



**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE  
CHIMBOTE**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA  
CIVIL**

**DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE  
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

Determinación y evaluación de las patologías del concreto de canal regadío Marcacocha desde el tramo 0+000 hasta 1+000 del Distrito de Uco, Provincia Huari, Departamento Ancash –  
2018

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

Ingeniero civil

**AUTOR:**

Bach. Kenneth Delgado Adriano

**ASESOR:**

Mgtr. Victor Hugo Cantu Prado

**HUARAZ - PERÚ**

**2018.**

## **1. Título de la tesis.**

Determinación y evaluación de las patologías del concreto de canal regadío  
Marcacocha desde el tramo 0+000 hasta 1+000 del Distrito de Uco, Provincia Huari,  
Departamento Ancash, marzo – 2018.

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

**FIRMA DEL JURADO Y ASESOR**

---

**Mgtr. Olaza Henostroza Carlos Hugo**

**Presidente**

---

**Mgtr. Saavedra Flores Tomas Villavicencio**

**Miembro**

---

**Ing. Dolores Anaya Dante**

**Miembro**

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

#### **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por guiarme para llegar a este momento especial en esta etapa de mi vida y a mi alma mater Universidad Católica los Ángeles de Chimbote sede Huaraz

Mi tutor Ing. Víctor Hugo Cantu Prado por su constante apoyo, por estar siempre dispuesto a ayudar, por su experiencia y profesionalidad.

A mis padres CANANEO ROSSINI Y DONATILA por haberme apoyado siempre.

A mis compañeros de estudios que siempre me apoyaron a continuar en el camino empezado, por ser mi motivo e inspiración.

A mis hermanos Grenet Rossini, Zheimer Elías, Egner Cananeo, Kiara Milagros, Jhaira Guísela, por su apoyo y comprensión durante todos estos años.

A mis amigos y a todas aquellas personas que de alguna manera u otra contribuyeron a mi formación como profesional.

“A todos, muchas gracias”.

## **DEDICATORIA**

A mis padres Cananeo Rossini y Donatila, quienes con su apoyo moral y de esfuerzo día a día me ayudaron a lograr satisfactoriamente mi meta

#### **4. Resumen y abstract.**

##### **RESUMEN**

En el canal de riego Marcacocha se observaron una serie de patologías, por tal motivo, en la investigación se planteó como enunciado de problema: ¿En qué medida la determinación y evaluación de patologías del concreto en el canal de regadío Marcacocha desde el tramo 0+000 al 1+000 del distrito de Uco, provincia Huari, departamento de Ancash, permitirá conocer la condición de servicio encontrado en la estructura del canal? Tuvo como objetivo general determinar y evaluar los tipos de patologías que presenta el concreto del canal de regadío Marcacocha desde el tramo 0+000 al 1+000 del distrito de Uco, provincia Huari, departamento de Ancash, y obtener la condición del servicio de la estructura. Y se apoyó con los objetivos específicos, determinación, evaluar las patologías y obtener la condición de servicio del canal. La metodología empleada en la investigación fue de tipo y nivel descriptivo, enfoque mixto, el diseño fue no experimental y de corte transversal. Se tuvo como población de la investigación, el canal de regadío Marcacocha, y como muestra se tuvo las progresivas 0+000 al 1+000. Para llevar a cabo la investigación se hizo uso de la técnica de la observación visual, y como instrumento, la ficha técnica de recolección de datos. Se identificó, grietas, fisuras, eflorescencias, musgos, erosión. Obteniendo que el 50.24% de área está afectada, la patología que más incide en la muestra es erosión, nivel de severidad moderado, del cual se concluyó que la condición de servicio del canal es regular, solo requiere de mantenimiento y reparación.

Palabras claves: canal, concreto, patología

## **ABSTRACT**

In the irrigation canal Marcacocha a series of pathologies were observed, for this reason, the investigation was raised as a problem statement: To what extent the determination and evaluation of concrete pathologies in the irrigation canal Marcacocha from the 0+ section 000 to 1 + 000 of the district of Uco, province Huari, department of Ancash, will allow to know the condition of service found in the structure of the canal? Its general objective was to determine and evaluate the types of pathologies presented by the concrete of the Irrigation Canal Marcacocha from section 0 + 000 to 1 + 000 of the Uco district, Huari province, department of Ancash, and to obtain the service condition of the structure. And it was supported with the specific objectives, determination, evaluate the pathologies and obtain the service condition of the channel. The methodology used in the research was of type and descriptive level, mixed approach, the design was non-experimental and cross-sectional. The Irrigation channel Marcacocha was considered as the research population, and as a sample we had the progressive 0 + 000 to 1 + 000. To carry out the research, the technique of visual observation was used, and as an instrument, the data collection data sheet. It was identified, cracks, fissures, efflorescence, mosses, erosion. Obtaining that 50.24% of the area is affected, the pathology that most affects the sample is erosion, moderate level of severity, from which it was concluded that the service condition of the channel is regular, only requires maintenance and repair.

Keywords: channel, concrete, pathology

## 5. Contenido

1. Título de la tesis. ....	ii
2. Hoja de firma del jurado y asesor .....	iii
3. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria .....	iv
4. Resumen y abstract. ....	vi
5. Contenido .....	viii
6. Índice de gráficos, tablas y cuadros. ....	xi
I. Introducción. ....	1
II. Revisión de literatura .....	4
2.1. Antecedentes .....	4
2.1.1. Antecedentes internacionales .....	4
2.1.2. Antecedentes nacionales .....	7
2.1.3. Antecedentes locales .....	10
2.2. Bases teóricas de la investigación. ....	12
2.2.1. Canal. (Harvey C) <sup>7</sup> .....	12
2.2.1.1. Definición. ....	12
2.2.1.2. Clasificación de canales. ....	13
2.2.1.3. Relaciones geométricas de secciones transversales .....	14
2.2.1.4. Tipos de flujo de un canal .....	15
2.2.1.5. Diseño de un canal. ....	16

2.2.1.5.1.	Criterios de diseño de canales abiertos de riego.....	16
2.2.1.5.2.	Máxima eficiencia hidráulica .....	19
2.2.1.5.3.	Coefficiente de rugosidad.....	19
2.2.1.5.4.	Taludes recomendados.....	20
2.2.1.5.5.	Borde libre. ....	20
2.2.1.5.6.	Diseño hidráulico de un canal rectangular .....	20
2.2.2.	Concreto.....	21
2.2.2.1.	Componentes del concreto.....	21
2.2.2.2.	Propiedades del concreto.....	24
2.2.3.	Patologías de concreto. (Omar J) <sup>8</sup> .....	26
2.2.3.1.	Tipos de patologías en las estructuras según su origen .....	26
2.2.3.1.1.	Lesiones mecánicas: .....	27
2.2.3.1.2.	Lesiones químicas.....	30
2.2.3.1.3.	Lesiones físicas: .....	32
2.2.3.1.4.	Lesiones biológicas:.....	33
III.	Metodología.....	35
3.1.	Diseño de la investigación.....	35
a)	Recopilación de información previa:.....	35
b)	Inspección de campo y toma de datos: .....	35
c)	Análisis y evaluación del proceso patológico:.....	36
3.2.	Población y muestra.....	37

3.1.1.	<b>Universo.</b> .....	37
3.1.2.	<b>Muestra.</b> .....	37
3.3.	<b>Definición y operacionalización de las variables e indicadores.</b> .....	38
3.4.	<b>Técnicas e instrumentos de recolección de datos.</b> .....	41
3.3.1	<b>Técnica de recolección de datos.</b> .....	41
3.5.	<b>Plan de análisis.</b> .....	42
3.6.	<b>Matriz de consistencia.</b> .....	42
3.7.	<b>Principios éticos.</b> .....	44
IV.	<b>Resultados</b> .....	46
4.1	<b>Resultados.</b> .....	46
	<b>RESULTADOS DE LA MUESTRA N° 01.</b> .....	47
	<b>RESULTADOS DE LA MUESTRA N° 02.</b> .....	56
	<b>RESULTADOS DE LA MUESTRA N° 03.</b> .....	65
	<b>RESULTADOS DE LA MUESTRA N° 04.</b> .....	74
	<b>RESULTADOS DE LA MUESTRA N° 05.</b> .....	83
	<b>RESULTADOS DE LA MUESTRA N° 06.</b> .....	92
	<b>RESULTADOS DE LA MUESTRA N° 07.</b> .....	101
	<b>RESULTADOS DE LA MUESTRA N° 08.</b> .....	110
	<b>RESULTADOS DE LA MUESTRA N° 09.</b> .....	119
	<b>RESULTADOS DE LA MUESTRA N° 10.</b> .....	128
	<b>RESULTADOS DE LA MUESTRA N° 11.</b> .....	135

<b>RESULTADOS DE LA MUESTRA N° 12.</b> .....	143
<b>4.2 Análisis de resultado.</b> .....	151
<b>V. Conclusiones</b> .....	154
<b>Aspectos complementarios</b> .....	155
<b>Recomendaciones.</b> .....	155
<b>Referencias bibliografías.</b> .....	156
<b>ANEXOS.</b> .....	159
Plano de ubicación. ....	159
Plano de planta del canal regadío Marcacocha. ....	160
Plano de perfil longitudinal canal regadío Marcacocha.....	161
Plano de ubicación de muestras del canal regadío Marcacocha. ....	162
Plantilla de ficha de evaluación. ....	163

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

Tabla 1. Relaciones geométricas de las secciones más transversales más frecuentes	14
Tabla 2. Radios mínimos en canales abiertos para $Q > 10 \text{ m}^3/\text{s}$ .....	17
Tabla 3. Radio mínimo en canales abiertos para $Q < 20 \text{ m}^3/\text{s}$ .....	18
Tabla 4. Elementos Geométricos de los Canales.....	18
Tabla 5. Niveles de severidad de las patologías .....	34
Tabla 6. Unidades Muéstrales.....	37
Tabla 7. Definición y operacionalización de las variables. ....	40

Tabla 8. Instrumento de recolección de datos.....	41
Tabla 9. Cuadro de matriz de consistencia .....	43
Tabla 10. Toma de datos en campo de unidad muestral N° 01. ....	47
Tabla 11. Evaluación de datos de campo de la unidad muestral N° 01 .....	52
Tabla 12. Ficha técnica de evaluación de unidad muestral N° 01 .....	53
Tabla 13. Toma de datos en campo de unidad muestral N° 02. ....	56
Tabla 14. Evaluación de datos de campo de la unidad muestral N° 02.....	61
Tabla 15. Ficha técnica de evaluación de la unidad muestral N° 02 .....	62
Tabla 16. Toma de datos en campo de la unidad muestral N° 03.....	65
Tabla 17. Evaluación de datos de campo de la unidad muestral N° 03.....	70
Tabla 18. Ficha técnica de evaluación de la unidad muestral N° 03 .....	71
Tabla 19. Toma de datos en campo de la unidad muestral N° 04.....	74
Tabla 20. Evaluación de datos de campo de la unidad muestral N° 04.....	79
Tabla 21. Ficha técnica de evaluación de la unidad muestral N° 04 .....	80
Tabla 22. Toma de datos en campo de la unidad muestral N° 05.....	83
Tabla 23. Evaluación de datos de campo de la unidad muestral N° 05.....	88
Tabla 24. Ficha técnica de evaluación de la unidad muestral N° 05 .....	89
Tabla 25. Toma de datos en campo de la unidad muestral N° 6.....	92
Tabla 26. Evaluación de datos de campo de la unidad muestral N° 06.....	97
Tabla 27. Ficha técnica de evaluación de la unidad muestral N° 06 .....	98
Tabla 28. Toma de datos en campo de la unidad muestral N° 07.....	101
Tabla 29. Evaluación de datos de campo de la unidad muestral N° 07 .....	106
Tabla 30. Ficha técnica de evaluación de la unidad muestral N° 07 .....	107
Tabla 31. Toma de datos en campo de unidad muestral N° 08. ....	110

Tabla 32. Evaluación de datos de campo de la unidad muestral N° 08.....	115
Tabla 33. Ficha técnica de evaluación de la unidad muestral N° 08 .....	116
Tabla 34. Toma de datos en campo de la unidad muestral N° 09.....	119
Tabla 35. Evaluación de datos de campo de la unidad muestral N° 09.....	124
Tabla 36. Ficha técnica de evaluación de la unidad muestral N° 09 .....	125
Tabla 37. Toma de datos en campo de la unidad muestral N° 10.....	128
Tabla 38. Evaluación de datos de campo de la unidad muestral N° 10.....	131
Tabla 39. Ficha técnica de evaluación de la unidad muestral N° 10 .....	132
Tabla 40. Toma de datos en campo de la unidad muestral N° 11.....	135
Tabla 41. Evaluación de datos de campo de la unidad muestral N° 11 .....	139
Tabla 42. Ficha técnica de evaluación de unidad muestral N° 11 .....	140
Tabla 43. Toma de datos en campo de la unidad muestral N° 12.....	143
Tabla 44. Evaluación de datos de campo de unidad muestral N° 12.....	147
Tabla 45. Ficha técnica de evaluación de la unidad muestral N° 12 .....	148
Tabla 46. Resumen total de las unidades muestrales.....	151
Tabla 47. Resumen total de unidades muestrales por patología. ....	152
Gráfica 1. Porcentaje de las patologías en la unidad muestral N° 01.....	54
Gráfica 2. Porcentaje de las patologías descritas en la unidad muestral N° 01.....	54
Gráfica 3. Porcentaje de área con patologías y sin patologías en la unidad muestral 01 .....	55
Gráfica 4. Porcentaje de las patologías en la unidad muestral N° 02.....	63
Gráfica 5. Porcentaje de las patologías descritas de la unidad muestral N° 02.....	63
Gráfica 6. Porcentaje de área con patologías y sin patologías en la unidad muestral N° 02..	64
Gráfica 7. Porcentaje de las patologías en la unidad muestral N° 03.....	72
Gráfica 8. Porcentaje de las patologías descritas de la unidad muestral N° 03.....	72

Gráfica 9. Porcentaje de área con patologías y sin patologías en la unidad muestral 03 .....	73
Gráfica 10. Porcentaje de las patologías en la unidad muestral N° 04.....	81
Gráfica 11. Porcentaje de las patologías descritas de la unidad muestral N° 04.....	81
Gráfica 12. Porcentaje de área con patologías y sin patologías en la unidad muestral 04 .....	82
Gráfica 13. Porcentaje de las patologías en la unidad muestral N° 05.....	90
Gráfica 14. Porcentaje de las patologías descritas de la unidad muestral N° 05.....	90
Gráfica 15. Porcentaje de área con patologías y sin patologías en la unidad muestral 05 .....	91
Gráfica 16. Porcentaje de las patologías en la unidad muestral N° 06.....	99
Gráfica 17. Porcentaje de las patologías descritas de la unidad muestral N° 06.....	99
Gráfica 18. Porcentaje de área con patologías y sin patologías en la unidad muestral 06 ...	100
Gráfica 19. Porcentaje de las patologías en la unidad muestral N° 07.....	108
Gráfica 20. Porcentaje de las patologías descritas de la unidad muestral N° 07.....	108
Gráfica 21. Porcentaje de área con patologías y sin patologías en la unidad muestral 07 ...	109
Gráfica 22. Porcentaje de las patologías en la unidad muestral N° 08.....	117
Gráfica 23. Porcentaje de las patologías descritas de la unidad muestral N° 08.....	117
Gráfica 24. Porcentaje de área con patologías y sin patologías en la unidad muestral 08 ...	118
Gráfica 25. Porcentaje de las patologías en la unidad muestral N° 09.....	126
Gráfica 26. Porcentaje de las patologías descritas de la unidad muestral N° 09.....	126
Gráfica 27. Porcentaje de área con patologías y sin patologías en la unidad muestral 09 ...	127
Gráfica 28. Porcentaje de las patologías en la unidad muestral N° 10.....	133
Gráfica 29. Porcentaje de las patologías descritas de la unidad muestral N° 10.....	133
Gráfica 30. Porcentaje de área con patologías y sin patologías en la unidad muestral 10 ...	134
Gráfica 31. Porcentaje de las patologías en la unidad muestral N° 11.....	141
Grafica 32. Porcentaje de las patologías descritas de la unidad muestral N° 11.....	141
Grafica 33. Porcentaje de área con patologías y sin patologías en la unidad muestral 11 ...	142
Grafica 34. Porcentaje de las patologías en la unidad muestral N° 12.....	149
Grafica 35. Porcentaje de las patologías descritas de la unidad muestral N° 12.....	149

Grafica 36. Porcentaje de área con patologías y sin patologías en la unidad muestral 12 ...	150
Grafica 37. De unidades muestrales con patología y sin patología.....	152
Gráfica 38. Porcentaje total de áreas afectadas y no afectadas. ....	152
Gráfica 39. Gráfico de porcentajes de patología.....	153
Gráfica 40. Niveles de severidad de patologías. ....	153
Imagen 1. Flujo en conductos.....	12
Imagen 2. Elementos geométricos del canal.....	18
Imagen 3. Sección de un canal rectangular.....	20
Imagen 4. Toma fotográfica del canal regadío Marcacocha.....	164
Imagen 5. Vista de la muestra N° 01 en la progresiva 0+020 – 0+040. ....	164
Imagen 6. Vista de la muestra N° 02 en la progresiva 0+100 – 0+120. ....	165
Imagen 7. Vista de la muestra N° 03 en la progresiva 0+120 – 0+140. ....	166
Imagen 8. Vista de la muestra N° 05 en la progresiva 0+250 – 0+270. ....	166
Imagen 9. Vista de la muestra N° 08 en la progresiva 0+500 – 0+520. ....	167
Imagen 10. Vista de la muestra N° 09 en la progresiva 0+680 – 0+700. ....	168
Imagen 11. Vista de la muestra N° 10 en la progresiva 0+720 – 0+740. ....	168
Imagen 12. Vista de la muestra N° 11 en la progresiva 0+780 – 0+800. ....	169
Imagen 13. Vista de la muestra N° 12 en la progresiva 0+850 – 0+870. ....	169

## **I. Introducción.**

Los canales de irrigación en el Perú, afronta y soluciona la insuficiencia de agua para incrementar la producción agrícola. Y estas se evidencian con presencias de fallas lo cual llamamos patología lo cual tiene una incidencia en la durabilidad de las estructuras de concreto del canal, estos pueden sufrir diferentes daños de patología que alternan su estructura interna y su comportamiento estos daños están presentes desde su proceso constructivo, pueden originarse durante su vida útil y otras pueden ser consecuencias de accidentes.

El canal regadío Marcacocha se encuentra en el Distrito de Uco, Provincia Huari, Ancash, tiene una antigüedad de 15 años y tiene una longitud de 2,500 m, se encuentra a una altitud de 3336 m.s.n.m. Después de la inspección visual del canal regadío Marcacocha encontramos que está compuesta de concreto simple, de sección rectangular de 0.4x0.40x0.40 m. El proyecto fue ejecutado por el GOBIERNO REGIONAL DE ANCASH, según el expediente técnico del canal mencionado, en el año 2004 y la vida útil del canal de 20 años, presenta una diversidad de patologías a lo largo del canal; por esta razón, en el presente proyecto de investigación lleva por título: “Determinación y evaluación de las patologías del concreto de canal regadío Marcacocha desde el tramo 0+000 hasta 1+000 del Distrito de Uco, Provincia Huari, Departamento Ancash, marzo – 2018.”

Dicho este, la presente investigación se realizó con propósito de identificar y evaluar las patologías y luego obtener la condición de servicio del concreto del

canal regadío Marcacocha. Para esta investigación se plantea como enunciado del problema lo siguiente. **¿En qué medida la determinación y evaluación de patologías de concreto en el canal regadío Marcacocha desde el tramo 0+000 hasta 1+000 del Distrito de Uco, Provincia de Huari, Departamento Ancash, permitirá conocer la condición de servicio encontrados en la estructura del canal?.**

Para dar respuesta al problema, se ha planteado el siguiente **objetivo general:** Determinar y evaluar las patologías que presentan el concreto del canal regadío Marcacocha desde el tramo 0+000 hasta 1+000 del Distrito de Uco, Provincia Huari, Departamento Ancash, y obtener la condición de servicio de la estructura. Para resolver el objetivo general se ha planteado los siguientes objetivos específicos. Determinación de tipos de patologías, Evaluar las patologías y áreas afectadas que presenta el canal y Determinar la condición de servicio del canal regadío Marcacocha.

Finalmente, la investigación se justifica por la necesidad de conocer la condición de servicio del canal, desde el tramo 0+000 hasta 1+000 del Distrito de Uco, Provincia Huari, Departamento Ancash. Según el tipo de patologías identificadas, se indicará el grado de afectación de cada patología, nivel de severidad y densidad que tiene el canal regadío Marcacocha.

La investigación se realizará utilizando la metodología de investigación de tipo descriptivo, se ubicará dentro del enfoque cuantitativo y cualitativo, no experimental y de corte transversal lo cual nos permitirá medir o cuantificar las variables de la investigación, para luego ser analizadas e interpretadas. El nivel

de investigación a realizarse es de tipo descriptivo acorde con al objeto en estudio, se describirá a las variables del estudio tal como se observa la condición de servicio de la estructura al alcance del objetivo general y específicos.

Se identificó los tipos de patologías en el concreto del canal regadío Marcacocha, entre las progresivas 0+000 – 1+000 en el Distrito de Uco, Provincia de Huari, Departamento de Ancash. Se pudo apreciar, la presencia de Grietas, fisuras, vegetación o musgo, eflorescencia y erosión en las unidades muestrales con nivel de severidad (Moderado). Luego se describió el grado de afectación y se identificó el nivel de severidad de las patologías del canal regadío Marcacocha. Después de haber analizado las fichas de inspección, previa visita de campo y observación in situ, se describió de qué manera ha afectado la condición de servicio del canal de objeto de estudio y se determinó el nivel de severidad.

El presente proyecto de investigación está direccionado en contribuir para al desarrollo social y económico, en beneficio a sectores agrícolas y entre otros, servirá como guía y antecedente para futuros proyectos de investigación, dado que será informada a la entidad competente. Asimismo, el procesamiento de los datos e información recolectada se hará de acuerdo al plan de análisis establecido para este estudio, de esa manera llegar al objetivo propuesto en el proyecto.

## II. Revisión de literatura

### 2.1. Antecedentes

Buscando información en diferentes paginas (google) de internet sobre la determinación y evaluación de las patologías de concreto en las estructuras se obtuvieron las siguientes investigaciones.

#### 2.1.1. Antecedentes internacionales

a) (Molina A. 2011)<sup>1</sup> **“Proyecto de ingeniería, diseño de canalización del estero leña seca – 2011 (chile).** Esta tesis se enfocó principalmente en el diseño de una alternativa de canalización para el estero Leña Seca que se encuentra ubicado en la ciudad de Valdivia, el propósito principal de este estudio fue encontrar una mejor forma de conducir sus aguas, ya que presentaban problemas de desbordamiento en épocas de invierno provocando que los sectores cercanos se vean afectados. Dentro del desarrollo de esta tesis se encontró como Objetivo General, Realizar el proyecto de ingeniería de la canalización del estero Leña Seca, tomando en cuenta cada una de las etapas que conlleva una obra de encauzamiento, para este proyecto se trabajó con la siguiente metodología: Para alcanzar los objetivos propuestos se contempla un trabajo en terreno consistente en una inspección de las condiciones de la zona en estudio, para luego proceder con la nivelación de los perfiles longitudinal y transversal del canal. Una vez efectuado el trabajo topográfico y con ello la obtención de los datos sobre el área, el paso siguiente será procesar y analizar esta información. Para el análisis hidráulico de este proyecto se utilizó el

programa computacional HEC-RAS (Hydrologic Engineering Center – River Analysis System), desarrollado por el Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos. Con este programa se calculará el eje hidráulico con todas las variables importantes involucradas, considerando como datos de flujo los caudales calculados para los periodos de retorno de 10, 50 y 100 años. Al finalizar este proyecto llegaron a los siguientes resultados y conclusiones: “Desde el punto de vista hidráulico, la canalización propuesta tiene un correcto funcionamiento, a pesar de ser un régimen mixto prevalece la condición de régimen sub crítico, presentando una velocidad media menor a 1.5m/s lo que es bastante bajo, pudiendo ayudar esta condición a impedir un gran arrastre de materiales, mientras más se asemeje el trazado de la canalización a la trayectoria natural del cauce mejor será su funcionamiento; en cuanto a las dimensiones del canal, la zona inundable revestida de pasto presento un ancho considerable a partir del km-0.598 siendo 5m en cada talud, esto podría representar un problema a la hora de construir en el tramo donde se ubica el campamento girasoles, ya que en este sector existe un distanciamiento en promedio de 60cm entre las orillas del estero y las viviendas producto de la presencia de Gaviones; Del análisis hidráulico se llegó a la conclusión que para los 100 años de periodo de retorno la zona de inundación es usada en su totalidad, lo que favorece la infiltración recargando la napa subterránea minimizando el impacto hidrológico.”<sup>(1)</sup>

**b) (Gustavo, J. 2011)<sup>2</sup> “Infiltración y erosión: sus efectos sobre la red de canales a partir de la regulación del río Mendoza – Argentina-2011. El principal objetivo es enmarcar en el manejo de los recursos hídricos en grandes**

redes de riego. En ella se describe el caso del río Mendoza, en la provincia homónima, el que fuera regulado en el año 2002. Este río nace en la Cordillera de los Andes, y presenta un importante arrastre de sólidos en suspensión, los que actualmente son retenidos en gran medida por el embalse Potrerillos. A las “aguas claras” se les atribuye dos efectos principales: procesos erosivos, y aumentos de infiltración a través de los lechos de los ríos y de los canales no impermeabilizados. Consecuencia de ello, se deterioran las estructuras y el funcionamiento de los cauces y obras hidráulicas y se aumentan las pérdidas de agua por conducción, dando origen en muchos casos, a problemas de drenaje y de fertilidad en suelos, temas éstos que se tratarán más adelante. Los resultados obtenidos en la red de canales del río Mendoza luego de la regulación por el dique Potrerillo son dos: erosión y mayor infiltración.”<sup>(2)</sup>

“Concluyó que el proceso de investigación en la red de canales del río Mendoza la Erosión y mayor infiltración inciden de manera diferente según los suelos, las trazas y las pendientes y el sector del canal considerado.”<sup>(2)</sup>

“La erosión requiere y ha requerido la intervención inmediata para su control y evitar la salida de servicio del canal erosionado. La infiltración, que se advierte a simple vista en sectores de algunos canales, o se alcanza a apreciar por la magnitud de las pérdidas por conducción, no está suficientemente evaluada. Y en consecuencia tampoco están evaluados sus efectos en la prevención de suelos y en la recarga de acuíferos”<sup>(2)</sup>

### 2.1.2. Antecedentes nacionales

a) (Aguilar, D. 2017)<sup>3</sup> **“Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de regadío, desde las progresivas 1+100 a 2+100 ubicado en el centro poblado Huallhua, distrito de Huaccana, provincia de chincheros, región Apurímac, mayo – 2017.** Esta investigación tiene como finalidad el estudio de las patologías en la estructura de un canal que cuenta con una antigüedad de 10 años y presenta lesiones patológicas, para ello, tuvo como objetivo Determinar y evaluar los tipos de patologías del concreto en el canal de regadío, desde la progresiva 1+100 a 2+100 ubicado en el centro poblado Huallhua, distrito de Huaccana, provincia de Chincheros, región Apurímac, a través de la determinación y evaluación de las patologías del mismo.”<sup>(3)</sup>

“Concluye que el canal del centro poblado de Huallhua, evaluada desde la progresiva 1+100 a 2+100 con un área total de 1490 m<sup>2</sup>, está dañado en un porcentaje del 23.57%, y un resultante de 76.43% no tiene presencia de patologías.”<sup>(3)</sup>

“Se pudo verificar que las patologías presentes en el canal son las siguientes: Grietas con un área de 5.70 m<sup>2</sup> (0.38%), Fisuras con un área de 18.25m<sup>2</sup> (1.22%), Erosión con un área de 194.10 m<sup>2</sup> (13.03%), Hongos con un área de 57.49m<sup>2</sup> (3.86%), Vegetación con un área de 67.79 m<sup>2</sup> (4.55%), Desprendimiento con un área de 5.60 m<sup>2</sup> (0.38%) y Sello de junta con un área de 2.23 m<sup>2</sup> representado por el (0.15%).”<sup>(3)</sup>

