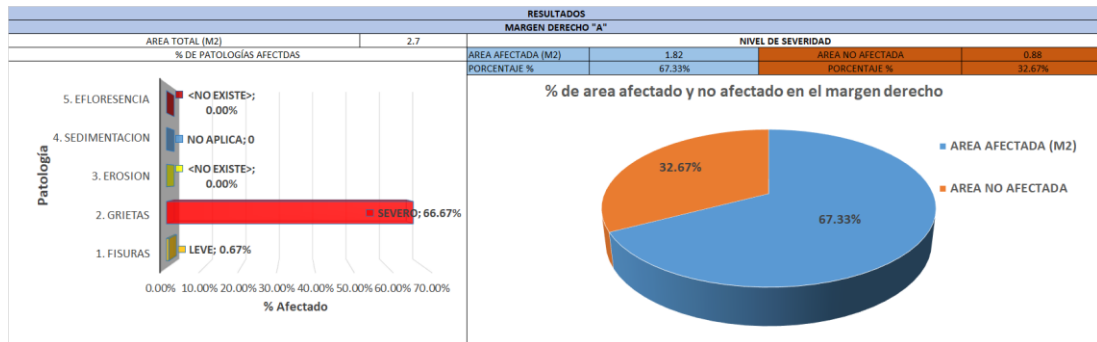
Como se puede observar de los gráficos N° 32, 33 y 34 de la unidad muestral N° 04 con los siguientes resultados finales en el gráfico N° 35; área evaluada 8.10 m<sup>2</sup> del cual el área afectada 5.46 m<sup>2</sup> con una incidencia del 67.35%, las patologías encontradas y su porcentaje de afectación son: grietas con nivel de severidad moderado con una área de afectación del 66.76% y fisuras con nivel de severidad moderado con un área de afectación 0.59%. La patología de mayor incidencia en la condición de servicio es la grieta con nivel de severidad moderado.



Gráfico N° 36: Ficha técnica unidad muestral N° 05

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN									
		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO DE ANTAUCRO ENTRE LAS PROGRESIVAS (0+000KM AL 2+000 KM) EN EL SECTOR INDEPENDENCIA DEL DISTRITO DE PARIAHUANCA, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH- 2019							
<b>UM-05</b>		<b>0+218 AL 0+227KM</b>		SECTOR: ANTAUCRO - INDEPENDENCIA - PARIAHUANCA- CARHUAZ - ANCASH					
EVALUADOR: WILDER DOLORES URBANO GARCIA				FOTOGRAFIA DEL ENTORNO		DETALLES DEL TRAMO			
ASESOR: MGTR. VICTOR HUGO CANTU PRADO									
FECHA: 04/01/2020 HORA: 10:45 A.M.									
PATOLOGÍAS		NIVEL DE SEVERIDAD							
		LEVE	MODERADO	SEVERO					
1. FISURAS (F)		Ab<=0.05mm	0.05<Ab<=1mm	1<Ab<=1.5mm					
2. GRIETAS (G)		1.5<Ab<=2mm	2<Ab<=3mm	3<Ab<=5mm					
3. EROSION (E)		H<=5mm	5<H<=10mm	10<H<=150mm					
4. SEDIMENTACION (S)		Hs<=10mm	10<Hs<=50mm	50<Hs<=Y(250mm)					
5. EFLORESCENCIA (EF)		APARICION LEVE DE HUMEDAD	CONSIDERABLE HUMEDAD Y CRISTALIZACIÓN	EROSION Y DESINTEGRACIÓN					
MARGEN DERECHO "A"									
MARGEN DERECHO "A"	PATOLOGÍAS		AREA (m2)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	CARACTERISTICA	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
	1. FISURAS		0.02	0.03			0.07	0.67%	LEVE
	2. GRIETAS		1.80	4.50			1.80	66.67%	SEVERO
	3. EROSION						0.00	0.00%	<NO EXISTE>
	4. SEDIMENTACION		NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA
AREA (m2)						<SELECCIONAR>	0.00	0.00%	<NO EXISTE>
2.7						TOTAL (M2)	1.82	67.33%	
PAÑO 1			PAÑO 2			PAÑO 3			
									
MARGEN IZQUIERDO "B"									
MARGEN IZQUIERDO "B"	PATOLOGÍAS		AREA (m2)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	CARACTERISTICA	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
	1. FISURAS		0.01	0.05			0.01	0.44%	LEVE
	2. GRIETAS		1.80	4.60			1.80	66.67%	MODERADO
	3. EROSION						0.00	0.00%	<NO EXISTE>
	4. SEDIMENTACION		NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA
AREA (m2)						<SELECCIONAR>	0.00	0.00%	<NO EXISTE>
2.7						TOTAL (M2)	1.81	67.11%	
PAÑO 1			PAÑO 2			PAÑO 3			
									
FONDO DE CANAL "C"									
FONDO DE CANAL "C"	PATOLOGÍAS		AREA (m2)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	CARACTERISTICA	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
	1. FISURAS						0.00	0.00%	<NO EXISTE>
	2. GRIETAS						0.00	0.00%	<NO EXISTE>
	3. EROSION		0.05		4.00		0.05	1.89%	LEVE
	4. SEDIMENTACION						0.00	0.00%	<NO EXISTE>
AREA (m2)		5. EFLORESCENCIA		NO APLICA		NO APLICA		NO APLICA	
2.7						TOTAL (M2)	0.05	1.89%	
PAÑO 1			PAÑO 2			PAÑO 3			
									
RESULTADO FINAL									
RESULTADO FINAL	PATOLOGÍAS		AREA (m2)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	CARACTERISTICA	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
	1. FISURAS		0.03	0.05			0.03	0.37%	LEVE
	2. GRIETAS		3.60	4.60			3.60	44.44%	SEVERO
	3. EROSION		0.05		4.00		0.05	0.63%	LEVE
	6. SEDIMENTACION		0.00		0.00		0.00	0.00%	<NO EXISTE>
	7. EFLORESCENCIA		0.00				0.00	0.00%	<NO EXISTE>
	AREA (m2)						<SELECCIONAR>	0.00	0.00%
8.1						TOTAL (M2)	3.68	45.44%	

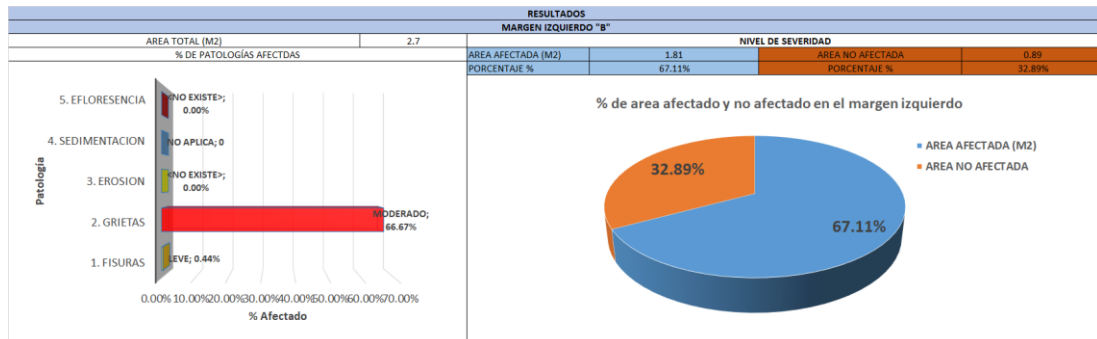
**Gráfico N° 37:** Resultados del margen derecho aguas abajo, unidad muestral N° 05



**Interpretación:**

Del gráficos N° 37 de la unidad muestral N° 05 se puede determinar en el área evaluada de 2.70m<sup>2</sup> el área afectada es 1.82m<sup>2</sup> con un porcentaje de 66.33% de grado de afectación con las siguientes patologías: grietas con nivel de severidad severo con un área de afectación del 66.67% y fisuras con nivel de severidad leve con un área de afectación del 0.67%. La patología de mayor incidencia en la condición de servicio es la grieta con nivel de severidad severo.

**Gráfico N° 38:** Resultados del margen izquierdo aguas abajo, unidad muestral N° 05

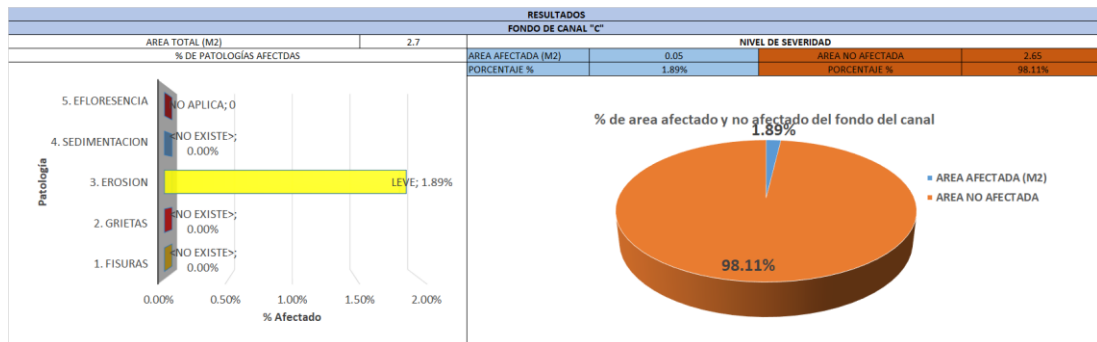


**Interpretación:**

Del gráficos N° 38 de la unidad muestral N° 05 se puede determinar en el área evaluada de 2.70m<sup>2</sup> el área afectada es 1.81m<sup>2</sup> con un porcentaje de 67.11% de grado de afectación con las siguientes patologías: grietas con nivel de severidad moderado con un área de afectación del 66.67% y fisuras con nivel de severidad leve con un área de afectación del 0.44%. La patología de mayor incidencia en la condición de servicio es la grieta con nivel de severidad moderado.



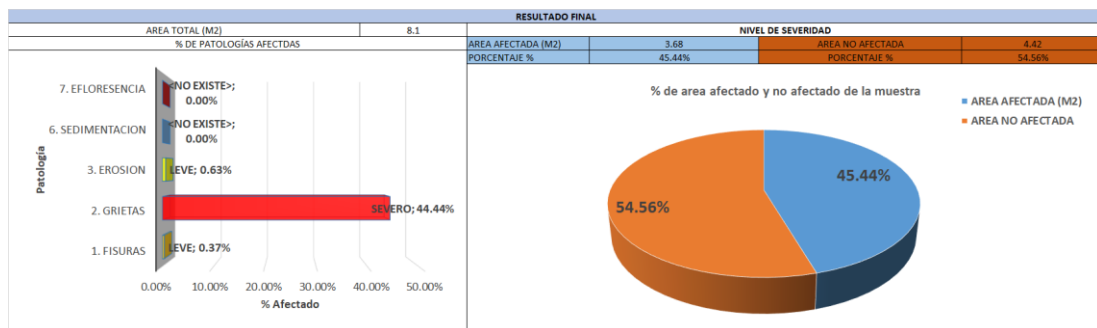
**Gráfico N° 39:** Resultados del fondo del canal aguas abajo, unidad muestral N° 05



**Interpretación:**

Del gráficos N° 39 de la unidad muestral N° 05 se puede determinar en el área evaluada de 2.70m<sup>2</sup> el área afectada es 0.05m<sup>2</sup> con un porcentaje de 1.89% de grado de afectación con las siguientes patologías: erosión con nivel de severidad leve con un área de afectación del 1.89%. La patología de mayor incidencia en la condición de servicio es la erosión con nivel de severidad moderado.




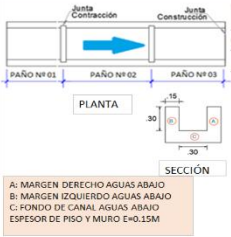









**Gráfico N° 40:** Resultados finales, unidad muestral N° 05



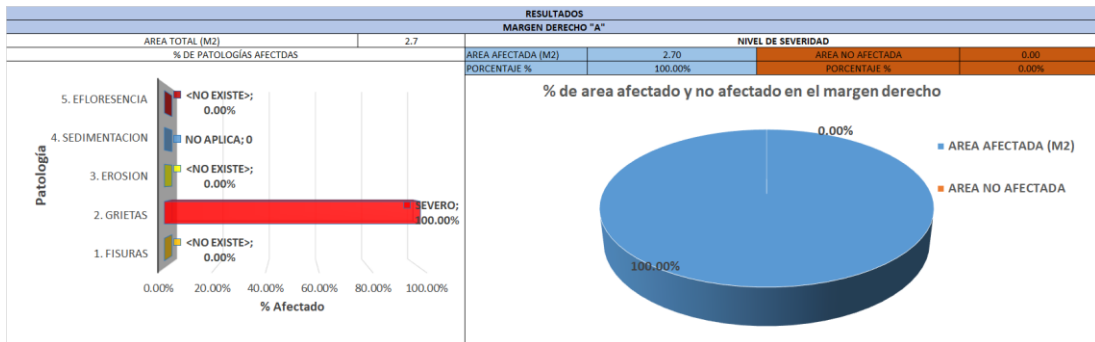
**INTERPRETACION:**

Como se puede observar de los gráficos N° 37, 38 y 39 de la unidad muestral N° 05 con los siguientes resultados finales en el gráfico N° 40; área evaluada 8.10 m<sup>2</sup> del cual el área afectada 3.68 m<sup>2</sup> con una incidencia del 45.44%, las patologías encontradas y su porcentaje de afectación son: grietas con nivel de severidad severo con una área de afectación del 44.44%, erosión con nivel de severidad leve con una área de afectación del 0.63% y fisuras con nivel de severidad leve con un área de afectación 0.37%. La patología de mayor incidencia en la condición de servicio es la grieta con nivel de severidad severo.

# Gráfico N° 41: Ficha técnica unidad muestral N° 06

FICHA TECNICA DE EVALUACIÓN																																			
		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO DE ANTAUCRO ENTRE LAS PROGRESIVAS (0+000KM AL 2+000 KM) EN EL SECTOR INDEPENDENCIA DEL DISTRITO DE PARIAHUANCA, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH- 2019																																	
<b>UM-06</b>		<b>0+372 AL 0+381KM</b>		SECTOR: ANTAUCRO - INDEPENDENCIA - PARIAHUANCA- CARHUAZ - ANCASH																															
EVALUADOR: WILDER DOLORES URBANO GARCIA			<b>FOTOGRAFIA DEL ENTORNO</b>			<b>DETALLES DEL TRAMO</b>																													
ASESOR: MGTR. VICTOR HUGO CANTU PRADO																																			
FECHA: 04/01/2020 HORA: 10:45 A.M.																																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">PATOLOGÍAS</th> <th colspan="3">NIVEL DE SEVERIDAD</th> </tr> <tr> <th>LEVE</th> <th>MODERADO</th> <th>SEVERO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. FISURAS (F)</td> <td>Ab&lt;=0,05mm</td> <td>0,05&lt;Ab&lt;=1mm</td> <td>1&lt;Ab&lt;=1,5mm</td> </tr> <tr> <td>2. GRIETAS (G)</td> <td>1,5&lt;Ab&lt;=2mm</td> <td>2&lt;Ab&lt;=3mm</td> <td>3&lt;Ab&lt;=5mm</td> </tr> <tr> <td>3. EROSION ( E )</td> <td>H&lt;=5mm</td> <td>5&lt;H&lt;=10mm</td> <td>10&lt;H&lt;=150mm</td> </tr> <tr> <td>4. SEDIMENTACION (S)</td> <td>Hs&lt;=10mm</td> <td>10&lt;Hs&lt;=50mm</td> <td>50&lt;Hs&lt;=Y(250mm)</td> </tr> <tr> <td>5. EFLORESCENCIA (EF)</td> <td>APARICION LEVE DE HUMEDAD</td> <td>CONSIDERABLE HUMEDAD Y CRISTALIZACIÓN</td> <td>EROSION Y DESINTEGRACIÓN</td> </tr> </tbody> </table>			PATOLOGÍAS	NIVEL DE SEVERIDAD			LEVE	MODERADO	SEVERO	1. FISURAS (F)	Ab<=0,05mm	0,05<Ab<=1mm	1<Ab<=1,5mm	2. GRIETAS (G)	1,5<Ab<=2mm	2<Ab<=3mm	3<Ab<=5mm	3. EROSION ( E )	H<=5mm	5<H<=10mm	10<H<=150mm	4. SEDIMENTACION (S)	Hs<=10mm	10<Hs<=50mm	50<Hs<=Y(250mm)	5. EFLORESCENCIA (EF)	APARICION LEVE DE HUMEDAD	CONSIDERABLE HUMEDAD Y CRISTALIZACIÓN	EROSION Y DESINTEGRACIÓN						
PATOLOGÍAS	NIVEL DE SEVERIDAD																																		
	LEVE	MODERADO	SEVERO																																
1. FISURAS (F)	Ab<=0,05mm	0,05<Ab<=1mm	1<Ab<=1,5mm																																
2. GRIETAS (G)	1,5<Ab<=2mm	2<Ab<=3mm	3<Ab<=5mm																																
3. EROSION ( E )	H<=5mm	5<H<=10mm	10<H<=150mm																																
4. SEDIMENTACION (S)	Hs<=10mm	10<Hs<=50mm	50<Hs<=Y(250mm)																																
5. EFLORESCENCIA (EF)	APARICION LEVE DE HUMEDAD	CONSIDERABLE HUMEDAD Y CRISTALIZACIÓN	EROSION Y DESINTEGRACIÓN																																
<b>MARGEN DERECHO "A"</b>																																			
<b>MARGEN DERECHO "A"</b>	PATOLOGÍAS	AREA (m2)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	CARACTERISTICA	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD																											
	1. FISURAS					0,00	0,00%	<NO EXISTE>																											
	2. GRIETAS	2,70	4,50		ACTIVA EMPUJE RAIZ	2,70	100,00%	SEVERO																											
	3. EROSION					0,00	0,00%	<NO EXISTE>																											
	4. SEDIMENTACION	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA																											
	5. EFLORESCENCIA				<SELECCIONAR>	0,00	0,00%	<NO EXISTE>																											
<b>AREA (m2)</b>						<b>TOTAL (M2)</b>	<b>2,70</b>	<b>100,00%</b>																											
<b>PAÑO 1</b>			<b>PAÑO 2</b>			<b>PAÑO 3</b>																													
																																			
<b>MARGEN IZQUIERDO "B"</b>																																			
<b>MARGEN IZQUIERDO "B"</b>	PATOLOGÍAS	AREA (m2)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	CARACTERISTICA	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD																											
	1. FISURAS					0,00	0,00%	LEVE																											
	2. GRIETAS	2,70	5,00		ACTIVA EMPUJE RAIZ	2,70	100,00%	MODERADO																											
	3. EROSION					0,00	0,00%	<NO EXISTE>																											
	4. SEDIMENTACION	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA																											
	5. EFLORESCENCIA				<SELECCIONAR>	0,00	0,00%	<NO EXISTE>																											
<b>AREA (m2)</b>						<b>TOTAL (M2)</b>	<b>2,70</b>	<b>100,00%</b>																											
<b>PAÑO 1</b>			<b>PAÑO 2</b>			<b>PAÑO 3</b>																													
																																			
<b>FONDO DE CANAL "C"</b>																																			
<b>FONDO DE CANAL "C"</b>	PATOLOGÍAS	AREA (m2)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	CARACTERISTICA	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD																											
	1. FISURAS					0,00	0,00%	<NO EXISTE>																											
	2. GRIETAS	2,70		5,00		2,70	100,00%	SEVERO																											
	3. EROSION					0,00	0,00%	<NO EXISTE>																											
	4. SEDIMENTACION					0,00	0,00%	<NO EXISTE>																											
	5. EFLORESCENCIA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA																											
<b>AREA (m2)</b>						<b>TOTAL (M2)</b>	<b>2,70</b>	<b>100,00%</b>																											
<b>PAÑO 1</b>			<b>PAÑO 2</b>			<b>PAÑO 3</b>																													
																																			
<b>RESULTADO FINAL</b>																																			
<b>RESULTADO FINAL</b>	PATOLOGÍAS	AREA (m2)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	CARACTERISTICA	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD																											
	1. FISURAS	0,00	0,00			0,00	0,00%	<NO EXISTE>																											
	2. GRIETAS	8,10	5,00			8,10	100,00%	SEVERO																											
	3. EROSION	0,00		0,00		0,00	0,00%	<NO EXISTE>																											
	6. SEDIMENTACION	0,00		0,00		0,00	0,00%	<NO EXISTE>																											
	7. EFLORESCENCIA	0,00				<SELECCIONAR>	0,00	0,00%	<NO EXISTE>																										
	<b>AREA (m2)</b>						<b>TOTAL (M2)</b>	<b>8,10</b>	<b>100,00%</b>																										

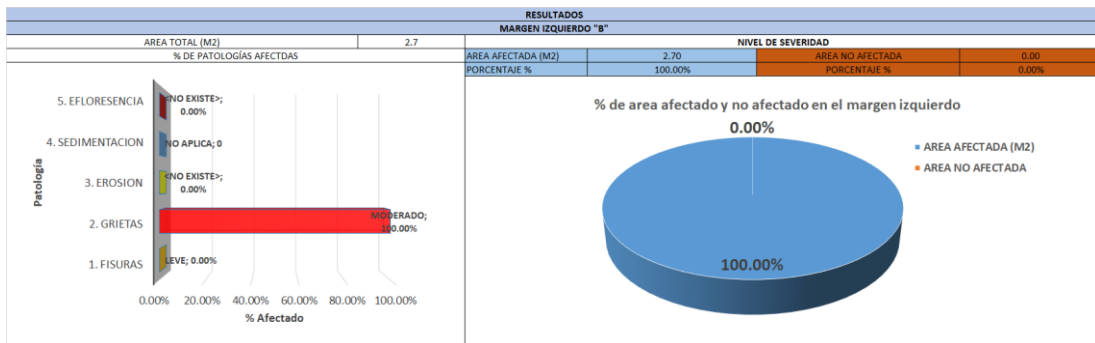
**Gráfico N° 42:** Resultados del margen derecho aguas abajo, unidad muestral N° 06



**Interpretación:**

Del gráficos N° 42 de la unidad muestral N° 06 se puede determinar en el área evaluada de 2.70m<sup>2</sup> el área afectada es 2.70m<sup>2</sup> con un porcentaje de 100.00% de grado de afectación con las siguientes patologías: grieta con nivel de severidad severo con un área de afectación del 100.00%. La patología de mayor incidencia en la condición de servicio es la grieta con nivel de severidad moderado.

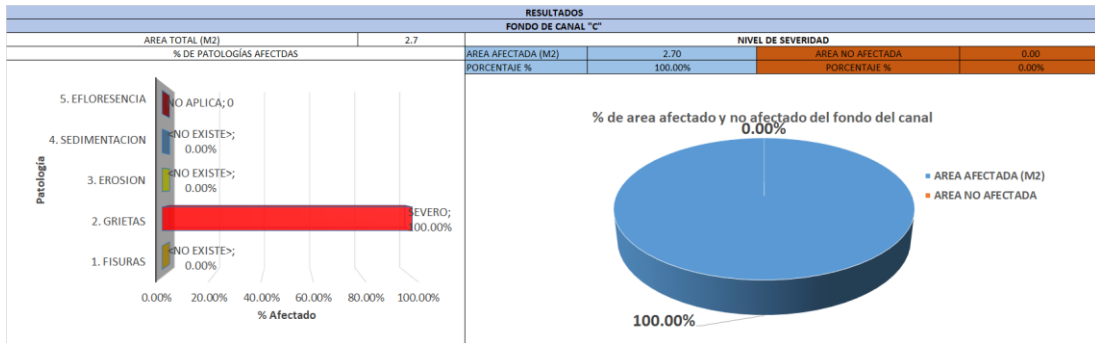
**Gráfico N° 43:** Resultados del margen izquierdo aguas abajo, unidad muestral N° 06



**Interpretación:**

Del gráficos N° 43 de la unidad muestral N° 06 se puede determinar en el área evaluada de 2.70m<sup>2</sup> el área afectada es 2.70m<sup>2</sup> con un porcentaje de 100.00% de grado de afectación con las siguientes patologías: grieta con nivel de severidad moderado con un área de afectación del 100.00%. La patología de mayor incidencia en la condición de servicio es la grieta con nivel de severidad moderado.