“El canal del centro poblado Huallhua tiene un nivel de severidad MODERADO, debido a la condición intermedia que se encuentra dicho canal y que sólo requiere de una reparación en tramos donde hubo desprendimiento parcial y grietas considerables.”<sup>(3)</sup>

“Recomendaciones. Se debe realizar la limpieza con planchas y espátulas de los hongos y vegetación en general para evitar que el hongo siga debilitando al concreto y que la raíz de la vegetación entre en el concreto y produzca fisuras y posteriormente grietas. Se recomienda realizar una reconstrucción del canal con concreto de resistencia de  $f_c' = 210 \text{ kg/cm}^2$ , este concreto debe tener el aditivo de plastificante para que tenga mejor resistencia y durabilidad ante la humedad que afecta al canal.”<sup>(3)</sup>

“Se recomienda antes de realizar la reconstrucción del canal se realice un drenaje al terreno con piedras medianas y posteriormente se compacte bien el terreno en capas de 0.10m y colocar una plancha de plástico en la sección del canal antes de realizar el vaciado con concreto del canal en un terreno que presenta un suelo fangoso y mucha presencia de humedad.”<sup>(3)</sup>

“Se recomienda realizar un cambio periódico de los sellos de las juntas de contracción, ya que actualmente algunas juntas no cuentan con estos sellos y por ahí se está realizando fugas de agua perjudicando la base del canal, el sello de junta puede ser de asfalto u otro material flexible que pueda adherirse al concreto y pueda cumplir la función de separar los paños del canal.”<sup>(3)</sup>

**b) (Quispe D. 2016)<sup>4</sup> “Determinación y evaluación de patologías del concreto del canal de regadío del Distrito de Huacrachuco– 2016. La**

siguiente investigación tuvo como problema fundamental ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de regadío del caserío de Asay, entre las progresivas 0+000 al 1+000 del distrito de Huacrachuco, provincia del Marañón, región Huánuco; permitió conocer el nivel de severidad en que se encontró la infraestructura del canal?, este proyecto tuvo como objetivo general determinar y evaluar las patologías de concreto en el canal de riego de Caserío de Asay; la metodología utilizada para el propósito y a la naturaleza de la investigación fue de “tipo descriptivo, nivel cualitativo, diseño no experimental y corte transversal”. La población muestral estuvo constituida por todo el canal de regadío del caserío de Asay en sus 2.86 km, Para realizar la recolección, análisis y procesamiento de datos se utilizó el instrumento de inspección. El tipo de investigación fue de tipo descriptivo, porque se describió la realidad del lugar a investigar sin alterarla, y no experimental porque se estudió el problema y se analizó sin recurrir al laboratorio. El nivel de investigación, fue Cualitativa, porque se especifica las propiedades importantes para medir y evaluar aspectos, dimensiones y/o componentes del fenómeno. El diseño de la investigación para el presente estudio la evaluación fue del tipo descriptiva no experimental. Para la presente investigación la población estuvo formada por todo el canal de regadío del caserío de Asay en sus 2.86 km. Finalizado este trabajo de investigación se obtuvieron las siguientes conclusiones: “El 53.53% de todas las muestras evaluadas del canal tiene presencia de patología y el 46.47% no tiene presencia de patología; los tipos de patologías del concreto existentes en el canal de regadío de caserío de Asay, fueron las siguientes: Erosión (17.12%), Grietas

(8.69%), Vegetación (4.68%), Impacto (2.99%), Sedimento (1.60%), Manchas (16.43%), Hundimiento (1.14%), fisuras (0.64%) y Sello de junta (0.25%); al finalizar este proyecto obtuvieron que los niveles de severidad son: 56.67 % severidad leve; 31.67 % severidad moderada y 11.67 % severidad severa.”<sup>(4)</sup>

### **2.1.3. Antecedentes locales**

a) (Vivar, M. 2015)<sup>5</sup> **“Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de regadío, entre las progresivas 9+000 - 10+000 del Distrito de Cabana, Provincia de Pallasca, Departamento de Ancash – febrero 2015.** Esta investigación tuvo como objetivo general “determinar y evaluar las patologías del concreto en el canal de regadío”, entre las progresivas 9+00 – 10+000 del Distrito de Cabana, Provincia de Pallasca, departamento de Ancash. Se desarrolló una hoja de cálculo en Excel para determinar y evaluar las patologías en cada uno de los paños y partes del canal de riego. La metodología que se utilizó para este proyecto fue la recopilación de antecedentes preliminares, en este proyecto analizaron 1 Km del canal, entre las progresivas 9+000 – 10+000, al realizarse esta investigación encontraron diferentes tipos de patologías entre ellas: Erosión, vegetación, descascaramiento, sello de junta, grietas longitudinales, transversales, verticales y diagonales. En este proyecto tuvieron como objetivo: Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de regadío, entre las progresivas 9+000 - 10+000 del distrito de Cabana, provincia de Pallasca, departamento de Ancash, a partir de la determinación y evaluación de las patologías del mismo. Al finalizar este proyecto llegaron a las siguientes conclusiones: “El 50% de las muestras o tramos tienen un

nivel de severidad 1 y severidad leve, el 42% de las muestras o tramos tienen un nivel de severidad 2 y severidad moderado y el 8% de las muestras o tramos tienen un nivel de severidad 3 y severidad severa.”<sup>(5)</sup>

b) **(Jamanca, M. 2017)<sup>6</sup> “Determinación y evaluación de las patologías del concreto del canal de Yurac yacu entre las progresivas 1+000 al 2+000 en el sector Pitec, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Áncash, 2017.** El estudio presentado es del canal de Yurac Yacu que se encuentra ubicado en el Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, Departamento de Ancash. El canal que ha sido objeto de estudio, tiene una longitud de 6539 metros, por lo cual solo se ha tomado para la investigación el tramo entre las progresivas 1+000 – 2+000”. La investigación se enfocó en la estructura del canal Yurac Yacu, canal que tiene como tiempo de vida 10 años desde su construcción, habiéndose dado un mantenimiento y resane de manera superficial, además del canal presenta una afectación patológica.”<sup>(6)</sup>

“La investigación consiste en determinar y evaluar los tipos de patología, determinar el grado de afectación de la patología del concreto y finalmente describir el nivel de severidad de esta, en el canal de concreto, Yurac Yacu entre las progresivas 1+000 al 2+00.”<sup>(6)</sup>

**“Conclusiones.** Se identificó los tipos de patologías en el concreto del canal Yaruc Yacu entre las progresivas 1+000 – 2+000. ha sido afectada por grietas de tipo moderado en un 50%, fisuras de tipo leve en un 31.25% y finalmente grietas de tipo severo en un 18.75%. Con los resultados obtenidos se concluye

que predomina las patologías de severidad moderada es decir nivel 2.”<sup>(6)</sup>

**“Recomendaciones.** Se recomienda realizar un mantenimiento preventivo cada cierto periodo de tiempo, esto permitirá un mayor periodo de vida de estructura mencionada, si bien es cierto en la actualidad se hace un mantenimiento por parte de la comunidad, esta requiere mano de obra calificada, así como la dirección de un profesional en el área, que permita realizar estas actividades con la mejor calidad técnica.”<sup>(6)</sup>

“Al subsanar las fisuras existentes se recomienda hacerlo con materiales y métodos compatibles y adecuados de acuerdo con el material de la obra, esto asegurara una buena adherencia al material utilizado. El procedimiento a utilizar debe ser el adecuado para un buen resane de estas fisuras.”<sup>(6)</sup>

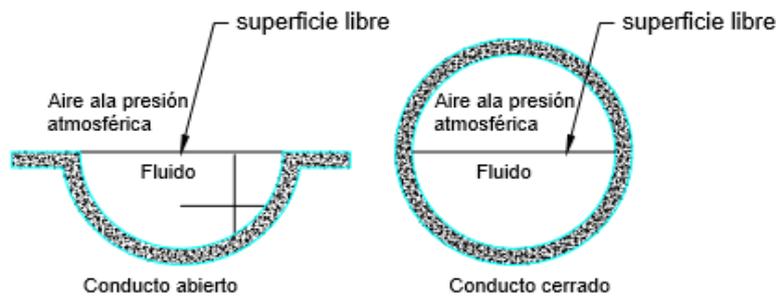
## **2.2. Bases teóricas de la investigación**

### **2.2.1. Canal. (Harvey C)<sup>7</sup>**

#### **2.2.1.1. Definición.**

Los canales de riego tienen la función de conducir el agua desde la captación, desarenador, reservorio y hasta las parcelas donde serán aplicados hasta el cultivo. Los canales pueden ser de conductos abiertos o cerrados en los cuales el agua circula debido a la acción de la gravedad y sin ninguna presión, pues la superficie libre del líquido está en contacto con la atmósfera; esto quiere decir que el agua fluye impulsada por la presión atmosférica y de su propio peso.

Imagen 1. Flujo en conductos.



### 2.2.1.2. Clasificación de canales.

- a) **Canales naturales.** Se denomina canales naturales que existen de manera natural en la tierra, estos canales de riego varían de tamaño desde pequeños arroyuelos hasta quebradas, ríos, arroyos, lagos y lagunas. La sección transversal de un canal natural de riego es generalmente de forma irregular y variable durante su recorrido.
- b) **Canales artificiales.** Son aquellos canales construidos o realizados mediante el esfuerzo del hombre tales canales son los siguientes Canales de riego de navegación, canal de control de inundaciones, canales de desborde, cunetas a largo de la carretera, etc. Los canales artificiales generalmente se diseñan con forma geométricas regulares (prismático), los canales están construidos con una sección transversal invariable y pendientes de fondo constante.
- c) **Sección trapezoidal.** Se usa en canales de tierra debido a que proveen las pendientes necesarias para estabilidad, y en canales revestidos.
- d) **Sección rectangular.** Son utilizados para pequeños caudales por lo general se utiliza para canales construidos con materiales estables, acueductos de madera, para canales excavados en roca y para canales revestidos.
- e) **Sección triangular.** Los canales triangulares suelen ser canales sencillos

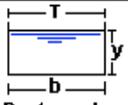
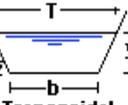
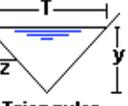
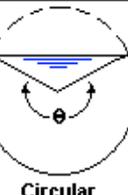
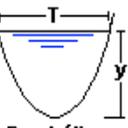
excavados en tierras con medios pocos costosos usados en cunetas revestidos en las carreteras.

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

g) **Sección circular.** Es la sección más común para alcantarillados y alcantarillas de tamaños pequeño y mediano.

### 2.2.1.3. Relaciones geométricas de secciones transversales

Tabla 1. Relaciones geométricas de las secciones más transversales más frecuentes

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

#### 2.2.1.4. Tipos de flujo de un canal

- a) **Flujo uniforme permanente:** La profundidad del flujo no cambia durante el intervalo de tiempo bajo consideración, es el tipo de flujo fundamental que se considera en la hidráulica de canales abiertos Elementos básicos para el diseño del canal.
- b) **Flujo uniforme no permanente:** El establecimiento de un flujo uniforme no permanente requeriría que la superficie del agua fluctuara de un tiempo a otro, pero permaneciendo paralela al fondo del canal, como esta es una condición prácticamente imposible, Flujo uniforme no permanente es poco frecuente (raro).
- c) **Flujo rápidamente variado:** Se considera que el flujo es rápidamente variado si la profundidad del agua cambia de manera rápida en distancias bastante cortas, como es el caso del resalto hidráulico.
- d) **Flujo gradualmente variado:** El flujo gradualmente variado es aquel en el cual los parámetros cambian en forma gradual a lo largo del canal, como es el caso de una curva de remanso.
- e) **Flujo Crítico:** Cuando  $Froude$  vale uno o cuando la velocidad es igual que la raíz cuadrada de la gravedad por la profundidad.
- f) **Flujo sub crítico:** En el caso de flujo sub crítico, también denominado flujo lento, el nivel efectivo del agua en una sección determinada está condicionado al nivel de la sección aguas abajo.
- g) **Flujo supercrítico:** En el caso de flujo supercrítico, también denominado flujo veloz, el nivel del agua efectivo en una sección determinada está condicionado a la condición de contorno situada aguas arriba.

### **2.2.1.5. Diseño de un canal.**

#### **2.2.1.5.1. Criterios de diseño de canales abiertos de riego.**

a) **Trazo de canales.** Para realizar el trazo de un canal o de un sistema de canales de riego es necesario recolectar las siguientes informaciones básicas.

- Fotografías aéreas, para localizar los poblados, caseríos, áreas de cultivo, vías de comunicación, etc.
- Planos topográficos y catastrales.
- Estudios geológicos, salinidad, suelos y demás información que pueda conjugarse en el trazo de canales.
- Una vez obtenido los datos precisos, se procede a trabajar en gabinete dando un trazo preliminar, el cual se replantea en campo, donde se hacen los ajustes necesarios, obteniéndose finalmente, el trazo definitivo. En el caso de no existir información topográfica básica se procede a levantar el relieve del canal, procediendo con los siguientes pasos:

**Reconocimiento de terreno.** Recorre toda la zona, anotándose todos los detalles que influyen en la determinación de un eje probable de trazo, determinándose el punto inicial y el punto final.

**trazo preliminar.** Se procede a levantar la zona con una brigada topográfica, clavando en el terreno las estacas a largo del eje y luego el levantamiento con estación total, posteriormente a este levantamiento se nivelará la poligonal y se hará el levantamiento de secciones transversales, estas secciones se harán de

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

**Trazo definitivo.** Con los datos de (b) se procede al trazo definitivo, teniendo en cuenta la escala del plano, la cual depende básicamente de la topografía de la zona y de la precisión que se desea. Terrenos con pendiente transversal mayor a 25%, se recomienda escala de 1:500. Terrenos con pendiente transversal menor a 25%, se recomienda escalas de 1:1000 a 1:2000

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

Tabla 2. Radios mínimos en canales abiertos para  $Q > 10 \text{ m}^3/\text{s}$

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

**Fuente:** “International Institute For Land Reclamation And Improvement” ILRI, Principios y Aplicaciones del Drenaje, Tomo IV, Wageningen The Netherlands 1978.

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

Tabla 3. Radio mínimo en canales abiertos para  $Q < 20 \text{ m}^3/\text{s}$

Capacidad del canal	Radios mínimos
$20 \text{ m}^3/\text{s}$	100 m
$15 \text{ m}^3/\text{s}$	80 m
$10 \text{ m}^3/\text{s}$	60 m
$5 \text{ m}^3/\text{s}$	20 m
$1 \text{ m}^3/\text{s}$	10 m
$0,5 \text{ m}^3/\text{s}$	5 m

Fuente: Ministerio de Agricultura y Alimentación, Boletín Técnico N- 7  
 “Consideraciones Generales sobre Canales Trapezoidales” Lima 1978.

c) **Elementos Geométricos de los Canales.**

Imagen 2. Elementos geométricos del canal.

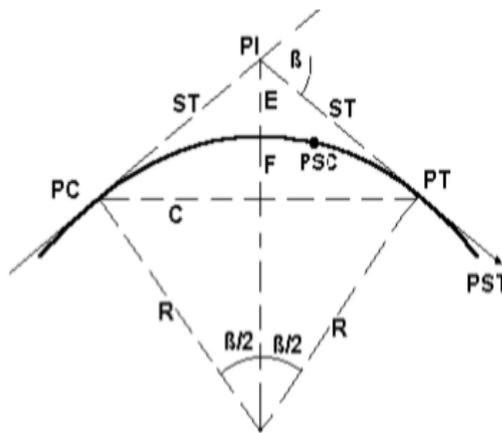


Tabla 4. Elementos Geométricos de los Canales.

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

#### 2.2.1.5.2. Máxima eficiencia hidráulica.

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

$$\frac{b}{y} = 2(\sqrt{1 + z^2} - z)$$

Se deduce que, a igualdad de sección mojada, el caudal es tanto mayor cuanto mayor es el radio hidráulico o lo que es lo mismo, cuanto menor es el perímetro. Se puede por lo tanto determinar las dimensiones hidráulicas más ventajosas para distintas formas de canales

#### 2.2.1.5.3. Coeficiente de rugosidad.

En canales proyectados con revestimiento, la rugosidad está en función del material usado, el coeficiente de rugosidad del concreto es de  $n = 0.011$

#### 2.2.1.5.4. Taludes recomendados.

La inclinación de las paredes de los canales depende de la geología de los terrenos que atraviesan, por lo cual el ingeniero al efectuar el trazo de los canales recomienda los taludes más favorables, de acuerdo a su observación visual o con las calicatas que pudiera recomendar abrir para conocer mejor los materiales”

#### 2.2.1.5.5. Borde libre.

Se denomina borde libre (free board) a la altura (tirante) adicional que se da a fin de absorber los niveles extraordinarios que puedan presentarse por encima del caudal de diseño de un canal

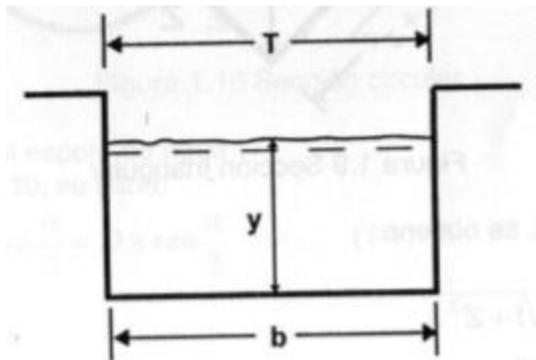
#### 2.2.1.5.6. Diseño hidráulico de un canal rectangular

Se debe tener en cuenta ciertos factores, tales como: tipo de material del cuerpo del canal, coeficiente de rugosidad, velocidad máxima y mínima permitida, pendiente del canal, taludes, etc.

$$\frac{b}{y} = 2(\sqrt{1 + z^2} - z) \quad \text{Área: } by + zy^2$$

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

Imagen 3. Sección de un canal rectangular



### **2.2.2. Concreto.**

Es un conglomerado con propiedades ideales para la construcción de obras civiles. En estado fresco es una mezcla de agregado, agua, cemento, aire y aditivo con capacidad de moldearse o tomar formas diversas; posteriormente llegar al estado endurecido mediante el proceso de hidratación.

#### **2.2.2.1. Componentes del concreto.**

##### **a) Cemento.**

Es una mezcla de calizas y arcillas pulverizadas a grandes temperaturas, con adición de yeso que, al entrar en contacto con el agua, desarrolla la capacidad de unir fragmentos de grava y arena, para formar un sólido único o piedra artificial, conocida con el nombre de concreto hidráulico.

##### **Tipos de cemento.**

**I. Normal.** Para uso general, donde no son requeridos otros tipos de cemento

**II. Moderado.** Para uso general y además en construcciones donde existe un moderado ataque de sulfatos.

**III. Altas temperaturas.** Para uso donde se requieren altas resistencias a edades tempranas

**IV. Bajo calor de hidratación.** Para uso donde se requiere un bajo calor de hidratación.

**V. Bajo contenido de álcalis y yeso.** Altas resistencias a tempranas edades. Presenta buena resistencia a los sulfatos

##### **b) Agregado.**

Son aquellos materiales inorgánicos, naturales o procesados por el hombre que derivan de la roca o poseen una calidad similar a la de ésta, siendo usados casi exclusivamente en el sector de la construcción. Los pétreos corresponden a una de las formas de clasificación de los materiales en general. Estos pueden ser pétreos naturales extraídos directamente de la naturaleza o pétreos artificiales procesados e industrializados por el hombre.

### **Tipos de agregado.**

**Agregado grueso.** Se define como agregado grueso al material retenido en el tamiz 4.75mm. (N ° 4) y cumple los límites establecidos en la NTP 400.037.

El agregado grueso deberá cumplir con los siguientes requerimientos:

El agregado grueso puede ser de forma natural (pluvial, glacial y eólicos) o artificial (piedra chancada) este material debe ser estrictamente de rocas ígneas (granito) y estar conformado por partículas limpias, de perfil preferentemente angular, duras, compactas, resistentes, y de textura preferentemente rugosa.

Las partículas deberán ser químicamente estables y deberán estar libres de escamas, tierra, polvo, limo, humus, incrustaciones superficiales, materia orgánica, sales u otras sustancias dañinas.

**Agregado fino.** Se define como agregado fino al proveniente de la desintegración natural o artificial de las rocas, que pasa el tamiz 9.51 mm. (3/8") y queda retenido en el tamiz 74 mm (N°200) que cumple con los límites establecidos en la NTP 400.037 se clasifica en.

**Arena fina.** Pasa la malla N° 4 y se Retiene N° 16

**Arena media.** Pasa la malla N° 16 y se Retiene N° 30

**Arena gruesa.** Pasa la malla N° 30 y se Retiene N° 200

**c) Agua.**

El agua es un componente esencial en las mezclas de concreto y morteros, pues permite que el cemento desarrolle su capacidad ligante.

El agua utilizada en la elaboración del concreto y mortero debe ser apta para el consumo humano, libre de sustancias como aceites, ácidos, sustancias alcalinas y materias orgánicas.

**Porcentaje de agua en el concreto.**

Para cada cuantía de cemento existe una cantidad de agua del total de la agregada que se requiere para la hidratación del cemento; el resto del agua solo sirve para aumentar la fluidez de la pasta para que cumpla la función de lubricante de los agregados y se pueda obtener la manejabilidad adecuada de las mezclas frescas. El agua adicional es una masa que queda dentro de la mezcla y cuando se fragua el concreto va a crear porosidad, lo que reduce la resistencia, razón por la que cuando se requiera una mezcla bastante fluida no debe lograrse su fluidez con agua, sino agregando aditivos plastificantes.

**d) Aditivos.**

Es un producto que adicionado al cemento, mortero o concreto modifica una o más de sus propiedades. Se presentan en polvo pasta o líquido.

**Clasificación de aditivos.**

**TIPO A:** Reductor de agua

**TIPO B:** Retardante

**TIPO C:** Acelerante

**TIPO D:** Reductor de agua retardante

**TIPO E:** Reductor de agua acelerante

**TIPO F:** Súper reductor de agua

**TIPO G:** Súper reductor de agua retardante

**Usos.** Los aditivos se utilizan hasta en un 5% del peso de la mezcla y comúnmente son usados entre el 0.2% y el 0.5% del peso del cemento.

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

##### **a) El concreto en estado fresco**

El hormigón fresco es el producto inmediato del amasado de sus componentes. Desde el primer momento se están produciendo en su masa reacciones químicas que condicionan sus propiedades finales como material endurecido.

Las propiedades son:

- **Consistencia:** Es una propiedad del concreto fresco de experimentar deformación. Y el grado de consistencia se mide con el ensayo del cono de Abrams; se le clasifica en seca, plástica, blanda y fluida.
- **Docilidad:** Es la trabajabilidad del concreto fresco para ser puesto en el molde o encofrado manteniendo su homogeneidad.

- **Homogeneidad:** Es la distribución de los componentes del concreto uniformemente en todas las partes de la masa.

**b) El concreto en estado endurecido.**

El carácter de hormigón endurecido lo adquiere a partir del final de fraguado.

El hormigón endurecido se compone del árido, la pasta de cemento endurecido y las redes de poros abiertos o cerrados resultado de la evaporación del agua sobrante, el aire ocluido (natural o provocado por un aditivo).

Las propiedades son:

- **La densidad:** Es la relación de la masa del hormigón y el volumen ocupado.
- **Compacidad:** Cualidad de alcanzar la máxima densidad posible. Un concreto de alta compacidad es ideal para evitar el acceso de sustancia agresivas.
- **Permeabilidad:** Es el grado en que el concreto es accesible para los líquidos y gases.
- **Resistencia:** El concreto ofrece resistencias a las acciones de compresión, tracción y desgaste. Posee una resistencia importante a la compresión y a la tracción aproximadamente 1/10 parte de la compresión.
- **Retracción y entumecimiento:** Es la contracción del concreto en las etapas iniciales debido a la evaporación del agua contenida en el concreto y de forma opuesta es el entumecimiento es la expansión del concreto por la absorción de agua.

### **2.2.3. Patologías de concreto. (Omar J)<sup>8</sup>**

“Puede definirse como el estudio sistemático de los procesos y características de las enfermedades o daños que puede sufrir el concreto, sus causas, consecuencias y soluciones”<sup>(8)</sup>.

Las estructuras de concreto pueden sufrir diferentes daños de patología que alteran su estructura interna y su comportamiento. Estos daños están presentes desde su proceso constructivo, pueden originarse durante su vida útil y otras pueden ser consecuencias de accidentes.

El estudio incluye a una investigación de tipo descriptiva, y una investigación profunda, las cuales comprenden un conocimiento previo, antecedentes o historial sobre aspectos como las cargas de diseño, el microclima que rodea la estructura, el diseño, la vida útil, el proceso constructivo, las condiciones actuales, el uso, procesos de medición y ensayo y cronología de datos, una inspección visual; una exploración mediante remociones y sondeos; una evaluación o análisis estructural donde se revise la capacidad estructural y se determine la resistencia residual de la estructura mediante métodos empíricos, analíticos o pruebas de carga, análisis y ensayo de muestras mediante ensayos de evaluación física, mecánica, química, biológica y/o microscópica que permitan establecer mecanismos de daño”.

#### **2.2.3.1. Tipos de patologías en las estructuras según su origen**

Los deterioros del concreto, son causados por agentes externos al material como químicos, físicos, mecánicos y biológicos y por agentes internos como reacción

álcali-agregado y contracción por secado.

#### **2.2.3.1.1. Lesiones mecánicas:**

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

#### **DAÑOS: Fisuras.**

##### **Descripción de daños.**

Todas aquellas aberturas incontroladas que afectan solamente a la superficie del elemento o a su acabado superficial. son aberturas con escasa trascendencia estructural, que afectan superficialmente la estructura de concreto. Y se originan de diversas causas como: fisuras por Asiento plástico, fisuras por retracción plástica, fisuras por contracción térmica inicial, fisuras en mapa, fisuras por reacción álcali-agregado, fisuras por oxidación de ácidos sulfurosos.

##### **Posibles causas.**

- **Retracción Plástica:** Cuando están sujetas a una pérdida de humedad muy rápida provocada por una combinación de factores que incluyen las temperaturas del aire y el hormigón, la humedad relativa y la velocidad del viento en la superficie del hormigón. Estos factores pueden combinarse de manera de provocar niveles altos de evaporación superficial tanto en clima caluroso como en clima frío.
- **Precipitación de los Agregados:** Su colocación inicial, vibrado y el acabado, el hormigón tiende a continuar consolidándose. Durante este período el

hormigón plástico puede estar restringido por las armaduras, por una colada previa de hormigón o por los encofrados. Estas restricciones localizadas pueden provocar vacíos y/o fisuras adyacentes al elemento que impone la restricción.

#### **Nivel de severidad. (Vidal C. 2017)<sup>9</sup>**

- **Leve.** Fisuras cerradas, discontinuas de poca longitud (0.2 – 0.6) mm.
- **Moderado.** Fisuras ligeramente abiertas que nos indica falla de la estructura (0.7 – 1) mm.
- **Severo.** Fisuras que muestran un patrón bien definido el indicativo de falla o inicio de la falla de la estructura (1.1 – 1.5) mm.

#### **Mediciones.**

- El daño se medirá en metros (m) de grietas.

#### **Intervención recomendada**

- Severidad leve y moderado: Reparar las fisuras existentes con materiales y métodos compatibles y adecuados de acuerdo con el material de la obra.
- Severidad severa: Reparar las fisuras con material resine epóxido

#### **DAÑOS: Grietas.**

##### **Descripción de daños.**

Son consideradas grietas a aquellas aberturas en el concreto que atraviesan la estructura como resultado de tensiones superiores a su capacidad resistente. Y se originan de diversas causas como: grietas originadas debido a la colocación de juntas inapropiadas, grietas por congelación y deshielo, grietas por

retracción hidráulica, grietas por variaciones térmicas, grietas por variaciones higrométricas, grietas por asiento de terreno, grietas por curado inadecuado o nulo.

#### **Posibles causas.**

- Agrietamiento de la estructura por empuje.
- Deficiencia en el proceso constructivo o de diseño.
- Material agregado no apto para la estructura
- Retracción por secado del material.
- juntas constructivas mal adecuadas.

#### **Nivel de severidad. (Vidal C. 2017)<sup>9</sup>**

- **Leve.** Grietas cerradas, discontinuas de poca longitud de (1.6 - 2) mm.
- **Moderado.** Grietas ligeramente abiertas o grieta cerrada continua que no indica falla de la estructura (2.1 – 4) mm.
- **Severo.** Grietas abiertas que atraviesan la estructura y causa filtraciones, falla o inicio de la falla de la estructura (> 4) mm.

#### **Mediciones.**

- El daño se medirá en metros (m) de grietas.

#### **Intervención recomendada**

- Severidad leve y moderado: reparar las grietas y fisuras existentes con materiales y métodos compatibles y adecuados de acuerdo con el material de la obra.

- Severidad severa: un ingeniero estructural evaluará los daños y determinará las acciones que se van a tomar o, en caso extremo, su demolición y reemplazo.
- Usar material agregado de buen estado fuera de impurezas.

#### **2.2.3.1.2. Lesiones químicas.**

El principal efecto provocado por los agentes químicos en contacto con el concreto endurecido, es la desintegración de la pasta del cemento. La reacción entre la solución agresiva y la pasta puede generar productos solubles o insolubles expansivos.

#### **DAÑOS: Eflorescencia. (Joaquín L)<sup>10</sup>**

**Descripción de daños.** La eflorescencia en el concreto es un fenómeno muy común, pero de los menos comprendidos. Es un residuo de sales con textura polvosa de color blanco tiza y se puede formar en la superficie de cualquier producto que contenga cemento, sin importar el color de éste.

#### **Posibles causas.**

- Este fenómeno se puede producir cuando los materiales de los muros, revestimientos o pavimentos son porosos y contienen sales solubles.
- También la eflorescencia puede ser inducida por la lluvia, agua estancada, aspersores, bajas temperaturas, condensación, rocío, El agua que se añade a la superficie del concreto fresco para facilitar el acabado o cualquier humedad que está sobre la superficie de la estructura provoca la reacción para producir la eflorescencia.
- A grandes rasgos, se puede hablar de dos tipos de eflorescencias. La

primaria, que se forma en las obras recién terminadas y que desaparece pasados varios meses; y la secundaria, más difícil de eliminar, y que tiene su origen en la porosidad de los materiales utilizados durante la construcción de la vivienda, y en humedades permanentes.

**Nivel de severidad. (Marianela M. 2017)<sup>11</sup>**

- **Leve. ( $\leq 5\%$ )** Aparición leve de humedad, con pequeñas cristalizaciones de las sales hasta menor o igual 5%
- **Moderado.** Humedad y cristalización de sales considerables, afectando la integridad del elemento mayor a 6% y menor o igual hasta el 20%
- **Severo.** Exceso de humedad y cristalización de sales, dando lugar a erosiones y desintegración del elemento mayor 16%

**Intervención recomendada.**

- La forma de evitar que se produzca la eflorescencia en las superficies de concreto es protegiéndola de la humedad y para esto es necesario sellarla. Existen muchos tipos de selladores y el ideal para aplicar sobre la superficie va a depender del uso del concreto y las especificaciones de apariencia que desee el propietario.
- Otra manera de disminuir y evitar la formación de la eflorescencia es el uso de puzolanas en la mezcla de concreto porque reduce una cantidad considerable de hidróxido de calcio presente en el concreto. Para mayor información publicaremos en un futuro un artículo completo sobre el tema del uso de puzolanas en el concreto. Luego como explicamos anteriormente

es necesario sellar el concreto, porque la humedad puede hacer que se produzca la eflorescencia.

#### **2.2.3.1.3. Lesiones físicas:**

Las acciones físicas que experimenta el concreto, específicamente los cambios 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 permeabilidad y por consiguiente la resistencia del elemento estructural

#### **DAÑOS: Erosión (Sissi B)<sup>12</sup>**

**Descripción del daño.** Pérdida del material que conforma la superficie de una estructura del concreto.

#### **Posibles causas.**

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

#### **Niveles de severidad. (Dino M. 2016)<sup>13</sup>**

- **Leve:** La pérdida de material es apenas perceptible ( $\leq 5\%$ ).
- **Moderado:** La pérdida de material es apreciable en la estructura de concreto del canal de (6% - 20%).
- **Severo:** Elemento afectado mayor a 20% a más de su espesor.

### **Medición.**

- Se cuantifica el daño haciendo referencia a la superficie afectada en m<sup>2</sup>.

### **Intervención recomendada.**

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

#### **2.2.3.1.4. Lesiones biológicas:**

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

#### **DAÑOS: Musgo.**

**Descripción de daños.** El musgo es una planta briofita, de textura blanda, de altura limitada, que habitan en ecosistemas húmedos o cerca del agua, es habitual en obras hidráulicas, un tipo de patología con escasa trascendencia estructural.

#### **Posibles causas.**

- Ausencia o deficiencia en la limpieza periódica de las obras

- Ambientes húmedos propicios para el crecimiento de la vegetación en la estructura.

**Nivel de severidad. (Marianela M. 2017)<sup>11</sup>**

- **Leve. (todas las áreas afectadas son leve)** Los musgos presente causas daños menores.

**Mediciones.**

- El área afectada en la estructura se medirá en m<sup>2</sup>.

**Intervención recomendada.**

- Retiro de la vegetación causante de los daños y tomar medidas biológicas necesarias para el control del crecimiento de estas especies y sellado de grietas y fisuras.

Tabla 5. Niveles de severidad de las patologías

Patologías	Tipos	NIVELES DE SEVERIDAD		
		Leve	Moderado	Severo
Mecánico	<b>Fisura</b> (Cleto V. 2017) <sup>9</sup>	(0.2-0.6) mm.	(0,7 - 1) mm.	(1.1 -1.5) mm.
	<b>Grietas</b> (Cleto V. 2017) <sup>9</sup>	(1.6 - 2) mm.	(2.1 - 4) mm.	(Más de 4) mm.
Físico	<b>Erosión</b> (Dino M. 2016) <sup>12</sup>	(Hasta el 5%)	(6% -20%)	(Más del 20%)
Químico	<b>Eflorescencia</b> (Marianela M. 2017) <sup>11</sup>	(Hasta el 5%)	(6%-15%)	(16% a más)
Biológico	<b>Musgo</b> (Marianela M. 2017) <sup>11</sup>	Todas la áreas afectadas lo considera leve	No aplica	No aplica

Fuente: Elaboración propia.

### **III. Metodología.**

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

La investigación se realizo ha de ser de tipo descriptivo, se ubicará dentro del enfoque cuantitativo y cualitativo, no experimental y de corte transversal lo cual nos permitirá medir o cuantificar las variables de la investigación, para luego ser analizadas e interpretadas.

El nivel de investigación a realizarse es de tipo descriptivo acorde con al objeto en estudio, se describirá a las variables del estudio tal como se observa la condición de servicio de la estructura al alcance del objetivo general y específicos.

La investigación ha emplear nos ayudara como se ha de realizar metodológicamente la investigación, con finalidad de recolectar información necesaria para los fines de nuestro argumento de investigación cumpliendo los objetivos propuestos.

El procedimiento utilizar será:

#### **a) Recopilación de información previa:**

Búsqueda, ordenamiento, análisis y validación de los datos existentes que ayuden a cumplir con los objetivos de este proyecto (Proyecto original, modificaciones, usos, elementos colindantes, condiciones de contorno).

#### **b) Inspección de campo y toma de datos:**

Identificar las lesiones patológicas del concreto; luego registrar en la ficha de

inspección de campo por unidades de muestra, según su clase, niveles de severidad y área afectada y levantamiento gráfico y recuento fotográfico de las lesiones.

**c) Análisis y evaluación del proceso patológico:**

- Analizar y evaluar la información recopilada durante la inspección de campo.
- Describir e interpretar los resultados del estudio patológico realizado.
- Establecer el diagnóstico del estado actual de las estructuras evaluadas.
- Elaborar las conclusiones y recomendaciones del estudio efectuado.
- Por lo tanto, el esquema del diseño de investigación será:

**DESCRIPTIVO**



**M: Muestreo.** Se hizo el reconocimiento de la estructura a evaluar visualizando muestras con posibles patológicos o lesiones que serán tomadas para la investigación.

**O: Observación.** Inspección visual detallada.

**A: Análisis.** Diagnóstico de patologías que afecta a la estructura (fisura, grieta, erosión, eflorescencia y vegetación y/o musgo).

**E: Evaluación.** Se obtuvo la condición de servicio de la estructura después de evaluar los diferentes tipos de patologías que se presentaron en el canal.

**R: Resultado.** Después de la identificación de las patologías, evaluación y procesamiento de los datos se hallaron los resultados obtenidos

### **3.2. Población y muestra.**

#### **3.1.1. Universo.**

Para la presente investigación el universo realizado se llevará a cabo en el canal regadío Marcacocha del Distrito de Uco, Provincia Huari, Departamento Ancash, marzo - 2018. La población está integrada por toda la longitud del canal Marcacocha, es de 2500 metros.

#### **3.1.2. Muestra.**

La muestra del estudio que se realizó en el canal regadío Marcacocha desde el tramo 0+000 hasta 1+000 del distrito de Uco, provincia Huari, Departamento Ancash.

Para la evaluación de la muestra se consideró el tramo con mayor cantidad de patologías como lo exige la línea de investigación de la universidad.

#### **Unidades muéstrales.**

En la presente investigación, la unidad de análisis, está representado por cada junta constructiva y su análisis. Delimitados por las juntas de construcción por motivos del estudio.

Tabla 6. Unidades Muéstrales.

Unidades muestrales	Ubicación		Longitud (m)
	Prog -Inicio (km)	Prog-Final (km)	
UM-1	0+020	0+040	20
UM-2	0+100	0+120	20
UM-3	0+120	0+140	20
UM-4	0+158	0+178	20
UM-5	0+250	0+270	20
UM-6	0+270	0+290	20
UM-7	0+380	0+400	20
UM-8	0+500	0+520	20
UM-9	0+680	0+700	20
UM-10	0+720	0+740	20
UM-11	0+780	0+800	20
UM-12	0+850	0+870	20

Fuente: Elaboración propia (2018)

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

Para esta investigación la evaluación de la patología del concreto del canal regadío Marcacocha, es conocer la condición de servicio de la estructura en estudio que presenta el concreto hidráulico durante su vida útil.

**Variable:** Es la expresión simbólica representativa de un elemento no especificado comprendido en un conjunto. Este conjunto constituido por todos los elementos o variables, que pueden sustituirse unas a otras es la población de variables. Se llaman así porque varían, y esa variación es observable y medible.

**Definición conceptual:** Es la que se obtiene de los textos, obras o diccionarios. Debe enunciar género y características. La diferenciación debe ser una característica o grupo de características que estén presentes.

**Dimensiones:** El concepto tiene diversos usos de acuerdo al contexto. Puede

tratarse de una característica, una circunstancia o una fase de una cosa o de un asunto.

**La definición operacional:** Es la que construye o se adapta de otras, a partir de las características observables del fenómeno; indicando los elementos concretos, empíricos o indicadores del hecho que se investigará.

**Indicadores:** Es algo que indica o que sirve para indicar. Este verbo, por su parte, refiere a significar o mostrar algo con señales o indicios.”

**Lesiones Físicas:** son todas aquellas en que la problemática patológica se produce a causa de fenómenos físicos como humedad, helada y erosión, etc.

**Lesiones Mecánicas:** Aunque las lesiones mecánicas se podrían englobar entre las lesiones físicas puesto que son consecuencia de acciones físicas. Definimos como lesión mecánica aquella en la que predomina un factor mecánico que provoca movimientos, desgaste, desprendimientos, erosión mecánica, fisuras y grietas.

**Lesiones Químicas:** Son las lesiones que producen a partir de un proceso patológico de carácter químico, y aunque éste no tiene relación alguna con los restantes procesos patológicos y sus lesiones correspondientes, Eflorescencia, ácidos, sulfatos y erosión química relación de álcalis.

Tabla 7. Definición y operacionalización de las variables.

Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Definición operacional	Indicadores
Evaluación de patología del concreto	<p>Cuando el concreto presenta alteraciones en su estructura se los llama “Patología de concreto”</p> <p>Puede definirse como el estudio sistemático de los procesos y características de las enfermedades o daños que puede sufrir el concreto, lo cual tiene un incidencia en la durabilidad del concreto.</p>	<p>Tipos de patología que afectan a la estructura del canal regadío</p> <p>Marcacocha</p> <p><b>Lesiones físicas:</b> Humedad, helada y erosión.</p> <p><b>Lesiones mecánicas:</b> desprendimientos, erosión mecánica, fisuras y grietas</p> <p><b>Lesiones químicas:</b> eflorescencia, ácidos, sulfatos y erosión química.</p>	<p>Mediante una inspección visual, empleando una ficha técnica de evaluación.</p> <p>Se determinara lesiones patológicas del concreto en la estructura del canal hidráulica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipos y clases de lesiones patológicas</li> <li>- Forma de lesión patológica</li> <li>- Área afectada</li> <li>- Nivel de severidad                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Leve</li> <li>Moderado</li> <li>severo</li> </ul> </li> </ul>

Fuente: Elaboración propia (2018)

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

#### **3.3.1 Técnica de recolección de datos.**

Para la realización de la investigación se utilizó la técnica de la observación como paso fundamental de esta inspección visual; de tal manera que, se obtenga la información necesaria para la identificación, clasificación, posterior análisis y evaluación de cada una de las lesiones patológicas que afectan a las estructuras de canal regadío Marcacocha del Distrito de Huacchis, Provincia Huari – Ancash, teniendo en cuenta como base los objetivos del trabajo de investigación.

#### **3.3.2 Instrumento de recolección de datos.**

Para la recopilación de información se empleó una ficha técnica de recolección de datos, en la cual se registrará las lesiones patológicas afectadas en la estructura del concreto acuerdo a su tipo, área de afectación y nivel de severidad. durante la inspección de las lesiones. Se utilizó las siguientes herramientas.

Tabla 8. Instrumento de recolección de datos

<b>#</b>	<b>HERRAMIENTAS</b>	<b>USO</b>
<b>1</b>	Cámara fotográfica	Registrar cada una de las lesiones patológicas.
<b>2</b>	Wincha	Medir las longitudes y las áreas de los daños patológicos.
<b>3</b>	Regla	Establecer las dimensiones de las grietas y fisuras, etc.

Fuente: elaboración propia (2018)

### **3.5. Plan de análisis.**

Para el análisis de los datos recolectados en la inspección visual de esta investigación de tipo descriptivo se elaboró cuadros, gráficos de porcentajes y áreas de afectación de cada lesión patológica que afecta a las estructuras en estudio. Así como también por su grado de afectación.

Los cuadros y gráficos, mencionados fueron elaborados a través del programa Microsoft Excel, la representación de áreas será mediante dibujos que se realizaran en AutoCAD, Civil 3D.

Se siguió el procedimiento establecido para la evaluación de las patologías: clasificación en cada unidad evaluada y la clasificación en niveles de severidad (leve, moderado y severo). Los datos fueron analizados empleando la estadística descriptiva elemento por elemento (lateral izquierdo, fondo del canal, lateral derecho), para después ser generalizado a nivel de todo el elemento del canal.

Los resultados están presentados en tablas y gráficos y se formularán las conclusiones y recomendaciones.

### **3.6. Matriz de consistencia**

Tabla 9. Cuadro de matriz de consistencia

Determinación y evaluación de las patologías de concreto del canal regadío Marcacocha desde el tramo 0+000 hasta 1+000 del Distrito de Uco, Provincia Huari, Ancash 2018 - I				
Problema	Objetivo	Marco teórico y conceptual	Metodología	Referencias bibliografías
<p><b>Caracterización del problema.</b> el canal regadío Marcacocha se encuentra en el distrito de Uco, tiene una antigüedad de 15 años y tiene una longitud de 2,500 m, se encuentra a una altitud de 3336 m.s.n.m. Después de la inspección visual del canal regadío Marcacocha encontramos que está compuesta de concreto simple, de sección rectangular 0.4x0.40x0.40 m. El proyecto fue ejecutado por el GOBIERNO REGIONAL DE ANCASH, según el expediente técnico del canal mencionado, en el año 2004 y la vida útil del canal es 20 años, presenta una diversidad de patologías a lo largo del canal es el motivo por el cual, se plantea un análisis para evaluar la condición de servicio y establecer los niveles de severidad.</p> <p><b>Enunciado del problema.</b> ¿En qué medida la determinación y evaluación de patologías de concreto en el canal regadío Marcacocha desde el tramo 0+000 hasta 1+000 del Distrito de Uco Provincia Huari, Departamento Ancash, permitirá conocer la condición de servicio encontrados en la estructura del canal?</p>	<p><b>Objetivo general.</b> Determinar y evaluar las patologías que presentan el concreto del canal regadío Marcacocha desde el tramo 0+000 hasta 1+000 del Distrito de Uco, Provincia Huari, Departamento Ancash, y obtener la condición de servicio de la estructura.</p> <p><b>Objetivo específicos.</b></p> <p>a) Determinación de tipos de patología que presenta el concreto del canal regadío Marcacocha desde el tramo 0+000 hasta 1+000 del Distrito de Uco, Provincia Huari, Departamento Ancash, Marzo - 2018.</p> <p>b) Evaluar las patologías y áreas de afectación que presenta el concreto del canal regadío Marcacocha desde el tramo 0+000 hasta 1+000 del Distrito de Uco, Provincia Huari, Departamento Ancash, Marzo - 2018.</p> <p>c) Determinar la condición de servicio del canal regadío Marcacocha desde el tramo 0+000 hasta 1+000 del Distrito de Uco, Provincia Huari, Departamento Ancash, Marzo - 2018.</p>	<p><b>Antecedentes:</b> Se recurrió a meta-buscadores en internet, fruto de ello se hallaron: . Antecedentes Internacionales. . Antecedentes Nacionales. . Antecedentes Locales.</p> <p><b>Bases teóricas.</b> <b>canal.</b> clasificación de canales, elementos básicos para el diseño de canal, elemento geométrico de los canales <b>concreto componentes del concreto. cemento.</b> tipos de cemento <b>agregados.</b> grueso y fino <b>agua y aditivos patologías de concreto.</b> patología en la estructura de concreto, descripción de daños causales en el zona de estudio. <b>tipos de patologías</b> lesiones mecánicas lesiones químicas lesiones físicas lesiones biológicas <b>DAÑOS:</b> fisura miento, agrietamiento, erosión, eflorescencia y musgo.</p>	<p><b>El tipo de investigación.</b> La investigación se realizar ha de ser de tipo descriptivo, se ubicará dentro del enfoque cuantitativo y cualitativo, no experimental y de corte transversal. El nivel de investigación a realizarse es de tipo descriptivo acorde con al objeto en estudio, se describirá a las variables del estudio tal como se observa la condición de servicio de la estructura al alcance del objetivo general y específicos. Diseño de investigación <b>Descriptivo M ----- O ----- A ----- E ----- R</b> M: Muestra O: Observación A: Análisis E: Evaluación R: Resultados <b>Población y muestra:</b> Población: Toda la estructura del canal regadío Marcacocha del distrito de Uco, provincia Huari, Ancash, Marso. La población de estudio del canal Marcacocha es de 2.5 km. <b>Muestra:</b> La muestra del estudio a realizar en el canal regadío Marcacocha desde el tramo 0+000 hasta 1+000 del distrito de Uco, provincia Huari, Departamento Ancash. para la evaluación de la muestra se consideró el tramo con mayor cantidad de patología como lo exige la línea de investigación de la universidad. <b>Definición y operacionalización de las variables.</b> Variables, definición conceptual, dimensiones, definición operacional y indicadores. <b>Técnicas e instrumentos de recolección de datos.</b> Para la realización de la investigación se utilizará la técnica de la observación como paso fundamental de esta inspección visual <b>Plan de análisis.</b> Para el análisis de los datos recolectados en la inspección visual de esta investigación recurriremos a la elaboración cuadros, gráficos de porcentajes y áreas de afectación de cada lesión patológica. <b>Principios éticos.</b> Podemos asumir a los principios éticos como reglas o normas de conducta de un ser humano, fundamentales para su desarrollo y convivencia pacífica dentro de una sociedad.</p>	<p>1. Luque HC. Monografias.com. [Online].; 2004 [cited 2017 Junio 02. Available from: 2. Omar JS. Blog 360° en Concreto. [Online].; 2016 [cited 2018 Abril 10. Available from: 3. Joaquin LM. INVERSIONES EN CONCRETOVE,C.A. [Online].; 2012 [cited 2018 Abril 20. Available from: 4. Morales J. Determinación y evaluación de las patologías del concreto del canal de regadío Carlos Leigh, desde el tramo 32+000 hasta 33+000, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, departamento de Ancash, Junio – 2015[Tesis para optar el título]. Ancash, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; [Seriada en línea] 2015 [Citado 2016 Jul. 12]: [278 páginas]. 5.....</p>

Fuente: Elaboración propia(2018)

### 3.7. Principios éticos.

#### Principios éticos de la investigación

- **Protección a las personas.** 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

- **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.

### **Aspectos éticos de la investigación cualitativa**

Los aspectos éticos están en la credibilidad, porque es muy bajo el impacto de la ciencia si ésta no es creíble. Eso indica la necesidad de hacer buena ciencia. Buena ciencia significa una ciencia oportuna, fiable y pertinente. Y las características de fiabilidad (validez/legitimidad) y pertinencia tienen que ver con los métodos. Tal es el tema de una discusión que renace en las últimas décadas y que ahora se intensifica con respecto a la investigación cualitativa.

El ejercicio de la investigación científica y el uso del conocimiento producido por la ciencia demandan conductas éticas en el investigador y en el maestro. La conducta no ética carece de lugar en la práctica científica. Debe ser señalada y erradicada. Aquel que con intereses particulares desprecia la ética en una investigación, corrompe a la ciencia y a sus productos y se corrompe a sí

mismo. Existe un acuerdo general en que hay que evitar conductas no éticas en la práctica de la ciencia. Es mejor hacer las cosas bien que hacerlas mal. Pero el problema no es simple, porque no hay reglas claras e indudables. La ética trata con situaciones conflictivas sujetas a juicios morales.

## **IV. Resultados**

### **4.1 Resultados.**

Los resultados muestrales se encuentran a continuación

## RESULTADOS DE LA MUESTRA N° 01.

Tabla 10. Toma de datos en campo de unidad muestral N° 01.

Toma de datos en campo de unidad muestral N° 01									
Distancia: 0+020-0+040									
Área Total = 24 m2									
Margen Izquierda							Nivel de Severidad		
Tipo de patología	N°	Espesor (mm)	Lon. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m2)	% Área Afectada (m2)	(0.2-0.6) mm. Level	(0,7 - 1) mm. Moderado	(1.1 -1.5) mm. Severo
(f) Fisura	f1	0.80	0.35	0.06	0.02	0.09%		M	
		0.80	0.35	0.10	0.02	0.09%	0	1	0
								1	
Margen Derecha							Nivel de Severidad		
Tipo de patología	N°	Espesor (mm)	Lon. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m2)	% Área Afectada (m2)	(0.2-0.6) mm. Level	(0,7 - 1) mm. Moderado	(1.1 -1.5) mm. Severo
(f) Fisura	f1	0.70	0.35	0.06	0.02	0.09%		M	
	f2	0.80	0.40	0.06	0.02	0.10%		M	
		0.75	0.75	0.06	0.05	0.19%	0	2	0
								2	
Fondo del Canal							Nivel de Severidad		
Tipo de patología	N°	Espesor (mm)	Lon. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m2)	% Área Afectada (m2)	(0.2-0.6) mm. Level	(0,7 - 1) mm. Moderado	(1.1 -1.5) mm. Severo
(f) Fisura	f1	-	-	-	-	-			
	f2	-	-	-	-	-			
		-	-	-	-	-	-	-	-

Margen Izquierda							Nivel de Severidad		
Tipo de patología	Nº	Espesor (mm)	Lon. (m)	Ancho (m)	Area Afectada (m2)	%Area Afectada (m2)	(1.6 - 2) mm. Level	(2.1 - 4) mm. Moderado	(Más de 4) mm. Severo
(g) Grietas	g1	5.00	0.40	0.06	0.02	0.10%			S
		5.00	0.40	0.06	0.02	0.10%	0	0	1
									1
Margen Derecha							Nivel de Severidad		
Tipo de patología	Nº	Espesor	Long. (m)	Ancho (m)	Area Afectada (m2)	%Area Afectada (m2)	(1.6 - 2) mm. Level	(2.1 - 4) mm. Moderado	(Más de 4) mm. Severo
(g) Grietas	g1	-	-	-	-	-			
	g2	-	-	-	-	-			
		-	-	-	-	-	-	-	-
Fondo del Canal							Nivel de Severidad		
Tipo de patología	Nº	Espesor (mm)	Long. (m)	Ancho (m)	Area Afectada (m2)	%Area Afectada (m2)	(1.6 - 2) mm. Level	(2.1 - 4) mm. Moderado	(Más de 4) mm. Severo
(g) Grietas	g1	-	-	-	-	-			
	g2	-	-	-	-	-			
	g3	-	-	-	-	-			
		-	-	-	-	-	-	-	-

Margen Izquierda						Nivel de Severidad		
Tipo de patología	N°	Long. (m)	Ancho (m)	Area Afectada (m2)	% Area Afectada (m2)	(Hasta el 5%) Level	(6% - 15%) Moderado	(16% a más) Severo
ef) Eflorecencia	ef1	3.00	0.35	1.05	4.38%	L		
	ef2	1.20	0.28	0.34	1.40%	L		
		4.20	0.32	1.39	5.78%	2	0	0
						2		
Margen Derecha						Nivel de Severidad		
Tipo de patología	N°	Long. (m)	Ancho (m)	Area Afectada (m2)	% Area Afectada (m2)	(Hasta el 5%) Level	(6% - 15%) Moderado	(16% a más) Severo
ef) Eflorecencia	ef1	3.00	0.25	0.75	3.13%	L		
	ef2	3.00	0.23	0.69	2.88%	L		
	ef3	1.20	0.25	0.30	1.25%	L		
		7.20	0.24	1.74	7.25%	3	0	0
						3		
Fondo del Canal						Nivel de Severidad		
Tipo de patología	N°	Long. (m)	Ancho (m)	Area Afectada (m2)	% Area Afectada (m2)	(Hasta el 5%) Level	(6% - 15%) Moderado	(16% a más) Severo
ef) Eflorecencia	ef1	-	-	-	-			
		-	-	-	-	-	-	-

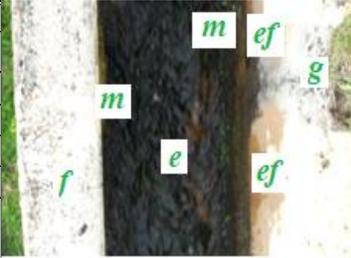
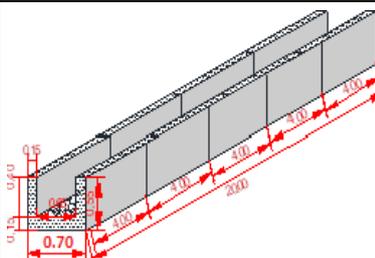
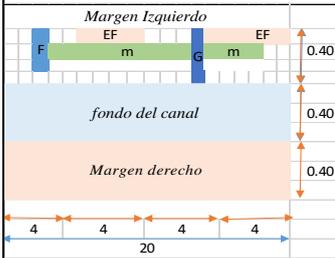
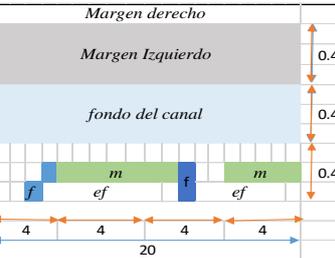
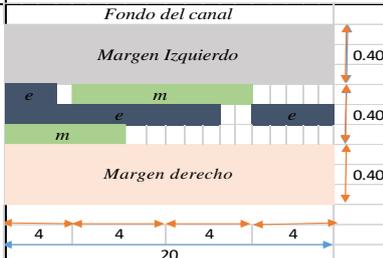
Margen Izquierda						Nivel de Severidad		
Tipo de patología	N°	Long. (m)	Ancho (m)	Area Afectada (m2)	%Área Afectada (m2)	(Todas las areas afectadas ) Level	No Aplica	No Aplica.
(m)Musgos	m1	0.45	0.10	0.05	0.19%	L		
	m2	0.60	0.20	0.12	0.50%	L		
	m3	0.90	0.10	0.09	0.38%	L		
		1.95	0.13	0.26	1.06%	3	0	0
						3		
Margen Derecha						Nivel de Severidad		
Tipo de patología	N°	Long. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m2)	%Área Afectada (m2)	(Todas las areas afectadas ) Level	No Aplica	No Aplica.
Musgos	m1	0.45	0.10	0.05	0.19%	L		
	m2	0.60	0.10	0.06	0.25%	L		
	m3	0.74	0.20	0.15	0.62%	L		
	m4	0.80	0.12	0.10	0.40%	L		
		2.59	0.13	0.35	1.45%	4	0	0
						4		
Fondo del Canal						Nivel de Severidad		
Tipo de patología	N°	Long. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m2)	%Área Afectada (m2)	(Todas las areas afectadas ) Level	No Aplica	No Aplica.
Musgos	m1	0.85	0.10	0.09	0.35%	L		
	m2	0.45	0.10	0.05	0.19%	L		
		1.30	0.10	0.13	0.01	2	0	0
						2		