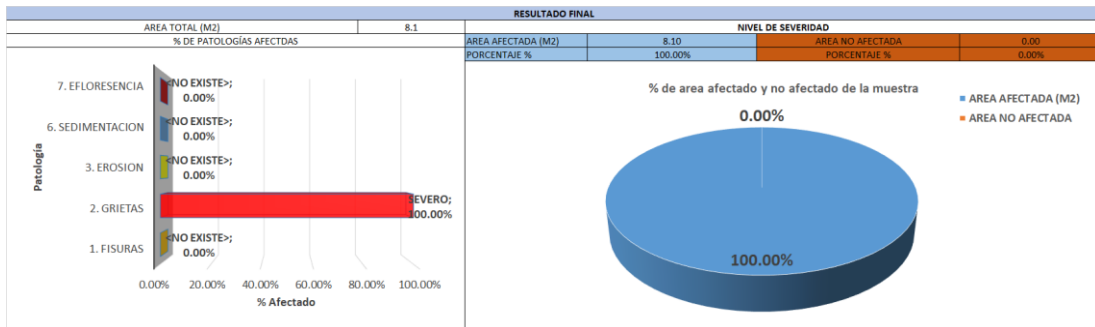
**Gráfico N° 44:** Resultados del fondo del canal aguas abajo, unidad muestral N° 06



**Interpretación:**

Del gráficos N° 44 de la unidad muestral N° 06 se puede determinar en el área evaluada de 2.70m2 el área afectada es 2.70m2 con un porcentaje de 100.00% de grado de afectación con las siguientes patologías: grieta con nivel de severidad severo con un área de afectación del 100.00%. La patología de mayor incidencia en la condición de servicio es la grieta con nivel de severidad severo.

**Gráfico N° 45:** Resultados finales, unidad muestral N° 06
















**INTERPRETACION:**

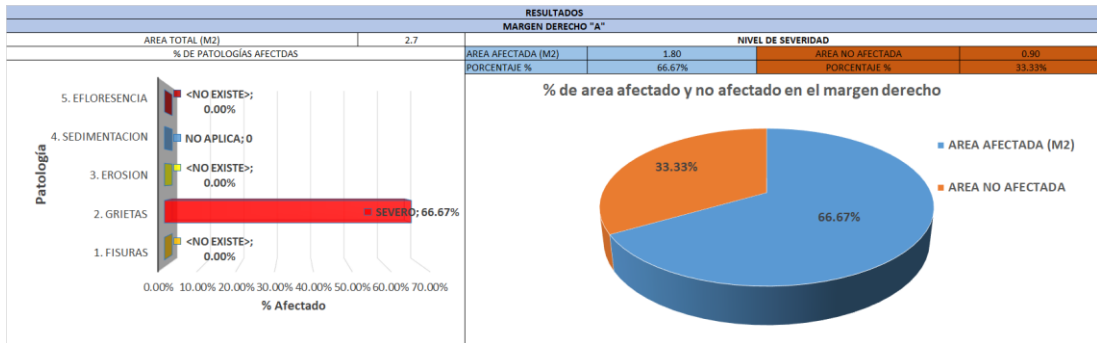
Como se puede observar de los gráficos N° 42, 43 y 44 de la unidad muestral N° 06 con los siguientes resultados finales en el gráfico N° 45; área evaluada 8.10 m2 del cual el área afectada 8.10 m2 con una incidencia del 100.00%, las patologías encontradas y su porcentaje de aceptación son: grietas con nivel de severidad severo con una área de afectación del 100%. La patología de mayor incidencia es la grieta con nivel de severidad severo.



# Gráfico N° 46: Ficha técnica unidad muestral N° 07

FICHA TECNICA DE EVALUACIÓN																																	
		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO DE ANTAUCRO ENTRE LAS PROGRESIVAS (0+000KM AL 2+000 KM) EN EL SECTOR INDEPENDENCIA DEL DISTRITO DE PARIAHUANCA, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH- 2019																															
UM-07		O+381 AL O+390KM			SECTOR: ANTAUCRO - INDEPENDENCIA - PARIAHUANCA - CARHUAZ - ANCASH																												
EVALUADOR: WILDER DOLORES URBANO GARCIA				FOTOGRAFIA DEL ENTORNO			DETALLES DEL TRAMO																										
ASESOR: MGTR. VICTOR HUGO CANTU PRADO																																	
FECHA: 04/01/2020 HORA: 10:45 A.M.																																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">PATOLOGÍAS</th> <th colspan="3">NIVEL DE SEVERIDAD</th> </tr> <tr> <th>LEVE</th> <th>MODERADO</th> <th>SEVERO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. FISURAS (F)</td> <td>Ab&lt;=0.05mm</td> <td>0.05&lt;Ab&lt;=1mm</td> <td>1&lt;Ab&lt;=1.5mm</td> </tr> <tr> <td>2. GRIETAS (G)</td> <td>1.5&lt;Ab&lt;=2mm</td> <td>2&lt;Ab&lt;=3mm</td> <td>3&lt;Ab&lt;=5mm</td> </tr> <tr> <td>3. EROSION (E)</td> <td>H&lt;=5mm</td> <td>5&lt;H&lt;=10mm</td> <td>10&lt;H&lt;=150mm</td> </tr> <tr> <td>4. SEDIMENTACION (S)</td> <td>Hs&lt;=10mm</td> <td>10&lt;Hs&lt;=50mm</td> <td>50&lt;Hs&lt;=250mm</td> </tr> <tr> <td>5. EFLORESCENCIA (EF)</td> <td>APARICION LEVE DE HUMEDAD</td> <td>CONSIDERABLE HUMEDAD Y CRISTALIZACIÓN</td> <td>EROSION Y DESINTEGRACIÓN</td> </tr> </tbody> </table>		PATOLOGÍAS	NIVEL DE SEVERIDAD			LEVE	MODERADO	SEVERO	1. FISURAS (F)	Ab<=0.05mm	0.05<Ab<=1mm	1<Ab<=1.5mm	2. GRIETAS (G)	1.5<Ab<=2mm	2<Ab<=3mm	3<Ab<=5mm	3. EROSION (E)	H<=5mm	5<H<=10mm	10<H<=150mm	4. SEDIMENTACION (S)	Hs<=10mm	10<Hs<=50mm	50<Hs<=250mm	5. EFLORESCENCIA (EF)	APARICION LEVE DE HUMEDAD	CONSIDERABLE HUMEDAD Y CRISTALIZACIÓN	EROSION Y DESINTEGRACIÓN					
PATOLOGÍAS	NIVEL DE SEVERIDAD																																
	LEVE	MODERADO	SEVERO																														
1. FISURAS (F)	Ab<=0.05mm	0.05<Ab<=1mm	1<Ab<=1.5mm																														
2. GRIETAS (G)	1.5<Ab<=2mm	2<Ab<=3mm	3<Ab<=5mm																														
3. EROSION (E)	H<=5mm	5<H<=10mm	10<H<=150mm																														
4. SEDIMENTACION (S)	Hs<=10mm	10<Hs<=50mm	50<Hs<=250mm																														
5. EFLORESCENCIA (EF)	APARICION LEVE DE HUMEDAD	CONSIDERABLE HUMEDAD Y CRISTALIZACIÓN	EROSION Y DESINTEGRACIÓN																														
<b>MARGEN DERECHO "A"</b>																																	
MARGEN DERECHO "A"	PATOLOGÍAS	AREA (m2)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	CARACTERISTICA	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD																									
	1. FISURAS					0.00	0.00%	<NO EXISTE>																									
	2. GRIETAS	1.80	5.00		ACTIVA EMPUJE RAIZ	1.80	66.67%	SEVERO																									
	3. EROSION					0.00	0.00%	<NO EXISTE>																									
	4. SEDIMENTACION	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA																									
	5. EFLORESCENCIA				<SELECCIONAR>	0.00	0.00%	<NO EXISTE>																									
AREA (m2)	2.7					TOTAL (M2) 1.80	66.67%																										
PAÑO 1			PAÑO 2			PAÑO 3																											
																																	
<b>MARGEN IZQUIERDO "B"</b>																																	
MARGEN IZQUIERDO "B"	PATOLOGÍAS	AREA (m2)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	CARACTERISTICA	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD																									
	1. FISURAS					0.00	0.00%	<NO EXISTE>																									
	2. GRIETAS	1.80	5.00		ACTIVA EMPUJE RAIZ	1.80	66.67%	SEVERO																									
	3. EROSION					0.00	0.00%	<NO EXISTE>																									
	4. SEDIMENTACION	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA																									
	5. EFLORESCENCIA				<SELECCIONAR>	0.00	0.00%	<NO EXISTE>																									
AREA (m2)	2.7					TOTAL (M2) 1.80	66.67%																										
PAÑO 1			PAÑO 2			PAÑO 3																											
																																	
<b>FONDO DE CANAL "C"</b>																																	
FONDO DE CANAL "C"	PATOLOGÍAS	AREA (m2)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	CARACTERISTICA	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD																									
	1. FISURAS					0.00	0.00%	<NO EXISTE>																									
	2. GRIETAS	1.80		5.00	ACTIVO EMPUJE RAIZ	1.80	66.67%	SEVERO																									
	3. EROSION					0.00	0.00%	<NO EXISTE>																									
	4. SEDIMENTACION	0.56		50.00		0.56	20.56%	MODERADO																									
	5. EFLORESCENCIA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA																									
AREA (m2)	2.7					TOTAL (M2) 2.36	87.22%																										
PAÑO 1			PAÑO 2			PAÑO 3																											
																																	
<b>RESULTADO FINAL</b>																																	
RESULTADO FINAL	PATOLOGÍAS	AREA (m2)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	CARACTERISTICA	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD																									
	1. FISURAS	0.00	0.00			0.00	0.00%	<NO EXISTE>																									
	2. GRIETAS	5.40	5.00			5.40	66.67%	SEVERO																									
	3. EROSION	0.00		0.00		0.00	0.00%	<NO EXISTE>																									
	6. SEDIMENTACION	0.56		50.00		0.56	6.85%	MODERADO																									
	7. EFLORESCENCIA	0.00				0.00	0.00%	<NO EXISTE>																									
	AREA (m2)	8.1					TOTAL (M2) 5.96	73.52%																									

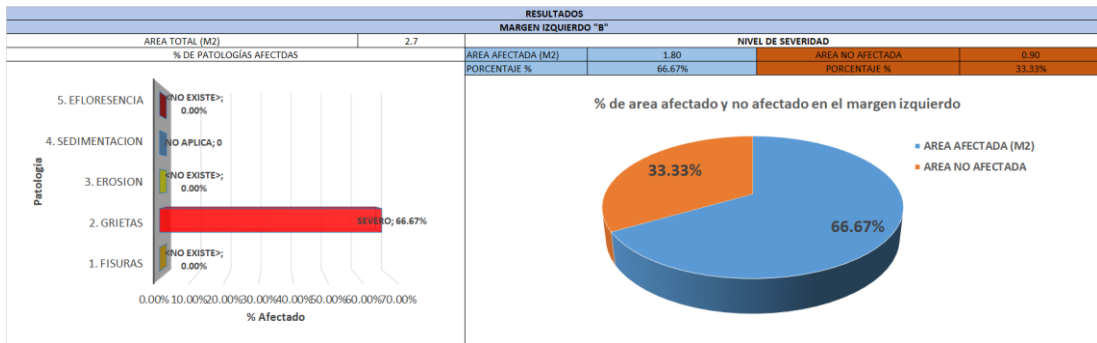
**Gráfico N° 47:** Resultados del margen derecho aguas abajo, unidad muestral N° 07



**Interpretación:**

Del gráficos N° 47 de la unidad muestral N° 07 se puede determinar en el área evaluada de 2.70m<sup>2</sup> el área afectada es 1.80m<sup>2</sup> con un porcentaje de 66.67% de grado de afectación con las siguientes patologías: grieta con nivel de severidad severo con un área de afectación del 66.67%. La patología de mayor incidencia en la condición de servicio es la grieta con nivel de severidad severo.

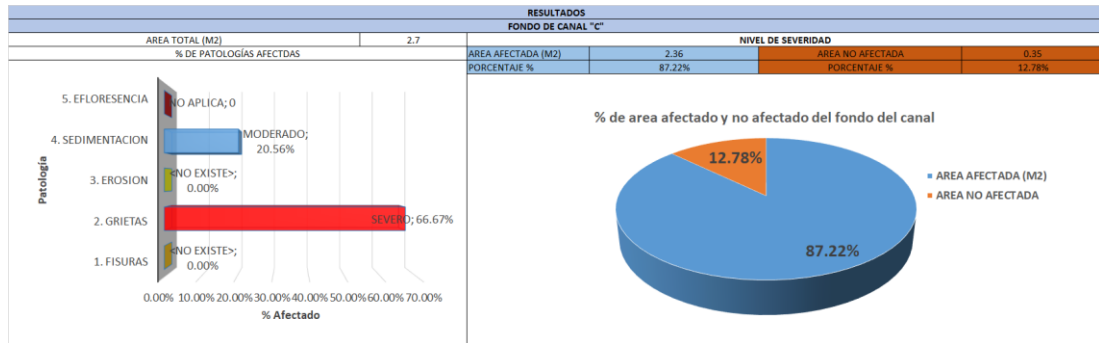
**Gráfico N° 48:** Resultados del margen izquierdo aguas abajo, unidad muestral N° 07



**Interpretación:**

Del gráficos N° 48 de la unidad muestral N° 07 se puede determinar en el área evaluada de 2.70m<sup>2</sup> el área afectada es 1.80m<sup>2</sup> con un porcentaje de 66.67% de grado de afectación con las siguientes patologías: grieta con nivel de severidad severo con un área de afectación del 66.67%. La patología de mayor incidencia en la condición de servicio es la grieta con nivel de severidad severo.

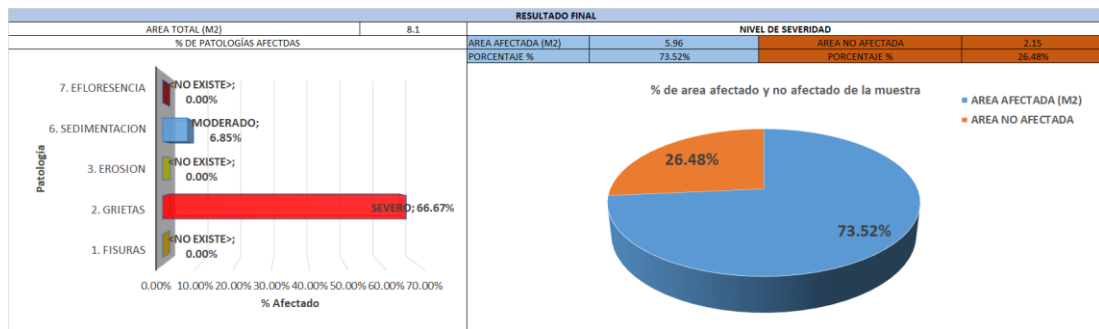
**Gráfico N° 49:** Resultados del fondo del canal aguas abajo, unidad muestral N° 07



**Interpretación:**

Del gráficos N° 49 de la unidad muestral N° 07 se puede determinar en el área evaluada de 2.70m<sup>2</sup> el área afectada es 2.36m<sup>2</sup> con un porcentaje de 87.22% de grado de afectación con las siguientes patologías: grieta con nivel de severidad severo con un área de afectación del 66.67% y sedimentación con nivel de severidad severo con un área de afectación del 20.56%. La patología de mayor incidencia en la condición de servicio es la grieta con nivel de severidad severo.

**Gráfico N° 50:** Resultados finales, unidad muestral N° 07


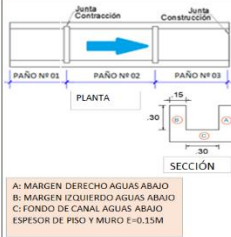





**INTERPRETACION:**

Como se puede observar de los gráficos N° 47, 48 y 49 de la unidad muestral N° 07 con los siguientes resultados finales en el gráfico N° 50; área evaluada 8.10 m<sup>2</sup> del cual el área afectada 5.96 m<sup>2</sup> con una incidencia del 73.52%, las patologías encontradas y su porcentaje de afectación son: grietas con nivel de severidad severo con una área de afectación del 66.67%, sedimentación con nivel de severidad moderado con una área de afectación del 6.85%. La patología de mayor incidencia es la grieta con nivel de severidad severo.

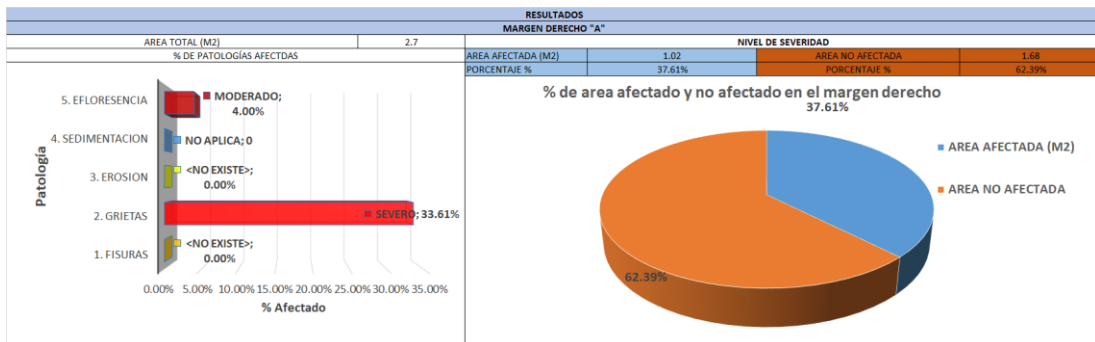


# Gráfico N° 51: Ficha técnica unidad muestral N° 08

FICHA TECNICA DE EVALUACIÓN																																			
		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO DE ANTAUCRO ENTRE LAS PROGRESIVAS (0+000KM AL 2+000 KM) EN EL SECTOR INDEPENDENCIA DEL DISTRITO DE PARIAHUANCA, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2019																																	
<b>UM-08</b>		<b>0+390 AL 0+391KM</b>			SECTOR: ANTAUCRO - INDEPENDENCIA - PARIAHUANCA- CARHUAZ - ANCASH																														
EVALUADOR: WILDER DOLORES URBANO GARCIA		<b>FOTOGRAFIA DEL ENTORNO</b>																																	
ASESOR: MGTR. VICTOR HUGO CANTU PRADO		<b>DETALLES DEL TRAMO</b>																																	
FECHA: 04/01/2020 HORA: 10:45 A.M.																																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">PATOLOGÍAS</th> <th colspan="3">NIVEL DE SEVERIDAD</th> </tr> <tr> <th>LEVE</th> <th>MODERADO</th> <th>SEVERO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. FISURAS (F)</td> <td>Ab&lt;=0.05mm</td> <td>0.05&lt;Ab&lt;=1mm</td> <td>1&lt;Ab&lt;=1.5mm</td> </tr> <tr> <td>2. GRIETAS (G)</td> <td>1.5&lt;Ab&lt;=2mm</td> <td>2&lt;Ab&lt;=3mm</td> <td>3&lt;Ab&lt;=5mm</td> </tr> <tr> <td>3. EROSION (E)</td> <td>H&lt;=5mm</td> <td>5&lt;H&lt;=10mm</td> <td>10&lt;H&lt;=150mm</td> </tr> <tr> <td>4. SEDIMENTACION (S)</td> <td>Hs&lt;=10mm</td> <td>10&lt;Hs&lt;=50mm</td> <td>50&lt;Hs&lt;=Y(250mm)</td> </tr> <tr> <td>5. EFLORESCENCIA (EF)</td> <td>APARICION LEVE DE HUMEDAD</td> <td>CONSIDERABLE HUMEDAD Y CRISTALIZACIÓN</td> <td>EROSION Y DESINTEGRACIÓN</td> </tr> </tbody> </table>		PATOLOGÍAS	NIVEL DE SEVERIDAD			LEVE	MODERADO	SEVERO	1. FISURAS (F)	Ab<=0.05mm	0.05<Ab<=1mm	1<Ab<=1.5mm	2. GRIETAS (G)	1.5<Ab<=2mm	2<Ab<=3mm	3<Ab<=5mm	3. EROSION (E)	H<=5mm	5<H<=10mm	10<H<=150mm	4. SEDIMENTACION (S)	Hs<=10mm	10<Hs<=50mm	50<Hs<=Y(250mm)	5. EFLORESCENCIA (EF)	APARICION LEVE DE HUMEDAD	CONSIDERABLE HUMEDAD Y CRISTALIZACIÓN	EROSION Y DESINTEGRACIÓN							
PATOLOGÍAS	NIVEL DE SEVERIDAD																																		
	LEVE	MODERADO	SEVERO																																
1. FISURAS (F)	Ab<=0.05mm	0.05<Ab<=1mm	1<Ab<=1.5mm																																
2. GRIETAS (G)	1.5<Ab<=2mm	2<Ab<=3mm	3<Ab<=5mm																																
3. EROSION (E)	H<=5mm	5<H<=10mm	10<H<=150mm																																
4. SEDIMENTACION (S)	Hs<=10mm	10<Hs<=50mm	50<Hs<=Y(250mm)																																
5. EFLORESCENCIA (EF)	APARICION LEVE DE HUMEDAD	CONSIDERABLE HUMEDAD Y CRISTALIZACIÓN	EROSION Y DESINTEGRACIÓN																																
<b>MARGEN DERECHO "A"</b>																																			
MARGEN DERECHO "A"	PATOLOGÍAS	AREA (m2)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	CARACTERISTICA	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD																											
	1. FISURAS					0.00	0.00%	<NO EXISTE>																											
	2. GRIETAS	0.91	5.00		ACTIVA EMPUJE RAIZ	0.91	33.61%	SEVERO																											
	3. EROSION					0.00	0.00%	<NO EXISTE>																											
	4. SEDIMENTACION	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA																											
AREA (m2)	5. EFLORESCENCIA	0.11			CONSIDERABLE HUMEDAD Y CRIS	0.11	4.00%	MODERADO																											
2.7	TOTAL (M2)					1.02	37.61%																												
PAÑO 1			PAÑO 2			PAÑO 3																													
																																			
<b>MARGEN IZQUIERDO "B"</b>																																			
MARGEN IZQUIERDO "B"	PATOLOGÍAS	AREA (m2)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	CARACTERISTICA	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD																											
	1. FISURAS	0.01	0.90			0.01	0.37%	LEVE																											
	2. GRIETAS					0.00	0.00%	<NO EXISTE>																											
	3. EROSION					0.00	0.00%	<NO EXISTE>																											
	4. SEDIMENTACION	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA																											
AREA (m2)	5. EFLORESCENCIA				<SELECCIONAR>	0.00	0.00%	<NO EXISTE>																											
2.7	TOTAL (M2)					0.01	0.37%																												
PAÑO 1			PAÑO 2			PAÑO 3																													
																																			
<b>FONDO DE CANAL "C"</b>																																			
FONDO DE CANAL "C"	PATOLOGÍAS	AREA (m2)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	CARACTERISTICA	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD																											
	1. FISURAS					0.00	0.00%	<NO EXISTE>																											
	2. GRIETAS	0.90	5.00		ACTIVO EMPUJE RAIZ	0.90	33.33%	SEVERO																											
	3. EROSION					0.00	0.00%	<NO EXISTE>																											
	4. SEDIMENTACION	1.80		8.00		1.80	66.67%	MODERADO																											
AREA (m2)	5. EFLORESCENCIA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA																											
2.7	TOTAL (M2)					2.70	100.00%																												
PAÑO 1			PAÑO 2			PAÑO 3																													
																																			
<b>RESULTADO FINAL</b>																																			
RESULTADO FINAL	PATOLOGÍAS	AREA (m2)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	CARACTERISTICA	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD																											
	1. FISURAS	0.01	0.90			0.01	0.12%	LEVE																											
	2. GRIETAS	1.81	5.00			1.81	22.91%	SEVERO																											
	3. EROSION	0.00			0.00	0.00	0.00%	<NO EXISTE>																											
	6. SEDIMENTACION	1.80		8.00		1.80	22.22%	MODERADO																											
	7. EFLORESCENCIA	0.11			CONSIDERABLE HUMEDAD Y CRISTALIZACIÓN	0.11	1.33%	MODERADO																											
	8.1	TOTAL (M2)					3.73	45.99%																											



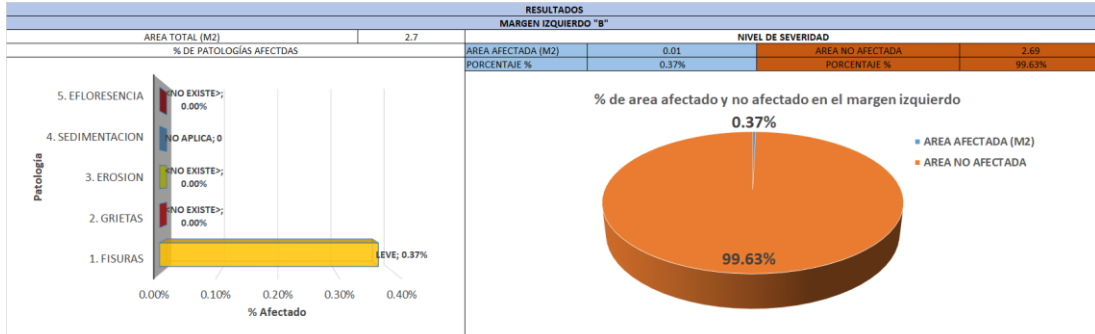
**Gráfico N° 52:** Resultados del margen derecho aguas abajo, unidad muestral N° 08



**Interpretación:**

Del gráficos N° 52 de la unidad muestral N° 08 se puede determinar en el área evaluada de 2.70m<sup>2</sup> el área afectada es 1.02m<sup>2</sup> con un porcentaje de 37.61% de grado de afectación con las siguientes patologías: grieta con nivel de severidad severo con un área de afectación del 33.61% y eflorescencia con nivel de severidad moderado con un área de afectación del 4.00%. La patología de mayor incidencia en la condición de servicio es la grieta con nivel de severidad severo.