Margen Izquierda									Nivel de Severidad		
Tipo de patología	Nº	Espesor del concreto (m)	Prof. (mm)	Prof. (%)	Lon. (m)	Ancho (m)	Área afectada	% Área afectada	(Hasta el 5%) Leve	(6% - 20%) Moderado	(Más del 20%) Severo
(e) Erosión	e1	-		-	-	-	-	-			
	e2	-		-	-	-	-	-			
		-		-	-	-	-	-	-	-	-
Margen Derecha									Nivel de Severidad		
Tipo de patología	Nº	Espesor del concreto	Prof. (mm)	Prof. (%)	Lon. (m)	Ancho (m)	Área afectada	% Área afectada	(Hasta el 5%) Leve	(6% - 20%) Moderado	(Más del 20%) Severo
(e) Erosión	e1	-		-	-	-	-	-			
	e2	-		-	-	-	-	-			
		-		-	-	-	-	-	-	-	-
Fondo del Canal									Nivel de Severidad		
Tipo de patología	Nº	Espesor del concreto	Prof. (mm)	% Prof.	Lon. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m2)	% Área Afectada (m2)	(Hasta el 5%) Leve	(6% - 20%) Moderado	(Más del 20%) Severo
(e) Erosión	e1	0.15	8.00	5.33%	2.00	0.40	0.80	3.33%	L		
	e2	0.15	7.00	4.67%	4.00	0.40	1.60	6.67%		M	
	e3	0.15	6.50	4.33%	2.30	0.40	0.92	3.83%	L		
	e4	0.15	9.00	6.00%	2.75	0.40	1.10	4.58%	L		
		0.15	7.63	5.08%	11.05	0.40	4.42	18.42%	3	1	0
									3	1	

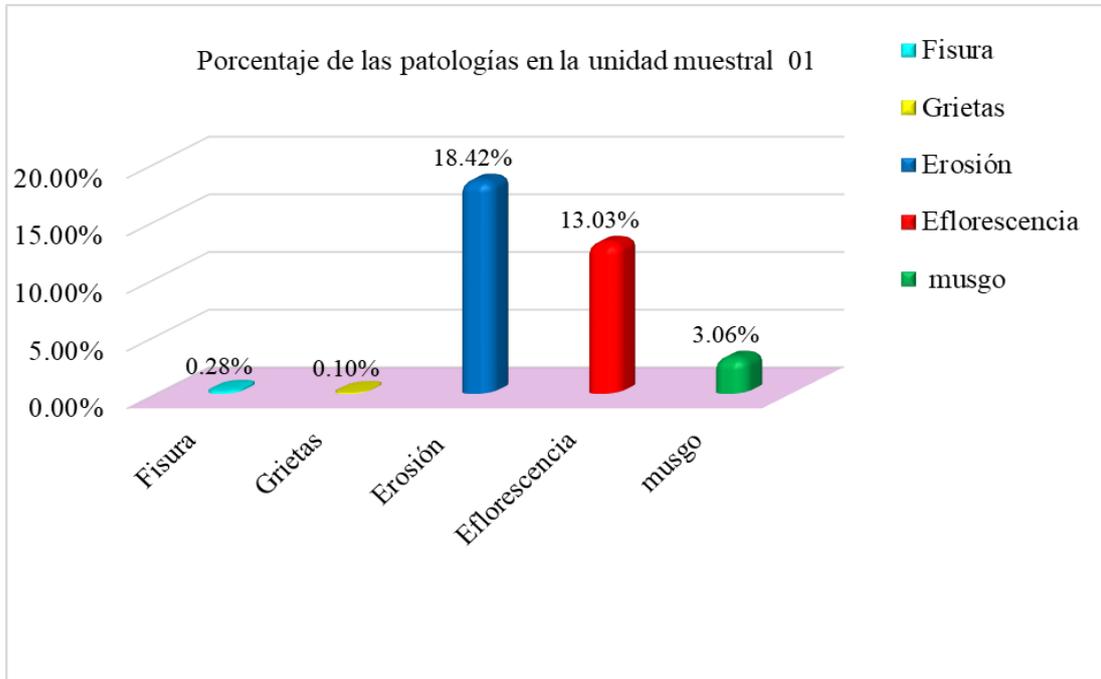
Tabla 11. Evaluación de datos de campo de la unidad muestral N° 01

<b>Evaluación de datos de campo de unidad muestral N° 01</b>										
Evaluadora: Bach. Kenneth Delgado A						Unidad muestral N° 01				
<b>Margen Izquierda</b>										
símbolo	Tipos de patología	Prof. (mm)	Espesor (mm)	Long. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Total área Afectada (m <sup>2</sup> )	Conteo de nivel de severidad		
								L	M	S
f	Fisura		0.80	0.35	0.10	0.02	1.69	0	1	0
g	Grietas		5.00	0.40	0.06	0.02		0	0	1
e	Erosión	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0	0	0
ef	Eflorescencia		-	4.20	0.32	1.39		2	0	0
vm	Musgo		-	1.95	0.13	0.26		3	0	0
								<b>5</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Margen Derecha</b>										
símbolo	Tipos de patología	Prof. (mm)	Espesor (mm)	Long. (m)	Altura (m)	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Total área Afectada (m <sup>2</sup> )	Conteo de nivel de severidad		
								L	M	S
f	Fisura		0.75	0.75	0.06	0.05	2.13	0	2	0
g	Grietas		0.00	0.00	0.00	0.00		0	0	0
e	Erosión	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0	0	0
ef	Eflorescencia		-	7.20	0.24	1.74		3	0	0
vm	Musgo		-	2.59	0.13	0.35		4	0	0
								<b>7</b>	<b>2</b>	<b>0</b>
<b>Fondo del Canal</b>										
símbolo	Tipos de patología	Prof. (mm)	Espesor (mm)	Long. (m)	Altura (m)	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Total área Afectada (m <sup>2</sup> )	Conteo de nivel de severidad		
								L	M	S
f	Fisura		0.00	0.00	0.00	0.00	4.55	0	0	0
g	Grietas		0.00	0.00	0.00	0.00		0	0	0
e	Erosión	7.63	0.00	11.05	0.40	4.42		3	1	0
ef	Eflorescencia		-	0.00	0.00	0.00		0	0	0
vm	Musgo		-	1.30	0.10	0.13		2	0	0
								<b>5</b>	<b>1</b>	<b>0</b>

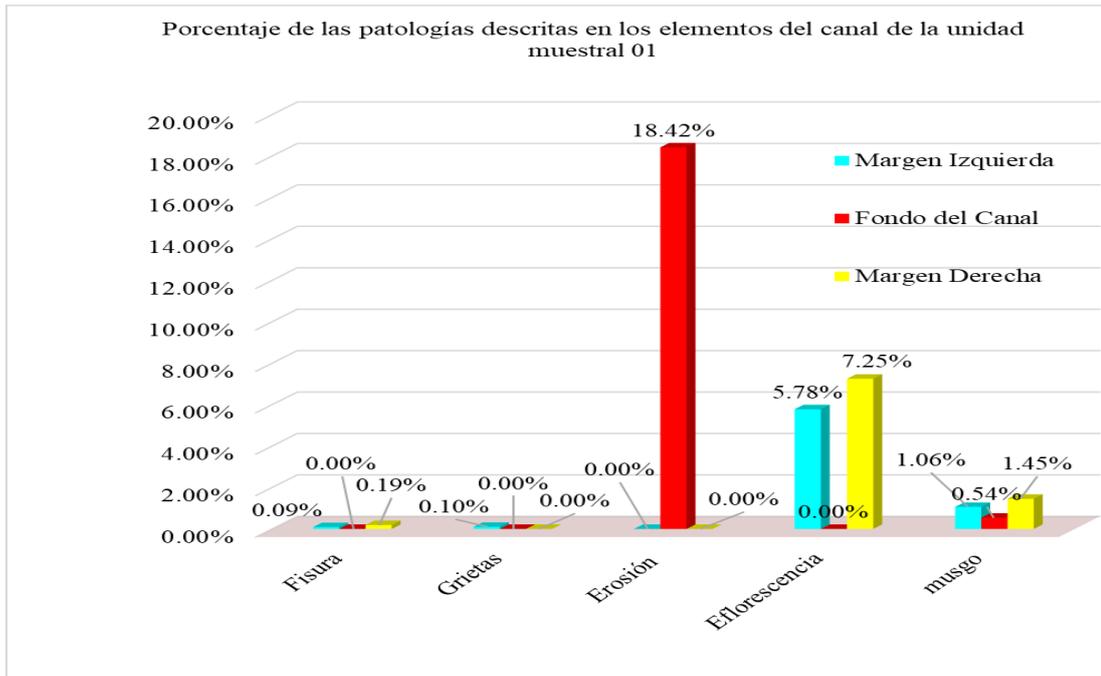
Tabla 12. Ficha técnica de evaluación de unidad muestral N° 01

Ficha 1.		Ficha Técnica de evaluación de unidad muestral N° 01																															
		<b>Título</b> <b>DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL REGADIO MARCACOCHA, DESDE EL TRAMO 0+000 AL 1+000 DEL DISTRITO DE UCO, PROVINCIA DE HUARI, DEPARTAMENTO ÁNCASH, MARZO – 2018.</b>																															
Evaluador: BACH. Kenneth Delgado Adriano				Antigüedad de la estructura : 15 Años																													
Asesor: MGTR. Víctor Hugo Cantu Prado.				Progresiva = 0+020-0+040																													
Niveles de severidad		Foto en el sitio		UM - 01																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">NIVELES DE SEVERIDAD</th> </tr> <tr> <th>PATOLOGÍAS</th> <th>LEVE</th> <th>MODERADO</th> <th>SEVERO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fisura</td> <td>(0.2-0.6 mm).</td> <td>(0.7 - 1) mm.</td> <td>(1.1 -1.5) mm.</td> </tr> <tr> <td>Grietas</td> <td>(1.6 - 2) mm.</td> <td>(2.1 - 4) mm.</td> <td>(Más de 4) mm.</td> </tr> <tr> <td>Erosión</td> <td>(Hasta el 5%)</td> <td>(6% -20%)</td> <td>(Más del 20%)</td> </tr> <tr> <td>Eflorescencia</td> <td>(Hasta el 5%)</td> <td>(6%-15%)</td> <td>(16% a más)</td> </tr> <tr> <td>Musgo</td> <td>Todas las áreas afectadas son consideradas</td> <td>no aplica</td> <td>no aplica.</td> </tr> </tbody> </table>		NIVELES DE SEVERIDAD				PATOLOGÍAS	LEVE	MODERADO	SEVERO	Fisura	(0.2-0.6 mm).	(0.7 - 1) mm.	(1.1 -1.5) mm.	Grietas	(1.6 - 2) mm.	(2.1 - 4) mm.	(Más de 4) mm.	Erosión	(Hasta el 5%)	(6% -20%)	(Más del 20%)	Eflorescencia	(Hasta el 5%)	(6%-15%)	(16% a más)	Musgo	Todas las áreas afectadas son consideradas	no aplica	no aplica.				
NIVELES DE SEVERIDAD																																	
PATOLOGÍAS	LEVE	MODERADO	SEVERO																														
Fisura	(0.2-0.6 mm).	(0.7 - 1) mm.	(1.1 -1.5) mm.																														
Grietas	(1.6 - 2) mm.	(2.1 - 4) mm.	(Más de 4) mm.																														
Erosión	(Hasta el 5%)	(6% -20%)	(Más del 20%)																														
Eflorescencia	(Hasta el 5%)	(6%-15%)	(16% a más)																														
Musgo	Todas las áreas afectadas son consideradas	no aplica	no aplica.																														
<b>Patologías en Margen Izquierda</b> 		<b>Patologías en Margen Derecha</b> 		<b>Patologías en el fondo del Canal</b> 																													
<b>Unidad Muestral 01</b>																																	
Área Total (m <sup>2</sup> )	Márgenes				Fondo del Canal		Total Área Afectada(m <sup>2</sup> )	% Total Área Afectada(m <sup>2</sup> )																									
	Izquierda		Derecha		Área Afectada (m <sup>2</sup> )	% Área Afectada																											
24	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	% Área Afectada	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	% Área Afectada																													
Fisura	0.02	0.09%	0.05	0.19%	0.00	0.00%	0.07	0.28%																									
Grietas	0.02	0.10%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.02	0.10%																									
Erosión	0.00	0.00%	0.00	0.00%	4.42	18.42%	4.42	18.42%																									
Eflorescencia	1.39	5.78%	1.74	7.25%	0.00	0.00%	3.13	13.03%																									
Musgo	0.26	1.06%	0.35	1.45%	0.13	0.54%	0.73	3.06%																									
<b>Total</b>	<b>1.69</b>	<b>7.03%</b>	<b>2.13</b>	<b>8.89%</b>	<b>4.55</b>	<b>18.96%</b>	<b>8.37</b>	<b>34.88%</b>																									
Nivel de Severidad	leve		leve		leve		leve																										

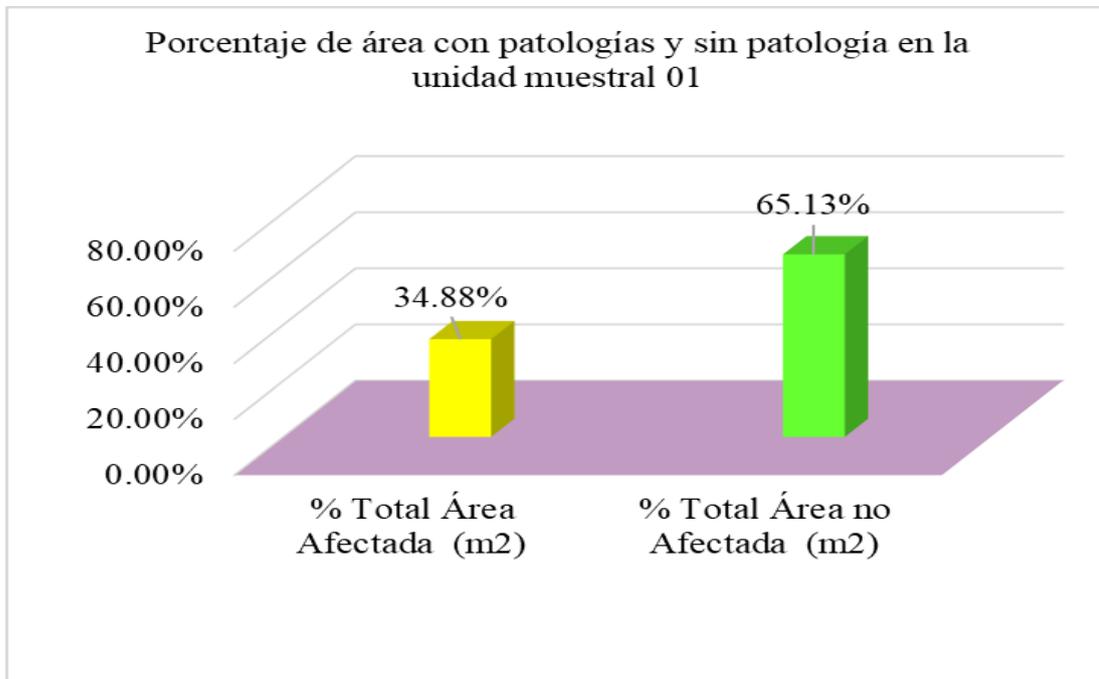
Gráfica 1. Porcentaje de las patologías en la unidad muestral N° 01



Gráfica 2. Porcentaje de las patologías descritas en la unidad muestral N° 01



Gráfica 3. Porcentaje de área con patologías y sin patologías en la unidad muestral 01



- En la gráfica 1. Vemos que el porcentaje de las patologías en la unidad muestral N° 01, que afecta a la estructura tiene una mayor área afectada de 18.42 %, patología que más incide (erosión), nivel de severidad leve.
- En la gráfica 2. Vemos el porcentaje de patologías descritas en los elementos del canal (margen izquierdo, margen derecho y fondo de canal) teniendo un área más afectada en el elemento de fondo del canal con un porcentaje de 18.42% erosionada.
- En la gráfica 3. Tenemos las áreas afectadas y no afectadas en la unidad muestral N° 01, que el 34.88% está afectada por los daños patológicos (fisuras, grietas, erosión, eflorescencia y musgo)
- Nivel de severidad (leve).

## RESULTADOS DE LA MUESTRA N° 02.

Tabla 13. Toma de datos en campo de unidad muestral N° 02.

Toma de datos en campo de la unidad muestral N° 02.									
Distancia:0+100-0+120									
Área Total = 24 m2									
Margen Izquierda							Nivel de Severidad		
Tipo de patología	N°	Espesor (mm)	Lon. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m2)	% Área Afectada (m2)	(0.2-0.6) mm. Leve	(0,7 - 1) mm. Moderado	(1.1 -1.5) mm. Severo
(f) Fisura	f1	0.90	0.35	0.06	0.02	0.09%		M	
	f2	0.85	0.40	0.06	0.02	0.10%		M	
	f3	0.80	0.40	0.06	0.02	0.10%		M	
		0.85	1.15	0.10	0.07	0.29%	0	3	0
								3	
Margen Derecha							Nivel de Severidad		
Tipo de patología	N°	Espesor (mm)	Lon. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m2)	% Área Afectada (m2)	(0.2-0.6) mm. Leve	(0,7 - 1) mm. Moderado	(1.1 -1.5) mm. Severo
(f) Fisura	f1	0.80	0.40	0.06	0.02	0.10%		M	
	f2	0.80	0.40	0.06	0.02	0.10%		M	
		0.80	0.80	0.06	0.05	0.20%	0	2	0
								2	
Fondo del Canal							Nivel de Severidad		
Tipo de patología	N°	Espesor (mm)	Lon. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m2)	% Área Afectada (m2)	(0.2-0.6) mm. Leve	(0,7 - 1) mm. Moderado	(1.1 -1.5) mm. Severo
(f) Fisura	f1	-	-	-	-	-			
	f2	-	-	-	-	-			
		-	-	-	-	-	-	-	-

Margen Izquierda							Nivel de Severidad		
Tipo de patología	Nº	Espesor (mm)	Lon. (m)	Ancho (m)	Area Afectada (m2)	%Area Afectada (m2)	(1.6 - 2) mm. Leve	(2.1 - 4) mm. Moderado	(Más de 4) mm. Severo
(g) Grietas	g1	6.00	0.40	0.06	0.02	0.10%			S
	g2	4.00	0.40	0.06	0.02	0.10%		M	
		5.00	0.80	0.06	0.05	0.20%	0	1	1
								1	1
Margen Derecha							Nivel de Severidad		
Tipo de patología	Nº	Espesor	Long. (m)	Ancho (m)	Area Afectada (m2)	%Area Afectada (m2)	(1.6 - 2) mm. Leve	(2.1 - 4) mm. Moderado	(Más de 4) mm. Severo
(g) Grietas	g1	3.50	1.50	0.06	0.09	0.38%		M	
	g2	4.00	1.50	0.06	0.09	0.38%		M	
		3.75	3.00	0.06	0.18	0.75%	0	2	0
								2	
Fondo del Canal							Nivel de Severidad		
Tipo de patología	Nº	Espesor (mm)	Long. (m)	Ancho (m)	Area Afectada (m2)	%Area Afectada (m2)	(1.6 - 2) mm. Leve	(2.1 - 4) mm. Moderado	(Más de 4) mm. Severo
(g) Grieta	g1	3.00	0.25	0.06	0.02	0.06%		M	
		3.00	0.25	0.06	0.02	0.06%	0	1	0
								1	

Margen Izquierda						Nivel de Severidad		
Tipo de patología	Nº	Long. (m)	Ancho (m)	Area Afectada (m2)	%Area Afectada (m2)	(Hasta el 5%) Leve	(6%-15%) Moderado	(16% a más) Severo
ef) Eflorecencia	ef1	3.00	0.25	0.75	3.13%	L		
	ef2	1.20	0.38	0.46	1.90%	L		
	ef3	4.00	0.35	1.40	5.83%		M	
		8.20	0.33	2.61	10.86%	2	1	0
						2	1	
Margen Derecha						Nivel de Severidad		
Tipo de patología	Nº	Long. (m)	Ancho (m)	Area Afectada (m2)	%Area Afectada (m2)	(Hasta el 5%) Leve	(6%-15%) Moderado	(16% a más) Severo
ef) Eflorecencia	ef1	1.30	0.28	0.36	1.52%	L		
	ef2	2.00	0.23	0.46	1.92%	L		
	ef3	0.60	0.18	0.11	0.45%	L		
		3.90	0.23	0.93	3.88%	3	0	0
						3		
Fondo del Canal						Nivel de Severidad		
Tipo de patología	Nº	Long. (m)	Ancho (m)	Area Afectada (m2)	%Area Afectada (m2)	(Hasta el 5%) Leve	(6%-15%) Moderado	(16% a más) Severo
(ef) Eflorecencia	ef1	-	-	-	-			
		-	-	-	-	-	-	-

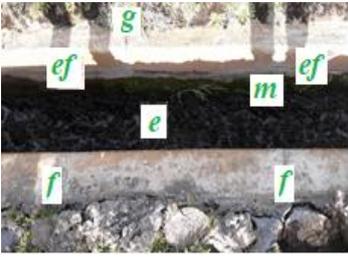
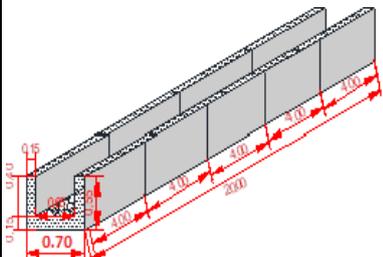
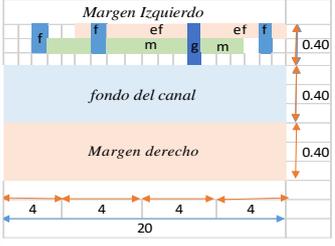
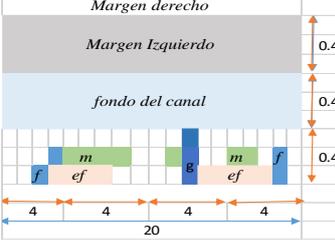
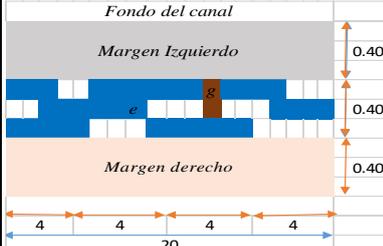
Margen Izquierda						Nivel de Severidad		
Tipo de patología	N°	Long. (m)	Ancho(m)	Area Afectada (m2)	%Área Afectada (m2)	(Todas las areas afectadas ) Level	No Aplica	No Aplica.
(m)Musgos	m1	1.20	0.10	0.12	0.50%	L		
	m2	1.80	0.10	0.18	0.75%	L		
	m3	3.00	0.10	0.30	1.25%	L		
		6.00	0.10	0.60	2.50%	3	0	0
						3		
Margen Derecha						Nivel de Severidad		
Tipo de patología	N°	Long. (m)	Ancho(m)	Área Afectada (m2)	%Área Afectada (m2)	(Todas las areas afectadas ) Level	No Aplica	No Aplica.
Musgos	m1	0.74	0.10	0.07	0.31%	L		
	m2	0.86	0.10	0.09	0.36%	L		
		1.60	0.10	0.16	0.67%	2	0	0
						2		
Fondo del Canal						Nivel de Severidad		
Tipo de patología	N°	Long. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m2)	%Área Afectada (m2)	(Todas las areas afectadas ) Level	No Aplica	No Aplica.
Musgos	m1	-	-	-	-			
		-	-	-	-			

Margen Izquierda									Nivel de Severidad		
Tipo de patología	Nº	Espesor del concreto (m)	Prof. (mm)	Prof. (%)	Lon. (m)	Ancho (m)	Área afectada	%Área afectada	(Hasta el 5%) Leve	(6% - 20%) Moderado	(Más del 20%) Severo
(e) Erosión	e1	-		-	-	-	-	-			
	e2	-		-	-	-	-	-			
		-		-	-	-	-	-	-	-	-
Margen Derecha									Nivel de Severidad		
Tipo de patología	Nº	Espesor del concreto	Prof. (mm)	Prof. (%)	Lon. (m)	Ancho (m)	Área afectada	% Área afectada	(Hasta el 5%) Leve	(6% - 20%) Moderado	(Más del 20%) Severo
(e) Erosión	e1	-		-	-	-	-	-			
	e2	-		-	-	-	-	-			
		-		-	-	-	-	-	-	-	-
Fondo del Canal									Nivel de Severidad		
Tipo de patología	Nº	Espesor del concreto	Prof. (mm)	% Prof.	Lon. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m2)	%Área Afectada (m2)	(Hasta el 5%) Leve	(6% - 20%) Moderado	(Más del 20%) Severo
(e) Erosión	e1	0.15	4.00	2.67%	2.50	0.40	1.00	4.17%	L		
	e2	0.15	6.00	4.00%	2.00	0.40	0.80	3.33%	L		
	e3	0.15	7.00	4.67%	3.00	0.40	1.20	5.00%		M	
	e4	0.15	9.00	6.00%	2.50	0.40	1.00	4.17%		M	
		0.15	6.50	4.33%	10.00	0.40	4.00	16.67%	2	2	0
									2	2	

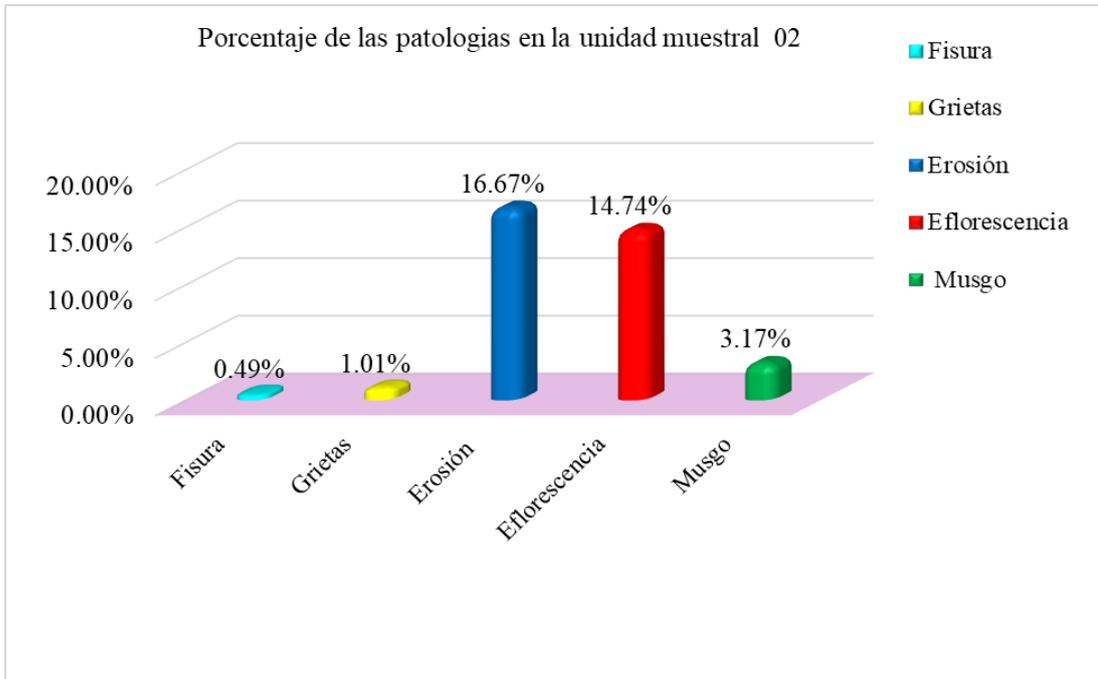
Tabla 14. Evaluación de datos de campo de la unidad muestral N° 02