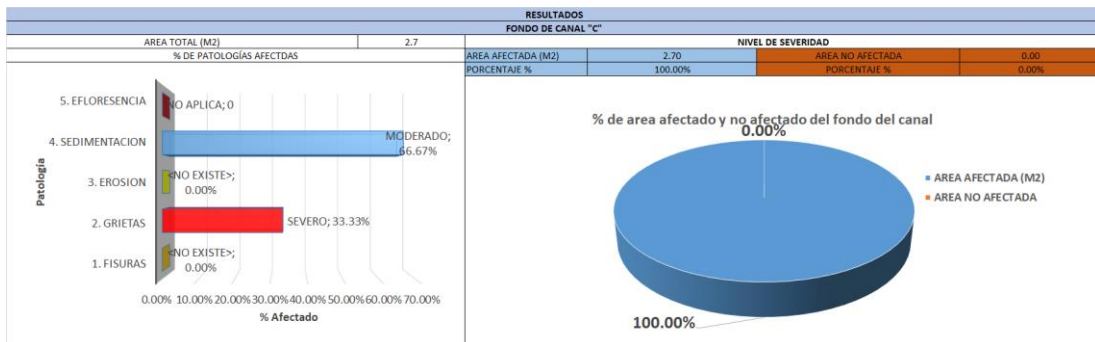
**Gráfico N° 53:** Resultados del margen izquierdo aguas abajo, unidad muestral N° 08



**Interpretación:**

Del gráficos N° 53 de la unidad muestral N° 08 se puede determinar en el área evaluada de 2.70m<sup>2</sup> el área afectada es 0.01m<sup>2</sup> con un porcentaje de 0.37% de grado de afectación con las siguientes patologías: fisura con nivel de severidad leve con un área de afectación del 0.37%. La patología de mayor incidencia en la condición de servicio es la fisura con nivel de severidad leve.

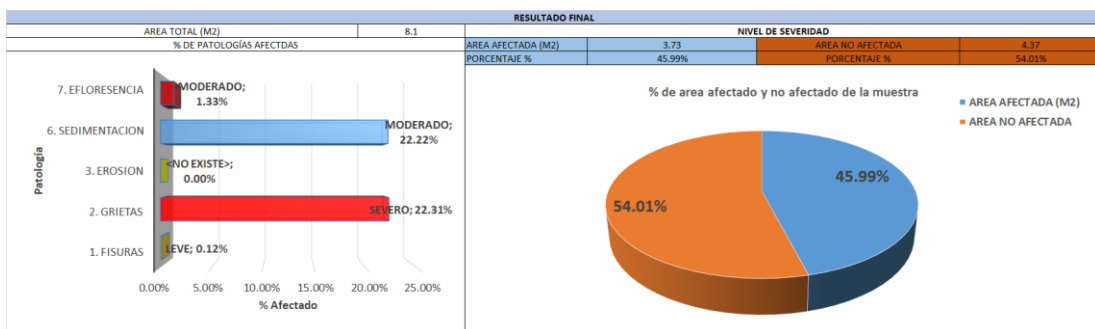
**Gráfico N° 54:** Resultados del fondo del canal aguas abajo, unidad muestral N° 08



**Interpretación:**

Del gráficos N° 54 de la unidad muestral N° 08 se puede determinar en el área evaluada de 2.70m2 el área afectada es 2.70m2 con un porcentaje de 100.00% de grado de afectación con las siguientes patologías: sedimentación con nivel de severidad moderado con un área de afectación del 66.67% y grietas con nivel de severidad severo con un área de afectación del 33.33%. La patología de mayor incidencia en la condición de servicio es la grieta con nivel de severidad severo.




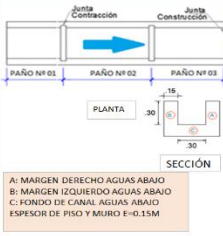









**Gráfico N° 55:** Resultados finales, unidad muestral N° 08



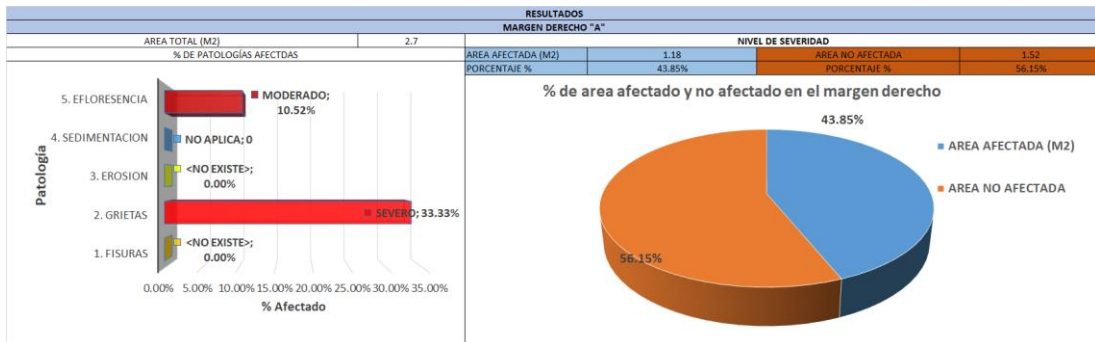
**INTERPRETACION:**

Como se puede observar de los gráficos N° 52, 53 y 54 de la unidad muestral N° 08 con los siguientes resultados finales en el gráfico N° 55; área evaluada 8.10 m2 del cual el área afectada 3.73 m2 con una incidencia del 45.99%, las patologías encontradas y su porcentaje de afectación son: grietas con nivel de severidad severo con una área de afectación 22.31%, sedimentación con nivel de severidad moderado con una área de afectación del 22.22%, eflorescencia con nivel de severidad moderado con una área de afectación del 1.33% y fisuras con nivel de severidad leve con una área de afectación del 0.12%. La patología de mayor incidencia es la grieta con nivel de severidad severo.

# Gráfico N° 56: Ficha técnica unidad muestral N° 09

FICHA TECNICA DE EVALUACIÓN									
		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO DE ANTAUCRO ENTRE LAS PROGRESIVAS (0+000KM AL 2+000 KM) EN EL SECTOR INDEPENDENCIA DEL DISTRITO DE PARIAHUANCA, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH- 2019							
<b>UM-09</b>		<b>0+391 AL 0+400KM</b>		SECTOR: ANTAUCRO - INDEPENDENCIA - PARIAHUANCA - CARHUAZ - ANCASH					
EVALUADOR: WILDER DOLORES URBANO GARCIA				FOTOGRAFIA DEL ENTORNO 			DETALLES DEL TRAMO 		
ASESOR: MGTR. VICTOR HUGO CANTU PRADO									
FECHA: 04/01/2020 HORA: 10:45 A.M.									
PATOLOGÍAS		NIVEL DE SEVERIDAD							
		LEVE	MODERADO	SEVERO					
1. FISURAS (F)		Ab<=0.05mm	0.05<Ab<=1mm	1<Ab<=1.5mm					
2. GRIETAS (G)		1.5<Ab<=2mm	2<Ab<=3mm	3<Ab<=5mm					
3. EROSION ( E )		H<=5mm	5<H<=10mm	10<H<=150mm					
4. SEDIMENTACION (S)		Hs<=10mm	10<Hs<=50mm	50<Hs<=Y(250mm)					
5. EFLORESCENCIA (EF)		APARICION LEVE DE HUMEDAD	CONSIDERABLE HUMEDAD Y CRISTALIZACIÓN	EROSION Y DESINTEGRACIÓN					
<b>MARGEN DERECHO "A"</b>									
PATOLOGÍAS		AREA (m2)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	CARACTERISTICA	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	
1. FISURAS						0.00	0.00%	<NO EXISTE>	
2. GRIETAS		0.90	5.00		ACTIVA EMPUJE RAIZ	0.90	33.33%	SEVERO	
3. EROSION						0.00	0.00%	<NO EXISTE>	
4. SEDIMENTACION		NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	
5. EFLORESCENCIA		0.28			CONSIDERABLE HUMEDAD Y CRIS	0.28	10.52%	MODERADO	
AREA (m2)		2.7			TOTAL (M2)	1.18	43.85%		
PAÑO 1			PAÑO 2			PAÑO 3			
									
<b>MARGEN IZQUIERDO "B"</b>									
PATOLOGÍAS		AREA (m2)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	CARACTERISTICA	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	
1. FISURAS						0.00	0.00%	<NO EXISTE>	
2. GRIETAS		0.90	5.00		ACTIVA EMPUJE RAIZ	0.90	33.33%	<NO EXISTE>	
3. EROSION						0.00	0.00%	<NO EXISTE>	
4. SEDIMENTACION		NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	
5. EFLORESCENCIA					<SELECCIONAR>	0.00	0.00%	<NO EXISTE>	
AREA (m2)		2.7			TOTAL (M2)	0.90	33.33%		
PAÑO 1			PAÑO 2			PAÑO 3			
									
<b>FONDO DE CANAL "C"</b>									
PATOLOGÍAS		AREA (m2)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	CARACTERISTICA	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	
1. FISURAS						0.00	0.00%	<NO EXISTE>	
2. GRIETAS		0.90	5.00		ACTIVO EMPUJE RAIZ	0.90	33.33%	SEVERO	
3. EROSION						0.00	0.00%	<NO EXISTE>	
4. SEDIMENTACION		1.80		8.00		1.80	66.67%	MODERADO	
5. EFLORESCENCIA		NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	
AREA (m2)		2.7			TOTAL (M2)	2.70	100.00%		
PAÑO 1			PAÑO 2			PAÑO 3			
									
<b>RESULTADO FINAL</b>									
PATOLOGÍAS		AREA (m2)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	CARACTERISTICA	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	
1. FISURAS		0.00	0.00			0.00	0.00%	LEVE	
2. GRIETAS		2.70	5.00			2.70	33.33%	SEVERO	
3. EROSION		0.00		0.00		0.00	0.00%	<NO EXISTE>	
6. SEDIMENTACION		1.80		8.00		1.80	22.22%	MODERADO	
7. EFLORESCENCIA		0.28			CONSIDERABLE HUMEDAD Y CRISTALIZACIÓN.	0.28	3.51%	MODERADO	
AREA (m2)		8.1			TOTAL (M2)	4.78	59.06%		

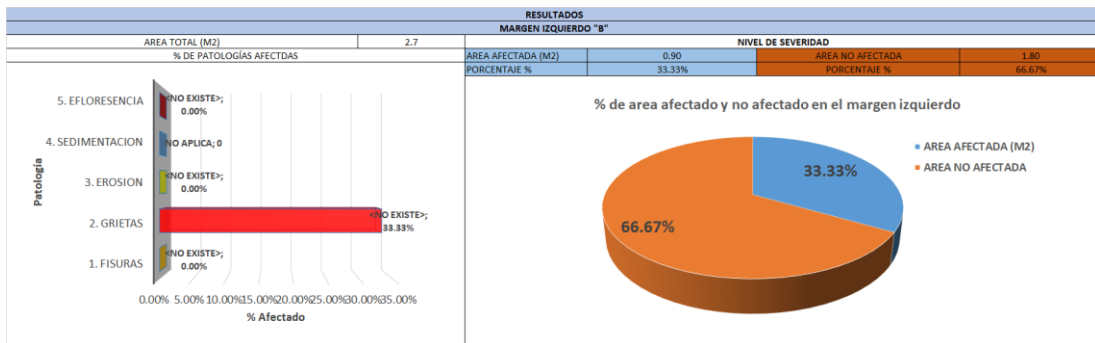
**Gráfico N° 57:** Resultados del margen derecho aguas abajo, unidad muestral N° 09



**Interpretación:**

Del gráficos N° 57 de la unidad muestral N° 09 se puede determinar en el área evaluada de 2.70m<sup>2</sup> el área afectada es 1.18m<sup>2</sup> con un porcentaje de 43.85% de grado de afectación con las siguientes patologías: grietas con nivel de severidad severo con un área de afectación del 33.33% y eflorescencia con nivel de severidad moderado con un área de afectación del 10.52%. La patología de mayor incidencia en la condición de servicio es la grieta con nivel de severidad severo.

**Gráfico N° 58:** Resultados del margen izquierdo aguas abajo, unidad muestral N° 09

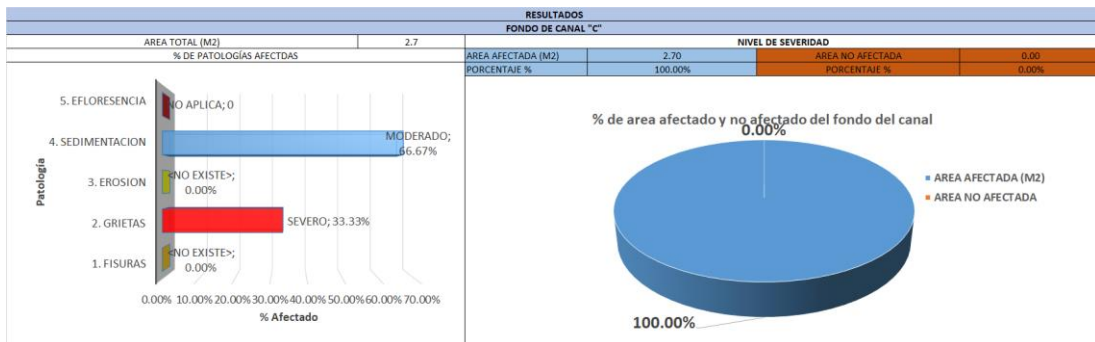


**Interpretación:**

Del gráficos N° 58 de la unidad muestral N° 09 se puede determinar en el área evaluada de 2.70m<sup>2</sup> el área afectada es 0.90m<sup>2</sup> con un porcentaje de 33.33% de grado de afectación con las siguientes patologías: grietas con nivel de severidad moderado con un área de afectación del 33.33%. La patología de mayor incidencia en la condición de servicio es la grieta con nivel de severidad moderado.



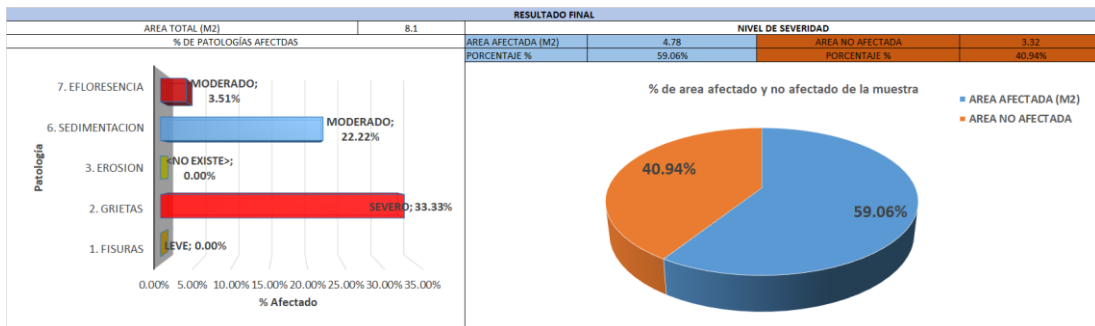
**Gráfico N° 59:** Resultados del fondo del canal aguas abajo, unidad muestral N° 09



**Interpretación:**

Del gráficos N° 59 de la unidad muestral N° 09 se puede determinar en el área evaluada de 2.70m2 el área afectada es 2.70m2 con un porcentaje de 100.00% de grado de afectación con las siguientes patologías: sedimentación con nivel de severidad moderado con un área de afectación del 66.67% y grietas con nivel de severidad severo con un área de afectación del 33.33%. La patología de mayor incidencia en la condición de servicio es la grieta con nivel de severidad severo.



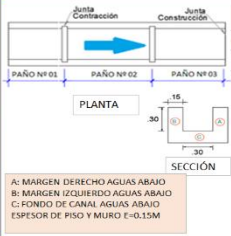




**Gráfico N° 60:** Resultados finales, unidad muestral N° 09



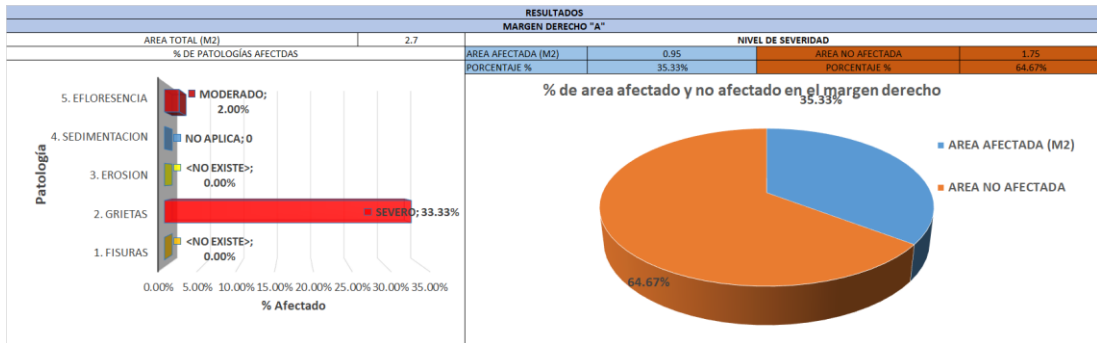
**INTERPRETACION:**

Como se puede observar de los gráficos N° 57, 58 y 59 de la unidad muestral N° 09 con los siguientes resultados finales en el gráfico N° 60; área evaluada 8.10 m2 del cual el área afectada 4.78 m2 con una incidencia del 59.06%, las patologías encontradas y su porcentaje de aceptación son: grietas con nivel de severidad severo con una área de afectación 33.33%, sedimentación con nivel de severidad moderado con una área de afectación del 22.22% y eflorescencia con nivel de severidad moderado con una área de afectación del 3.51%. La patología de mayor incidencia es la grieta con nivel de severidad severo.

**Gráfico N° 61: Ficha técnica unidad muestral N° 10**

FICHA TECNICA DE EVALUACIÓN								
		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO DE ANTAUCRO ENTRE LAS PROGRESIVAS (0+000KM AL 2+000 KM) EN EL SECTOR INDEPENDENCIA DEL DISTRITO DE PARIAHUANCA, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH- 2019						
<b>UM-10</b>		<b>0+594 AL 0+603KM</b>		SECTOR: ANTAUCRO - INDEPENDENCIA - PARIAHUANCA- CARHUAZ - ANCASH				
EVALUADOR: WILDER DOLORES URBANO GARCIA								
ASESOR: MGTR. VICTOR HUGO CANTU PRADO								
FECHA: 04/01/2020 HORA: 10:45 A.M.								
PATOLOGÍAS	NIVEL DE SEVERIDAD							
	LEVE	MODERADO	SEVERO					
1. FISURAS (F)	Ab<=0.05mm	0.05<Ab<=1mm	1<Ab<=1.5mm					
2. GRIETAS (G)	1.5<Ab<=2mm	2<Ab<=3mm	3<Ab<=5mm					
3. EROSION ( E )	H<=5mm	5<H<=10mm	10<H<=150mm					
4. SEDIMENTACION (S)	Hs<=10mm	10<Hs<=50mm	50<Hs<=Y(250mm)					
5. EFLORESCENCIA (EF)	APARICION LEVE DE HUMEDAD	CONSIDERABLE HUMEDAD Y CRISTALIZACIÓN	EROSION Y DESINTEGRACIÓN					
MARGEN DERECHO "A"								
MARGEN DERECHO "A"	PATOLOGÍAS	AREA (m2)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	CARACTERISTICA	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
	1. FISURAS					0.00	0.00%	<NO EXISTE>
	2. GRIETAS	0.90	5.00		ACTIVA EMPUJE RAIZ	0.90	35.33%	SEVERO
	3. EROSION					0.00	0.00%	<NO EXISTE>
	4. SEDIMENTACION	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA
AREA (m2)	5. EFLORESCENCIA	0.05			CONSIDERABLE HUMEDAD Y CRIS	0.05	2.00%	MODERADO
2.7	<b>TOTAL (M2)</b>					<b>0.95</b>	<b>35.33%</b>	
PAÑO 1			PAÑO 2			PAÑO 3		
								
MARGEN IZQUIERDO "B"								
MARGEN IZQUIERDO "B"	PATOLOGÍAS	AREA (m2)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	CARACTERISTICA	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
	1. FISURAS					0.00	0.00%	<NO EXISTE>
	2. GRIETAS					0.00	0.00%	<NO EXISTE>
	3. EROSION					0.00	0.00%	<NO EXISTE>
	4. SEDIMENTACION	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA
AREA (m2)	5. EFLORESCENCIA	0.14			<SELECCIONAR>	0.14	5.33%	<NO EXISTE>
2.7	<b>TOTAL (M2)</b>					<b>0.14</b>	<b>5.33%</b>	
PAÑO 1			PAÑO 2			PAÑO 3		
								
FONDO DE CANAL "C"								
FONDO DE CANAL "C"	PATOLOGÍAS	AREA (m2)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	CARACTERISTICA	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
	1. FISURAS					0.00	0.00%	<NO EXISTE>
	2. GRIETAS					0.00	0.00%	<NO EXISTE>
	3. EROSION	0.27		10.00		0.27	10.00%	MODERADO
	4. SEDIMENTACION	0.63		150.00		0.63	23.33%	MODERADO
AREA (m2)	5. EFLORESCENCIA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA
2.7	<b>TOTAL (M2)</b>					<b>0.90</b>	<b>33.33%</b>	
PAÑO 1			PAÑO 2			PAÑO 3		
								
RESULTADO FINAL								
RESULTADO FINAL	PATOLOGÍAS	AREA (m2)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	CARACTERISTICA	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
	1. FISURAS	0.00				0.00	0.00%	<NO EXISTE>
	2. GRIETAS	0.90	5.00			0.90	11.11%	SEVERO
	3. EROSION	0.27		10.00		0.27	3.33%	MODERADO
	6. SEDIMENTACION	0.63		150.00		0.63	7.78%	MODERADO
	7. EFLORESCENCIA	0.20				0.20	2.44%	MODERADO
	8.1	<b>TOTAL (M2)</b>					<b>2.00</b>	<b>24.67%</b>

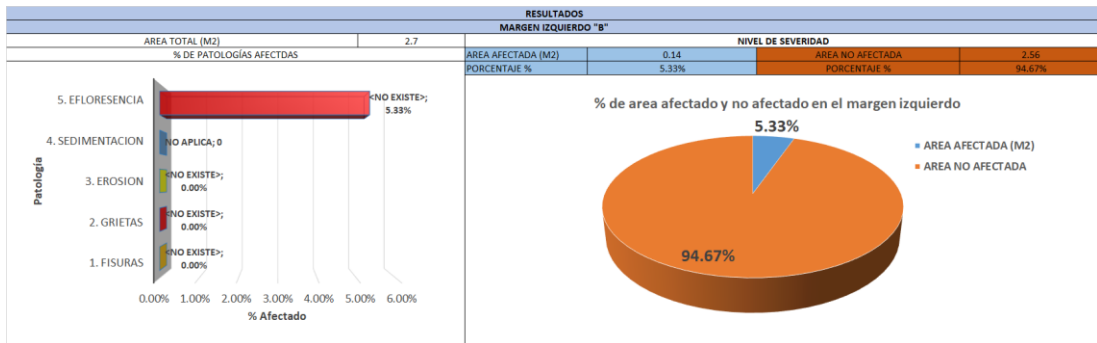
**Gráfico N° 62:** Resultados del margen derecho aguas abajo, unidad muestral N° 10



**Interpretación:**

Del gráficos N° 62 de la unidad muestral N° 10 se puede determinar en el área evaluada de 2.70m<sup>2</sup> el área afectada es 0.95m<sup>2</sup> con un porcentaje de 35.33% de grado de afectación con las siguientes patologías: grietas con nivel de severidad severo con un área de afectación del 33.33% y eflorescencia con nivel de severidad moderado con un área de afectación del 2.00%. La patología de mayor incidencia en la condición de servicio es la grieta con nivel de severidad severo.

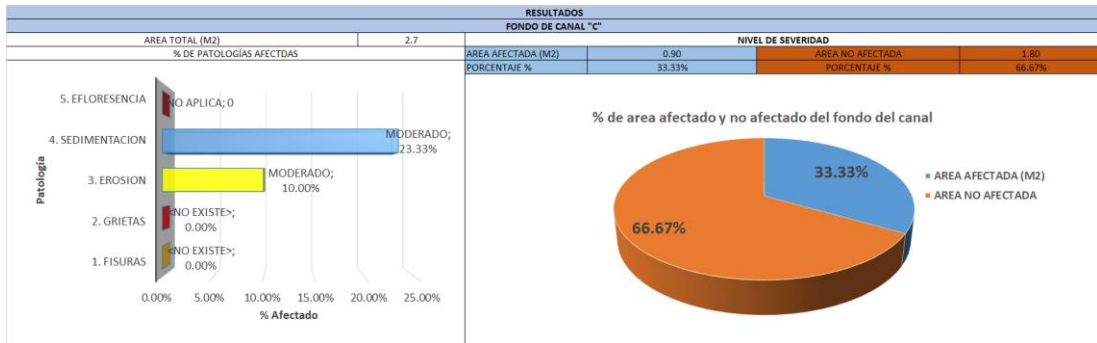
**Gráfico N° 63:** Resultados del margen izquierdo aguas abajo, unidad muestral N° 10



**Interpretación:**

Del gráficos N° 63 de la unidad muestral N° 10 se puede determinar en el área evaluada de 2.70m<sup>2</sup> el área afectada es 0.14m<sup>2</sup> con un porcentaje de 5.33% de grado de afectación con las siguientes patologías: eflorescencia con nivel de severidad moderado con un área de afectación del 5.33%. La patología de mayor incidencia en la condición de servicio no hay.

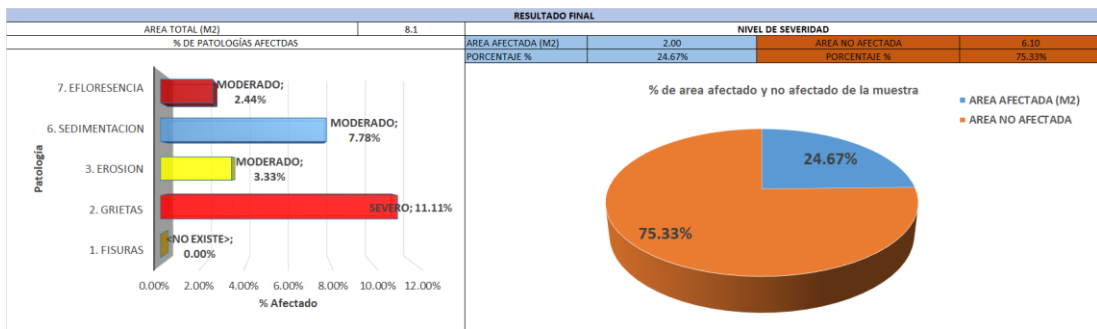
**Gráfico N° 64:** Resultados del fondo del canal aguas abajo, unidad muestral N° 10



**Interpretación:**

Del gráficos N° 64 de la unidad muestral N° 10 se puede determinar en el área evaluada de 2.70m<sup>2</sup> el área afectada es 0.90m<sup>2</sup> con un porcentaje de 33.33% de grado de afectación con las siguientes patologías: sedimentación con nivel de severidad moderado con un área de afectación del 23.33% y erosión con nivel de severidad moderado con un área de afectación del 10.00%. La patología de mayor incidencia en la condición de servicio es la erosión con nivel de severidad severo.

**Gráfico N° 65:** Resultados finales, unidad muestral N° 10




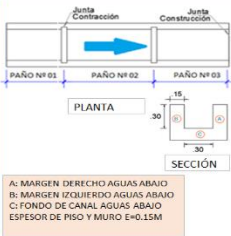











**INTERPRETACION:**

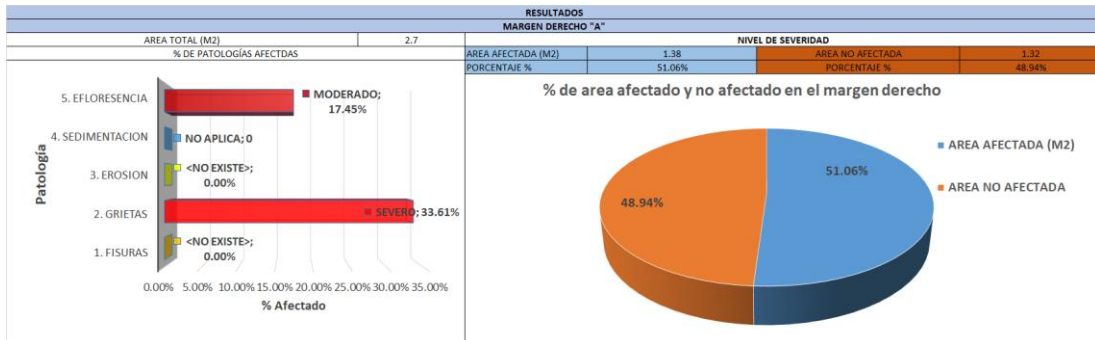
Como se puede observar de los gráficos N° 62, 63 y 64 de la unidad muestral N°10 con los siguientes resultados finales en el gráfico N° 65; área evaluada 8.10 m<sup>2</sup> del cual el área afectada 2.00 m<sup>2</sup> con una incidencia del 24.67%, las patologías encontradas y su porcentaje de afectación son: grietas con nivel de severidad severo con una área de afectación 11.11%, sedimentación con nivel de severidad moderado con una área de afectación del 7.78%, erosión con nivel de severidad moderado con una área de afectación del 3.33% y eflorescencia con nivel de severidad moderado con una área de afectación del 2.44%. La patología de mayor incidencia es la grieta con nivel de severidad severo.



# Gráfico N° 66: Ficha técnica unidad muestral N° 11

FICHA TECNICA DE EVALUACIÓN								
		<b>DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO DE ANTAUCRO ENTRE LAS PROGRESIVAS (0+000KM AL 2+000 KM) EN EL SECTOR INDEPENDENCIA DEL DISTRITO DE PARIAHUANCA, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH- 2019</b>						
<b>UM-11</b>		<b>0+678 AL 0+687KM</b>			SECTOR: ANTAUCRO - INDEPENDENCIA - PARIAHUANCA - CARHUAZ - ANCASH			
EVALUADOR: WILDER DOLORES URBANO GARCIA ASESOR: MGTR. VICTOR HUGO CANTU PRADO FECHA: 04/01/2020 HORA: 10:45 A.M.				<b>FOTOGRAFIA DEL ENTORNO</b> 			<b>DETALLES DEL TRAMO</b> 	
<b>PATOLOGÍAS</b>		<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>						
		<b>LEVE</b>	<b>MODERADO</b>	<b>SEVERO</b>				
1. FISURAS (F)		Ab<=0.05mm	0.05<Ab<=1mm	1<Ab<=1.5mm				
2. GRIETAS (G)		1.5<Ab<=2mm	2<Ab<=3mm	3<Ab<=5mm				
3. EROSION (E)		H<=5mm	5<H<=10mm	10<H<=150mm				
4. SEDIMENTACION (S)		Hs<=10mm	10<Hs<=50mm	50<Hs<=Y(250mm)				
5. EFLORESCENCIA (EF)		APARICION LEVE DE HUMEDAD	CONSIDERABLE HUMEDAD Y CRISTALIZACIÓN	EROSION Y DESINTEGRACIÓN				
<b>MARGEN DERECHO "A"</b>								
<b>MARGEN DERECHO "A"</b>	1. FISURAS					0.00	0.00%	<NO EXISTE>
	2. GRIETAS		0.91	5.00	ACTIVA EMPUJE RAIZ	0.91	33.61%	SEVERO
	3. EROSION					0.00	0.00%	<NO EXISTE>
	4. SEDIMENTACION	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA
	5. EFLORESCENCIA		0.47		CONSIDERABLE HUMEDAD Y CRIS	0.47	17.45%	MODERADO
<b>AREA (m2)</b> 2.7	<b>TOTAL (M2)</b>				<b>1.38</b>	<b>51.06%</b>		
<b>PAÑO 1</b>			<b>PAÑO 2</b>			<b>PAÑO 3</b>		
								
<b>MARGEN IZQUIERDO "B"</b>								
<b>MARGEN IZQUIERDO "B"</b>	1. FISURAS					0.00	0.00%	<NO EXISTE>
	2. GRIETAS		0.01	2.00		0.01	0.37%	LEVE
	3. EROSION					0.00	0.00%	<NO EXISTE>
	4. SEDIMENTACION	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA
	5. EFLORESCENCIA				<SELECCIONAR>	0.00	0.00%	<NO EXISTE>
<b>AREA (m2)</b> 2.7	<b>TOTAL (M2)</b>				<b>0.01</b>	<b>0.37%</b>		
<b>PAÑO 1</b>			<b>PAÑO 2</b>			<b>PAÑO 3</b>		
								
<b>FONDO DE CANAL "C"</b>								
<b>FONDO DE CANAL "C"</b>	1. FISURAS					0.00	0.00%	<NO EXISTE>
	2. GRIETAS					0.00	0.00%	<NO EXISTE>
	3. EROSION		0.44	150.00		0.44	16.44%	LEVE
	4. SEDIMENTACION					0.00	0.00%	MODERADO
	5. EFLORESCENCIA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA
<b>AREA (m2)</b> 2.7	<b>TOTAL (M2)</b>				<b>0.44</b>	<b>16.44%</b>		
<b>PAÑO 1</b>			<b>PAÑO 2</b>			<b>PAÑO 3</b>		
								
<b>RESULTADO FINAL</b>								
<b>RESULTADO FINAL</b>	1. FISURAS		0.00			0.00	0.00%	<NO EXISTE>
	2. GRIETAS		0.92	5.00		0.92	11.31%	SEVERO
	3. EROSION		0.44	150.00		0.44	5.48%	SEVERO
	6. SEDIMENTACION		0.00		0.00	0.00	0.00%	<NO EXISTE>
	7. EFLORESCENCIA		0.47		CONSIDERABLE HUMEDAD Y CRISTALIZACIÓN	0.47	5.82%	MODERADO
	<b>AREA (m2)</b> 8.1	<b>TOTAL (M2)</b>				<b>1.83</b>	<b>22.62%</b>	

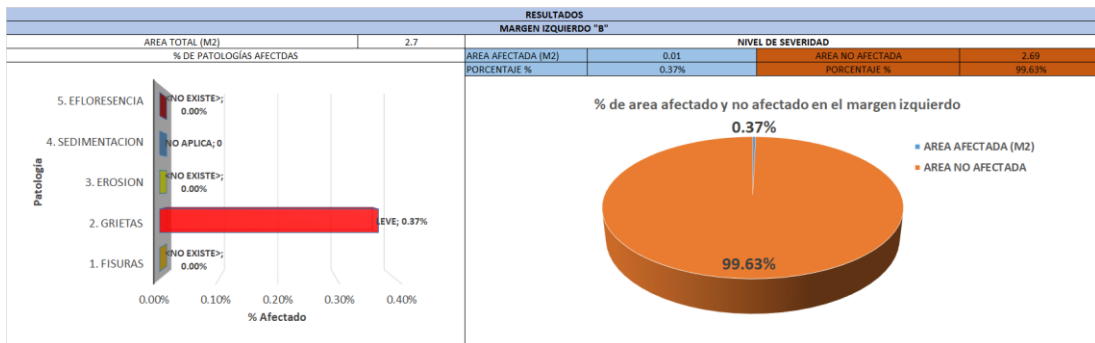
**Gráfico N° 67:** Resultados del margen derecho aguas abajo, unidad muestral N° 11



**Interpretación:**

Del gráficos N° 67 de la unidad muestral N° 11 se puede determinar en el área evaluada de 2.70m<sup>2</sup> el área afectada es 1.38m<sup>2</sup> con un porcentaje de 51.06% de grado de afectación con las siguientes patologías: grietas con nivel de severidad severo con un área de afectación del 33.61% y eflorescencia con nivel de severidad moderado con un área de afectación del 17.45%. La patología de mayor incidencia en la condición de servicio es la grieta con nivel de severidad severo.

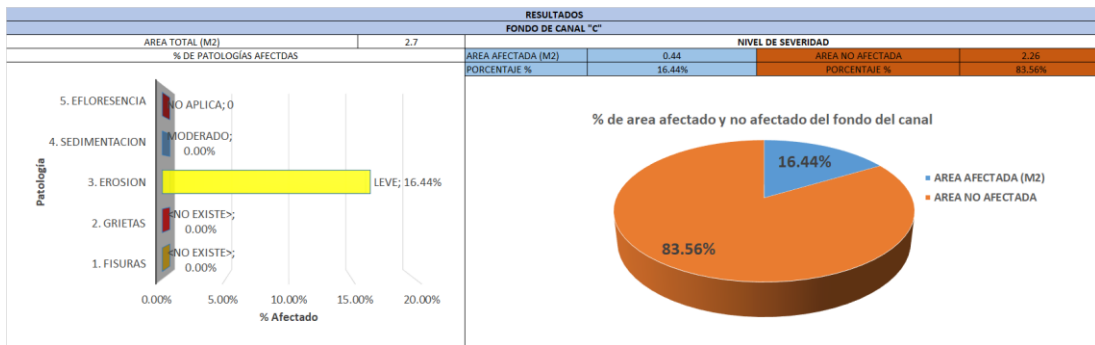
**Gráfico N° 68:** Resultados del margen izquierdo aguas abajo, unidad muestral N° 11



**Interpretación:**

Del gráficos N° 68 de la unidad muestral N° 11 se puede determinar en el área evaluada de 2.70m<sup>2</sup> el área afectada es 0.01m<sup>2</sup> con un porcentaje de 0.37% de grado de afectación con las siguientes patologías: grietas con nivel de severidad leve con un área de afectación del 0.37%. La patología de mayor incidencia en la condición de servicio es la grieta con nivel de severidad leve.

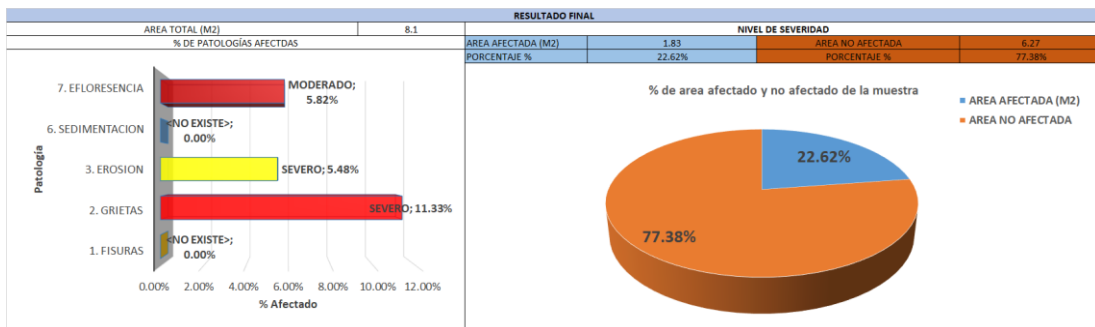
**Gráfico N° 69:** Resultados del fondo del canal aguas abajo, unidad muestral N° 11



**Interpretación:**

Del gráficos N° 69 de la unidad muestral N° 11 se puede determinar en el área evaluada de 2.70m<sup>2</sup> el área afectada es 0.44m<sup>2</sup> con un porcentaje de 16.44% de grado de afectación con las siguientes patologías: erosión con nivel de severidad leve con un área de afectación del 16.44%. La patología de mayor incidencia en la condición de servicio es la erosión con nivel de severidad leve.

**Gráfico N° 70:** Resultados finales, unidad muestral N° 11




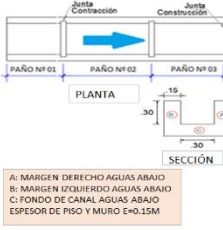











**INTERPRETACION:**

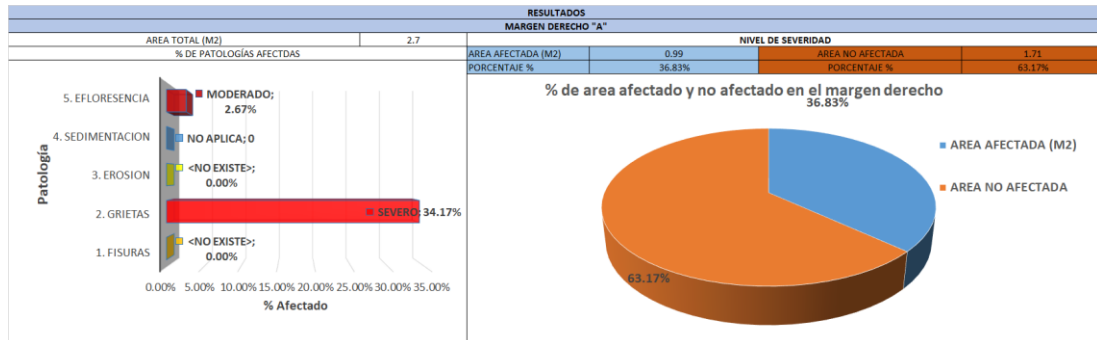
Como se puede observar de los gráficos N° 67, 68 y 69 de la unidad muestral N° 11 con los siguientes resultados finales en el gráfico N° 70; área evaluada 8.10 m<sup>2</sup> del cual el área afectada 1.83 m<sup>2</sup> con una incidencia del 22.62%, las patologías encontradas y su porcentaje de afectación son: grietas con nivel de severidad severo con una área de afectación 11.33% y eflorescencia con nivel de severidad moderado con una área de afectación del 5.48%. La patología de mayor incidencia es la grieta con nivel de severidad severo.