<b>Evaluación de datos de campo de unidad muestral N° 02</b>										
Evaluador: Bach. Kenneth Delgado A						Unidad muestral N° 02				
<b>Margen Izquierda</b>										
símbolo	Tipo de patología	Prof. (mm)	Espesor (mm)	Long. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Total área Afectada (m <sup>2</sup> )	Conteo de nivel de severidad		
								L	M	S
f	Fisura		0.85	1.15	0.10	0.07	3.32	0	3	0
g	Grietas		6.00	0.80	0.06	0.05		0	1	1
e	Erosión	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0	0	0
ef	Eflorescencia		-	8.20	0.33	2.61		2	1	0
m	Musgo		-	6.00	0.10	0.60		3	0	0
								<b>5</b>	<b>5</b>	<b>1</b>
<b>Margen Derecha</b>										
símbolo	Tipo de patología	Prof. (mm)	Espesor (mm)	Long. (m)	Altura (m)	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Total área Afectada (m <sup>2</sup> )	Conteo de nivel de severidad		
								L	M	S
f	Fisura		0.80	0.80	0.06	0.05	1.32	0	2	0
g	Grietas		3.75	3.00	0.06	0.18		0	2	0
e	Erosión	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0	0	0
ef	Eflorescencia		-	3.90	0.23	0.93		3	0	0
m	Musgo		-	1.60	0.10	0.16		2	0	0
								<b>5</b>	<b>4</b>	<b>0</b>
<b>Fondo del Canal</b>										
símbolo	Tipo de patología	Prof. (mm)	Espesor (mm)	Long. (m)	Altura (m)	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Total área Afectada (m <sup>2</sup> )	Conteo de nivel de severidad		
								L	M	S
f	Fisura		0.00	0.00	0.00	0.00	4.02	0	0	0
g	Grietas		3.00	0.25	0.06	0.02		0	1	0
e	Erosión	6.50	0.00	10.00	0.40	4.00		2	2	0
ef	Eflorescencia		-	0.00	0.00	0.00		0	0	0
m	Musgo		-	0.00	0.00	0.00		0	0	0
								<b>2</b>	<b>3</b>	<b>0</b>

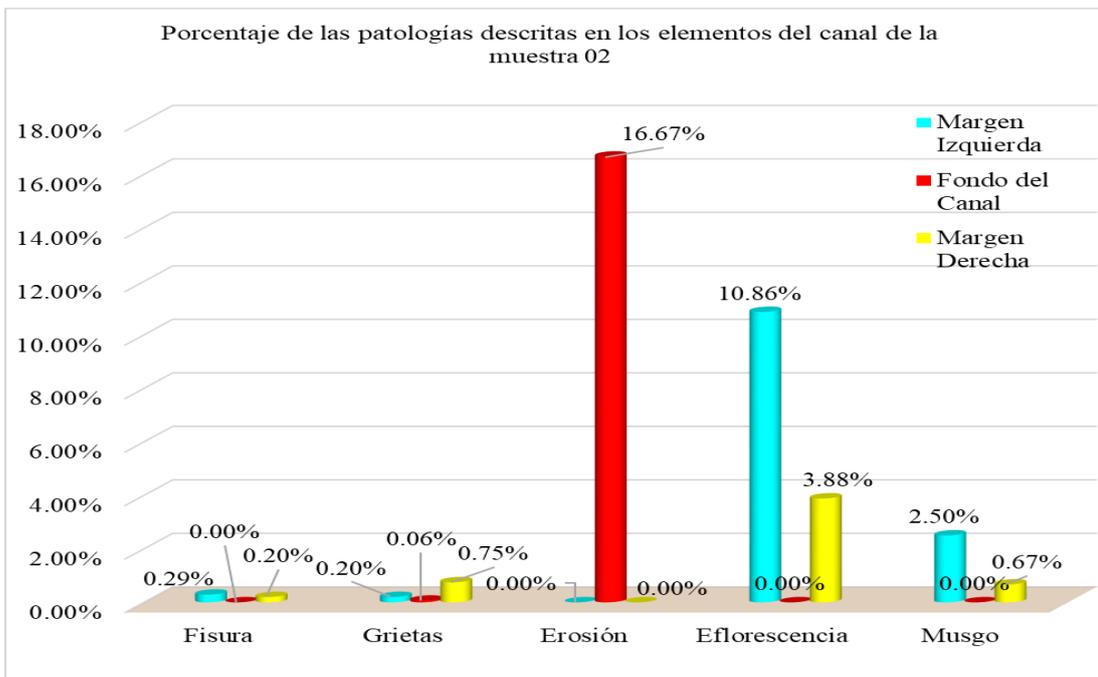
Tabla 15. Ficha técnica de evaluación de la unidad muestral N° 02

Ficha 2.		Ficha Técnica de evaluación de unidad muestral N° 02																																	
	Título	<b>DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL REGADIO MARCACOCHA, DESDE EL TRAMO 0+000 AL 1+000 DEL DISTRITO DE UCO, PROVINCIA DE HUARI, DEPARTAMENTO ÁNCASH, MARZO – 2018.</b>																																	
	Evaluador: BACH. Kenneth Delgado Adriano	Antigüedad de la estructura : 15 Años																																	
Asesor: MGTR. Victor Hugo Cantu Prado.	Progresiva = 0+100-0+120																																		
Niveles de severidad		Foto en el sitio		UM - 02																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">NIVELES DE SEVERIDAD</th> </tr> <tr> <th>PATOLOGÍAS</th> <th>LEVE</th> <th>MODERADO</th> <th>SEVERO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fisura</td> <td>(0.2-0.6) mm.</td> <td>(0.7 - 1) mm.</td> <td>(1.1 -1.5) mm.</td> </tr> <tr> <td>Grietas</td> <td>(1.6 - 2) mm.</td> <td>(2.1 - 4) mm.</td> <td>(Más de 4) mm.</td> </tr> <tr> <td>Erosión</td> <td>(Hasta el 5%)</td> <td>(6% -20%)</td> <td>(Más del 20%)</td> </tr> <tr> <td>Eflorescencia</td> <td>(Hasta el 5%)</td> <td>(6%-15%)</td> <td>(16% a más)</td> </tr> <tr> <td>Musgo</td> <td>Todas las áreas afectadas son consideradas</td> <td>no aplica</td> <td>no aplica.</td> </tr> </tbody> </table>		NIVELES DE SEVERIDAD				PATOLOGÍAS	LEVE	MODERADO	SEVERO	Fisura	(0.2-0.6) mm.	(0.7 - 1) mm.	(1.1 -1.5) mm.	Grietas	(1.6 - 2) mm.	(2.1 - 4) mm.	(Más de 4) mm.	Erosión	(Hasta el 5%)	(6% -20%)	(Más del 20%)	Eflorescencia	(Hasta el 5%)	(6%-15%)	(16% a más)	Musgo	Todas las áreas afectadas son consideradas	no aplica	no aplica.						
NIVELES DE SEVERIDAD																																			
PATOLOGÍAS	LEVE	MODERADO	SEVERO																																
Fisura	(0.2-0.6) mm.	(0.7 - 1) mm.	(1.1 -1.5) mm.																																
Grietas	(1.6 - 2) mm.	(2.1 - 4) mm.	(Más de 4) mm.																																
Erosión	(Hasta el 5%)	(6% -20%)	(Más del 20%)																																
Eflorescencia	(Hasta el 5%)	(6%-15%)	(16% a más)																																
Musgo	Todas las áreas afectadas son consideradas	no aplica	no aplica.																																
Patologías en Margen Izquierda		Patologías en Margen Derecha		Patologías en el fondo del Canal																															
																																			
Unidad Muestral 02																																			
Área Total (m <sup>2</sup> )	Márgenes				Fondo del Canal		Total Área Afectada(m <sup>2</sup> )	% Total Área Afectada(m <sup>2</sup> )																											
	Izquierda		Derecha		Área Afectada (m <sup>2</sup> )	% Área Afectada																													
24	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	% Área Afectada	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	% Área Afectada	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	% Área Afectada																													
Fisura	0.07	0.29%	0.05	0.20%	0.00	0.00%	0.12	0.49%																											
Grietas	0.05	0.20%	0.18	0.75%	0.02	0.06%	0.24	1.01%																											
Erosión	0.00	0.00%	0.00	0.00%	4.00	16.67%	4.00	16.67%																											
Eflorescencia	2.61	10.86%	0.93	3.88%	0.00	0.00%	3.54	14.74%																											
Musgo	0.60	2.50%	0.16	0.67%	0.00	0.00%	0.76	3.17%																											
Total	3.32	13.85%	1.32	5.50%	4.02	16.73%	8.66	36.08%																											
Nivel de Severidad	Moderado		Moderado		Moderado		Moderado																												

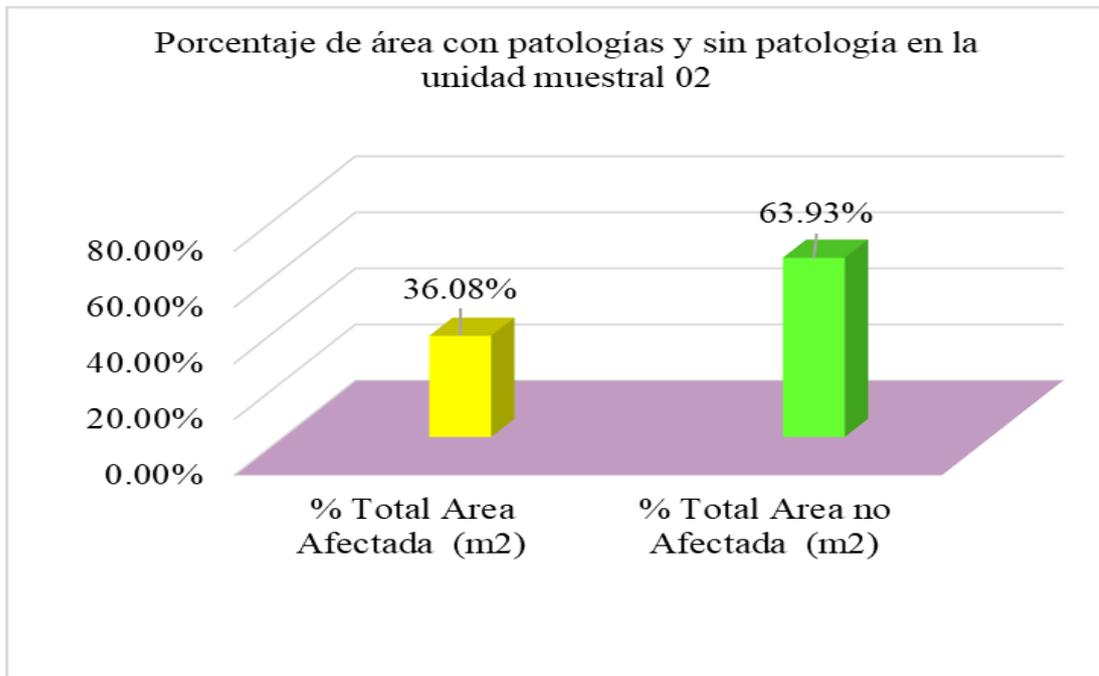
Gráfica 4. Porcentaje de las patologías en la unidad muestral N° 02



Gráfica 5. Porcentaje de las patologías descritas de la unidad muestral N° 02



Gráfica 6. Porcentaje de área con patologías y sin patologías en la unidad muestral N° 02



- En la gráfica 4. Vemos que el porcentaje de las patologías en la unidad muestral N° 02, que el daño que afecta a la estructura tiene una mayor área afectada de 16.47 % (erosión) y 14.74% (eflorescencia), nivel de severidad (Moderado).
- En la gráfica 5. vemos el porcentaje de patologías descritas en los elementos del canal (margen izquierdo, margen derecho y fondo de canal) teniendo un área afectada en el elemento de fondo del canal con un porcentaje de 16.47% erosionada. Y en el margen izquierdo del canal con un porcentaje de 14.74% eflorescencia.
- En la gráfica 6. Tenemos las áreas afectadas y no afectadas en la unidad muestral N° 02, que el 36.08% está afectada por los daños patológicos (fisuras, grietas, erosión, eflorescencia, musgo)
- Nivel de severidad (Moderado).

**RESULTADOS DE LA MUESTRA N° 03.**

Tabla 16.Toma de datos en campo de la unidad muestral N° 03.

<b>Toma de datos en campo de la unidad muestral N° 03.</b>									
Distancia: 0+120-0+140									
Área Total (m2) = 24 m2									
<b>Margen Izquierda</b>							<b>Nivel de severidad</b>		
<b>Tipo de patología</b>	<b>N°</b>	<b>Espesor (mm)</b>	<b>Lon. (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Área Afectada (m2)</b>	<b>% Área Afectada (m2)</b>	<b>(0.2-0.6) mm. Level</b>	<b>(0,7 - 1) mm. Moderado</b>	<b>(1.1 -1.5) mm. Severo</b>
<b>(f) Fisura</b>	f1	0.80	0.40	0.06	0.02	0.10%		M	
	f2	0.90	0.40	0.06	0.02	0.10%		M	
		0.85	0.80	0.06	0.05	0.20%	0	2	0
								2	
<b>Margen Derecha</b>							<b>Nivel de severidad</b>		
<b>Tipo de patología</b>	<b>N°</b>	<b>Espesor (mm)</b>	<b>Lon. (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Área Afectada (m2)</b>	<b>% Área Afectada (m2)</b>	<b>(0.2-0.6) mm. Level</b>	<b>(0,7 - 1) mm. Moderado</b>	<b>(1.1 -1.5) mm. Severo</b>
<b>(f) Fisura</b>	f1	-	-	-	-	-			
	f4	-	-	-	-	-			
		-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Fondo del Canal</b>							<b>Nivel de severidad</b>		
<b>Tipo de patología</b>	<b>N°</b>	<b>Espesor (mm)</b>	<b>Lon. (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Área Afectada (m2)</b>	<b>% Área Afectada (m2)</b>	<b>(0.2-0.6) mm. Level</b>	<b>(0,7 - 1) mm. Moderado</b>	<b>(1.1 -1.5) mm. Severo</b>
<b>(f) Fisura</b>	f1	-	-	-	-	-			
	f2	-	-	-	-	-			
		-	-	-	-	-	-	-	-

Margen Izquierda							Nivel de severidad		
Tipo de patología	Nº	Espesor (mm)	Lon. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m2)	% Área Afectada (m2)	(1.6 - 2) mm. Level	(2.1 - 4) mm. Moderado	(Más de 4) mm. Severo
(g) Grietas	g1	4.00	0.40	0.06	0.02	0.10%		M	
	g2	5.00	0.40	0.06	0.02	0.10%			S
		4.50	0.80	0.06	0.05	0.20%	0	1	1
								1	1
Margen Derecha							Nivel de severidad		
Tipo de patología	Nº	Espesor	Long. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m2)	% Área Afectada (m2)	(1.6 - 2) mm. Level	(2.1 - 4) mm. Moderado	(Más de 4) mm. Severo
(g) Grietas	g1	-	-	-	-	-			
	g2	-	-	-	-	-			
		-	-	-	-	-	-	-	-
Fondo del Canal							Nivel de severidad		
Tipo de patología	Nº	Espesor (mm)	Long. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m2)	% Área Afectada (m2)	(1.6 - 2) mm. Level	(2.1 - 4) mm. Moderado	(Más de 4) mm. Severo
(g) Grietas	g1	4.00	0.35	0.06	0.02	0.09%		M	
	g2	4.00	0.20	0.06	0.01	0.05%		M	
		4.00	0.55	0.06	0.03	0.00	0	2	0
								2	

Margen Izquierda						Nivel de severidad		
Tipo de patología	Nº	Long. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m2)	% Área Afectada (m2)	(Hasta el 5%) Level	(6%-15%) Moderado	(16% a más) Severo
ef) Eflorecencia	ef1	1.80	0.30	0.54	2.25%	L		
	ef2	3.00	0.25	0.75	3.13%	L		
	ef3	2.50	0.30	0.75	3.13%	L		
		7.30	0.28	2.04	8.50%	3	0	0
						3		
Margen Derecha						Nivel de severidad		
Tipo de patología	Nº	Long. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m2)	% Área Afectada (m2)	(Hasta el 5%) Level	(6%-15%) Moderado	(16% a más) Severo
ef) Eflorecencia	ef1	-	-	-	-			
	ef2	-	-	-	-			
		-	-	-	-	-	-	-
Fondo del Canal						Nivel de severidad		
Tipo de patología	Nº	Long. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m2)	% Área Afectada (m2)	(Hasta el 5%) Level	(6%-15%) Moderado	(16% a más) Severo
ef) Eflorecencia	ef1	-	-	-	-			
		-	-	-	-	-	-	-

Margen Izquierda						Nivel de severidad		
Tipo de patología	Nº	Long. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m2)	% Área Afectada (m2)	(Todas las áreas afectadas ) Level	No Aplica	No Aplica.
(m)Musgos	m1	7.00	0.35	2.45	10.21%	L		
	m2	8.00	0.40	3.20	13.33%	L		
	m3	5.00	0.40	2.00	8.33%	L		
		20.00	0.38	7.65	31.88%	3	0	0
						3		
Margen Derecha						Nivel de severidad		
Tipo de patología	Nº	Long. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m2)	% Área Afectada (m2)	(Todas las áreas afectadas ) Level	No Aplica	No Aplica.
Musgos	m1	0.50	0.15	0.08	0.31%	L		
	m2	0.40	0.15	0.06	0.25%	L		
	m3	0.35	0.15	0.05	0.22%	L		
		1.25	0.15	0.19	0.78%	3	0	0
						3		
Fondo del Canal						Nivel de severidad		
Tipo de patología	Nº	Long. (m)	Ancho(m)	Área Afectada (m2)	% Área Afectada (m2)	(Todas las áreas afectadas ) Level	No Aplica	No Aplica.
Musgos	m1	-	-	-	-			
	m2	-	-	-	-			
		-	-	-	-	-	-	-

Margen Izquierda									Nivel de Severidad		
Tipo de patología	Nº	Espesor del concreto (m)	Prof. (mm)	Prof. (%)	Lon. (m)	Ancho (m)	Área afectada	% Área afectada	(Hasta el 5%) Level	(6% - 20%) Moderado	(Más del 20%) Severo
(e) Erosión	e1	-	-	-	-	-	-	-			
	e2	-	-	-	-	-	-	-			
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Margen Derecha									Nivel de Severidad		
Tipo de patología	Nº	Espesor del concreto	Prof. (mm)	Prof. (%)	Lon. (m)	Ancho (m)	area afectada	% area afectada	(Hasta el 5%) Level	(6% - 20%) Moderado	(Más del 20%) Severo
(e) Erosión	e1	-	-	-	-	-	-	-			
	e2	-	-	-	-	-	-	-			
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fondo del Canal									Nivel de Severidad		
Tipo de patología	Nº	Espesor del concreto	Prof. (mm)	% Prof.	Lon. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m2)	% área Afectada (m2)	(Hasta el 5%) Level	(6% - 20%) Moderado	(Más del 20%) Severo
(e) Erosión	e1	0.15	8.00	5.33%	2.90	0.40	1.16	4.83%	L		
	e2	0.15	7.00	4.67%	3.00	0.40	1.20	5.00%		M	
	e3	0.15	8.00	5.33%	3.20	0.40	1.28	5.33%		M	
	e4	0.15	8.50	5.67%	3.15	0.40	1.26	5.25%		M	
		0.15	7.88	5.25%	12.25	0.40	4.90	20.42%	1	3	0
									1	3	

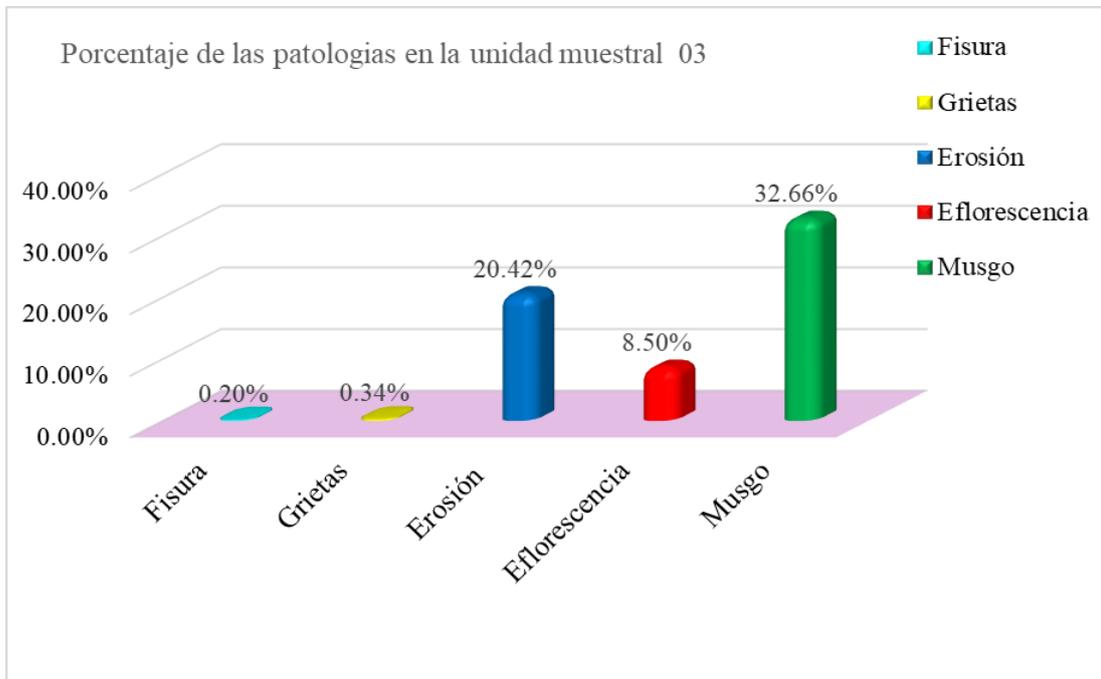
Tabla 17. Evaluación de datos de campo de la unidad muestral N° 03

<b>Tabla. Evaluación de datos de campo de la unidad muestral N° 03</b>										
Evaluador: Bach. Kenneth Delgado A						Unidad muestral N° 03				
<b>Margen Izquierda</b>										
símbolo	Tipo de patología	Prof. (mm)	Espesor (mm)	Long. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Total área Afectada (m <sup>2</sup> )	Conteo de nivel de severidad		
								L	M	S
f	Fisura		0.85	0.80	0.06	0.05	9.79	0	2	0
g	Grietas		4.50	0.80	0.06	0.05		0	0	1
e	Erosión	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0	0	0
ef	Eflorescencia		-	7.30	0.28	2.04		3	0	0
m	Musgo		-	20.00	0.38	7.65		3	0	0
								<b>6</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
<b>Margen Derecha</b>										
símbolo	Tipo de patología	Prof. (mm)	Espesor (mm)	Long. (m)	Altura (m)	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Total área Afectada (m <sup>2</sup> )	Conteo de nivel de severidad		
								L	M	S
f	Fisura		0.00	0.00	0.00	0.00	0.19	0	0	0
g	Grietas		0.00	0.00	0.00	0.00		0	0	0
e	Erosión	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0	0	0
ef	Eflorescencia		-	0.00	0.00	0.00		0	0	0
m	Musgo		-	1.25	0.15	0.19		3	0	0
								<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Fondo del Canal</b>										
símbolo	Tipo de patología	Prof. (mm)	Espesor (mm)	Long. (m)	Altura (m)	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Total área Afectada (m <sup>2</sup> )	Conteo de nivel de severidad		
								L	M	S
f	Fisura		0.00	0.00	0.00	0.00	4.93	0	0	0
g	Grietas		4.00	0.55	0.06	0.03		0	2	0
e	Erosión	7.88	0.00	12.25	0.40	4.90		1	3	0
ef	Eflorescencia		-	0.00	0.00	0.00		0	0	0
m	Musgo		-	0.00	0.00	0.00		0	0	0
								<b>1</b>	<b>5</b>	<b>0</b>

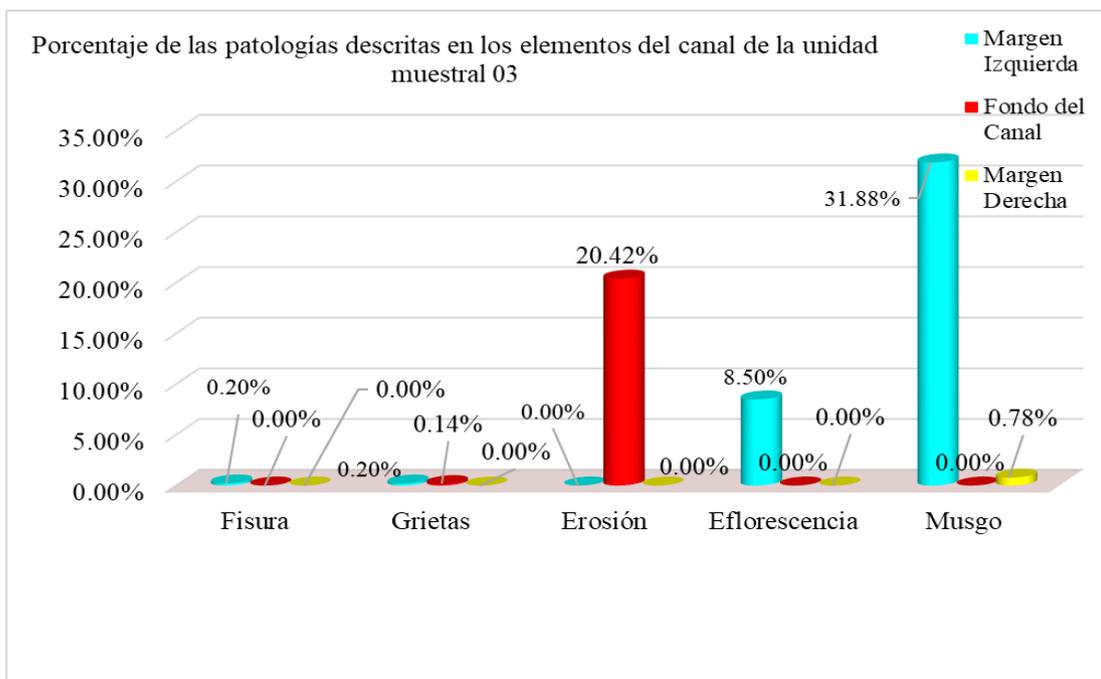
Tabla 18. Ficha técnica de evaluación de la unidad muestral N° 03