**Gráfico N° 71: Ficha técnica unidad muestral N° 12**

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN									
		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO DE ANTAUCRO ENTRE LAS PROGRESIVAS (0+000KM AL 2+000 KM) EN EL SECTOR INDEPENDENCIA DEL DISTRITO DE PARIAHUANCA, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH- 2019							
<b>UM-12</b>		<b>0+725 AL 0+734KM</b>		SECTOR: ANTAUCRO - INDEPENDENCIA - PARIAHUANCA - CARHUAZ - ANCASH					
EVALUADOR: WILDER DOLORES URBANO GARCIA				FOTOGRAFÍA DEL ENTORNO			DETALLES DEL TRAMO		
ASESOR: MGR. VICTOR HUGO CANTU PRADO									
FECHA: 04/01/2020 HORA: 10:45 A.M.									
<b>PATOLOGÍAS</b>		<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>							
		<b>LEVE</b>	<b>MODERADO</b>	<b>SEVERO</b>					
1. FISURAS (F)		Ab<=0.05mm	0.05<Ab<=1mm	1<Ab<=1.5mm					
2. GRIETAS (G)		1.5<Ab<=2mm	2<Ab<=3mm	3<Ab<=5mm					
3. EROSION (E)		H<=5mm	5<H<=10mm	10<H<=150mm					
4. SEDIMENTACION (S)		Hs<=10mm	10<Hs<=50mm	50<Hs<=Y(250mm)					
5. EFLORESCENCIA (EF)		APARICION LEVE DE HUMEDAD	CONSIDERABLE HUMEDAD Y CRISTALIZACIÓN	EROSION Y DESINTEGRACIÓN					
<b>MARGEN DERECHO "A"</b>									
<b>MARGEN DERECHO "A"</b>		<b>PATOLOGÍAS</b>	<b>AREA (m2)</b>	<b>ABERTURA (mm)</b>	<b>PROFUNDIDAD (mm)</b>	<b>CARACTERÍSTICA</b>	<b>AREA AFECTADA (m2)</b>	<b>% AREA AFECTADA</b>	<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>
		1. FISURAS					0.00	0.00%	<NO EXISTE>
		2. GRIETAS	0.92	2.00		ACTIVA EMPUJE RAZ	0.92	34.17%	SEVERO
		3. EROSION					0.00	0.00%	<NO EXISTE>
		4. SEDIMENTACION	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA
		5. EFLORESCENCIA	0.07			CONSIDERABLE HUMEDAD Y CRIS	0.07	2.67%	MODERADO
<b>AREA (m2)</b>									
2.7							<b>TOTAL (M2)</b>	<b>0.99</b>	<b>36.83%</b>
<b>PAÑO 1</b>			<b>PAÑO 2</b>			<b>PAÑO 3</b>			
									
<b>MARGEN IZQUIERDO "B"</b>									
<b>MARGEN IZQUIERDO "B"</b>		<b>PATOLOGÍAS</b>	<b>AREA (m2)</b>	<b>ABERTURA (mm)</b>	<b>PROFUNDIDAD (mm)</b>	<b>CARACTERÍSTICA</b>	<b>AREA AFECTADA (m2)</b>	<b>% AREA AFECTADA</b>	<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>
		1. FISURAS	0.02	0.50			0.02	0.74%	LEVE
		2. GRIETAS					0.00	0.00%	<NO EXISTE>
		3. EROSION					0.00	0.00%	<NO EXISTE>
		4. SEDIMENTACION	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA
		5. EFLORESCENCIA	0.01			CONSIDERABLE HUMEDAD Y CRISTALIZ	0.01	0.37%	MODERADO
<b>AREA (m2)</b>									
2.7							<b>TOTAL (M2)</b>	<b>0.03</b>	<b>1.11%</b>
<b>PAÑO 1</b>			<b>PAÑO 2</b>			<b>PAÑO 3</b>			
									
<b>FONDO DE CANAL "C"</b>									
<b>FONDO DE CANAL "C"</b>		<b>PATOLOGÍAS</b>	<b>AREA (m2)</b>	<b>ABERTURA (mm)</b>	<b>PROFUNDIDAD (mm)</b>	<b>CARACTERÍSTICA</b>	<b>AREA AFECTADA (m2)</b>	<b>% AREA AFECTADA</b>	<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>
		1. FISURAS					0.00	0.00%	<NO EXISTE>
		2. GRIETAS					0.00	0.00%	<NO EXISTE>
		3. EROSION					0.00	0.00%	<NO EXISTE>
		4. SEDIMENTACION	0.66		11.00		0.66	24.44%	SEVERO
		5. EFLORESCENCIA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA
<b>AREA (m2)</b>									
2.7							<b>TOTAL (M2)</b>	<b>0.66</b>	<b>24.44%</b>
<b>PAÑO 1</b>			<b>PAÑO 2</b>			<b>PAÑO 3</b>			
									
<b>RESULTADO FINAL</b>									
<b>RESULTADO FINAL</b>		<b>PATOLOGÍAS</b>	<b>AREA (m2)</b>	<b>ABERTURA (mm)</b>	<b>PROFUNDIDAD (mm)</b>	<b>CARACTERÍSTICA</b>	<b>AREA AFECTADA (m2)</b>	<b>% AREA AFECTADA</b>	<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>
		1. FISURAS	0.02	0.50			0.02	0.25%	LEVE
		2. GRIETAS	0.92	2.00			0.92	11.39%	LEVE
		3. EROSION	0.00		0.00		0.00	0.00%	<NO EXISTE>
		4. SEDIMENTACION	0.66		11.00		0.66	8.12%	SEVERO
		7. EFLORESCENCIA	0.08			CONSIDERABLE HUMEDAD Y CRISTALIZACIÓN	0.08	1.01%	MODERADO
<b>AREA (m2)</b>									
8.1							<b>TOTAL (M2)</b>	<b>1.68</b>	<b>20.80%</b>

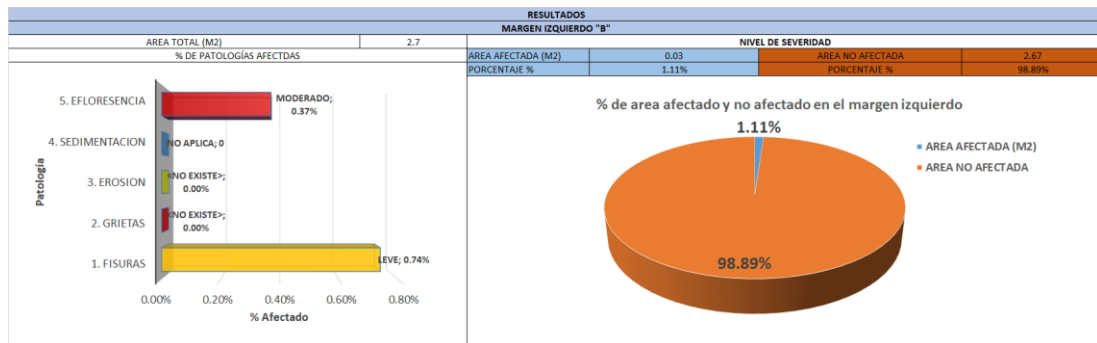
**Gráfico N° 72:** Resultados del margen derecho aguas abajo, unidad muestral N° 12



**Interpretación:**

Del gráficos N° 72 de la unidad muestral N° 12 se puede determinar en el área evaluada de 2.70m<sup>2</sup> el área afectada es 0.99m<sup>2</sup> con un porcentaje de 36.83% de grado de afectación con las siguientes patologías: grietas con nivel de severidad severo con un área de afectación del 34.17% y eflorescencia con nivel de severidad moderado con un área de afectación del 2.67%. La patología de mayor incidencia en la condición de servicio es la grieta con nivel de severidad severo.

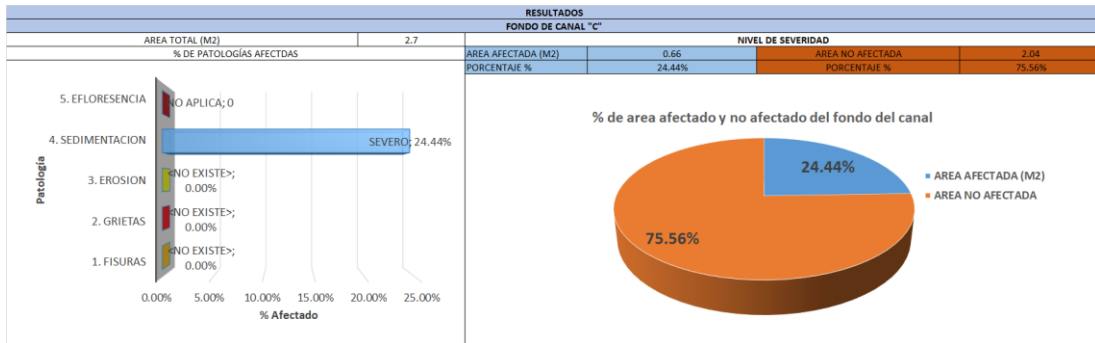
**Gráfico N° 73:** Resultados del margen izquierdo aguas abajo, unidad muestral N° 12



**Interpretación:**

Del gráficos N° 73 de la unidad muestral N° 12 se puede determinar en el área evaluada de 2.70m<sup>2</sup> el área afectada es 0.03m<sup>2</sup> con un porcentaje de 1.11% de grado de afectación con las siguientes patologías: fisuras con nivel de severidad leve con un área de afectación del 0.74% y eflorescencia con nivel de severidad moderado con un área de afectación del 0.37%. La patología de mayor incidencia en la condición de servicio es la fisura con nivel de severidad leve.

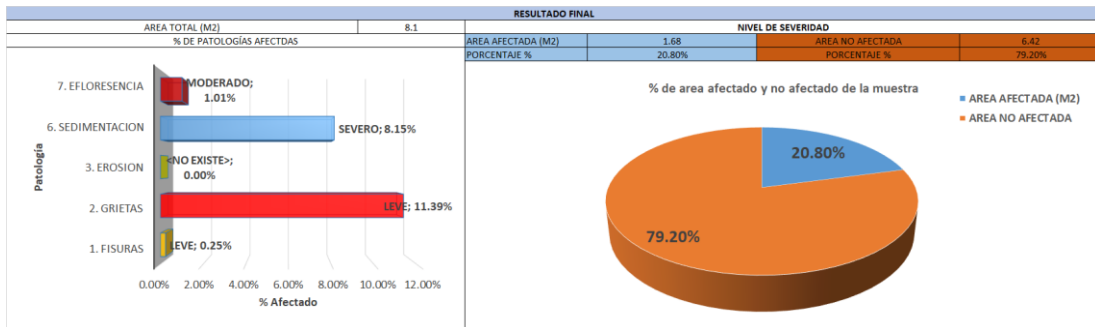
**Gráfico N° 74:** Resultados del fondo del canal aguas abajo, unidad muestral N° 12



**Interpretación:**

Del gráficos N° 74 de la unidad muestral N° 12 se puede determinar en el área evaluada de 2.70m<sup>2</sup> el área afectada es 0.66m<sup>2</sup> con un porcentaje de 24.44% de grado de afectación con las siguientes patologías: sedimentación con nivel de severidad severo con un área de afectación del 24.44%. La patología de mayor incidencia en la condición de servicio no existe.

**Gráfico N° 75:** Resultados finales, unidad muestral N° 12



**INTERPRETACION:**

Como se puede observar de los gráficos N° 72, 73 y 74 de la unidad muestral N° 12 con los siguientes resultados finales en el gráfico N° 75; área evaluada 8.10 m<sup>2</sup> del cual el área afectada 1.68 m<sup>2</sup> con una incidencia del 20.80%, las patologías encontradas y su porcentaje de afectación son: grietas con nivel de severidad leve con una área de afectación 11.39%, sedimentación con nivel de severidad severo con una área de afectación 8.11%, eflorescencia con nivel de severidad moderado con una área de afectación del 1.01% y fisuras con nivel de severidad leve con una área de afectación del 0.25%. La patología de mayor incidencia es la grieta con nivel de severidad severo.

## RESULTADOS DE LA MUESTRA

**Tabla 6:** Resumen de resultados de todas las unidades de muestra

<b>Resultados de la evaluación del canal de riego Antaucro</b>								
Unidad de Muestra	Tamaño de la unidad de muestra (km)		Área de Unidad (m <sup>2</sup> )	Área afectada (m <sup>2</sup> )	Área sin patologías (m <sup>2</sup> )	Porcentaje (%) de área afectada	Porcentaje (%) de área no afectada	PATLOGIA DE MAYOR INCIDENCIA
UM-01	0+000	0+009	8.10	1.94	6.16	24.01%	75.99%	GRIETA
UM-02	0+020	0+029	8.10	3.41	4.69	42.11%	57.89%	GRIETA
UM-03	0+200	0+209	8.10	0.40	7.70	4.91%	95.09%	FISURAS
UM-04	0+209	0+218	8.10	5.46	2.65	67.35%	32.65%	GRIETA
UM-05	0+218	0+227	8.10	3.68	4.42	45.44%	54.56%	GRIETA
UM-06	0+372	0+381	8.10	8.10	0.00	100.00%	0.00%	GRIETA
UM-07	0+381	0+390	8.10	5.96	2.15	73.52%	26.48%	GRIETA
UM-08	0+390	0+391	8.10	3.73	4.37	45.99%	54.01%	GRIETA
UM-09	0+391	0+400	8.10	4.78	3.32	59.06%	40.94%	GRIETA
UM-10	0+594	0+603	8.10	2.00	6.10	24.67%	75.33%	GRIETA
UM-11	0+678	0+687	8.10	1.83	6.27	22.62%	77.38%	GRIETA
UM-12	0+725	0+734	8.10	1.68	6.42	20.80%	79.20%	GRIETA

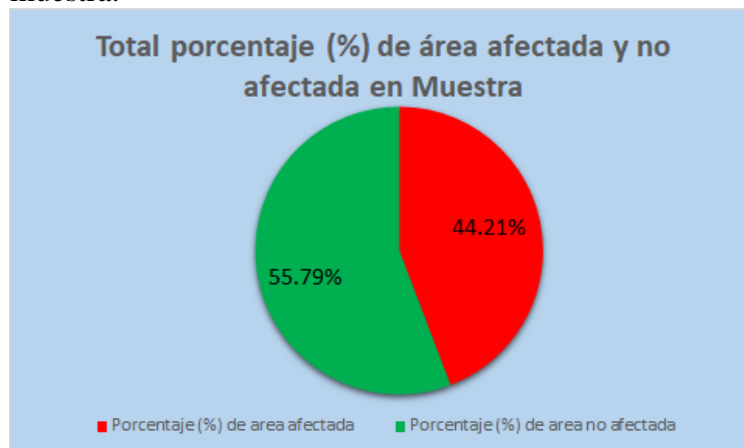
**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla 7:** Resultado general de toda la muestra analizada

Tramo total de muestra	Total de secciones de unidades de muestra	Área total (m <sup>2</sup> )	Área total afectada (m <sup>2</sup> )	Área total sin patologías (m <sup>2</sup> )	Porcentaje (%) de área afectada	Porcentaje (%) de área no afectada
0+000 - 0+734	35	97.20	42.97	54.23	44.21%	55.79%

**Fuente:** Elaboración propia

**Gráfico N° 76:** Porcentaje de área afectada y no afectada en toda la muestra.



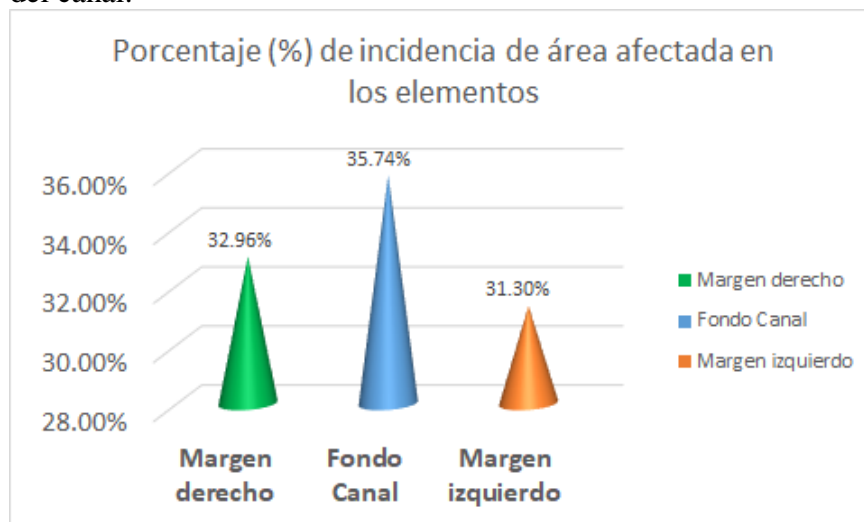
**Tabla 8: Resultados de las áreas afectadas por elemento del canal y la determinación de la condición de servicio.**

Área afectada por cada elemento (m2)						
Elementos y unidades	Margen derecho	Fondo Canal	Margen izquierdo	Sub total	Patología	Condición de servicio
UM-01	0.21	0.45	1.28	1.94	GRIETA	MALO
UM-02	0.11	0.60	2.70	3.41	GRIETA	MALO
UM-03	0.14	0.00	0.26	0.40	FISURAS	REGULAR
UM-04	1.85	1.80	1.80	5.46	GRIETA	MALO
UM-05	1.82	0.05	1.81	3.68	GRIETA	MALO
UM-06	2.70	2.70	2.70	8.10	GRIETA	MALO
UM-07	1.80	2.36	1.80	5.96	GRIETA	MALO
UM-08	1.02	2.70	0.01	3.73	GRIETA	MALO
UM-09	1.18	2.70	0.90	4.78	GRIETA	MALO
UM-10	0.95	0.90	0.14	2.00	GRIETA	MALO
UM-11	1.38	0.44	0.01	1.83	GRIETA	MALO
UM-12	0.99	0.66	0.03	1.68	GRIETA	MALO
<b>Total m2</b>	<b>14.16</b>	<b>15.36</b>	<b>13.45</b>	<b>42.97</b>		<b>MALO</b>
<b>Total %</b>	<b>32.96%</b>	<b>35.74%</b>	<b>31.30%</b>	<b>100.00%</b>		<b>MALO</b>

**Fuente:** Elaboración propia

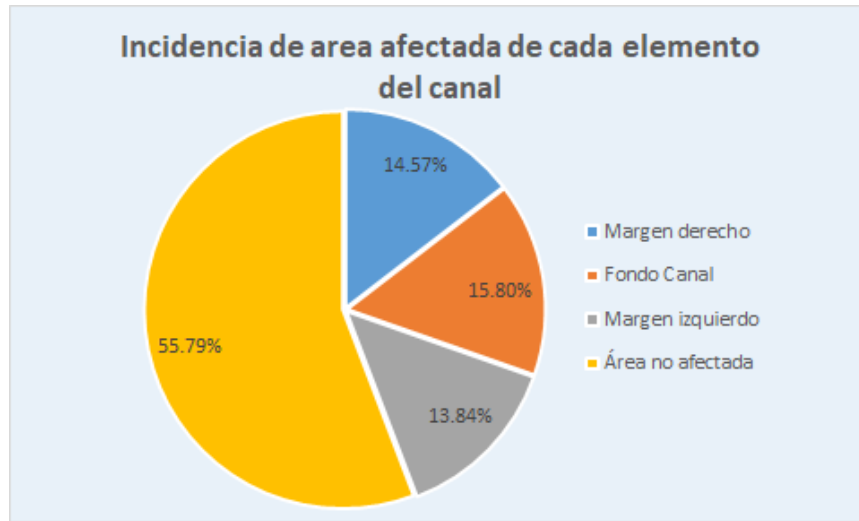
**Interpretación:** De la tabla 8 se puede ver que el 100% equivale a toda el área afectada en las unidades muestrales, del cual el 32.96% representa margen derecho, el 35.74% representa al fondo de canal y el 31.30% representa margen izquierdo.

**Gráfico N° 77:** Porcentaje de incidencia de área afectada en los elementos del canal.





**Gráfico N° 78:** Incidencia de área afectada de cada uno de los elementos del canal



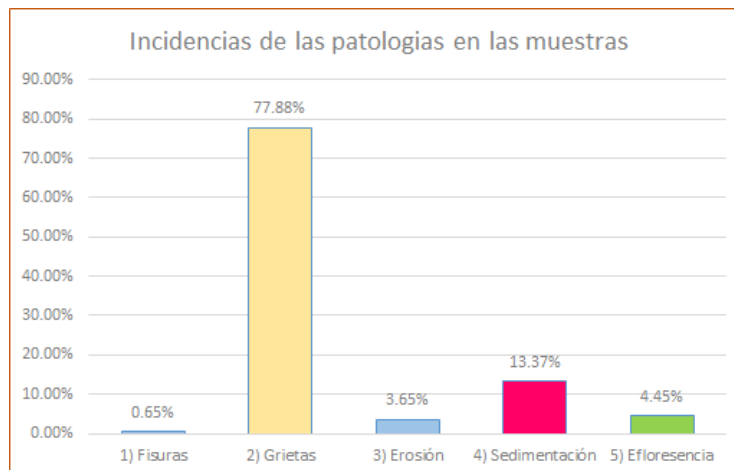
Incidencia de afectación por el total de las unidades muestrales.

**Tabla 9:** Resultados de las patologías identificadas Con respecto al área afectada

Patologías	Área (m2)	Porcentaje % de área afectada
1) Fisuras	0.28	0.65%
2) Grietas	33.47	77.88%
3) Erosión	1.57	3.65%
4) Sedimentación	5.75	13.37%
5) Eflorescencia	1.91	4.45%
<b>Total</b>	<b>42.97</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Elaboración propia

**Gráfico N° 79:** Incidencia de cada una de las patologías encontradas en la muestra.

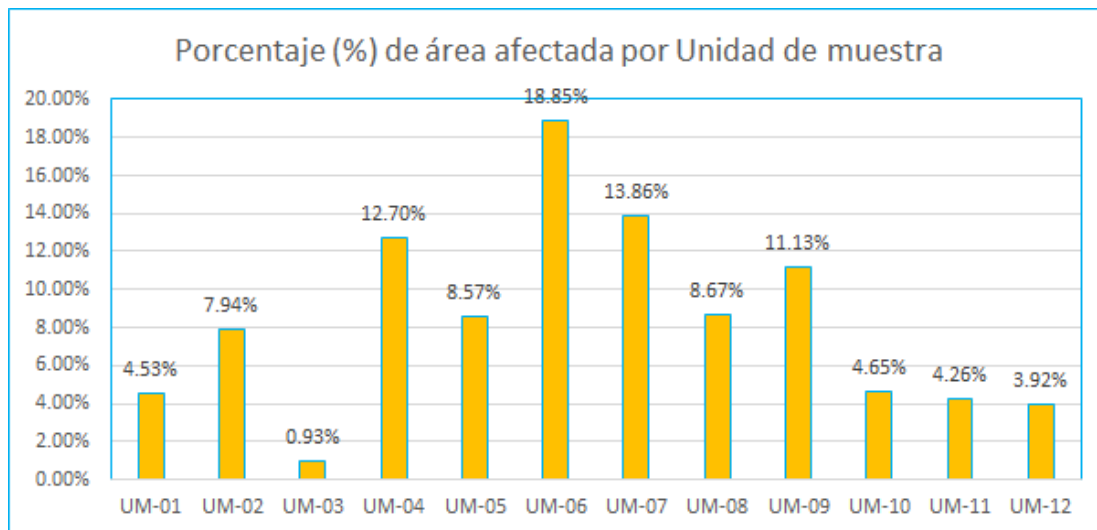


**Tabla 10:** Porcentaje de área afectada por unidad muestral.

Área afectada por cada elemento (m2)						
Elementos y unidades	Margen derecho	Fondo Canal	Margen izquierdo	Sub total	Patología	Area afectada por UM
UM-01	0.21	0.45	1.28	1.94	GRIETA	4.53%
UM-02	0.11	0.60	2.70	3.41	GRIETA	7.94%
UM-03	0.14	0.00	0.26	0.40	FISURAS	0.93%
UM-04	1.85	1.80	1.80	5.46	GRIETA	12.70%
UM-05	1.82	0.05	1.81	3.68	GRIETA	8.57%
UM-06	2.70	2.70	2.70	8.10	GRIETA	18.85%
UM-07	1.80	2.36	1.80	5.96	GRIETA	13.86%
UM-08	1.02	2.70	0.01	3.73	GRIETA	8.67%
UM-09	1.18	2.70	0.90	4.78	GRIETA	11.13%
UM-10	0.95	0.90	0.14	2.00	GRIETA	4.65%
UM-11	1.38	0.44	0.01	1.83	GRIETA	4.26%
UM-12	0.99	0.66	0.03	1.68	GRIETA	3.92%
<b>Total m2</b>	<b>14.16</b>	<b>15.36</b>	<b>13.45</b>	<b>42.97</b>		<b>100.00%</b>
<b>Total %</b>	<b>32.96%</b>	<b>35.74%</b>	<b>31.30%</b>	<b>100.00%</b>		

Fuente: Elaboración propia

**Gráfico N° 80:** Resumen de porcentajes de áreas afectadas en cada una de las 12 unidades de muestra.



**Tabla 11:** Resultado de la condición de servicio.

Área afectada por cada elemento (m2)							
Elementos y unidades	Margen derecho	Fondo Canal	Margen izquierdo	Sub total	Patología	Condición de servicio	Área afectada por UM
UM-01	0.21	0.45	1.28	1.94	GRIETA	MALO	4.53%
UM-02	0.11	0.60	2.70	3.41	GRIETA	MALO	7.94%
UM-03	0.14	0.00	0.26	0.40	FISURAS	REGULAR	0.93%
UM-04	1.85	1.80	1.80	5.46	GRIETA	MALO	12.70%
UM-05	1.82	0.05	1.81	3.68	GRIETA	MALO	8.57%
UM-06	2.70	2.70	2.70	8.10	GRIETA	MALO	18.85%
UM-07	1.80	2.36	1.80	5.96	GRIETA	MALO	13.86%
UM-08	1.02	2.70	0.01	3.73	GRIETA	MALO	8.67%
UM-09	1.18	2.70	0.90	4.78	GRIETA	MALO	11.13%
UM-10	0.95	0.90	0.14	2.00	GRIETA	MALO	4.65%
UM-11	1.38	0.44	0.01	1.83	GRIETA	MALO	4.26%
UM-12	0.99	0.66	0.03	1.68	GRIETA	MALO	3.92%
<b>Total m2</b>	<b>14.16</b>	<b>15.36</b>	<b>13.45</b>	<b>42.97</b>		<b>MALO</b>	<b>100.00%</b>
<b>Total %</b>	<b>32.96%</b>	<b>35.74%</b>	<b>31.30%</b>	<b>100.00%</b>		<b>MALO</b>	

**Fuente:** Elaboración propia

**Interpretación:** Después de verificar y analizar y en base al marco teórico planteado se puede determinar que la condición de servicio del canal es MALO.

#### 4.2. Análisis de resultados

A continuación se describirá cada una de las unidades muestrales:

- **Unidad Muestral N° 01:** Área evaluada 8.10 m<sup>2</sup>, del cual el 1.94 m<sup>2</sup> representa área afectada con un 24.01%, la patología de mayor grado de afectación la griete con 12.28% con una área de 1.00 m<sup>2</sup>, y la patología de mayor incidencia en la condición de servicio del canal es el la grieta con 12.28% con una área de 1.00 m<sup>2</sup>, asimismo la unidad muestral representa un nivel de severidad MODERADO. Según Elizabeth Avendaño Rodríguez “Las grietas estructurales pueden presentar anchos superiores a los 0.5mm y se originan por errores de cálculo, el desprecio de hipótesis de carga, por la inadecuada especificación de resistencia de materiales y por la construcción de secciones sin respetar los planos”.

- **Unidad Muestral N° 02:** Área evaluada 8.10 m<sup>2</sup>, del cual el 3.41 m<sup>2</sup> representa área afectada con un 42.11%, la patología de mayor grado de afectación la griete con 33.33% con una área de 2.70 m<sup>2</sup>, y la patología de mayor incidencia en la condición de servicio del canal es el la grieta con 33.33% con una área de 2.70 m<sup>2</sup>, asimismo la unidad muestral representa un nivel de severidad SEVERO. Según Elizabeth Avendaño Rodríguez “Las grietas estructurales pueden presentar anchos superiores a los 0.5mm y se originan por errores de cálculo, el desprecio de hipótesis de carga, por la inadecuada especificación de resistencia de materiales y por la construcción de secciones sin respetar los planos”.
  
- **Unidad Muestral N° 03:** Área evaluada 8.10 m<sup>2</sup>, del cual el 0.40 m<sup>2</sup> representa área afectada con un 4.91%, la patología de mayor grado de afectación la griete con 3.00% con una área de 0.24 m<sup>2</sup>, y la patología de mayor incidencia en la condición de servicio del canal es el la grieta con 0.19% con una área de 0.02 m<sup>2</sup>, asimismo la unidad muestral representa un nivel de severidad MODERADO. Según Elizabeth Avendaño Rodríguez “Las grietas estructurales pueden presentar anchos superiores a los 0.5mm y se originan por errores de cálculo, el desprecio de hipótesis de carga, por la inadecuada especificación de resistencia de materiales y por la construcción de secciones sin respetar los planos”.
  
- **Unidad Muestral N° 04:** Área evaluada 8.10 m<sup>2</sup>, del cual el 5.46 m<sup>2</sup> representa área afectada con un 67.35%, la patología de mayor grado de afectación la griete con 66.76% con una área de 5.41 m<sup>2</sup>, y la patología de mayor incidencia en la condición de servicio del canal es el la grieta con 67.35% con una área de 5.41 m<sup>2</sup>, asimismo la unidad muestral representa un nivel de severidad MODERADO. Según Elizabeth Avendaño Rodríguez “Las grietas estructurales pueden presentar anchos superiores a los 0.5mm y se originan por errores de cálculo, el desprecio de hipótesis de carga, por la

inadecuada especificación de resistencia de materiales y por la construcción de secciones sin respetar los planos”.

- **Unidad Muestral N° 05:** Área evaluada  $8.10 \text{ m}^2$ , del cual el  $3.68 \text{ m}^2$  representa área afectada con un 45.44%, la patología de mayor grado de afectación la griete con 44.44% con una área de  $3.68 \text{ m}^2$ , y la patología de mayor incidencia en la condición de servicio del canal es el la grieta con 44.44% con una área de  $3.68 \text{ m}^2$ , asimismo la unidad muestral representa un nivel de severidad SEVERO. Según Elizabeth Avendaño Rodríguez “Las grietas estructurales pueden presentar anchos superiores a los 0.5mm y se originan por errores de cálculo, el desprecio de hipótesis de carga, por la inadecuada especificación de resistencia de materiales y por la construcción de secciones sin respetar los planos”.
- **Unidad Muestral N° 06:** Área evaluada  $8.10 \text{ m}^2$ , del cual el  $8.10 \text{ m}^2$  representa área afectada con un 100.00%, la patología de mayor grado de afectación la griete con 100.00% con una área de  $8.10 \text{ m}^2$ , y la patología de mayor incidencia en la condición de servicio del canal es el la grieta con 100.00% con una área de  $8.10 \text{ m}^2$ , asimismo la unidad muestral representa un nivel de severidad SEVERO. Según Elizabeth Avendaño Rodríguez “Las grietas estructurales pueden presentar anchos superiores a los 0.5mm y se originan por errores de cálculo, el desprecio de hipótesis de carga, por la inadecuada especificación de resistencia de materiales y por la construcción de secciones sin respetar los planos”.
- **Unidad Muestral N° 07:** Área evaluada  $8.10 \text{ m}^2$ , del cual el  $5.96 \text{ m}^2$  representa área afectada con un 73.52%, la patología de mayor grado de afectación la griete con 66.67% con una área de  $5.40 \text{ m}^2$ , y la patología de mayor incidencia en la condición de servicio del canal es el la grieta con 73.52% con una área de  $5.40 \text{ m}^2$ , asimismo la unidad muestral representa un nivel de severidad SEVERO. Según Elizabeth Avendaño Rodríguez “Las grietas estructurales pueden presentar anchos superiores a los 0.5mm y se originan por errores de cálculo, el desprecio de hipótesis de carga, por la inadecuada

especificación de resistencia de materiales y por la construcción de secciones sin respetar los planos”.

- **Unidad Muestral N° 08:** Área evaluada  $8.10 \text{ m}^2$ , del cual el  $3.73 \text{ m}^2$  representa área afectada con un 45.99%, la patología de mayor grado de afectación la griete con 22.31% con una área de  $1.81 \text{ m}^2$ , y la patología de mayor incidencia en la condición de servicio del canal es el la grieta con 22.31% con una área de  $1.81 \text{ m}^2$ , asimismo la unidad muestral representa un nivel de severidad SEVERO. Según Elizabeth Avendaño Rodríguez “Las grietas estructurales pueden presentar anchos superiores a los 0.5mm y se originan por errores de cálculo, el desprecio de hipótesis de carga, por la inadecuada especificación de resistencia de materiales y por la construcción de secciones sin respetar los planos”.
- **Unidad Muestral N° 09:** Área evaluada  $8.10 \text{ m}^2$ , del cual el  $4.78 \text{ m}^2$  representa área afectada con un 59.06%, la patología de mayor grado de afectación la griete con 33.33% con una área de  $2.7 \text{ m}^2$ , y la patología de mayor incidencia en la condición de servicio del canal es el la grieta con 33.33% con una área de  $2.70 \text{ m}^2$ , asimismo la unidad muestral representa un nivel de severidad SEVERO. Según Elizabeth Avendaño Rodríguez “Las grietas estructurales pueden presentar anchos superiores a los 0.5mm y se originan por errores de cálculo, el desprecio de hipótesis de carga, por la inadecuada especificación de resistencia de materiales y por la construcción de secciones sin respetar los planos”.
- **Unidad Muestral N° 10:** Área evaluada  $8.10 \text{ m}^2$ , del cual el  $2.00 \text{ m}^2$  representa área afectada con un 24.67%, la patología de mayor grado de afectación la griete con 11.11% con una área de  $0.90 \text{ m}^2$ , y la patología de mayor incidencia en la condición de servicio del canal es el la grieta con 11.11% con una área de  $0.90 \text{ m}^2$ , asimismo la unidad muestral representa un nivel de severidad SEVERO. Según Elizabeth Avendaño Rodríguez “Las grietas estructurales pueden presentar anchos superiores a los 0.5mm y se originan por errores de cálculo, el desprecio de hipótesis de carga, por la inadecuada

especificación de resistencia de materiales y por la construcción de secciones sin respetar los planos”.

- **Unidad Muestral N° 11:** Área evaluada 8.10 m<sup>2</sup>, del cual el 2.00 m<sup>2</sup> representa área afectada con un 24.67%, la patología de mayor grado de afectación la griete con 11.11% con una área de 0.90m<sup>2</sup>, y la patología de mayor incidencia en la condición de servicio del canal es el la grieta con 11.11% con una área de 0.90 m<sup>2</sup>, asimismo la unidad muestral representa un nivel de severidad SEVERO. Según Elizabeth Avendaño Rodríguez “Las grietas estructurales pueden presentar anchos superiores a los 0.5mm y se originan por errores de cálculo, el desprecio de hipótesis de carga, por la inadecuada especificación de resistencia de materiales y por la construcción de secciones sin respetar los planos”.
- **Unidad Muestral N° 12:** Área evaluada 8.10 m<sup>2</sup>, del cual el 1.83 m<sup>2</sup> representa área afectada con un 22.62%, la patología de mayor grado de afectación la griete con 11.11% con una área de 0.90m<sup>2</sup>, y la patología de mayor incidencia en la condición de servicio del canal es el la grieta con 11.11% con una área de 0.90 m<sup>2</sup>, asimismo la unidad muestral representa un nivel de severidad SEVERO. Según Elizabeth Avendaño Rodríguez “Las grietas estructurales pueden presentar anchos superiores a los 0.5mm y se originan por errores de cálculo, el desprecio de hipótesis de carga, por la inadecuada especificación de resistencia de materiales y por la construcción de secciones sin respetar los planos”.
- **Condición de servicio:** Después de verificar y analizar y en base al marco teórico planteado se puede determinar que la condición de servicio del canal es MALO en la **Tabla 11:** Resultado de la condición de servicio.

## V. Conclusiones

- Se identificó las siguientes patologías del concreto las cuales son: grietas, fisuras, erosión, sedimentación y eflorescencia;
- Se evaluó un área total de 97.20 m<sup>2</sup>, de los cuales 42.97 presentaron patologías representando este el 42.21% del área evaluada, la incidencia de cada una de estas patologías fue la siguiente: fisuras 0.65% con un área equivalente a 0.28 m<sup>2</sup> con nivel de severidad moderado, grieta 77.88% con un área equivalente a 33.47 m<sup>2</sup> con un nivel de severidad severo, erosión 3.65% con un área equivalente a 1.57 m<sup>2</sup> con un nivel de severidad leve, sedimentación 13.37% con un área equivalente a 5.75 m<sup>2</sup> con un nivel de severidad moderado y eflorescencia 4.45% con un área equivalente a 1.91 m<sup>2</sup> con un nivel de severidad leve.
- Se concluye que el total del área afectada representa el 44.21% representando un total de 42.23m<sup>2</sup>, del total de los daños que se presentaron en el canal Antaucro, el 32.96% presentaron en el margen derecho aguas abajo del canal equivalente a 14.16m<sup>2</sup>, el 31.30% se presentaron en el margen izquierdo aguas abajo equivalente a 13.45m<sup>2</sup> y el 35.74% se presentaron en el fondo del canal equivalente a 15.36m<sup>2</sup>, de los daños descritos se concluye que el fondo del canal Antaucro es el elemento que representa mayor representación de daños.
- El estado actual que presenta el canal Antaucro, después de haber sido evaluado desde la progresiva 0+000 al 2+000, nos permite determinar la condición de servicio del canal es MALO, ya que en la conducción del canal existe perdidas por infiltración de agua por el canal de riego Antaucro debido a la incidencia de la patología grieta por tal requiere reparación y mantenimiento.

## Aspectos complementarios

### Recomendaciones

- Después de haber analizado el canal Antaucro entre las progresivas 0+000 a 2+000, se encontró que el 42.21% de su área evaluada presenta daños lo que corresponde a un porcentaje considerable, por lo cual se



recomienda que proceda a considerar la reparación del canal para que presente una mejor condición de servicio.

- Se sugiere tratar cada patología con su respectivo método de reparación, ya que la mayoría de las patologías encontradas tiende a aumentar los daños a los elementos del canal, tal es el caso de grietas que es la patología que más aqueja al canal, seguida de la sedimentación, eflorescencia, erosión y fisuras y la desintegración con el transcurrir del tiempo vuelven a la estructura más propensa a presentar daños que originan la demolición por completo de los paños del canal.
- Se recomienda tomar las medidas correctivas para los diferentes niveles de severidad que se presentan en cada uno de los elementos evaluados, para las patologías con un nivel de severidad **leve** se sugiere que se aplique el mantenimiento para cada tipo, para las patologías con un nivel de severidad **moderado** se recomienda la reparación de las mismas para evitar que siga aumentando el daño encontrado, para las patologías con un nivel de severidad **severo** se sugiere la reparación que permita mantener los elementos del canal. Se sugiere enfatizar las reparaciones en las grietas y en fisuras por el transcurso del tiempo ya que han sido estas las posibles causantes de que el canal Antaucro presente este nivel de severidad **SEVERO**.
- Alternativas de solución

**Tabla 12:** Alternativas de solución de las patologías

<b>Alternativas de solución de las patologías</b>	
<b>Grieta vertical</b>	<b>Especificaciones de causas y reparaciones</b>
	<p><b>Posibles Causas:</b> Agrietamiento de la estructura por el empuje reactivo del terreno, deficiencia constructiva o de diseño; retracción por secado del material, ausencia de juntas constructivas</p> <hr/> <p><b>Reparación:</b> Limpiar y descubrir bien la grieta con una herramienta punzante (clavo, cincel, etc.) llenar la grieta existente con materiales flexibles y compatibles y adecuados de acuerdo con el material del canal, en caso haya desplazamiento leve entre las superficies a unir, cortar con un amolador, retirar los trozos de concreto, aplicar a la superficie a unir un aditivo, para posteriormente llenarlo de concreto.</p>

<b>Grieta longitudinal</b>	<p align="center"><b>Especificaciones de causas y reparaciones</b></p> <p><b>Posibles Causas:</b> Agrietamiento de la estructura por el empuje reactivo del terreno, deficiencia constructiva o de diseño; retracción por secado del material, ausencia de juntas constructivas</p> <p><b>Reparación:</b> si la grieta es superficial y no compromete todo el espesor del elemento, se procede a limpiar y descubrir bien la grieta con una herramienta punzante (clavo, cincel, etc.), llenar la grieta existente con material flexible y compatible y adecuado de acuerdo con el material del canal. Si la profundidad de la grieta supera el espesor del canal. Si la profundidad de la grieta supera el espesor del elemento, se tendría que proceder a demoler la pared del canal, aplicar a la superficie a unir un aditivo, para posteriormente llenar con concreto la pared del canal.</p>
<b>Fisuras</b>	<p align="center"><b>Especificaciones de causas y reparaciones</b></p> <p>Posibles causas: Agrietamiento de la estructura por el empuje reactivo del terreno, deficiencia constructiva o de diseño; retracción por secado del material; brote de plantas pequeñas</p> <p><b>Reparación:</b> Limpiar y descubrir bien la fisura con una herramienta punzante (clavo, cincel, etc.) llenar la fisura existente con materiales flexibles y compatibles y adecuados de acuerdo con el material del canal, en caso haya desplazamiento leve entre las superficies a unir, cortar con un amolador, retirar los trozos de concreto aplicar a las superficies a unir un aditivo, para posteriormente llenarlo de concreto</p>
<b>Erosión</b>	<p align="center"><b>Especificaciones de causas y reparaciones</b></p> <p>Posibles causas: 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.</p> <p><b>Reparación:</b> limpiar bien la superficie a reparar, lavar con agua la superficie, aplicarle un aditivo para adherir el material de relleno - con mortero para reponer el material perdido, pudiendo ser un mortero prefabricado especial para adherencia de capas delgadas también se puede aplicar con inyección de mortero, parches, irrigaciones o cualquier otro tratamiento superficial que sea acorde con el material de la estructura.</p>
<b>Sedimentación</b>	<p align="center"><b>Especificaciones de causas y reparaciones</b></p>

---

Posibles causas: Pendiente inadecuada del canal, mal diseño del mismo, alojamiento de basura o partículas grandes que se asienten.

---

Reparación: Descolmatar o limpiar el canal retirando los sedimentos alojados en la sección del canal.

---

---

**Eflorescencia**

**Especificaciones de causas y reparaciones**

---

**Posibles causas:** Cuando la humedad disuelve las sales en el concreto y estas van a las superficies a través de la acción capilar y al evaporarse afloran las sales, por presencia de sales del terreno agrícola, por los materiales contaminados de las canteras y falta de control de calidad

---

**Reparación:** "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"

---





## Referencias bibliográficas

1. Perugachi Abad J. Estudio de Valoración del estado actual (Patología del Hormigón) de la Estructura Hidráulica conocida con el nombre de Colector El Colegio, ubicada en el Cantón Quito, Provincia de Pichincha. 2055.
2. Crespo Pérez D. Propuesta de procedimiento para la evaluación y diagnóstico de obras hidráulicas . 2015.
3. Gómez Taboada L. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal principal de regadío Biaggio Arbulú del caserío de Miraflores entre las progresivas 0+000 al km 1+413 del distrito de Castilla, provincia de Piura, región Piura, julio - 2016. 2017.
4. Zavala Calva AM. Determinación y evaluación de las patologías del concreto del canal sub lateral 9+265 entre las progresivas 0+000 –0+500 sector Cieneguillo Centro, distrito de Sullana, provincia Sullana, región Piura, Julio – 2016de Ingeniería Civil. 2017.
5. Melgarejo Reyes FR. Determinación y evaluación de las patologías del concreto del canal Yurac Yacu entre las progresivas 0+000 – 1+000 sector Cachipampa, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Ancash, Junio – 2017. Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2018.
6. Brigeet Sharon Santiago Pozo. Universidad Católica Los Ángeles De Chimbote. 2018.
7. Congreso De La República PerU. Reglamento Nacional de Edificaciones - RNE (actualizado con texto copiable) - Walter Villavicencio [Internet]. 2018. Available from: <https://waltervillavicencio.com/reglamento-nacional-de-edificaciones-rne-actualizado-con-texto-copiable/>
8. Rodríguez Ruiz P. Hidráulica II. Hidráulica de Canles [Internet]. 2008;33:1. Available from: [https://carlosquispeanccasi.files.wordpress.com/2011/12/hidraulica\\_ruiz.pdf](https://carlosquispeanccasi.files.wordpress.com/2011/12/hidraulica_ruiz.pdf)
9. Rodríguez Ruiz P. Hidraulica II [Internet]. 2008 [cited 2019 Dec 2]. Available from: [https://es.slideshare.net/CarlosPajuelo/hidraulica-de-canales-pedro-rodriguez?from\\_action=save](https://es.slideshare.net/CarlosPajuelo/hidraulica-de-canales-pedro-rodriguez?from_action=save)
10. Rivva Lopez E. Durabilidad Y Patología Del Concreto [Internet]. 2014 [cited

- 2020 Jan 2]. Available from:  
<https://es.scribd.com/document/204116403/enrique-rivva-lopez-doc>
11. Avendaño Rodríguez E. Detección , Tratamiento Y Prevención De Patologías En Sistemas De Concreto Estructural Utilizados En Infraestructura. Repositorio [Internet]. 2006;(Patologias en Sistemas de Concreto Estructural):144. Available from:  
<http://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr:8080/jspui/bitstream/123456789/936/1/27252.pdf>
  12. Avendaño Rodriguez E. 27252 | Diseño | Calidad (comercial) [Internet]. 2020 [cited 2020 Jan 28]. Available from:  
<https://es.scribd.com/doc/239421377/27252>
  13. Cuadernillo de cálculo de eficiencia para sistemas de riego 2 ministerio de Agricultura y Riego Viceministerio de Infraestructura Agraria y Riego Dirección General de Infraestructura Agraria y Riego-dgiar dirección general de infraestructura agraria y rie [Internet]. Available from:  
[https://www.minagri.gob.pe/portal/download/pdf/manual-riego/cuadernillo\\_eficiencia\\_dgiar.pdf](https://www.minagri.gob.pe/portal/download/pdf/manual-riego/cuadernillo_eficiencia_dgiar.pdf)

# Anexos

Gráfico N° 81: ficha técnica de recolección de datos.

FICHA TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS																																				
		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO DE ANTAUCRO ENTRE LAS PROGRESIVAS (0+000KM AL 2+000 KM) EN EL SECTOR INDEPENDENCIA DEL DISTRITO DE PARIAHUANCA, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH- 2019				<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">PATOLOGÍAS</th> <th colspan="3">NIVEL DE SEVERIDAD</th> </tr> <tr> <th>LEVE</th> <th>MODERADO</th> <th>SEVERO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. FISURAS (F)</td> <td>Ab&lt;=0.05mm</td> <td>0.05&lt;Ab&lt;=1mm</td> <td>1&lt;Ab&lt;=1.5mm</td> </tr> <tr> <td>2. GRIETAS (G)</td> <td>1.5&lt;Ab&lt;=2mm</td> <td>2&lt;Ab&lt;=3mm</td> <td>3&lt;Ab&lt;=5mm</td> </tr> <tr> <td>3. EROSION (E)</td> <td>H&lt;=5mm</td> <td>5&lt;H&lt;=10mm</td> <td>10&lt;H&lt;=150mm</td> </tr> <tr> <td>4. SEDIMENTACION (S)</td> <td>Hs&lt;=10mm</td> <td>10&lt;Hs&lt;=50mm</td> <td>50&lt;Hs&lt;=1250mm</td> </tr> <tr> <td>5. EFLORESCENCIA (EF)</td> <td>APARICION LEVE DE HUMEDAD</td> <td>CONSIDERABLE HUMEDAD Y CRISTALIZACIÓN</td> <td>EROSION Y DESINTEGRACIÓN</td> </tr> </tbody> </table>				PATOLOGÍAS	NIVEL DE SEVERIDAD			LEVE	MODERADO	SEVERO	1. FISURAS (F)	Ab<=0.05mm	0.05<Ab<=1mm	1<Ab<=1.5mm	2. GRIETAS (G)	1.5<Ab<=2mm	2<Ab<=3mm	3<Ab<=5mm	3. EROSION (E)	H<=5mm	5<H<=10mm	10<H<=150mm	4. SEDIMENTACION (S)	Hs<=10mm	10<Hs<=50mm	50<Hs<=1250mm	5. EFLORESCENCIA (EF)	APARICION LEVE DE HUMEDAD	CONSIDERABLE HUMEDAD Y CRISTALIZACIÓN	EROSION Y DESINTEGRACIÓN
						PATOLOGÍAS	NIVEL DE SEVERIDAD																													
LEVE	MODERADO	SEVERO																																		
1. FISURAS (F)	Ab<=0.05mm	0.05<Ab<=1mm	1<Ab<=1.5mm																																	
2. GRIETAS (G)	1.5<Ab<=2mm	2<Ab<=3mm	3<Ab<=5mm																																	
3. EROSION (E)	H<=5mm	5<H<=10mm	10<H<=150mm																																	
4. SEDIMENTACION (S)	Hs<=10mm	10<Hs<=50mm	50<Hs<=1250mm																																	
5. EFLORESCENCIA (EF)	APARICION LEVE DE HUMEDAD	CONSIDERABLE HUMEDAD Y CRISTALIZACIÓN	EROSION Y DESINTEGRACIÓN																																	
SE ENCUENTRA EN OPERACIÓN																																				
SIN OPERACIÓN																																				
SE A REALIZADO MANTENIMIENTO																																				
NO SE HA REALIZADO MANTENIMIENTO																																				
MUESTRA	PROGRESIVA	MARGEN	DIMENSIONES				CARACTERISTICA DEL ENTORNO	PATOLOGIAS																												
			LARGO (m)	ANCHO (m)	ABERT (MM)	PROFUN(MM)																														
			L= m	L= m	L= m	L= m		SECCION																												
		DERECHA																																		
								FISURAS																												
								GRIETAS																												
								EROSION																												
			NO APLICA					SEDIMENTACION																												
							APARICION LEVE DE HUMEDAD	EFLORESCENCIA																												
							CONSIDERABLE HUMEDAD Y CRISTALIZACIÓN																													
							EROSION Y DESINTEGRACIÓN																													
			L= m	L= m	L= m	L= m		SECCION																												
		IZQUIERDA																																		
								FISURAS																												
								GRIETAS																												
								EROSION																												
			NO APLICA					SEDIMENTACION																												
							APARICION LEVE DE HUMEDAD	EFLORESCENCIA																												
							CONSIDERABLE HUMEDAD Y CRISTALIZACIÓN																													
							EROSION Y DESINTEGRACIÓN																													
			L= m	L= m	L= m	L= m		SECCION																												
		FONDO																																		
								FISURAS																												
								GRIETAS																												
								EROSION																												
			NO APLICA					SEDIMENTACION																												
								EFLORESCENCIA																												