Ficha 3.		Ficha Técnica de evaluación de la unidad muestral N° 03																													
		<b>Título</b> <b>DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL REGADIO MARCACOCHA, DESDE EL TRAMO 0+000 AL 1+000 DEL DISTRITO DE UCO, PROVINCIA DE HUARI, DEPARTAMENTO ÁNCASH, MARZO – 2018.</b>																													
Evaluador: BACH. Kenneth Delgado Adriano		Antigüedad de la estructura : 15 Años																													
Asesor: MGTR. Victor Hugo Cantu Prado.		Progresiva = 0+120 - 0+140																													
Niveles de severidad		Foto en el sitio	UM - 03																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">NIVELES DE SEVERIDAD</th> </tr> <tr> <th>PATOLOGIAS</th> <th>LEVE</th> <th>MODERADO</th> <th>SEVERO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fisura</td> <td>(0.2-0.6) mm.</td> <td>(0.7 - 1) mm.</td> <td>(1.1 -1.5) mm.</td> </tr> <tr> <td>Grietas</td> <td>(1.6 - 2) mm.</td> <td>(2.1 - 4) mm.</td> <td>(Más de 4) mm.</td> </tr> <tr> <td>Erosión</td> <td>(Hasta el 5%)</td> <td>(6% -20%)</td> <td>(Más del 20%)</td> </tr> <tr> <td>Eflorescencia</td> <td>(Hasta el 5%)</td> <td>(6%-15%)</td> <td>(16% a más)</td> </tr> <tr> <td>Musgo</td> <td>Todas las áreas afectadas son consideradas</td> <td>no aplica</td> <td>no aplica.</td> </tr> </tbody> </table>		NIVELES DE SEVERIDAD				PATOLOGIAS	LEVE	MODERADO	SEVERO	Fisura	(0.2-0.6) mm.	(0.7 - 1) mm.	(1.1 -1.5) mm.	Grietas	(1.6 - 2) mm.	(2.1 - 4) mm.	(Más de 4) mm.	Erosión	(Hasta el 5%)	(6% -20%)	(Más del 20%)	Eflorescencia	(Hasta el 5%)	(6%-15%)	(16% a más)	Musgo	Todas las áreas afectadas son consideradas	no aplica	no aplica.		
NIVELES DE SEVERIDAD																															
PATOLOGIAS	LEVE	MODERADO	SEVERO																												
Fisura	(0.2-0.6) mm.	(0.7 - 1) mm.	(1.1 -1.5) mm.																												
Grietas	(1.6 - 2) mm.	(2.1 - 4) mm.	(Más de 4) mm.																												
Erosión	(Hasta el 5%)	(6% -20%)	(Más del 20%)																												
Eflorescencia	(Hasta el 5%)	(6%-15%)	(16% a más)																												
Musgo	Todas las áreas afectadas son consideradas	no aplica	no aplica.																												
Patologías en Margen Izquierda		Patologías en Margen Derecha	Patologías en el fondo del Canal																												
Unidad Muestral 03																															
Área Total (m2)	Márgenes				Fondo del Canal		Total Área Afectada(m2)	% Total Área Afectada(m2)																							
	Izquierda		Derecha		Área Afectada (m2)	% Área Afectada																									
24	Área Afectada (m2)	% Área Afectada	Área Afectada (m2)	% Área Afectada	Área Afectada (m2)	% Área Afectada																									
Fisura	0.05	0.20%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.05	0.20%																							
Grietas	0.05	0.20%	0.00	0.00%	0.03	0.14%	0.08	0.34%																							
Erosión	0.00	0.00%	0.00	0.00%	4.90	20.42%	4.90	20.42%																							
Eflorescencia	2.04	8.50%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	2.04	8.50%																							
Musgo	7.65	31.88%	0.19	0.78%	0.00	0.00%	7.84	32.66%																							
Total	9.79	40.78%	0.19	0.78%	4.93	20.55%	14.91	62.11%																							
Nivel de Severidad	Moderado		Leve		Moderado		Moderado																								

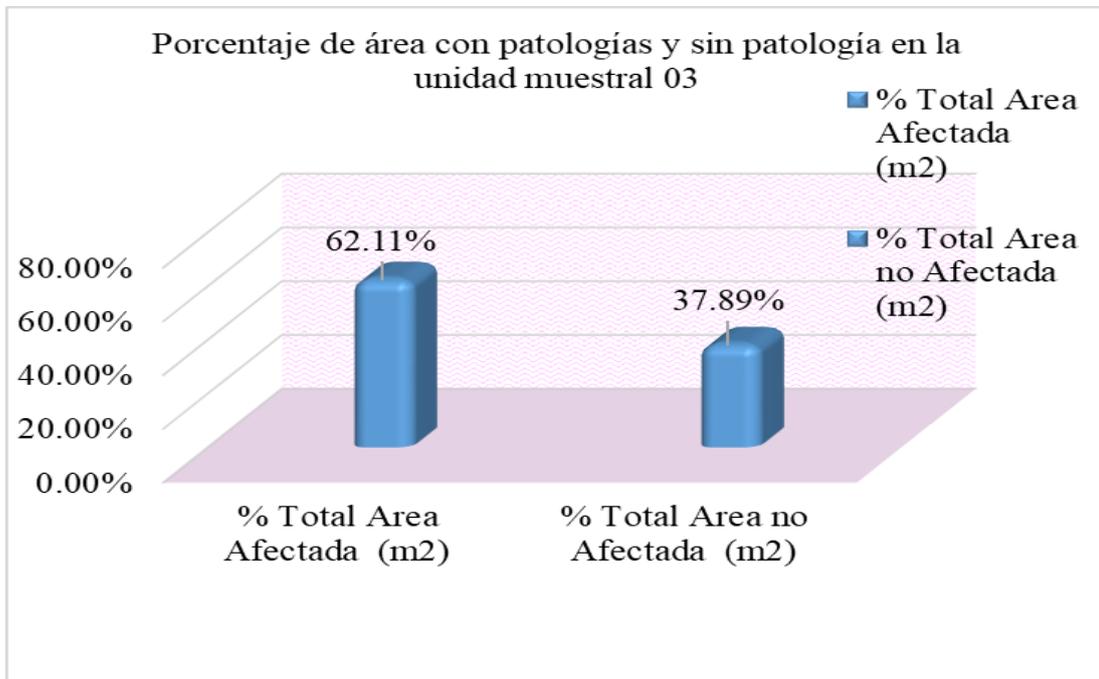
Gráfica 7. Porcentaje de las patologías en la unidad muestral N° 03



Gráfica 8. Porcentaje de las patologías descritas de la unidad muestral N° 03



Gráfica 9. Porcentaje de área con patologías y sin patologías en la unidad muestral 03



- En la gráfica 7. Vemos que el porcentaje de las patologías en la unidad muestral N° 03, tenemos que el daño que afecta a la estructura tiene una mayor área afectada de 20.42 %, patología incidente (erosión), con nivel de severidad (Moderado).
- En la gráfica 8. Vemos el porcentaje de patologías descritas en los elementos del canal (margen izquierdo, margen derecho y fondo de canal) y el elemento del canal margen izquierdo es el área más afectada del canal con un porcentaje de 38.88% (eflorescencia).
- En la gráfica 9. Tenemos las áreas afectadas y no afectadas en la unidad muestral N° 03, que el 62.11% está afectada por los daños patológicos (fisuras, grietas, erosión, eflorescencia, musgo)
- Nivel de severidad (Moderado).

**RESULTADOS DE LA MUESTRA N° 04.**

Tabla 19. Toma de datos en campo de la unidad muestral N° 04.

<b>Toma de datos en campo de la unidad muestral N° 04.</b>									
Distancia: 0+158-0+178									
Área Total (m2) = 24 m2									
<b>Margen Izquierda</b>							<b>Nivel de severidad</b>		
Tipo de patología	N°	Espesor (mm)	Lon. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m2)	% Área Afectada (m2)	(0.2-0.6) mm. Leve	(0,7 - 1) mm. Moderado	(1.1 -1.5) mm. Severo
(f) Fisura	f1	0.80	0.40	0.06	0.02	0.10%		M	
	f2	0.50	0.40	0.06	0.02	0.10%	L		
	f3	0.80	0.40	0.06	0.02	0.10%		M	
		0.65	1.20	0.06	0.07	0.30%	1	2	0
							1	2	
<b>Margen Derecha</b>							<b>Nivel de severidad</b>		
Tipo de patología	N°	Espesor (mm)	Lon. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m2)	% Área Afectada (m2)	(0.2-0.6) mm. Leve	(0,7 - 1) mm. Moderado	(1.1 -1.5) mm. Severo
(f) Fisura	f1	0.40	0.40	0.06	0.02	0.10%	L		
	f2	0.80	0.40	0.06	0.02	0.10%		M	
		0.60	0.80	0.06	0.05	0.20%	1	1	0
							1	1	
<b>Fondo del Canal</b>							<b>Nivel de severidad</b>		
Tipo de patología	N°	Espesor (mm)	Lon. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m2)	% Área Afectada (m2)	(0.2-0.6) mm. Leve	(0,7 - 1) mm. Moderado	(1.1 -1.5) mm. Severo
(f) Fisura	f1	-	-	-	-	-			
	f2	-	-	-	-	-			
		-	##	-	-	-	-	-	-

Margen Izquierda							Nivel de severidad		
Tipo de patología	N°	Espesor (mm)	Lon. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m2)	% Área Afectada (m2)	(1.6 - 2) mm. Level	(2.1 - 4) mm. Medio	(Más de 4) mm. Severo
(g) Grietas	g1	4.00	0.40	0.06	0.02	0.10%		M	
		4.00	0.40	0.06	0.02	0.10%	0	1	0
								1	
Margen Derecha							Nivel de severidad		
Tipo de patología	N°	Espesor	Long. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m2)	% Área Afectada (m2)	(1.6 - 2) mm. Level	(2.1 - 4) mm. Medio	(Más de 4) mm. Severo
(g) Grietas	g1	4.00	0.40	0.06	0.02	6.00%		M	
	g2	3.50	0.40	0.06	0.02	2.00%		M	
		3.75	0.80	0.06	0.05	8.00%	0	2	0
								2	
Fondo del Canal							Nivel de severidad		
Tipo de patología	N°	Espesor (mm)	Long. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m2)	% Área Afectada (m2)	(1.6 - 2) mm. Level	(2.1 - 4) mm. Medio	(Más de 4) mm. Severo
(g) Grietas	g1	6.00	0.40	0.40	0.16	0.67%			S
	g2	7.00	0.40	0.40	0.16	0.67%			S
		6.50	0.80	0.40	0.32	1.33%	0	0	2
								2	

Margen Izquierda						Nivel de severidad		
Tipo de patología	N°	Long. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m2)	% Área Afectada (m2)	(Hasta el 5%) Level	(6% - 15%) Moderado	(16% a más) Severo
ef) Eflorecencia	ef1	4.00	0.28	1.12	4.67%	L		
	ef2	2.30	0.32	0.74	3.07%	L		
		6.30	0.30	1.86	7.73%	2	0	0
						2		
Margen Derecha						Nivel de severidad		
Tipo de patología	N°	Long. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m2)	% Área Afectada (m2)	(Hasta el 5%) Level	(6% - 15%) Moderado	(16% a más) Severo
ef) Eflorecencia	ef1	3.00	0.30	0.90	3.75%	L		
	ef2	2.30	0.25	0.58	2.40%	L		
	ef3	1.00	0.32	0.32	1.33%	L		
		6.30	0.29	1.80	7.48%	3	0	0
						3		
Fondo del Canal						Nivel de severidad		
Tipo de patología	N°	Long. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m2)	% Área Afectada (m2)	(Hasta el 5%) Level	(6% - 15%) Moderado	(16% a más) Severo
ef) Eflorecencia	ef1	-		-	-			
		-		-	-	-	-	-

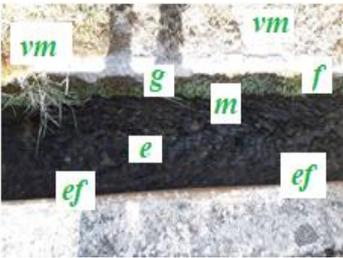
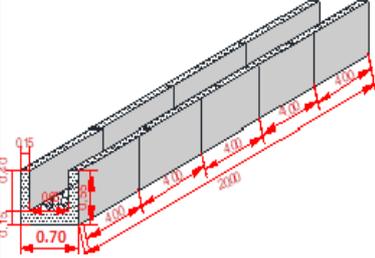
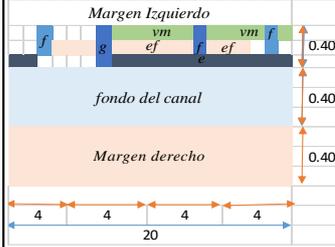
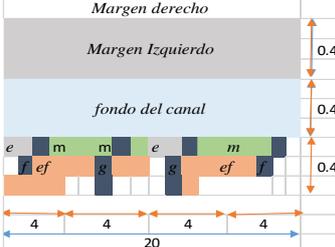
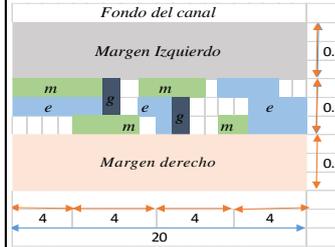
Margen Izquierda						Nivel de severidad		
Tipo de patología	Nº	Long. (m)	Ancho(m)	Área Afectada (m2)	% Área Afectada (m2)	(Todas las áreas afectadas ) Level	No Aplica	No Aplica.
Musgos	m1	2.30	0.15	0.35	1.44%	L		
	m2	1.50	0.20	0.30	1.25%	L		
	m3	2.80	0.20	0.56	2.33%	L		
		6.60	0.18	1.21	5.02%	3	0	0
						3		
Margen Derecha						Nivel de severidad		
Tipo de patología	Nº	Long. (m)	Ancho(m)	Área Afectada (m2)	% Área Afectada (m2)	(Todas las áreas afectadas ) Level	No Aplica	No Aplica.
Musgos	m1	0.80	0.15	0.12	0.50%	L		
	m2	1.20	0.10	0.12	0.50%	L		
		2.00	0.13	0.24	1.00%	2	0	0
						2		
Fondo del Canal						Nivel de severidad		
Tipo de patología	Nº	Long. (m)	Ancho(m)	Área Afectada (m2)	% Área Afectada (m2)	(Todas las áreas afectadas ) Level	No Aplica	No Aplica.
Musgos	m1	2.00	0.10	0.20	0.83%	L		
	m2	1.30	0.10	0.13	0.54%	L		
		3.30	0.10	0.33	0.01	2	0	0
						2		

Margen Izquierda									Nivel de Severidad		
Tipo de patología	N°	Espesor del concreto (m)	Prof. (mm)	Prof. (%)	Lon. (m)	Ancho (m)	Área afectada	% Área afectada	(Hasta el 5%) Level	(6% - 20%) Moderado	(Más del 20%) Severo
(e) Erosión	e1	0.15	12.00	8.00%	5.00	0.20	1.00	4.17%	L		
	e2	0.15	8.50	5.67%	3.40	0.10	0.34	1.42%	L		
		0.15	10.25	6.83%	8.40	0.15	1.34	5.58%	2	0	0
									2		
Margen Derecha									Nivel de Severidad		
Tipo de patología	N°	Espesor del concreto	Prof. (mm)	Prof. (%)	Lon. (m)	Ancho (m)	area afectada	% area afectada	(Hasta el 5%) Level	(6% - 20%) Moderado	(Más del 20%) Severo
(e) Erosión	e1	0.15	11.00	7.33%	2.70	0.10	0.27	1.13%	L		
	e2	0.15	10.00	6.67%	2.10	0.08	0.17	0.70%	L		
	e3	0.15	9.00	6.00%	1.85	0.10	0.19	0.77%	L		
		0.15	10.00	6.67%	6.65	0.09	0.62	2.60%	3	0	0
									3		
Fondo del Canal									Nivel de Severidad		
Tipo de patología	N°	Espesor del concreto	Prof. (mm)	% Prof.	Lon. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m2)	% área Afectada (m2)	(Hasta el 5%) Level	(6% - 20%) Moderado	(Más del 20%) Severo
(e) Erosión	e1	0.15	10.00	6.67%	4.00	0.40	1.60	6.67%		M	
	e2	0.15	12.00	8.00%	3.30	0.40	1.32	5.50%		M	
	e3	0.15	9.00	6.00%	4.00	0.40	1.60	6.67%		M	
	e4	0.15	8.00	5.33%	1.00	0.40	0.40	1.67%	L		
		0.15	9.75	6.50%	12.30	0.40	4.92	20.50%	1	3	0
									1	3	

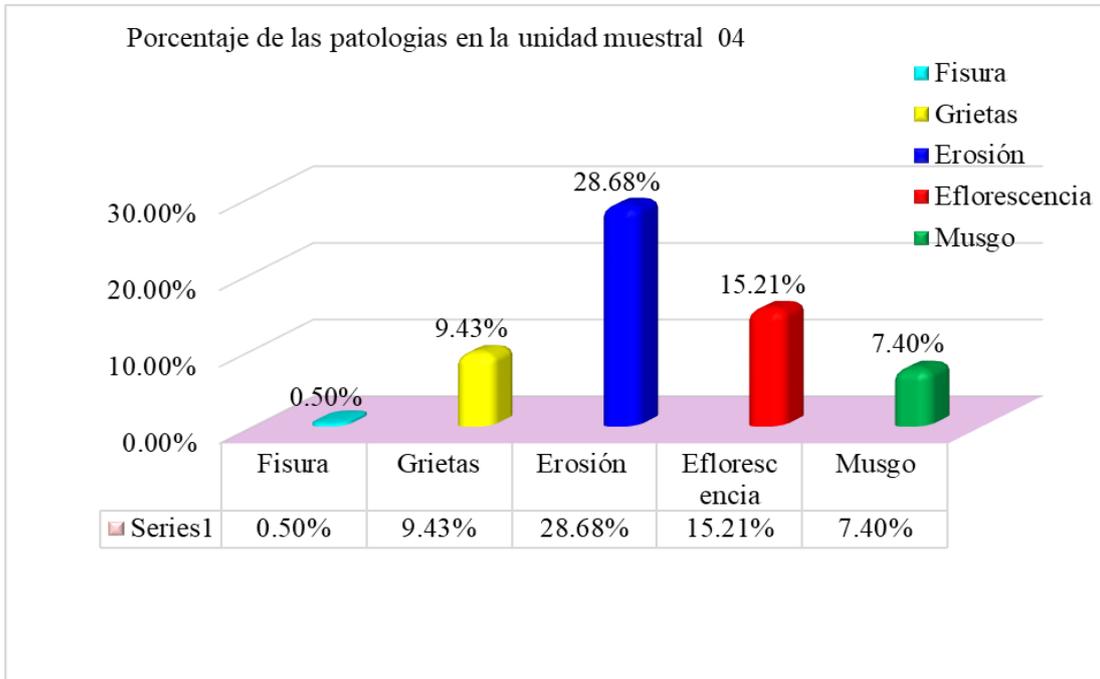
Tabla 20. Evaluación de datos de campo de la unidad muestral N° 04

<b>Evaluación de datos de campo de la unidad muestral N° 04</b>										
Evaluador: Bach. Kenneth Delgado A						Unidad muestral N° 04				
<b>Margen Izquierda</b>										
símbolo	Tipo de patología	Prof. (mm)	Espesor (mm)	Long. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m2)	Total área Afectada (m2)	Conteo de nivel de severidad		
								L	M	S
f	Fisura	0.00	0.65	1.20	0.06	0.07	4.50	1	2	0
g	Grietas	0.00	4.00	0.40	0.06	0.02		0	1	0
e	Erosión	10.25	0.00	8.40	0.15	1.34		2	0	0
ef	Eflorescencia	0.00	0.00	6.30	0.30	1.86		2	0	0
m	Musgo	0.00	0.00	6.60	0.18	1.21		3	0	0
								<b>8</b>	<b>3</b>	<b>0</b>
<b>Margen Derecha</b>										
símbolo	Tipo de patología	Prof. (mm)	Espesor (mm)	Long. (m)	Altura (m)	Área Afectada (m2)	Total área Afectada (m2)	Conteo de nivel de severidad		
								L	M	S
f	Fisura	0.00	0.60	0.80	0.06	0.05	2.75	1	1	0
g	Grietas	0.00	3.75	0.80	0.06	0.05		0	2	0
e	Erosión	10.00	0.00	6.65	0.09	0.62		3	0	0
ef	Eflorescencia	0.00	0.00	6.30	0.29	1.80		3	0	0
m	Musgo	0.00	0.00	2.00	0.13	0.24		2	0	0
								<b>9</b>	<b>3</b>	<b>0</b>
<b>Fondo del Canal</b>										
símbolo	Tipo de patología	Prof. (mm)	Espesor (mm)	Long. (m)	Altura (m)	Área Afectada (m2)	Total área Afectada (m2)	Conteo de nivel de severidad		
								L	M	S
f	Fisura	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.57	0	0	0
g	Grietas	0.00	6.50	0.80	0.40	0.32		0	0	2
e	Erosión	9.75	0.00	12.30	0.40	4.92		1	3	0
ef	Eflorescencia	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0	0	0
m	Musgo	0.00	0.00	3.30	0.10	0.33		2	0	0
								<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>

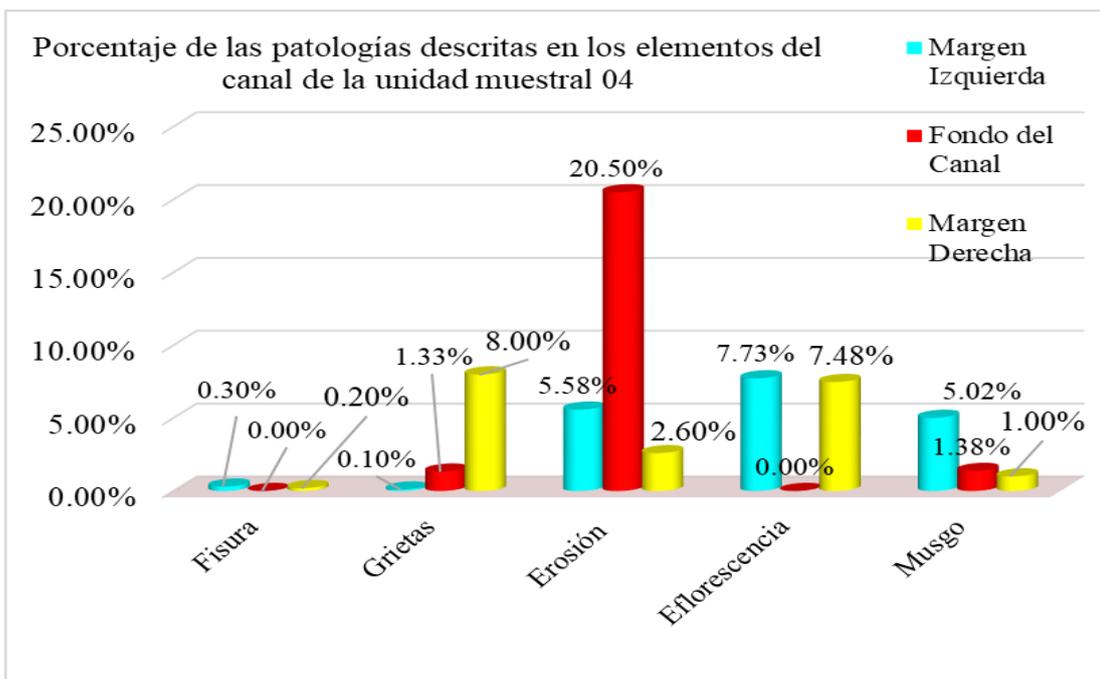
Tabla 21. Ficha técnica de evaluación de la unidad muestral N° 04

Ficha 4.		Ficha Técnica de evaluación de la unidad muestral N° 04																																	
	<b>Título</b>	<b>DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL REGADIO MARCACOCHA, DESDE EL TRAMO 0+000 AL 1+000 DEL DISTRITO DE UCO, PROVINCIA DE HUARI, DEPARTAMENTO ÁNCASH, MARZO – 2018.</b>																																	
	Evaluador: BACH. Kenneth Delgado Adriano	Antigüedad de la estructura : 15 Años																																	
Asesor: MGTR. Victor Hugo Cantu Prado.		Progresiva = 0+158-0+178																																	
Niveles de severidad		Foto en el sitio		UM- 04																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">NIVELES DE SEVERIDAD</th> </tr> <tr> <th>PATOLOGIAS</th> <th>LEVE</th> <th>MODERADO</th> <th>SEVERO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fisura</td> <td>(0.2-0.6) mm.</td> <td>(0.7 - 1) mm.</td> <td>(1.1 -1.5) mm.</td> </tr> <tr> <td>Grietas</td> <td>(1.6 - 2) mm.</td> <td>(2.1 - 4) mm.</td> <td>(Más de 4) mm.</td> </tr> <tr> <td>Erosión</td> <td>(Hasta el 5%)</td> <td>(6% -20%)</td> <td>(Más del 20%)</td> </tr> <tr> <td>Eflorescencia</td> <td>(Hasta el 5%)</td> <td>(6%-15%)</td> <td>(16% a más)</td> </tr> <tr> <td>Musgo</td> <td>Todas las areas afectadas son consideradas</td> <td>no aplica</td> <td>no aplica.</td> </tr> </tbody> </table>		NIVELES DE SEVERIDAD				PATOLOGIAS	LEVE	MODERADO	SEVERO	Fisura	(0.2-0.6) mm.	(0.7 - 1) mm.	(1.1 -1.5) mm.	Grietas	(1.6 - 2) mm.	(2.1 - 4) mm.	(Más de 4) mm.	Erosión	(Hasta el 5%)	(6% -20%)	(Más del 20%)	Eflorescencia	(Hasta el 5%)	(6%-15%)	(16% a más)	Musgo	Todas las areas afectadas son consideradas	no aplica	no aplica.						
NIVELES DE SEVERIDAD																																			
PATOLOGIAS	LEVE	MODERADO	SEVERO																																
Fisura	(0.2-0.6) mm.	(0.7 - 1) mm.	(1.1 -1.5) mm.																																
Grietas	(1.6 - 2) mm.	(2.1 - 4) mm.	(Más de 4) mm.																																
Erosión	(Hasta el 5%)	(6% -20%)	(Más del 20%)																																
Eflorescencia	(Hasta el 5%)	(6%-15%)	(16% a más)																																
Musgo	Todas las areas afectadas son consideradas	no aplica	no aplica.																																
Patologías en Margen Izquierda		Patologías en Margen Derecha		Patologías en el fondo del Canal																															
																																			
Unidad Muestral 04																																			
Área Total (m2)	Márgenes				Fondo del Canal		Total Área Afectada(m2)	% Total Área Afectada(m2)																											
	Izquierda		Derecha		Área Afectada (m2)	% Área Afectada																													
24	Área Afectada (m2)	% Área Afectada	Área Afectada (m2)	% Área Afectada	Área Afectada (m2)	% Área Afectada																													
Fisura	0.07	0.30%	0.05	0.20%	0.00	0.00%	0.12	0.50%																											
Grietas	0.02	0.10%	0.05	8.00%	0.32	1.33%	0.39	9.43%																											
Erosión	1.34	5.58%	0.62	2.60%	4.92	20.50%	6.88	28.68%																											
Eflorescencia	1.86	7.73%	1.80	7.48%	0.00	0.00%	3.65	15.21%																											
Musgo	1.21	5.02%	0.24	1.00%	0.33	1.38%	1.78	7.40%																											
<b>Total</b>	<b>4.50</b>	<b>18.74%</b>	<b>2.75</b>	<b>19.28%</b>	<b>5.57</b>	<b>23.21%</b>	<b>12.82</b>	<b>61.22%</b>																											
Nivel de Severidad	Leve		Leve		Moderado																														

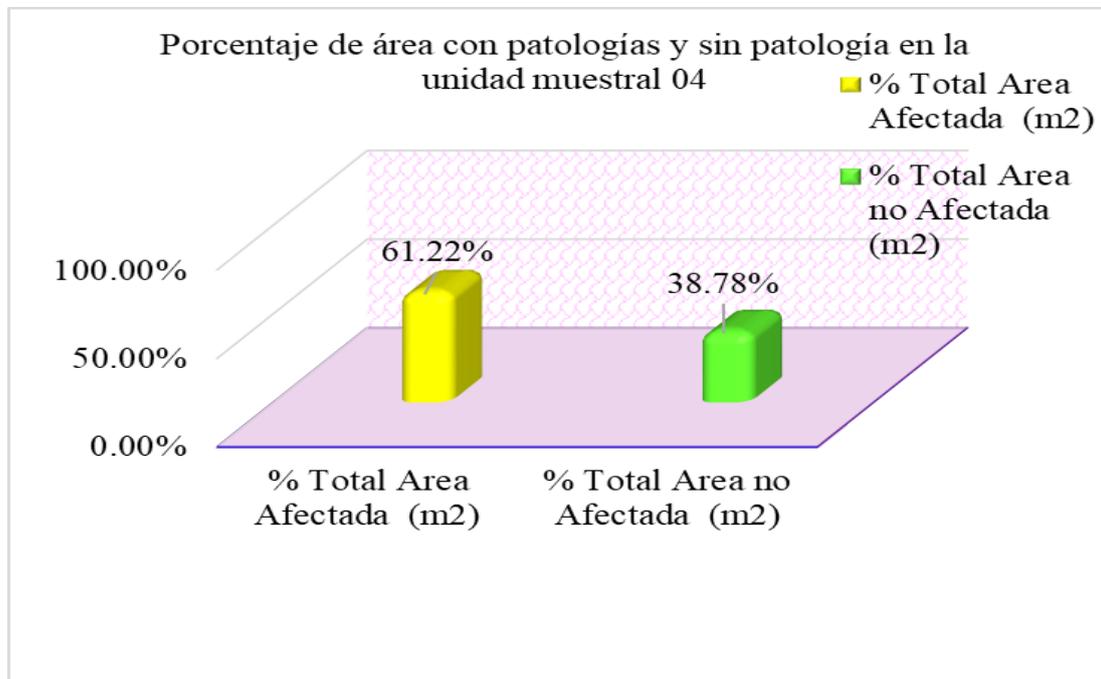
Gráfica 10. Porcentaje de las patologías en la unidad muestral N° 04



Gráfica 11. Porcentaje de las patologías descritas de la unidad muestral N° 04



Gráfica 12. Porcentaje de área con patologías y sin patologías en la unidad muestral 04



- En la gráfica 10. Vemos que el porcentaje de las patologías en la unidad muestral N° 04, que el daño que afecta a la estructura tiene una mayor área afectada de 28.68 %, patología incidente (erosión), con nivel de severidad (Moderado).
- En la gráfica 11. Vemos el porcentaje de patologías descritas en los elementos del canal (margen izquierdo, margen derecho y fondo de canal) y el elemento del canal más afectado es el fondo del canal con un porcentaje de 20.50% (erosión).
- En la gráfica 12. Tenemos las áreas afectadas y no afectadas en la unidad muestral N° 04, que el 61.22% está afectada por los daños patológicos (fisuras, grietas, erosión, eflorescencia, musgo)
- Nivel de severidad (moderado).