# Ficha técnica de recolección de datos de la UM-01 al UM-12

## FICHA TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

PATOLOGÍAS		NIVEL DE SEVERIDAD		
		LEVE	MODERADO	SEVERO
1. FISURAS (F)	Ab < 0.05mm	0.05 < Ab < 0.2mm	0.2 < Ab < 0.5mm	Ab > 0.5mm
2. GRIETAS (G)	1.5 < Ab < 2mm	2 < Ab < 3mm	3 < Ab < 5mm	Ab > 5mm
3. EROSION (E)	15 < 5mm	5 < 15 < 10mm	10 < 15 < 20mm	15 > 20mm
4. SEDIMENTACION (S)	15 < 30mm	30 < 45 < 50mm	45 < 60 < 70mm	60 > 70mm
5. EFLORESCENCIA (F)	APARICION LEVE DE HUMEDAD	CONSIDERABLE HUMEDAD Y CRISTALIZACIÓN	EROSION Y DESINTEGRACIÓN	


SE ENCUENTRA EN OPERACIÓN		X
SIN OPERACIÓN		
SE A REALIZADO MANTENIMIENTO		
NO SE HA REALIZADO MANTENIMIENTO		X

MUESTRA	PROGRESIVA	MARGEN	DIMENSIONES			CARACTERÍSTICA DEL ENTORNO	PATOLOGÍAS
			LARGO (m)	ANCHO (m)	PROFUNDIDAD (mm)		
		DEBIDA					
			0.10	0.05	0.05	pasiva	FISURAS
			0.30	0.025	1.6mm	pasiva	GRIETAS
			0.30	0.025	2.2mm	no existe junta de construcción	GRIETAS
							EROSION
			NO APLICA				SEDIMENTACION
			1.60	0.12		APARICION LEVE DE HUMEDAD	
						CONSIDERABLE HUMEDAD Y CRISTALIZACIÓN	X
						EROSION Y DESINTEGRACIÓN	
		EQUERDA					
			0.30	0.025	0.5mm	pasiva	FISURAS
			0.30	0.025	0.1mm	pasiva	FISURAS
			0.30	0.025	0.5mm	pasiva	FISURAS
			0.8	0.10	2.5mm	Impacto	GRIETAS
			0.3	3.00	2.5mm	Hondimiento	GRIETAS
			1.10	0.05	5mm	abrasión	EROSION
			NO APLICA				SEDIMENTACION
			1.50	0.15		APARICION LEVE DE HUMEDAD	
						CONSIDERABLE HUMEDAD Y CRISTALIZACIÓN	X
						EROSION Y DESINTEGRACIÓN	
		FONDO					
							FISURAS
							GRIETAS
			0.60	0.25	150	abrasión	EROSION
			1.00	0.30	0.92		SEDIMENTACION
			NO APLICA				EFLORESCENCIA

Unidad Muestral Nº 01  
 Calles km al 0.003

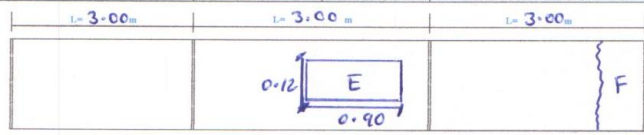
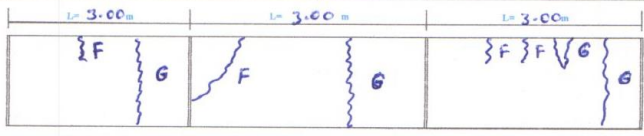
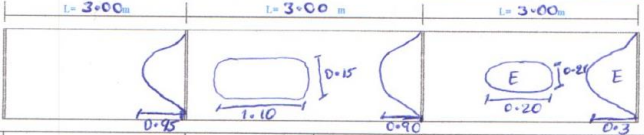
FICHA TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

 DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO DE ANTAURCO ENTRE LAS PROGRESIVAS (0+000KM AL 2+000 KM) EN EL SECTOR INDEPENDENCIA DEL DISTRITO DE PARIHAJUNCA, PROVINCIA DE CAHUZAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH-2019		PATOLOGÍAS		NIVEL DE SEVERIDAD		
		LEVE	MODERADO	SEVERO		
1. FISURAS (F)	Ab<0.05mm	0.05<Ab<0.3mm	0.3<Ab<0.5mm			
2. GRIETAS (G)	1.5<Ab<3mm	2.0<Ab<3mm	3.0<Ab<5mm			
3. EROSION (E)	Fi<5mm	5.0<Fi<10mm	10.0<Fi<20mm			
4. SEDIMENTACION (S)	Fi<30mm	30.0<Fi<50mm	50.0<Fi<90mm			
5. EFLORESCENCIA (EF)	APARICION LEVE DE HUMEDAD	CONSIDERABLE HUMEDAD Y CRISTALIZACIÓN	EROSION Y DESINTEGRACIÓN			

SE ENCUENTRA EN OPERACIÓN	X
SIN OPERACIÓN	
SE A REALIZADO MANTENIMIENTO	
NO SE HA REALIZADO MANTENIMIENTO	X

MUESTRA	PROGRESIVA	MARCEN	DIMENSIONES				CARACTERÍSTICA DEL ENTORNO	PATOLOGÍAS	
			LARGO (m)	ANCHO (m)	ABERT (MM)	PROFUN(MM)			
BORDA							pasiva	SECCION	
			0.25	0.025	0.5mm			FISURAS	
								GRIETAS	
								EROSION	
			NO APLICA						SEDIMENTACION
			0.40	0.12				APARICION LEVE DE HUMEDAD	X
								CONSIDERABLE HUMEDAD Y CRISTALIZACIÓN	
								EROSION Y DESINTEGRACIÓN	
									EFLORESCENCIA
EQUERDA							Activa Activa Activa Activa Activa (Hundimiento) Activa (Empuje arbol)	SECCION	
			0.25	0.025	0.05			FISURAS	
			0.30	0.10	0.05				
			0.15	0.025	0.4mm				
			3.00	0.30	4mm				
			3.00	0.30	4.5mm			GRIETAS	
			3.00	0.30	3.2mm				
									EROSION
			NO APLICA						SEDIMENTACION
								APARICION LEVE DE HUMEDAD	
				CONSIDERABLE HUMEDAD Y CRISTALIZACIÓN					
				EROSION Y DESINTEGRACIÓN					
					EFLORESCENCIA				
FONDO							4mm 4mm 5mm	SECCION	
								FISURAS	
								GRIETAS	
								EROSION	
			0.20	0.30	0.21	0.30			
			0.10	1.10	0.15	0.15			
			0.95		0.30				
									SEDIMENTACION
			NO APLICA						EFLORESCENCIA


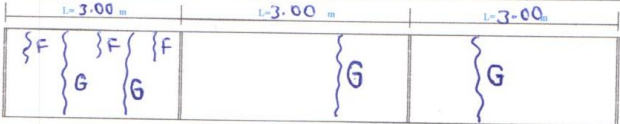
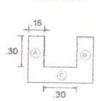
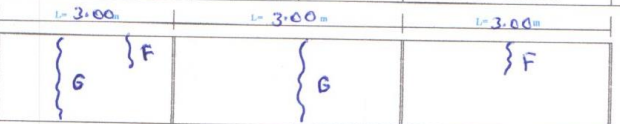
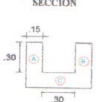
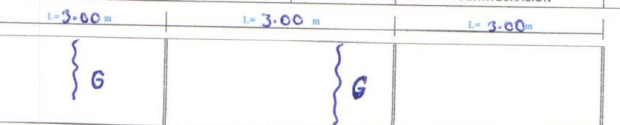

Unidad Muestral No. 02

0.020 km al 0.029 km



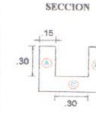
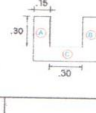




FICHA TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

MUESTRA		PROGRESIVA	MARCEIN	DIMENSIONES			CARACTERÍSTICA DEL ENTORNO			PATOLOGÍAS	
				LARGO (m)	ANCHO (m)	ABERT (MM)	PROFUND(MM)				
 DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO DE ANTAUCRO ENTRE LAS PROGRESIVAS (0+3000M AL 2+000 KM) EN EL SECTOR INDEPENDENCIA DEL DISTRITO DE PARIANJANCA, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH- 2019				SE ENCUENTRA EN OPERACIÓN		X					
				SIN OPERACIÓN							
				SE A REALIZADO MANTENIMIENTO		X					
				NO SE HA REALIZADO MANTENIMIENTO							
										SECCION	
				0.45	0.10	0.8 mm		Activo			FISURAS
				0.3	0.025	1.6 mm		Pasiva			GRIETAS
				3.00	0.30	2.3 mm		activo (empuje raíz)			
				3.00	0.30	2.5 mm		activo (empuje raíz)			EROSION
				NO APLICA							SEDIMENTACION
				APARICION LEVE DE HUMEDAD CONSIDERABLE HUMEDAD Y CRISTALIZACIÓN EROSION Y DESINTEGRACIÓN							EFLORESCENCIA
										SECCION	
				0.10	0.025	0.2 mm		pasiva			FISURAS
				3.00	0.30	2.3 mm		activa (empuje raíz)			GRIETAS
				3.00	0.30	2.5 mm		activa (empuje raíz)			
				NO APLICA							SEDIMENTACION
				APARICION LEVE DE HUMEDAD CONSIDERABLE HUMEDAD Y CRISTALIZACIÓN EROSION Y DESINTEGRACIÓN							EFLORESCENCIA
										SECCION	
				3.00	0.3	2.3 mm		activo (empuje raíz)			GRIETAS
				3.00	0.30	2.5 mm		activo (empuje raíz)			
				NO APLICA							SEDIMENTACION
				APARICION LEVE DE HUMEDAD CONSIDERABLE HUMEDAD Y CRISTALIZACIÓN EROSION Y DESINTEGRACIÓN							EFLORESCENCIA




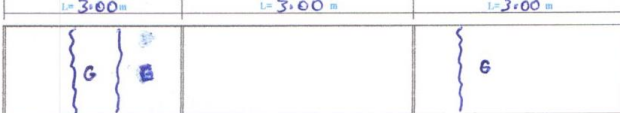
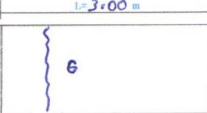

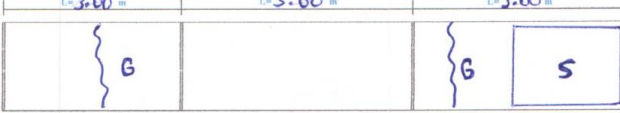
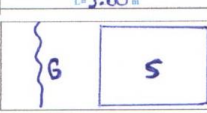

FICHA TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

MUESTRA		PROGRESIVA	MARGEN	DIMENSIONES				CARACTERÍSTICA DEL ENTORNO	PATOLOGÍAS																																			
				LARGO (m)	ANCHO (m)	ABERT (MM)	PROFUND(MM)																																					
 <p>DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO DE ANTAUCRO ENTRE LAS PROGRESIVAS (0+000KM AL 2+100 KM) EN EL SECTOR INDEPENDENCIA DEL DISTRITO DE PARIHUANCA, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH- 2019</p>				SE ENCUENTRA EN OPERACIÓN		X		<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">PATOLOGÍAS</th> <th colspan="3">NIVEL DE SEVERIDAD</th> </tr> <tr> <th>LEVE</th> <th>MODERADO</th> <th>SEVERO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. FISURAS (F)</td> <td>Ab&lt;0.05mm</td> <td>0.05&lt;Ab&lt;0.2mm</td> <td>0.2&lt;Ab&lt;0.5mm</td> </tr> <tr> <td>2. GRIETAS (G)</td> <td>1.5&lt;Ab&lt;3mm</td> <td>3&lt;Ab&lt;5mm</td> <td>5&lt;Ab&lt;10mm</td> </tr> <tr> <td>3. EROSION (E)</td> <td>10&lt;S&lt;20mm</td> <td>20&lt;S&lt;50mm</td> <td>50&lt;S&lt;100mm</td> </tr> <tr> <td>4. SEDIMENTACION (S)</td> <td>10&lt;S&lt;20mm</td> <td>20&lt;S&lt;50mm</td> <td>50&lt;S&lt;100mm</td> </tr> <tr> <td>5. EFLORESCENCIA (E3)</td> <td colspan="3">APARICION LEVE DE HUMEDAD</td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="3">CONSIDERABLE HUMEDAD Y CRISTALIZACIÓN</td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="3">EROSION Y DESINTEGRACIÓN</td> </tr> </tbody> </table>		PATOLOGÍAS	NIVEL DE SEVERIDAD			LEVE	MODERADO	SEVERO	1. FISURAS (F)	Ab<0.05mm	0.05<Ab<0.2mm	0.2<Ab<0.5mm	2. GRIETAS (G)	1.5<Ab<3mm	3<Ab<5mm	5<Ab<10mm	3. EROSION (E)	10<S<20mm	20<S<50mm	50<S<100mm	4. SEDIMENTACION (S)	10<S<20mm	20<S<50mm	50<S<100mm	5. EFLORESCENCIA (E3)	APARICION LEVE DE HUMEDAD				CONSIDERABLE HUMEDAD Y CRISTALIZACIÓN				EROSION Y DESINTEGRACIÓN		
				PATOLOGÍAS	NIVEL DE SEVERIDAD																																							
LEVE	MODERADO	SEVERO																																										
1. FISURAS (F)	Ab<0.05mm	0.05<Ab<0.2mm	0.2<Ab<0.5mm																																									
2. GRIETAS (G)	1.5<Ab<3mm	3<Ab<5mm	5<Ab<10mm																																									
3. EROSION (E)	10<S<20mm	20<S<50mm	50<S<100mm																																									
4. SEDIMENTACION (S)	10<S<20mm	20<S<50mm	50<S<100mm																																									
5. EFLORESCENCIA (E3)	APARICION LEVE DE HUMEDAD																																											
	CONSIDERABLE HUMEDAD Y CRISTALIZACIÓN																																											
	EROSION Y DESINTEGRACIÓN																																											
SE A REALIZADO MANTENIMIENTO		NO SE HA REALIZADO MANTENIMIENTO		X																																								
<p>Unidad Muestral Nº 05</p> <p>0+213 Km al 0+227 Km</p>				DERECHA																																								
				LARGO (m)		ANCHO (m)		ABERT (MM)		PROFUND(MM)																																		
3.00		0.10		0.02 mm																																								
3.00		0.10		0.03 mm																																								
3.00		0.3		4 mm		activa (voiteo)																																						
3.00		0.3		4.5 mm		Impacto pasivo																																						
NO APLICA				SEDIMENTACION																																								
				APARICION LEVE DE HUMEDAD																																								
				CONSIDERABLE HUMEDAD Y CRISTALIZACIÓN																																								
				EROSION Y DESINTEGRACIÓN																																								
				EFLORESCENCIA																																								
<p>IZQUIERDA</p>																																												
				LARGO (m)		ANCHO (m)		ABERT (MM)		PROFUND(MM)																																		
0.12		0.10		0.05 mm		pasiva																																						
3.00		0.30		4.8 mm		activo (voiteo)																																						
3.00		0.30		4.6 mm		activo (voiteo)																																						
NO APLICA				SEDIMENTACION																																								
				APARICION LEVE DE HUMEDAD																																								
				CONSIDERABLE HUMEDAD Y CRISTALIZACIÓN																																								
				EROSION Y DESINTEGRACIÓN																																								
				EFLORESCENCIA																																								
<p>FONDO</p>																																												
				LARGO (m)		ANCHO (m)		ABERT (MM)		PROFUND(MM)																																		
0.10		0.15		2 mm																																								
0.18		0.20		4 mm																																								
NO APLICA				SEDIMENTACION																																								
				APARICION LEVE DE HUMEDAD																																								
				CONSIDERABLE HUMEDAD Y CRISTALIZACIÓN																																								
				EROSION Y DESINTEGRACIÓN																																								
				EFLORESCENCIA																																								


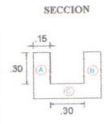
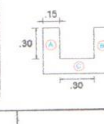
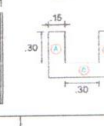




FICHA TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS


MUESTRA		PROGRESIVA	MARGEN	DIMENSIONES			CARACTERÍSTICA DEL ENTORNO	PATOLOGÍAS																											
				LARGO (m)	ANCHO (m)	ABERT (MM)																													
 DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO DE ANTAUCRÓ ENTRE LAS PROGRESIVAS (0+000M AL 3+000 KM) EN EL SECTOR INDEPENDENCIA DEL DISTRITO DE PARIHANCA, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH- 2019				SE ENCUENTRA EN OPERACIÓN <input checked="" type="checkbox"/> SIN OPERACIÓN <input type="checkbox"/> SE A REALIZADO MANTENIMIENTO <input type="checkbox"/> NO SE HA REALIZADO MANTENIMIENTO <input checked="" type="checkbox"/>			<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">PATOLOGÍAS</th> <th colspan="3">NIVEL DE SEVERIDAD</th> </tr> <tr> <th>LEVE</th> <th>MODERADO</th> <th>SEVERO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. FISURAS (F)</td> <td>2b &lt; a &lt; 0.2mm</td> <td>0.25 &lt; 2b &lt; 0.3mm</td> <td>3 &lt; 2b &lt; 0.5mm</td> </tr> <tr> <td>2. GRIETAS (G)</td> <td>1.5 &lt; 2b &lt; 2mm</td> <td>2 &lt; 2b &lt; 3mm</td> <td>3 &lt; 2b &lt; 5mm</td> </tr> <tr> <td>3. EROSIÓN (E)</td> <td>1b &lt; 5mm</td> <td>5 &lt; 1b &lt; 10mm</td> <td>10 &lt; 1b &lt; 250mm</td> </tr> <tr> <td>4. SEDIMENTACIÓN (S)</td> <td>1b &lt; 30mm</td> <td>30 &lt; 1b &lt; 50mm</td> <td>50 &lt; 1b &lt; 100mm</td> </tr> <tr> <td>5. EFLORESCENCIA (EF)</td> <td>APARICIÓN LEVE DE HUMEDAD</td> <td>CONSIDERABLE HUMEDAD Y CRISTALIZACIÓN</td> <td>EROSIÓN Y DESINTEGRACIÓN</td> </tr> </tbody> </table>		PATOLOGÍAS	NIVEL DE SEVERIDAD			LEVE	MODERADO	SEVERO	1. FISURAS (F)	2b < a < 0.2mm	0.25 < 2b < 0.3mm	3 < 2b < 0.5mm	2. GRIETAS (G)	1.5 < 2b < 2mm	2 < 2b < 3mm	3 < 2b < 5mm	3. EROSIÓN (E)	1b < 5mm	5 < 1b < 10mm	10 < 1b < 250mm	4. SEDIMENTACIÓN (S)	1b < 30mm	30 < 1b < 50mm	50 < 1b < 100mm	5. EFLORESCENCIA (EF)	APARICIÓN LEVE DE HUMEDAD	CONSIDERABLE HUMEDAD Y CRISTALIZACIÓN	EROSIÓN Y DESINTEGRACIÓN
PATOLOGÍAS	NIVEL DE SEVERIDAD																																		
	LEVE	MODERADO	SEVERO																																
1. FISURAS (F)	2b < a < 0.2mm	0.25 < 2b < 0.3mm	3 < 2b < 0.5mm																																
2. GRIETAS (G)	1.5 < 2b < 2mm	2 < 2b < 3mm	3 < 2b < 5mm																																
3. EROSIÓN (E)	1b < 5mm	5 < 1b < 10mm	10 < 1b < 250mm																																
4. SEDIMENTACIÓN (S)	1b < 30mm	30 < 1b < 50mm	50 < 1b < 100mm																																
5. EFLORESCENCIA (EF)	APARICIÓN LEVE DE HUMEDAD	CONSIDERABLE HUMEDAD Y CRISTALIZACIÓN	EROSIÓN Y DESINTEGRACIÓN																																
Unidad Muestral N° 07 ..... 0+381 ..... km al 0+390 ..... km				DERECHA 			SECCION																												
							FISURAS																												
				3.00	0.30	5 mm	activo empuje raíz	GRIETAS																											
				3.00	0.30	5 mm	activo empuje raíz																												
								EROSION																											
				NO APLICA				SEDIMENTACION																											
							APARICION LEVE DE HUMEDAD																												
							CONSIDERABLE HUMEDAD Y CRISTALIZACIÓN	EFLORESCENCIA																											
							EROSION Y DESINTEGRACIÓN																												
				IZQUIERDA 			DERECHA 			SECCION																									
FISURAS																																			
3.00	0.30	5 mm	activo empuje arbol				GRIETAS																												
3.00	0.30	5 mm	activo empuje arbol																																
							EROSION																												
NO APLICA							SEDIMENTACION																												
			APARICION LEVE DE HUMEDAD																																
			CONSIDERABLE HUMEDAD Y CRISTALIZACIÓN				EFLORESCENCIA																												
			EROSION Y DESINTEGRACIÓN																																
FONDO 			DERECHA 				SECCION																												
						FISURAS																													
			3.00	0.30	5 mm	activo raíz de arbol	GRIETAS																												
			3.00	0.30	5 mm	activo raíz de arbol.																													
							EROSION																												
			1.85	0.30	50 mm		SEDIMENTACION																												
			NO APLICA				EFLORESCENCIA																												