## RESULTADOS DE LA MUESTRA N° 05.

Tabla 22. Toma de datos en campo de la unidad muestral N° 05

<b>Toma de datos en campo de la unidad muestral N° 05.</b>									
Distancia = 0+250-0+270									
Área Total = 24 m <sup>2</sup>									
<b>Margen Izquierda</b>							<b>Nivel de severidad</b>		
Tipo de patología	N°	Espesor (mm)	Lon. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	% Área Afectada (m <sup>2</sup> )	(0.2-0.6)	(0,7 - 1)	(1.1 -1.5)
							mm. Level	mm. Moderado	mm. Severo
(f) Fisura	f1	0.80	0.35	0.06	0.02	0.09%		M	
	f2	0.90	0.35	0.06	0.02	0.09%		M	
	f3	0.50	0.40	0.06	0.02	0.10%	L		
		0.73	1.10	0.06	0.07	0.28%	1	2	0
							1	2	
<b>Margen Derecha</b>							<b>Nivel de severidad</b>		
Tipo de patología	N°	Espesor (mm)	Lon. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	% Área Afectada (m <sup>2</sup> )	(0.2-0.6)	(0,7 - 1)	(1.1 -1.5)
							mm. Level	mm. Moderado	mm. Severo
(f) Fisura	f1	0.50	0.35	0.06	0.02	0.09%	L		
	f2	0.40	0.35	0.06	0.02	0.09%	L		
		0.45	0.70	0.06	0.04	0.18%	2	0	0
							2		
<b>Fondo del Canal</b>							<b>Nivel de severidad</b>		
Tipo de patología	N°	Espesor (mm)	Lon. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	% Área Afectada (m <sup>2</sup> )	(0.2-0.6)	(0,7 - 1)	(1.1 -1.5)
							mm. Level	mm. Moderado	mm. Severo
(f) Fisura	f1	-	-	-	-	-			
	f2	-	-	-	-	-			
		-	-	-	-	-	-	-	-

Margen Izquierda							Nivel de severidad		
Tipo de patología	N°	Espesor (mm)	Lon. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m2)	% Área Afectada (m2)	(1.6 - 2) mm. Level	(2.1 - 4) mm. Moderado	(Más de 4) mm. Severo
(g) Grietas	g1	5.00	0.40	0.06	0.024	0.10%		M	
		5.00	0.40	0.06	0.024	0.10%	0	1	0
								1	
Margen Derecha							Nivel de severidad		
Tipo de patología	N°	Espesor	Long. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m2)	% Área Afectada (m2)	(1.6 - 2) mm. Level	(2.1 - 4) mm. Moderado	(Más de 4) mm. Severo
(g) Grietas	g1	6.00	0.40	0.06	0.02	0.10%		M	
	g2	4.50	0.40	0.06	0.02	0.10%		M	
		5.25	0.80	0.06	0.05	0.20%	0	2	0
								2	
Fondo del Canal							Nivel de severidad		
Tipo de patología	N°	Espesor (mm)	Long. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m2)	% Área Afectada (m2)	(1.6 - 2) mm. Level	(2.1 - 4) mm. Moderado	(Más de 4) mm. Severo
(g) Grietas	g1	-		-	-	-			
	g2	-		-	-	-			
		-		-	-	-	-	-	-

Margen Izquierda						Nivel de severidad		
Tipo de patología	Nº	Long. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m2)	% Área Afectada (m2)	(Hasta el 5%) Level	(6%-15%) Moderado	(16% a más) Severo
Eflorescencia (ef)	ef1	3.00	0.20	0.60	2.50%	L		
	ef2	2.80	0.15	0.42	1.75%	L		
		5.80	0.18	1.02	4.25%	2	0	0
						2		
Margen Derecha						Nivel de severidad		
Tipo de patología	Nº	Long. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m2)	% Área Afectada (m2)	(Hasta el 5%) Level	(6%-15%) Moderado	(16% a más) Severo
Eflorescencia (ef)	ef1	2.00	0.30	0.60	2.50%	L		
	ef2	1.60	0.32	0.51	2.13%	L		
		3.60	0.31	1.11	4.63%	2	0	0
						2		
Fondo del Canal						Nivel de severidad		
Tipo de patología	Nº	Long. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m2)	% Área Afectada (m2)	(Hasta el 5%) Level	(6%-15%) Moderado	(16% a más) Severo
Eflorescencia (ef)	ef1	-		-	-			
		-		-	-	-	-	-

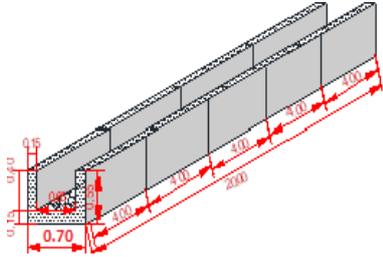
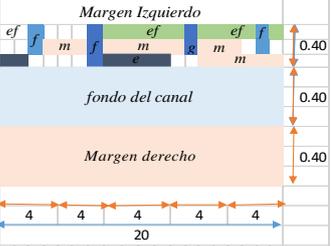
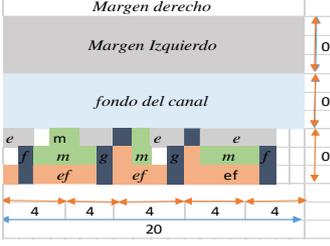
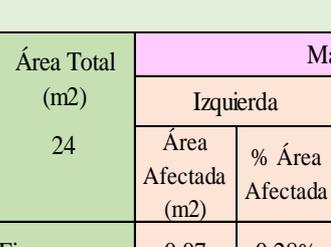
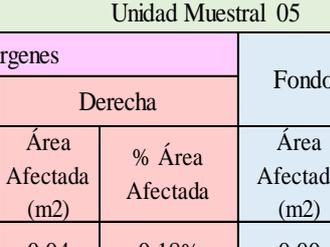
Margen Izquierda						Nivel de severidad		
Tipo de patología	Nº	Long. (m)	Ancho(m)	Área Afectada (m2)	% Área Afectada (m2)	(Todas las áreas afectadas ) Level	No Aplica	No Aplica.
Musgos	m1	1.80	0.15	0.27	1.13%	L		
	m2	2.00	0.20	0.40	1.67%	L		
		3.80	0.18	0.67	2.79%	2	0	0
						2		
Margen Derecha						Nivel de severidad		
Tipo de patología	Nº	Long. (m)	Ancho(m)	Área Afectada (m2)	% Área Afectada (m2)	(Todas las áreas afectadas ) Level	No Aplica	No Aplica.
Musgos	m1	3.20	0.10	0.32	1.33%	L		
	m2	4.00	0.15	0.60	2.50%	L		
		7.20	0.13	0.92	3.83%	2	0	0
						2		
Fondo del Canal						Nivel de severidad		
Tipo de patología	Nº	Long. (m)	Ancho(m)	Área Afectada (m2)	% Área Afectada (m2)	(Todas las áreas afectadas ) Level	No Aplica	No Aplica.
Musgos	m1	6.00	0.35	2.10	0.09	L		
	m2	8.00	0.40	3.20	0.13	L		
		14.00	0.38	5.30	0.22	2	0	0
						2	0	0

Margen Izquierda									Nivel de Severidad		
Tipo de patología	Nº	Espesor del concreto (m)	Prof. (mm)	Prof. (%)	Lon. (m)	Ancho (m)	Área afectada	% Área afectada	(Hasta el 5%) Leve	(6% - 20%) Moderado	(Más del 20%) Severo
(e) Erosión	e1	0.15	2.50	1.67%	6.00	0.25	1.50	6.25%		M	
	e2	0.15	2.00	1.33%	5.00	0.15	0.75	3.13%	L		
		0.15	2.25	1.50%	8.00	0.20	2.25	9.38%	1	1	0
									1	1	
Margen Derecha									Nivel de Severidad		
Tipo de patología	Nº	Espesor del concreto	Prof. (mm)	Prof. (%)	Lon. (m)	Ancho (m)	area afectada	% area afectada	(Hasta el 5%) Leve	(6% - 20%) Moderado	(Más del 20%) Severo
(e) Erosión	e1	0.15	4.00	2.67%	2.00	0.15	0.30	1.25%	L		
	e2	0.15	3.00	2.00%	2.10	0.20	0.42	1.75%	L		
	e3	0.15	6.00	4.00%	2.00	0.15	0.30	1.25%	L		
		0.15	4.33	2.89%	6.10	0.17	1.02	4.25%	3	0	0
									3		
Fondo del Canal									Nivel de Severidad		
Tipo de patología	Nº	Espesor del concreto	Prof. (mm)	% Prof.	Lon. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m2)	% área Afectada (m2)	(Hasta el 5%) Leve	(6% - 20%) Moderado	(Más del 20%) Severo
(e) Erosión	e1	0.15	8.00	5.33%	4.00	0.40	1.60	6.67%		M	
	e2	0.15	9.00	6.00%	4.50	0.40	1.80	7.50%		M	
	e3	0.15	9.00	6.00%	4.00	0.40	1.60	6.67%		M	
	e4	0.15	12.00	8.00%	3.20	0.40	1.28	5.33%		M	
		0.15	9.50	6.33%	15.70	0.40	6.28	26.17%	0	4	0
										4	

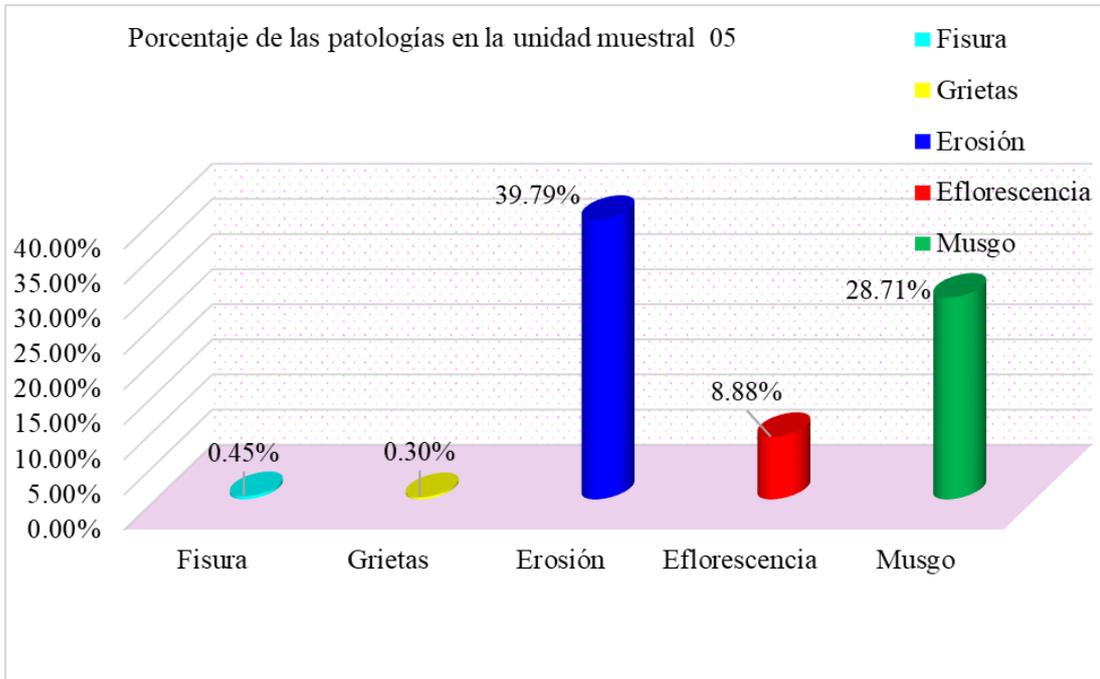
Tabla 23. Evaluación de datos de campo de la unidad muestral N° 05

<b>Evaluación de datos de campo de la unidad muestral N° 05</b>										
Evaluador: Bach. Kenneth Delgado A						Unidad muestral N° 05				
<b>Margen Izquierda</b>										
símbolo	Tipo de patología	Prof. (mm)	Espesor (mm)	Long. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Total área Afectada (m <sup>2</sup> )	Conteo de nivel de severidad		
								L	M	S
f	Fisura		0.73	1.10	0.06	0.07	4.03	1	2	0
g	Grietas		5.00	0.40	0.06	0.02		0	1	0
e	Erosión	2.25	0.00	8.00	0.20	2.25		1	1	0
ef	Eflorescencia		-	5.80	0.18	1.02		2	0	0
M	Musgo		-	3.80	0.18	0.67		2	0	0
								<b>6</b>	<b>4</b>	<b>0</b>
<b>Margen Derecha</b>										
símbolo	Tipo de patología	Prof. (mm)	Espesor (mm)	Long. (m)	Altura (m)	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Total área Afectada (m <sup>2</sup> )	Conteo de nivel de severidad		
								L	M	S
f	Fisura		0.45	0.70	0.06	0.04	3.14	2	0	0
g	Grietas		5.25	0.80	0.06	0.05		0	2	0
e	Erosión	4.33	0.00	6.10	0.17	1.02		3	0	0
ef	Eflorescencia		-	3.60	0.31	1.11		2	0	0
m	Musgo		-	7.20	0.13	0.92		2	0	0
								<b>9</b>	<b>2</b>	<b>0</b>
<b>Fondo del Canal</b>										
símbolo	Tipo de patología	Prof. (mm)	Espesor (mm)	Long. (m)	Altura (m)	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Total área Afectada (m <sup>2</sup> )	Conteo de nivel de severidad		
								L	M	S
f	Fisura		0.00	0.00	0.00	0.00	11.58	0	0	0
g	Grietas		0.00	0.00	0.00	0.00		0	0	0
e	Erosión	9.50	0.00	15.70	0.40	6.28		0	4	0
ef	Eflorescencia		-	0.00	0.00	0.00		0	0	0
m	Musgo		-	14.00	0.38	5.30		2	0	0
								<b>2</b>	<b>4</b>	<b>0</b>

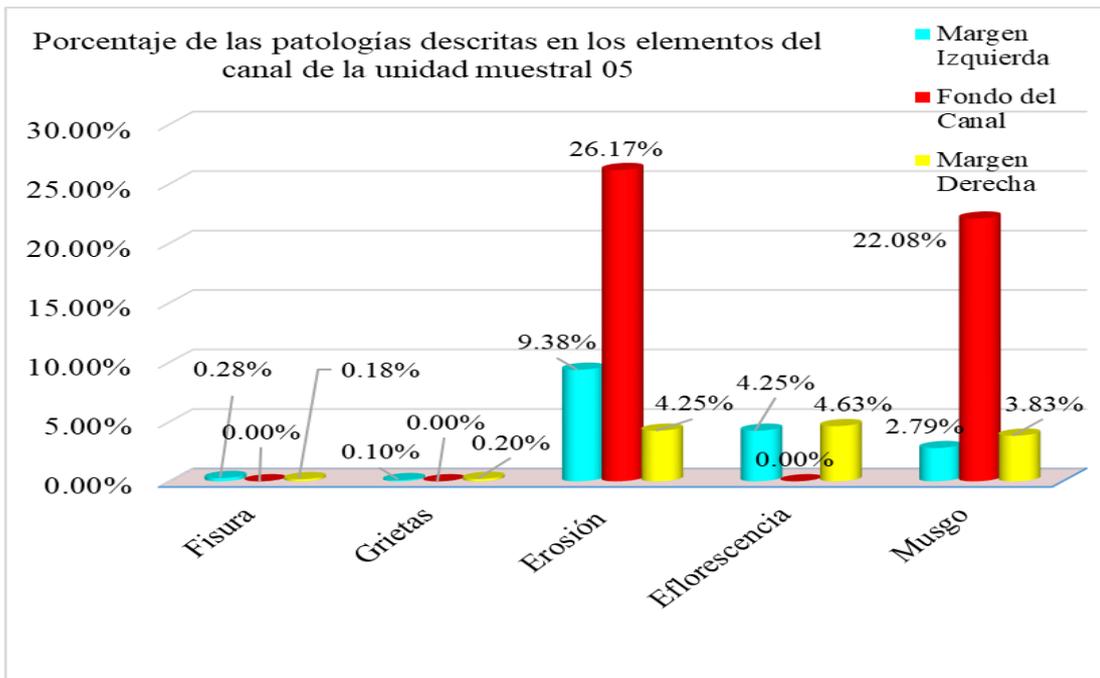
Tabla 24. Ficha técnica de evaluación de la unidad muestral N° 05

Ficha 5.		Ficha Técnica de evaluación de la unidad muestral N° 05																									
		<b>Título</b> <b>DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL REGADIO MARCACOCHA, DESDE EL TRAMO 0+000 AL 1+000 DEL DISTRITO DE UCO, PROVINCIA DE HUARI, DEPARTAMENTO ÁNCASH, MARZO – 2018.</b>																									
Evaluador: BACH. Kenneth Delgado Adriano		Antigüedad de la estructura : 15 Años																									
Asesor: MGTR. Victor Hugo Cantu Prado.		Progresiva = 0+250-0+270																									
Plano de planta		Foto en el sitio																									
<b>NIVELES DE SEVERIDAD</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>PATOLOGIAS</th> <th>LEVE</th> <th>MODERADO</th> <th>SEVERO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fisura</td> <td>(0.2-0.6 mm).</td> <td>(0.7 - 1) mm.</td> <td>(1.1 -1.5) mm.</td> </tr> <tr> <td>Grietas</td> <td>(1.6 - 2) mm.</td> <td>(2.1 - 4) mm.</td> <td>(Más de 4) mm.</td> </tr> <tr> <td>Erosión</td> <td>(Hasta el 5%)</td> <td>(6% -20%)</td> <td>(Más del 20%)</td> </tr> <tr> <td>Eflorescencia</td> <td>(Hasta el 5%)</td> <td>(6%-15%)</td> <td>(16% a más)</td> </tr> <tr> <td>Musgo</td> <td>Todas las áreas afectadas son consideradas</td> <td>no aplica</td> <td>no aplica.</td> </tr> </tbody> </table>		PATOLOGIAS	LEVE	MODERADO	SEVERO	Fisura	(0.2-0.6 mm).	(0.7 - 1) mm.	(1.1 -1.5) mm.	Grietas	(1.6 - 2) mm.	(2.1 - 4) mm.	(Más de 4) mm.	Erosión	(Hasta el 5%)	(6% -20%)	(Más del 20%)	Eflorescencia	(Hasta el 5%)	(6%-15%)	(16% a más)	Musgo	Todas las áreas afectadas son consideradas	no aplica	no aplica.		
PATOLOGIAS	LEVE	MODERADO	SEVERO																								
Fisura	(0.2-0.6 mm).	(0.7 - 1) mm.	(1.1 -1.5) mm.																								
Grietas	(1.6 - 2) mm.	(2.1 - 4) mm.	(Más de 4) mm.																								
Erosión	(Hasta el 5%)	(6% -20%)	(Más del 20%)																								
Eflorescencia	(Hasta el 5%)	(6%-15%)	(16% a más)																								
Musgo	Todas las áreas afectadas son consideradas	no aplica	no aplica.																								
		UM - 05																									
																											
Patologías en Margen Izquierda		Patologías en Margen Derecha																									
																											
Fondo del canal		Fondo del canal																									
																											
<b>Unidad Muestral 05</b>																											
Área Total (m <sup>2</sup> )	Márgenes				Fondo del Canal		Total Área Afectada(m <sup>2</sup> )	% Total Área Afectada(m <sup>2</sup> )																			
	Izquierda		Derecha		Área Afectada (m <sup>2</sup> )	% Área Afectada																					
24	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	% Área Afectada	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	% Área Afectada	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	% Área Afectada																					
Fisura	0.07	0.28%	0.04	0.18%	0.00	0.00%	0.11	0.45%																			
Grietas	0.02	0.10%	0.05	0.20%	0.00	0.00%	0.07	0.30%																			
Erosión	2.25	9.38%	1.02	4.25%	6.28	26.17%	9.55	39.79%																			
Eflorescencia	1.02	4.25%	1.11	4.63%	0.00	0.00%	2.13	8.88%																			
Musgo	0.67	2.79%	0.92	3.83%	5.30	22.08%	6.89	28.71%																			
<b>Total</b>	<b>4.03</b>	<b>16.79%</b>	<b>3.14</b>	<b>13.09%</b>	<b>11.58</b>	<b>48.25%</b>	<b>18.75</b>	<b>78.13%</b>																			
Nivel de Severidad	Moderado		Leve		Moderado																						

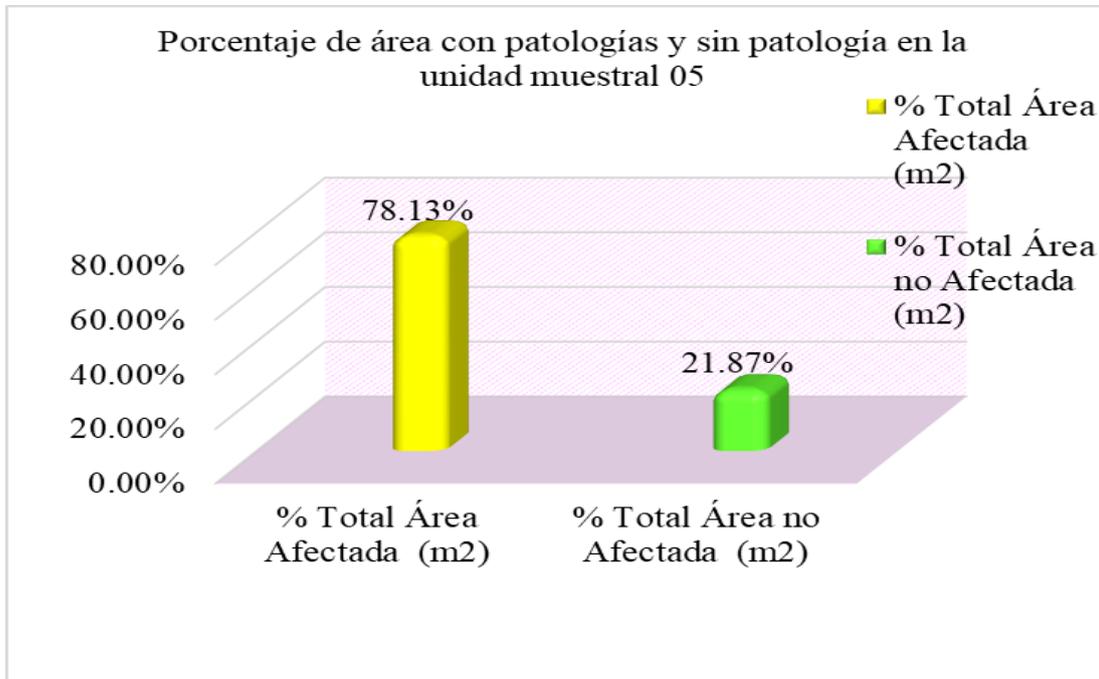
Gráfica 13. Porcentaje de las patologías en la unidad muestral N° 05



Gráfica 14. Porcentaje de las patologías descritas de la unidad muestral N° 05



Gráfica 15. Porcentaje de área con patologías y sin patologías en la unidad muestral 05



- En la gráfica 13. Vemos que el porcentaje de las patologías en la unidad muestral N° 05, que el daño que afecta a la estructura tiene una mayor área afectada de 39.79 % patología incidente (erosión), con nivel de severidad (Moderado).
- En la gráfica 14. Vemos el porcentaje de patologías descritas en los elementos del canal (margen izquierdo, margen derecho y fondo de canal) teniendo un área afectada en el elemento de fondo del canal con un porcentaje de 27.17% erosionada
- En la gráfica 15. Tenemos las áreas afectadas y no afectadas en la unidad muestral N° 05, que el 78.13% está afectada por los daños patológicos (fisuras, grietas, erosión, eflorescencia, musgo)
- Nivel de severidad (Moderado).

## RESULTADOS DE LA MUESTRA N° 06.

Tabla 25. Toma de datos en campo de la unidad muestral N° 6.