FICHA TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

MUESTRA		PROGRESIVA	MARGEN	DIMENSIONES			CARACTERÍSTICA DEL ENTORNO	PATOLOGÍAS																											
				LARGO (m)	ANCHO (m)	ABERT (MM)																													
 DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO DE ANTAUCRÓ ENTRE LAS PROGRESIVAS (0+000KM AL 2+000 KM) EN EL SECTOR INDEPENDENCIA DEL DISTRITO DE PARIHAUANCA, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH- 2019				SE ENCUENTRA EN OPERACIÓN <input checked="" type="checkbox"/> X SIN OPERACIÓN <input type="checkbox"/> SE A REALIZADO MANTENIMIENTO <input type="checkbox"/> NO SE HA REALIZADO MANTENIMIENTO <input checked="" type="checkbox"/> X			<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">PATOLOGÍAS</th> <th colspan="3">NIVEL DE SEVERIDAD</th> </tr> <tr> <th>LEVE</th> <th>MODERADO</th> <th>SEVERO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. FISURAS (F)</td> <td>Ab&lt;0.05mm</td> <td>0.05&lt;Ab&lt;0.1mm</td> <td>2&lt;Ab&lt;0.5mm</td> </tr> <tr> <td>2. GRIETAS (G)</td> <td>1.5&lt;Ab&lt;0.2mm</td> <td>2&lt;Ab&lt;0.3mm</td> <td>3&lt;Ab&lt;0.5mm</td> </tr> <tr> <td>3. EROSION (E)</td> <td>1&lt;0.2mm</td> <td>5&lt;1&lt;0.2mm</td> <td>10&lt;4&lt;0.25mm</td> </tr> <tr> <td>4. SEDIMENTACION (S)</td> <td>1b&lt;0.2mm</td> <td>10&lt;4&lt;0.50mm</td> <td>50&lt;4&lt;0.1&lt;0.25mm</td> </tr> <tr> <td>5. EFLORESCENCIA (EF)</td> <td>APARICION LEVE DE HUMEDAD</td> <td>CONSIDERABLE HUMEDAD Y CRISTALIZACIÓN</td> <td>EROSION Y DESINTEGRACIÓN</td> </tr> </tbody> </table>		PATOLOGÍAS	NIVEL DE SEVERIDAD			LEVE	MODERADO	SEVERO	1. FISURAS (F)	Ab<0.05mm	0.05<Ab<0.1mm	2<Ab<0.5mm	2. GRIETAS (G)	1.5<Ab<0.2mm	2<Ab<0.3mm	3<Ab<0.5mm	3. EROSION (E)	1<0.2mm	5<1<0.2mm	10<4<0.25mm	4. SEDIMENTACION (S)	1b<0.2mm	10<4<0.50mm	50<4<0.1<0.25mm	5. EFLORESCENCIA (EF)	APARICION LEVE DE HUMEDAD	CONSIDERABLE HUMEDAD Y CRISTALIZACIÓN	EROSION Y DESINTEGRACIÓN
PATOLOGÍAS	NIVEL DE SEVERIDAD																																		
	LEVE	MODERADO	SEVERO																																
1. FISURAS (F)	Ab<0.05mm	0.05<Ab<0.1mm	2<Ab<0.5mm																																
2. GRIETAS (G)	1.5<Ab<0.2mm	2<Ab<0.3mm	3<Ab<0.5mm																																
3. EROSION (E)	1<0.2mm	5<1<0.2mm	10<4<0.25mm																																
4. SEDIMENTACION (S)	1b<0.2mm	10<4<0.50mm	50<4<0.1<0.25mm																																
5. EFLORESCENCIA (EF)	APARICION LEVE DE HUMEDAD	CONSIDERABLE HUMEDAD Y CRISTALIZACIÓN	EROSION Y DESINTEGRACIÓN																																
Unidad Muestral Ne. 02 0+350 km al 0+399 km		DERECHA	LARGO (m) ANCHO (m) ABERT (MM) PROFUN(MM)	L=3.00 m L=3.00 m L=3.00 m			pasiva activo empuje arbol.	SECCION  FISURAS GRIETAS EROSION SEDIMENTACION EFLORESCENCIA																											
				NO APLICA					APARICION LEVE DE HUMEDAD CONSIDERABLE HUMEDAD Y CRISTALIZACIÓN EROSION Y DESINTEGRACIÓN																										
				0.30	0.025	5mm																													
				3.00	0.30	5mm																													
				NO APLICA																															
				0.40	0.12																														
				NO APLICA																															
				NO APLICA																															
				NO APLICA																															
				NO APLICA																															
Unidad Muestral Ne. 02 0+350 km al 0+399 km		IZQUIERDA	LARGO (m) ANCHO (m) ABERT (MM) PROFUN(MM)	L=3.00 m L=3.00 m L=3.00 m			pasivo	SECCION  FISURAS GRIETAS EROSION SEDIMENTACION EFLORESCENCIA																											
				NO APLICA					APARICION LEVE DE HUMEDAD CONSIDERABLE HUMEDAD Y CRISTALIZACIÓN EROSION Y DESINTEGRACIÓN																										
				0.10	0.10	0.9mm																													
				NO APLICA																															
				NO APLICA																															
				NO APLICA																															
				NO APLICA																															
				NO APLICA																															
				NO APLICA																															
				NO APLICA																															
Unidad Muestral Ne. 02 0+350 km al 0+399 km		FONCO	LARGO (m) ANCHO (m) ABERT (MM) PROFUN(MM)	L=3.00 m L=3.00 m L=3.00 m			activo empuje raíz	SECCION  FISURAS GRIETAS EROSION SEDIMENTACION EFLORESCENCIA																											
				NO APLICA					APARICION LEVE DE HUMEDAD CONSIDERABLE HUMEDAD Y CRISTALIZACIÓN EROSION Y DESINTEGRACIÓN																										
				3.00	0.30	5mm																													
				3.00	0.30	8mm																													
				3.00	0.30	8mm																													
				NO APLICA																															
				NO APLICA																															
				NO APLICA																															
				NO APLICA																															
				NO APLICA																															



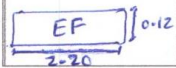

FICHA TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

 DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO DE ANTAUORO ENTRE LAS PROGRESIVAS (0+0000M AL 2+000 KM) EN EL SECTOR INDEPENDENCIA DEL DISTRITO DE PARIANHUARCA, PROVINCIA DE CARIHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH- 2019		NIVEL DE SEVERIDAD		
		LEVE	MODERADO	SEVERO
1. FISURAS (F)	Ab<=0.5mm	0.05<Ab<=0.5mm	3<Ab<=3.5mm	
2. GRIETAS (G)	1.5<Ab<=2mm	2<Ab<=3mm	3<Ab<=5mm	
3. EROSION (E)	0<=5mm	5<=10mm	10<=20mm	
4. SEDIMENTACION (S)	0<=30mm	30<=50mm	50<=100mm	
5. EFLORESCENCIA (EF)	APARICION LEVE DE HUMEDAD	CONSIDERABLE HUMEDAD Y CRISTALIZACIÓN	EROSION Y DESINTEGRACIÓN	

SE ENCUENTRA EN OPERACIÓN	X
SIN OPERACIÓN	
SE A REALIZADO MANTENIMIENTO	
NO SE HA REALIZADO MANTENIMIENTO	X

MUESTRA	PROGRESIVA	MARGEN	DIMENSIONES				CARACTERÍSTICA DEL ENTORNO	PATOLOGÍAS	
			LARGO (m)	ANCHO (m)	ABERT (MM)	PROFUND (MM)			
09	0+391	DERECHA	3.00	0.12	3.00	3.00	activo (raiz arbol)	SECCION 	
			3.00	0.30	5mm			FISURAS	
								GRIETAS	
								EROSION	
								SEDIMENTACION	
			0.10	0.20			APARICION LEVE DE HUMEDAD	X	
			2-20	0-12			CONSIDERABLE HUMEDAD Y CRISTALIZACIÓN		
							EROSION Y DESINTEGRACIÓN		
									EFLORESCENCIA
			09	0+400	IZQUIERDA	3.00	0.30	5mm	3.00
								FISURAS	
								GRIETAS	
								EROSION	
								SEDIMENTACION	
									EFLORESCENCIA
									EFLORESCENCIA
									EFLORESCENCIA
									EFLORESCENCIA
									EFLORESCENCIA
09	0+400	FONDO	3.00	0.30	5mm	3.00	activo empuje raiz	SECCION 	
								FISURAS	
								GRIETAS	
								EROSION	
								SEDIMENTACION	
			0.30	0.20			8mm		
			0.50	0.30			8mm		
									EFLORESCENCIA
									EFLORESCENCIA
									EFLORESCENCIA





FICHA TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

PATOLOGÍAS		NIVEL DE SEVERIDAD		
		LEVE	MODERADO	SEVERO
1. FISURAS (F)	Ab < 0.15mm	0.25-0.6 < 3mm	1 < 0.6 < 1.5mm	
2. GRIETAS (G)	2.5-0.6 < 3mm	2-0.6 < 3mm	3-0.6 < 5mm	
3. EROSION (E)	2-0.5mm	2-0.1 < 10mm	10-0.1 < 250mm	
4. SEDIMENTACIÓN (S)	10 < 30mm	10-0.1 < 50mm	50-0.1 < 1000mm	
5. EFLORESCENCIA (EF)	APARICION LEVE DE HUMEDAD	CONSIDERABLE HUMEDAD Y CRISTALIZACIÓN	EROSION Y DESINTEGRACION	

SE ENCUENTRA EN OPERACIÓN	X
SIN OPERACIÓN	
SE A REALIZADO MANTENIMIENTO	
NO SE HA REALIZADO MANTENIMIENTO	X

MUESTRA	PROGRESIVA	MARGEN	DIMENSIONES			CARACTERÍSTICA DEL ENTORNO	PATOLOGÍAS
			LARGO (m)	ANCHO (m)	ABERT (MM)		
		DERECHA	L= 3.00 m	L= 3.00 m	L= 3.00 m		SECCION
			0.30	0.025	5mm	Por enpaje de tierra	FISURAS
			3.00	0.30	10 m m	paño a demoler	GRIETAS
							EROSION
			NO APLICA				SEDIMENTACION
			0.21	0.11		APARICION LEVE DE HUMEDAD	
			2.80	0.16		CONSIDERABLE HUMEDAD Y CRISTALIZACIÓN	X
						EROSION Y DESINTEGRACION	EFLORESCENCIA
		IZQUIERDA	L= 3.00 m	L= 3.00 m	L= 3.00 m		SECCION
			0.10	0.10	2 mm	Impacto	FISURAS
							GRIETAS
							EROSION
			NO APLICA				SEDIMENTACION
						APARICION LEVE DE HUMEDAD	
						CONSIDERABLE HUMEDAD Y CRISTALIZACIÓN	
						EROSION Y DESINTEGRACION	
		FONDO	L= 3.00 m	L= 3.00 m	L= 3.00 m		SECCION
			0.20	0.30	150 m m		FISURAS
			1.28	0.30	150 m m		GRIETAS
							EROSION
							SEDIMENTACION
			NO APLICA				EFLORESCENCIA

Unidad Muestral Nº 1687

0.1678 km al 0.1687 km

FICHA TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS


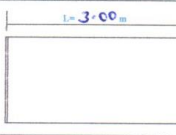
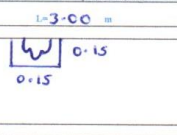
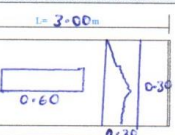
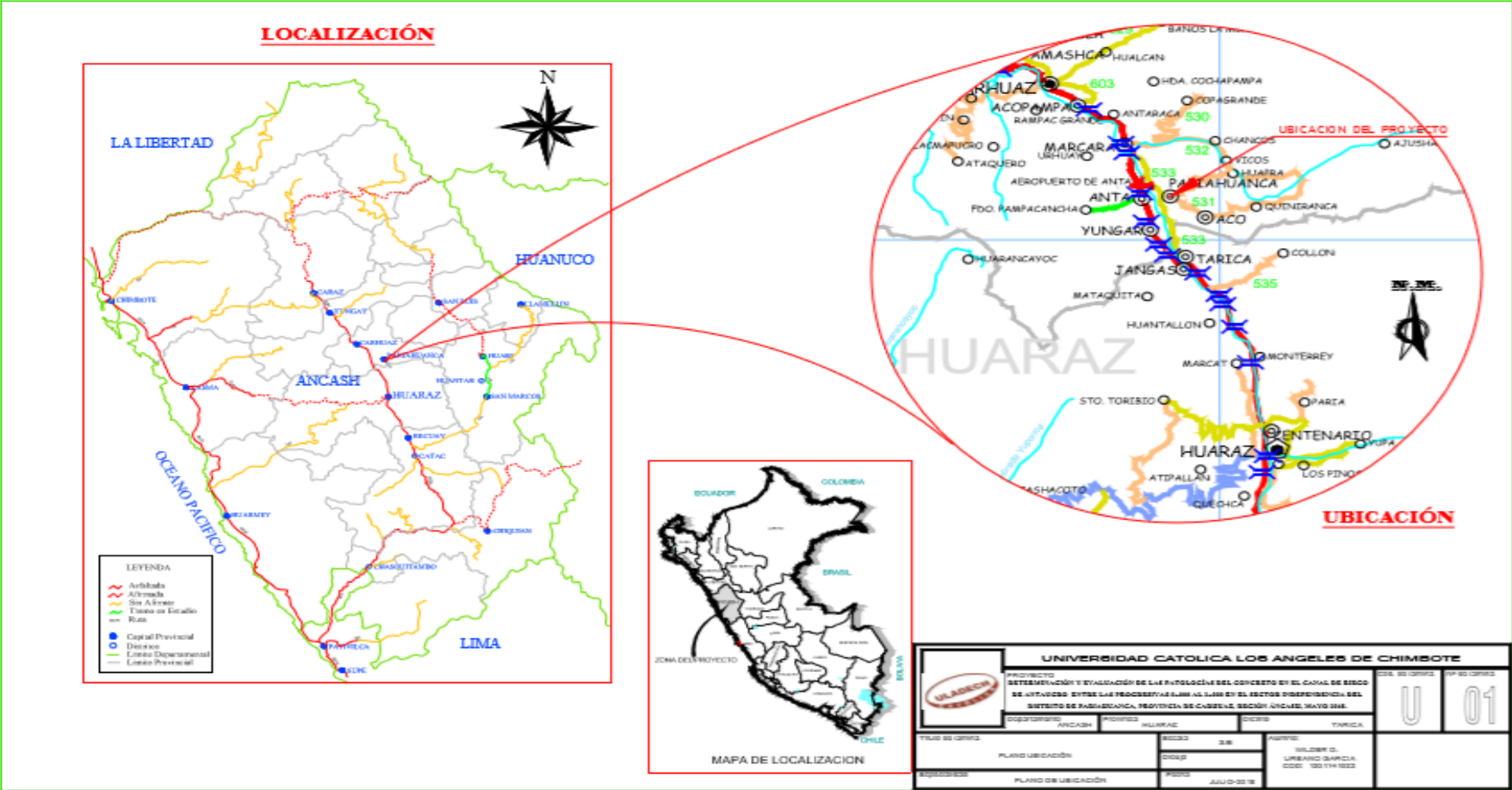
MUESTRA		PROGRESIVA	MARGEN	DIMENSIONES			CARACTERÍSTICA DEL ENTORNO	PATOLOGÍAS																																																																						
				LARGO (m)	ANCHO (m)	ABERT (MM)																																																																								
 <p>DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO DE ANTAUCRO ENTRE LAS PROGRESIVAS (0+000M AL 2+000 M) EN EL SECTOR INDEPENDENCIA DEL DISTRITO DE PARIHAJUNCA, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH-2019</p> <p>SE ENCUENTRA EN OPERACIÓN <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>SIN OPERACIÓN <input type="checkbox"/></p> <p>SE A REALIZADO MANTENIMIENTO <input type="checkbox"/></p> <p>NO SE HA REALIZADO MANTENIMIENTO <input checked="" type="checkbox"/></p>				<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">PATOLOGÍAS</th> <th colspan="3">NIVEL DE SEVERIDAD</th> </tr> <tr> <th>LEVE</th> <th>MODERADO</th> <th>SEVERO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. FISURAS (F)</td> <td>Ab&lt;0.02mm</td> <td>0.05&lt;Ab&lt;0.1mm</td> <td>1.0Ab&lt;0.15mm</td> </tr> <tr> <td>2. GRIETAS (G)</td> <td>1.5&lt;Ab&lt;3mm</td> <td>2.0Ab&lt;3mm</td> <td>3.0Ab&lt;5mm</td> </tr> <tr> <td>3. EROSION (E)</td> <td>0&lt;5mm</td> <td>5&lt;10&lt;10mm</td> <td>10&lt;15&lt;20mm</td> </tr> <tr> <td>4. SEDIMENTACION (S)</td> <td>0&lt;30mm</td> <td>30&lt;5&lt;50mm</td> <td>50&lt;10&lt;120mm</td> </tr> <tr> <td>5. EFLORESCENCIA (EF)</td> <td>APARICION LEVE DE HUMEDAD</td> <td>CONSIDERABLE HUMEDAD Y CRISTALIZACIÓN</td> <td>EROSION Y DESINTEGRACIÓN</td> </tr> </tbody> </table>		PATOLOGÍAS	NIVEL DE SEVERIDAD			LEVE	MODERADO	SEVERO	1. FISURAS (F)	Ab<0.02mm	0.05<Ab<0.1mm	1.0Ab<0.15mm	2. GRIETAS (G)	1.5<Ab<3mm	2.0Ab<3mm	3.0Ab<5mm	3. EROSION (E)	0<5mm	5<10<10mm	10<15<20mm	4. SEDIMENTACION (S)	0<30mm	30<5<50mm	50<10<120mm	5. EFLORESCENCIA (EF)	APARICION LEVE DE HUMEDAD	CONSIDERABLE HUMEDAD Y CRISTALIZACIÓN	EROSION Y DESINTEGRACIÓN	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">DIMENSIONES</th> <th rowspan="2">CARACTERÍSTICA DEL ENTORNO</th> <th rowspan="2">PATOLOGÍAS</th> </tr> <tr> <th>LARGO (m)</th> <th>ANCHO (m)</th> <th>ABERT (MM)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3.00</td> <td>0.30</td> <td>2mm</td> <td rowspan="2">por empuje de raíz impacto</td> <td>FISURAS</td> </tr> <tr> <td>0.15</td> <td>0.15</td> <td>2mm</td> <td>GRIETAS</td> </tr> <tr> <td colspan="4">NO APLICA</td> <td>EROSION</td> </tr> <tr> <td colspan="4">NO APLICA</td> <td>SEDIMENTACION</td> </tr> <tr> <td>0.60</td> <td>0.12</td> <td></td> <td>APARICION LEVE DE HUMEDAD</td> <td rowspan="2">EFLORESCENCIA</td> </tr> <tr> <td colspan="4"></td> <td>CONSIDERABLE HUMEDAD Y CRISTALIZACIÓN</td> </tr> <tr> <td colspan="4"></td> <td>EROSION Y DESINTEGRACIÓN</td> </tr> </tbody> </table>				DIMENSIONES			CARACTERÍSTICA DEL ENTORNO	PATOLOGÍAS	LARGO (m)	ANCHO (m)	ABERT (MM)	3.00	0.30	2mm	por empuje de raíz impacto	FISURAS	0.15	0.15	2mm	GRIETAS	NO APLICA				EROSION	NO APLICA				SEDIMENTACION	0.60	0.12		APARICION LEVE DE HUMEDAD	EFLORESCENCIA					CONSIDERABLE HUMEDAD Y CRISTALIZACIÓN					EROSION Y DESINTEGRACIÓN
				PATOLOGÍAS	NIVEL DE SEVERIDAD																																																																									
					LEVE	MODERADO	SEVERO																																																																							
				1. FISURAS (F)	Ab<0.02mm	0.05<Ab<0.1mm	1.0Ab<0.15mm																																																																							
				2. GRIETAS (G)	1.5<Ab<3mm	2.0Ab<3mm	3.0Ab<5mm																																																																							
3. EROSION (E)	0<5mm	5<10<10mm	10<15<20mm																																																																											
4. SEDIMENTACION (S)	0<30mm	30<5<50mm	50<10<120mm																																																																											
5. EFLORESCENCIA (EF)	APARICION LEVE DE HUMEDAD	CONSIDERABLE HUMEDAD Y CRISTALIZACIÓN	EROSION Y DESINTEGRACIÓN																																																																											
DIMENSIONES			CARACTERÍSTICA DEL ENTORNO	PATOLOGÍAS																																																																										
LARGO (m)	ANCHO (m)	ABERT (MM)																																																																												
3.00	0.30	2mm	por empuje de raíz impacto	FISURAS																																																																										
0.15	0.15	2mm		GRIETAS																																																																										
NO APLICA				EROSION																																																																										
NO APLICA				SEDIMENTACION																																																																										
0.60	0.12		APARICION LEVE DE HUMEDAD	EFLORESCENCIA																																																																										
					CONSIDERABLE HUMEDAD Y CRISTALIZACIÓN																																																																									
				EROSION Y DESINTEGRACIÓN																																																																										
<p>Unidad Muestral Nº <b>1B</b></p> <p>km al <b>0+754</b></p>																																																																														
<p>Unidad Muestral Nº <b>1B</b></p> <p>km al <b>0+754</b></p>																																																																														
<p>Unidad Muestral Nº <b>1B</b></p> <p>km al <b>0+754</b></p>																																																																														
<p>Unidad Muestral Nº <b>1B</b></p> <p>km al <b>0+754</b></p>				<p>espesor de muro e = 0.10</p>																																																																										
<p>Unidad Muestral Nº <b>1B</b></p> <p>km al <b>0+754</b></p>				<p>contrapendiente</p>																																																																										
<p>Unidad Muestral Nº <b>1B</b></p> <p>km al <b>0+754</b></p>				<p>NO APLICA</p>																																																																										

Gráfico N° 82: Plano de Ubicación.



Fuente: Elaboración propia (2020)



**Tabla 13:** Presupuesto

<b>Presupuesto desembolsable (Estudiante)</b>			
<b>Categoría</b>	<b>Base</b>	<b>% ó Número</b>	<b>Total (S/.)</b>
<b>Suministros (*)</b>			
• Impresiones	250	100%	250.00
• Fotocopias	50	200%	50.00
• Empastado	25	300%	25.00
• Papel bond A-4 (500 hojas)	12	400%	12.00
• Lapiceros	10	500%	10.00
<b>Servicios</b>			
• Uso de Turnitin	50	2	100.00
<b>Sub total</b>			447.00
<b>Gastos de viaje</b>			
• Pasajes para recolectar información	100	100%	100.00
<b>Sub total</b>			100.00
<b>Total de presupuesto desembolsable</b>			547
<b>Presupuesto no desembolsable (Universidad)</b>			
<b>Categoría</b>	<b>Base</b>	<b>% ó Número</b>	<b>Total (S/.)</b>
<b>Servicios</b>			
• Uso de Internet (Laboratorio de Aprendizaje Digital - LAD)	30	4	120
• Búsqueda de información en base de datos	35	2	70
• Soporte informático (Módulo de Investigación del ERP University - MOIC)	40	4	160
• Publicación de artículo en repositorio institucional	50	1	50
<b>Sub total</b>			400
<b>Recurso humano</b>			
• Asesoría personalizada (5 horas por semana)	63	4	252
<b>Sub total</b>			252
<b>Total de presupuesto no desembolsable</b>			652
<b>Total (S/.)</b>			1199

**Fuente:** Elaboración propia (2020)

**Tabla 14:** Cronograma de ejecución de tesis.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES																
N°	Actividades	Año 2019								2020						
		Semestre I				Semestre II				Semestre I				Semestre II		
		Mes				Mes				Mes				Mes		
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3
1	Elaboración del Proyecto	X	X	X												
2	Revisión del proyecto por el jurado de investigación				X											
3	Aprobación del proyecto por el Jurado de Investigación					X										
4	Exposición del proyecto al Jurado de Investigación						X									
5	Mejora del marco teórico							X								
6	Redacción de la revisión de la literatura.							X	X	X						
7	Elaboración del consentimiento informado (*)									X	X					
8	Ejecución de la metodología									X	X	X				
9	Resultados de la investigación												X			
10	Conclusiones y recomendaciones													X		
11	Redacción del pre informe de Investigación.													X		
12	Reacción del informe final														X	
13	Aprobación del informe final por el Jurado de Investigación														X	
14	Presentación de ponencia en jornadas de investigación														X	
15	Redacción de artículo científico															X X

**Fuente:** Elaboración propia (2020)

## Panel fotográfico



**Fotografía 1:** Tramo de la Unidad Muestral n° 01.



**Fotografía 2:** Tramo de la Unidad Muestral n° 02.





**Fotografía 3:** Tramo de la Unidad Muestral nº 03.



**Fotografía 4:** Tramo de la Unidad Muestral nº 04.





**Fotografía 5:** Tramo de la Unidad Muestral n° 05.



**Fotografía 6:** Tramo de la Unidad Muestral n° 06.





**Fotografía 7:** Tramo de la Unidad Muestral n° 07



**Fotografía 8:** Tramo de la Unidad Muestral n° 08.





**Fotografía 9:** Tramo de la Unidad Muestral n° 09



**Fotografía 10:** Tramo de la Unidad Muestral n° 10





**Fotografía 11:** Tramo de la Unidad Muestral n° 11



**Fotografía 12:** Tramo de la Unidad Muestral n° 12