<b>Toma de datos en campo de la unidad muestral N° 06.</b>									
Distancia: 0+270-0+290									
Área Total (m <sup>2</sup> ) = 24 m <sup>2</sup>									
<b>Margen Izquierda</b>							<b>Nivel de Severidad</b>		
<b>Tipo de patología</b>	<b>N°</b>	<b>Espesor (mm)</b>	<b>Lon. (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Área Afectada (m<sup>2</sup>)</b>	<b>% Área Afectada (m<sup>2</sup>)</b>	<b>(0.2-0.6) mm. Level</b>	<b>(0,7 - 1) mm. Moderado</b>	<b>(1.1 -1.5) mm. Severo</b>
(f) Fisura	f1	0.80	0.40	0.06	0.02	0.10%		M	
	f2	0.90	0.40	0.06	0.02	0.10%		M	
		0.85	0.80	0.06	0.05	0.20%	0	2	0
								2	
<b>Margen Derecha</b>							<b>Nivel de Severidad</b>		
<b>Tipo de patología</b>	<b>N°</b>	<b>Espesor (mm)</b>	<b>Lon. (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Área Afectada (m<sup>2</sup>)</b>	<b>% Área Afectada (m<sup>2</sup>)</b>	<b>(0.2-0.6) mm. Level</b>	<b>(0,7 - 1) mm. Moderado</b>	<b>(1.1 -1.5) mm. Severo</b>
(f) Fisura	f1	0.80	0.35	0.06	0.02	0.09%		M	
	f2	0.90	0.25	0.06	0.02	0.06%		M	
		0.85	0.60	0.06	0.04	0.15%	0	2	0
								2	
<b>Fondo del Canal</b>							<b>Nivel de Severidad</b>		
<b>Tipo de patología</b>	<b>N°</b>	<b>Espesor (mm)</b>	<b>Lon. (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Área Afectada (m<sup>2</sup>)</b>	<b>% Área Afectada (m<sup>2</sup>)</b>	<b>(0.2-0.6) mm. Level</b>	<b>(0,7 - 1) mm. Moderado</b>	<b>(1.1 -1.5) mm. Severo</b>
(f) Fisura	f1	1.00	1.20	0.06	0.07	0.30%		M	
	f2	0.80	0.80	0.06	0.05	0.20%		M	
		0.90	2.00	0.06	0.12	0.50%	0	2	0
								2	

Margen Izquierda							Nivel de severidad		
Tipo de patología	Nº	Espesor (mm)	Lon. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m2)	% Área Afectada (m2)	(1.6 - 2) mm. Level	(2.1 - 4) mm. Moderado	(Más de 4) mm. Severo
(g) Grietas	g1	5.00	0.50	0.06	0.20	0.83%			S
		5.00	0.50	0.06	0.20	0.83%	0	0	1
									1
Margen Derecha							Nivel de severidad		
Tipo de patología	Nº	Espesor	Long. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m2)	% Área Afectada (m2)	(1.6 - 2) mm. Level	(2.1 - 4) mm. Moderado	(Más de 4) mm. Severo
(g) Grietas	g1	5.00	0.55	0.06	0.03	0.14%			S
	g2	4.00	0.45	0.06	0.03	0.11%		M	
		5.00	1.00	0.06	0.06	0.25%	0	1	1
								1	1
Fondo del Canal							Nivel de Severidad		
Tipo de patología	Nº	Espesor (mm)	Long. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m2)	% Área Afectada (m2)	(1.6 - 2) mm. Level	(2.1 - 4) mm. Moderado	(Más de 4) mm. Severo
(g) Grietas	gg1	-	-	-	-	-			
	gg2	-	-	-	-	-			
		-	-	-	-	-	-	-	-

Margen Izquierda						Nivel de severidad		
Tipo de patología	Nº	Long. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m2)	% Área Afectada (m2)	(Hasta el 5%) Level	(6%-15%) Moderado	(16% a más) Severo
Eflorecencia (ef)	ef1	1.00	0.30	0.30	1.25%	L		
	ef2	0.90	0.20	0.18	0.75%	L		
		1.90	0.25	0.48	2.00%	2	0	0
						2		
Margen Derecha						Nivel de severidad		
Tipo de patología	Nº	Long. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m2)	% Área Afectada (m2)	(Hasta el 5%) Level	(6%-15%) Moderado	(16% a más) Severo
Eflorecencia (ef)	ef1	1.50	0.25	0.38	1.56%	L		
	ef2	0.80	0.23	0.18	0.77%	L		
		2.30	0.24	0.56	2.33%	2	0	0
						2		
Fondo del Canal						Nivel de severidad		
Tipo de patología	Nº	Long. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m2)	% Área Afectada (m2)	(Hasta el 5%) Level	(6%-15%) Moderado	(16% a más) Severo
Eflorecencia (ef)	ef1	-	-	-	-			
		-	-	-	-	-	-	-

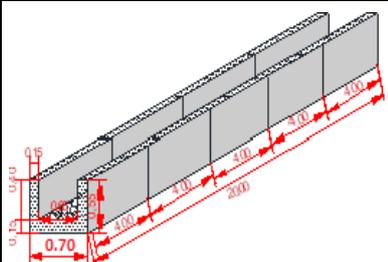
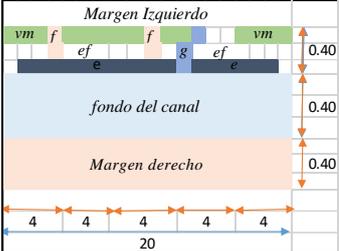
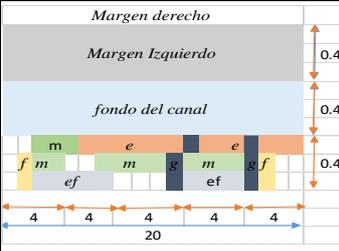
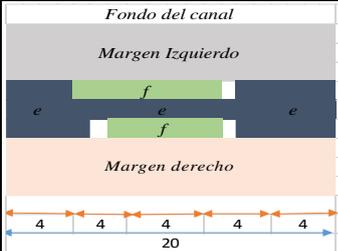
Margen Izquierda						Nivel de severidad		
Tipo de patología	Nº	Long. (m)	Ancho(m)	Área Afectada (m2)	% Área Afectada (m2)	(Todas las areas afectadas ) Level	No Aplica	No Aplica.
Musgo	m1	0.50	0.20	0.10	0.42%	L		
	m2	1.00	0.15	0.15	0.63%	L		
	m3	0.90	0.25	0.23	0.94%	L		
		2.40	0.20	0.48	1.98%	3	0	0
						3		
Margen Derecha						Nivel de severidad		
Tipo de patología	Nº	Long. (m)	Ancho(m)	Área Afectada (m2)	% Área Afectada (m2)	(Todas las areas afectadas ) Level	No Aplica	No Aplica.
Musgo	m1	0.50	0.30	0.15	0.63%	L		
	m2	1.00	0.35	0.35	1.46%	L		
	m3	1.20	0.36	0.43	1.80%	L		
	m4	0.80	0.30	0.24	1.00%	L		
		3.50	0.33	1.17	4.88%	4	0	0
						4		
Fondo del Canal						Nivel de severidad		
Tipo de patología	Nº	Long. (m)	Ancho(m)	Área Afectada (m2)	% Área Afectada (m2)	(Todas las areas afectadas ) Level	No Aplica	No Aplica.
Musgo	m1	-	-	-	-			
	m2	-	-	-	-			
		-	-	-	-	-	-	-

Margen Izquierda									Nivel de Severidad		
Tipo de patología	N°	Espesor del concreto (m)	Prof. (mm)	Prof. (%)	Lon. (m)	Ancho (m)	Área afectada	% Área afectada	(Hasta el 5%) Level	(6% - 20%) Moderado	(Más del 20%) Severo
(e) Erosión	e1	0.15	4.00	2.67%	5.00	0.30	1.50	6.25%	L		
	e2	0.15	4.00	2.67%	4.00	0.30	1.20	5.00%	L		
		0.15	4.00	2.67%	9.00	0.30	2.70	11.25%	2	0	0
									2		0
Margen Derecha									Nivel de Severidad		
Tipo de patología	N°	Espesor del concreto (m)	Prof. (mm)	Prof. (%)	Lon.(m)	Ancho (m)	Área afectada	% Área afectada	(Hasta el 5%) Level	(6% - 20%) Moderado	(Más del 20%) Severo
(e) Erosión	e1	0.15	6.00	4.00%	4.00	0.20	0.80	3.33%	L		
	e2	0.15	4.00	2.67%	3.00	0.15	0.45	1.88%	L		
	e3	0.15	5.00	3.33%	4.00	0.25	1.00	4.17%	L		
		0.15	5.00	3.33%	11.00	0.20	2.25	9.38%	3	0	0
									3	0	0
Fondo del Canal									Nivel de Severidad		
Tipo de patología	N°	Espesor del concreto (m)	Prof. (mm)	Prof.(%)	Lon. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m2)	% Área Afectada (m2)	(Hasta el 5%) Level	(6% - 20%) Moderado	(Más del 20%) Severo
(e) Erosión	e1	0.15	10.00	6.67%	4.00	0.40	1.60	6.67%		M	
	e2	0.15	9.00	6.00%	2.30	0.40	0.92	3.83%	L		
	e3	0.15	9.00	6.00%	3.20	0.40	1.28	5.33%		M	
	e4	0.15	8.00	5.33%	2.60	0.40	1.04	4.33%	L		
		0.15	9.00	6.00%	12.10	0.40	4.84	20.17%	2	2	0
									2	2	

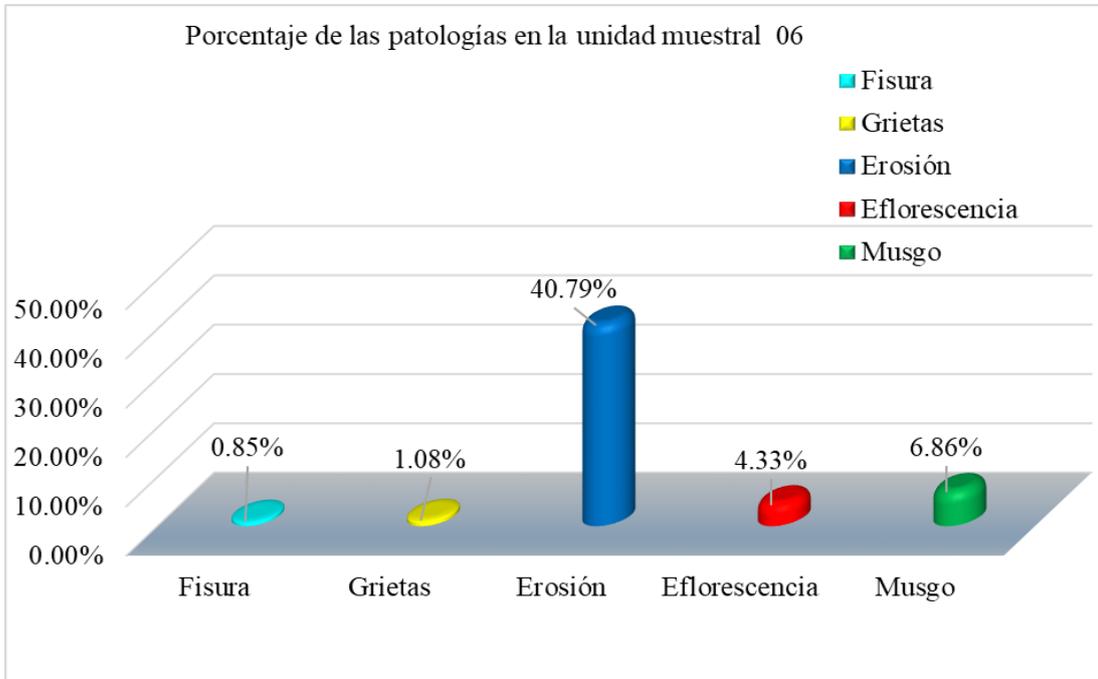
Tabla 26. Evaluación de datos de campo de la unidad muestral N° 06

<b>Evaluación de datos de campo de la unidad muestral N° 06</b>										
Evaluador: Bach. Kenneth Delgado A						Unidad de muestra N° 06				
<b>Margen Izquierda</b>										
símbolo	Tipo de patología	Prof. (mm)	Espesor (mm)	Long. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Total área Afectada (m <sup>2</sup> )	Conteo de nivel de severidad		
								L	M	S
f	Fisura		0.85	0.80	0.06	0.05	3.90	0	2	0
g	Grietas		5.00	0.50	0.06	0.20		0	0	1
e	Erosión	4.00	0.00	9.00	0.30	2.70		2	0	0
ef	Eflorescencia		-	1.90	0.25	0.48		2	0	0
m	Musgo		-	2.40	0.20	0.48		3	0	0
								<b>7</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
<b>Margen Derecha</b>										
símbolo	Tipo de patología	Prof. (mm)	Espesor (mm)	Long. (m)	Altura (m)	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Total área Afectada (m <sup>2</sup> )	Conteo de nivel de severidad		
								L	M	S
f	Fisura		0.85	0.60	0.06	0.04	4.08	0	2	0
g	Grietas		5.00	1.00	0.06	0.06		0	1	1
e	Erosión	5.00	0.00	11.00	0.20	2.25		3	0	0
ef	Eflorescencia		-	2.30	0.24	0.56		2	0	0
m	Musgo		-	3.50	0.33	1.17		4	0	0
								<b>9</b>	<b>3</b>	<b>1</b>
<b>Fondo del Canal</b>										
símbolo	Tipo de patología	Prof. (mm)	Espesor (mm)	Long. (m)	Altura (m)	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Total área Afectada (m <sup>2</sup> )	Conteo de nivel de severidad		
								L	M	S
f	Fisura		0.90	2.00	0.06	0.12	4.96	0	2	0
g	Grietas		0.00	0.00	0.00	0.00		0	0	0
e	Erosión	9.00	0.00	12.10	0.40	4.84		2	2	0
ef	Eflorescencia		-	0.00	0.00	0.00		0	0	0
m	Musgo		-	0.00	0.00	0.00		0	0	0
								<b>2</b>	<b>4</b>	<b>0</b>

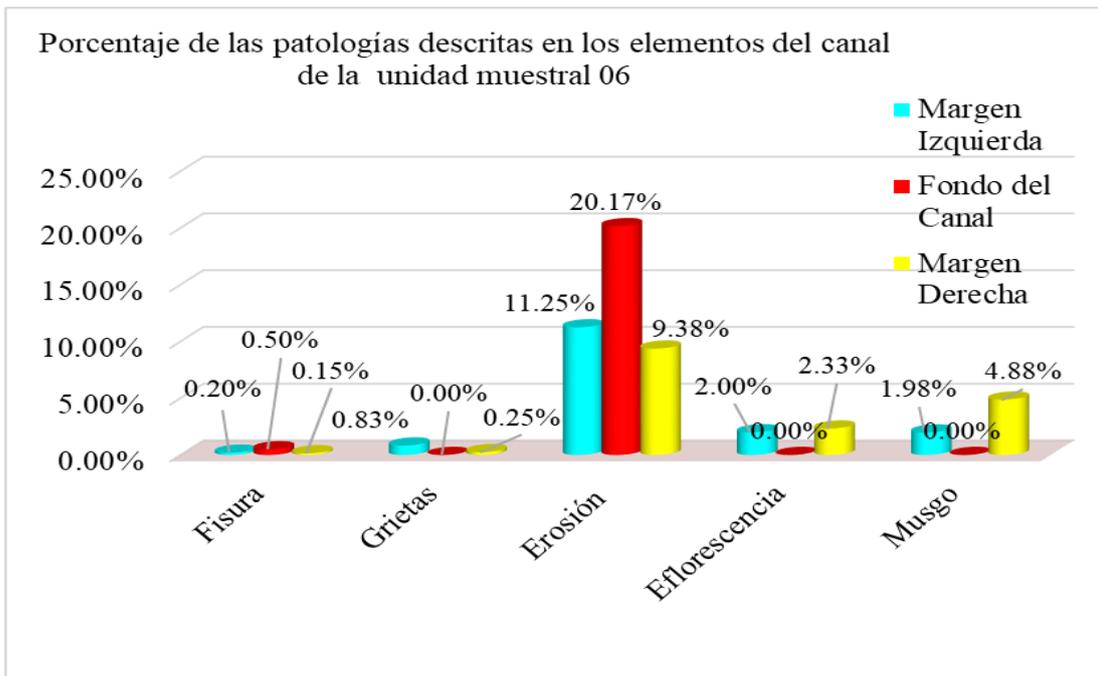
Tabla 27. Ficha técnica de evaluación de la unidad muestral N° 06

Ficha 6.		Ficha Técnica de evaluación de la unidad muestral N° 06																															
		<b>Título</b> <b>DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL REGADIO MARCACOCHA, DESDE EL TRAMO 0+000 AL 1+000 DEL DISTRITO DE UCO, PROVINCIA DE HUARI, DEPARTAMENTO ÁNCASH, MARZO – 2018.</b>																															
Evaluador: BACH. Kenneth Delgado Adriano				Antigüedad de la estructura : 15 Años																													
Asesor: MGTR. Victor Hugo Cantu Prado.				Progresiva = 0+270-0+290																													
Niveles de severidad		Foto en el sitio		UM - 06																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">NIVELES DE SEVERIDAD</th> </tr> <tr> <th>PATOLOGÍAS</th> <th>LEVE</th> <th>MODERADO</th> <th>SEVERO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fisura</td> <td>(0.2-0.6) mm.</td> <td>(0.7 - 1) mm.</td> <td>(1.1 -1.5) mm.</td> </tr> <tr> <td>Grietas</td> <td>(1.6 - 2) mm.</td> <td>(2.1 - 4) mm.</td> <td>(Más de 4) mm.</td> </tr> <tr> <td>Erosión</td> <td>(Hasta el 5%)</td> <td>(6% -20%)</td> <td>(Más del 20%)</td> </tr> <tr> <td>Eflorescencia</td> <td>(Hasta el 5%)</td> <td>(6%-15%)</td> <td>(16% a más)</td> </tr> <tr> <td>Musgo</td> <td>Todas las áreas afectadas son consideradas</td> <td>no aplica</td> <td>no aplica.</td> </tr> </tbody> </table>		NIVELES DE SEVERIDAD				PATOLOGÍAS	LEVE	MODERADO	SEVERO	Fisura	(0.2-0.6) mm.	(0.7 - 1) mm.	(1.1 -1.5) mm.	Grietas	(1.6 - 2) mm.	(2.1 - 4) mm.	(Más de 4) mm.	Erosión	(Hasta el 5%)	(6% -20%)	(Más del 20%)	Eflorescencia	(Hasta el 5%)	(6%-15%)	(16% a más)	Musgo	Todas las áreas afectadas son consideradas	no aplica	no aplica.				
NIVELES DE SEVERIDAD																																	
PATOLOGÍAS	LEVE	MODERADO	SEVERO																														
Fisura	(0.2-0.6) mm.	(0.7 - 1) mm.	(1.1 -1.5) mm.																														
Grietas	(1.6 - 2) mm.	(2.1 - 4) mm.	(Más de 4) mm.																														
Erosión	(Hasta el 5%)	(6% -20%)	(Más del 20%)																														
Eflorescencia	(Hasta el 5%)	(6%-15%)	(16% a más)																														
Musgo	Todas las áreas afectadas son consideradas	no aplica	no aplica.																														
Patologías en Margen Izquierda		Patologías en Margen Derecha		Patologías en el fondo del Canal																													
																																	
Unidad Muestral 06																																	
Área Total (m2)	Márgenes				Fondo del Canal		Total Área Afectada(m2)	% Total Área Afectada(m2)																									
	Izquierda		Derecha																														
24	Área Afectada (m2)	% Área Afectada	Área Afectada (m2)	% Área Afectada	Área Afectada (m2)	% Área Afectada																											
Fisura	0.05	0.20%	0.04	0.15%	0.12	0.50%	0.20	0.85%																									
Grietas	0.20	0.83%	0.06	0.25%	0.00	0.00%	0.26	1.08%																									
Erosión	2.70	11.25%	2.25	9.38%	4.84	20.17%	9.79	40.79%																									
Eflorescencia	0.48	2.00%	0.56	2.33%	0.00	0.00%	1.04	4.33%																									
Musgo	0.48	1.98%	1.17	4.88%	0.00	0.00%	1.65	6.86%																									
Total	3.90	16.26%	4.08	16.99%	4.96	20.67%	12.94	53.92%																									
Nivel de Severidad	Leve		Leve		Leve																												

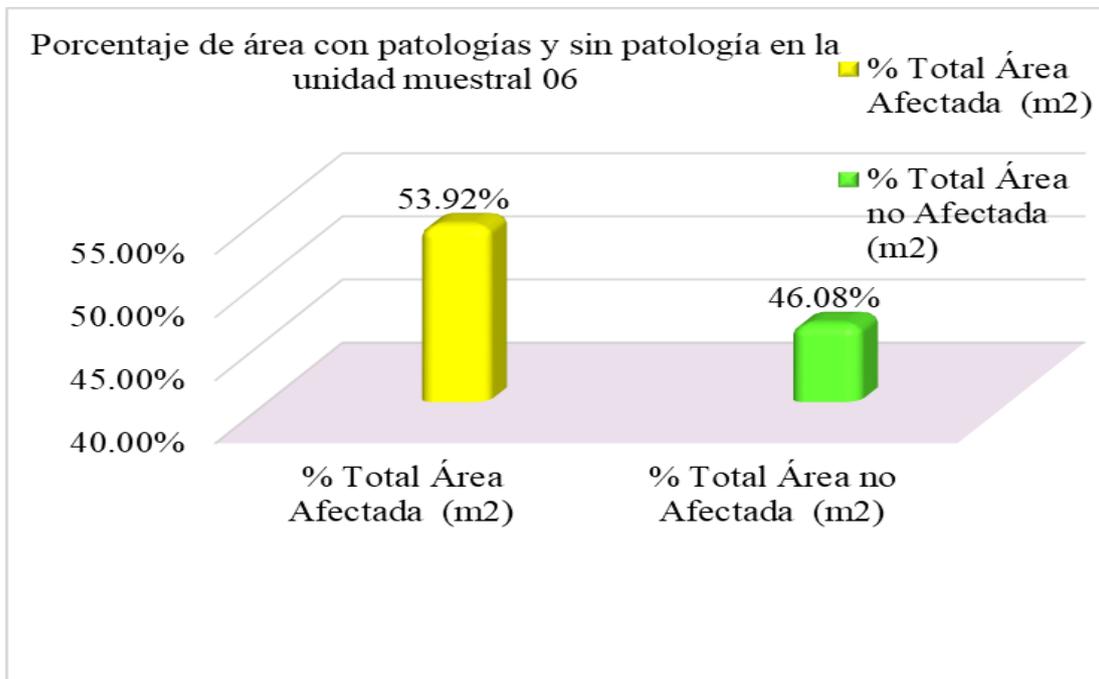
Gráfica 16. Porcentaje de las patologías en la unidad muestral N° 06



Gráfica 17. Porcentaje de las patologías descritas de la unidad muestral N° 06



Gráfica 18. Porcentaje de área con patologías y sin patologías en la unidad muestral 06



- En la gráfica 16. Vemos que el porcentaje de las patologías en la unidad muestral N° 06, que el daño que afecta a la estructura tiene una mayor área afectada de 40.79 % patología incidente (erosión), con nivel de severidad (Moderado).
- En la gráfica 17. Vemos el porcentaje de patologías descritas en los elementos del canal (margen izquierdo, margen derecho y fondo de canal) teniendo un área afectada en el elemento de fondo del canal con un porcentaje de 20.17% erosionada.
- En la gráfica 18. Tenemos las áreas afectadas y no afectadas en la unidad muestral N° 06, que el 53.92% está afectada por los daños patológicos (fisuras, grietas, erosión, eflorescencia, musgo).
- Nivel de severidad (Moderado).

## RESULTADOS DE LA MUESTRA N° 07.

Tabla 28. Toma de datos en campo de la unidad muestral N° 07.

<b>Toma de datos en campo de la unidad muestral N° 07.</b>									
Distancia: 0+380-0+400									
Área Total = 24 m <sup>2</sup>									
<b>Margen Izquierda</b>							<b>Nivel de severidad</b>		
<b>Tipo de patología</b>	<b>N°</b>	<b>Espesor (mm)</b>	<b>Lon. (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Área Afectada (m<sup>2</sup>)</b>	<b>% Área Afectada (m<sup>2</sup>)</b>	<b>(0.2-0.6) mm. Level</b>	<b>(0,7 - 1) mm. Moderado</b>	<b>(1.1 -1.5) mm. Severo</b>
(f) Fisura	f1	0.70	0.40	0.06	0.02	0.10%		M	
	f2	0.50	0.35	0.06	0.02	0.09%		M	
		0.60	0.75	0.06	0.05	0.19%	0	2	0
								2	
<b>Margen Derecha</b>							<b>Nivel de severidad</b>		
<b>Tipo de patología</b>	<b>N°</b>	<b>Espesor (mm)</b>	<b>Lon. (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Área Afectada (m<sup>2</sup>)</b>	<b>% Área Afectada (m<sup>2</sup>)</b>	<b>(0.2-0.6) mm. Level</b>	<b>(0,7 - 1) mm. Moderado</b>	<b>(1.1 -1.5) mm. Severo</b>
(f) Fisura	f1	0.80	0.35	0.06	0.02	0.09%		M	
	f2	0.90	0.40	0.06	0.02	0.10%		M	
	f3	0.85	0.37	0.06	0.02	0.09%		M	
		0.85	1.12	0.06	0.07	0.28%	0	3	0
								3	
<b>Fondo del Canal</b>							<b>Nivel de severidad</b>		
<b>Tipo de patología</b>	<b>N°</b>	<b>Espesor (mm)</b>	<b>Lon. (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Área Afectada (m<sup>2</sup>)</b>	<b>% Área Afectada (m<sup>2</sup>)</b>	<b>(0.2-0.6) mm. Level</b>	<b>(0,7 - 1) mm. Moderado</b>	<b>(1.1 -1.5) mm. Severo</b>
(f) Fisura	f1	0.90	1.00	0.06	0.06	0.25%		M	
	f2	0.80	1.20	0.06	0.07	0.30%		M	
		0.85	2.20	0.06	0.13	0.55%	0	2	0
								2	

Margen Izquierda							Nivel de severidad		
Tipo de patología	Nº	Espesor (mm)	Lon. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m2)	% Área Afectada (m2)	(1.6 - 2) mm. Level	(2.1 - 4) mm. Moderado	(Más de 4) mm. Severo
(g) Grietas	g1	4.00	0.40	0.06	0.02	0.10%		M	
	g2	3.50	0.35	0.06	0.02	0.09%		M	
		4.00	0.75	0.06	0.05	0.19%	0	2	0
								2	
Margen Derecha							Nivel de severidad		
Tipo de patología	Nº	Espesor	Long. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m2)	% Área Afectada (m2)	(1.6 - 2) mm. Level	(2.1 - 4) mm. Moderado	(Más de 4) mm. Severo
(g) Grietas	g1	8.00	0.40	0.03	0.01	0.05%			S
	g2	10.00	0.40	0.06	6.00	25.00%			S
		8.00	0.40	0.03	6.01	25.05%	0	0	2
									2
Fondo del Canal							Nivel de severidad		
Tipo de patología	Nº	Espesor (mm)	Long. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m2)	% Área Afectada (m2)	(1.6 - 2) mm. Level	(2.1 - 4) mm. Moderado	(Más de 4) mm. Severo
(g) Grietas	g1	4.50	0.30	0.06	0.02	0.08%			S
	g2	4.00	0.60	0.06	0.04	0.15%		M	
		4.25	0.90	0.06	0.05	0.23%	0	1	1
								1	1

Margen Izquierda						Nivel de severidad		
Tipo de patología	Nº	Long. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m2)	% Área Afectada (m2)	(Hasta el 5%) Level	(6% -15%) Moderado	(16% a más) Severo
ef) Eflorescencia	ef1	2.00	0.20	0.40	1.67%	L		
	ef2	3.00	0.20	0.60	2.50%	L		
	ef3	1.20	0.25	0.30	1.25%	L		
		6.20	0.22	1.30	5.42%	3	0	0
						3		
Margen Derecha						Nivel de severidad		
Tipo de patología	Nº	Long. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m2)	% Área Afectada (m2)	(Hasta el 5%) Level	(6% -15%) Moderado	(16% a más) Severo
ef) Eflorescencia	ef1	2.20	0.25	0.55	2.29%	L		
	ef2	1.30	0.20	0.26	1.08%	L		
	ef3	1.00	0.30	0.30	1.25%	L		
		3.50	0.25	1.11	4.63%	3	0	0
						3		
Fondo del Canal						Nivel de severidad		
Tipo de patología	Nº	Long. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m2)	% Área Afectada (m2)	(Hasta el 5%) Level	(6% -15%) Moderado	(16% a más) Severo
ef) Eflorescencia	ef1	-	-	-	-			
		-	-	-	-	-	-	-

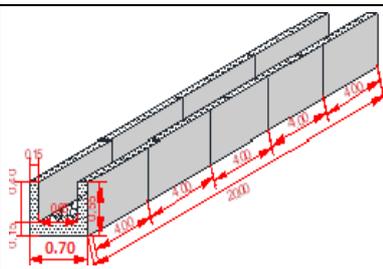
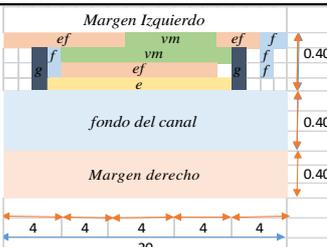
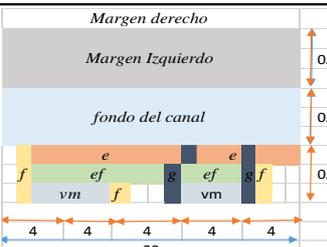
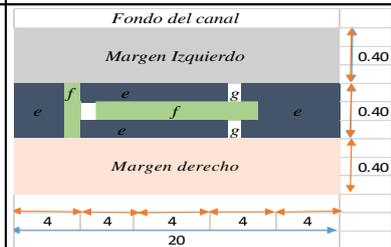
Margen Izquierda						Nivel de severidad		
Tipo de patología	N°	Long. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m2)	% Área Afectada (m2)	(Todas las áreas afectadas ) Level	No Aplica	No Aplica.
Musgos	m1	0.50	0.30	0.15	0.63%	L		
	m2	0.50	0.30	0.15	0.63%	L		
		1.00	0.30	0.30	1.25%	2	0	0
						2		
Margen Derecha						Nivel de severidad		
Tipo de patología	N°	Long. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m2)	% Área Afectada (m2)	(Todas las áreas afectadas ) Level	No Aplica	No Aplica.
Musgos	m1	0.60	0.40	0.24	1.00%	L		
	m2	0.30	0.35	0.11	0.44%	L		
		0.90	0.38	0.35	1.44%	2	0	0
						2		
Fondo del Canal						Nivel de severidad		
Tipo de patología	N°	Long. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m2)	% Área Afectada (m2)	(Todas las áreas afectadas ) Level	No Aplica	No Aplica.
Musgos	m1	-	-	-	-			
	m2	-	-	-	-			
		-	-	-	-	-	-	-

Margen Izquierda									Nivel de Severidad		
Tipo de patología	Nº	Espesor del concreto (m)	Prof. (mm)	Prof. (%)	Lon. (m)	Ancho (m)	Área afectada	% Área afectada	(Hasta el 5%) Level	(6% - 20%) Moderado	(Más del 20%) Severo
(e) Erosión	e1	0.15	9.00	6.00%	8.00	0.20	1.60	6.67%		M	
	e2	0.15	7.00	4.67%	6.50	0.15	0.98	4.06%		M	
		0.15	8.00	5.33%	14.50	0.18	2.58	10.73%	0	2	0
										2	
Margen Derecha									Nivel de Severidad		
Tipo de patología	Nº	Espesor del concreto (m)	Prof. (mm)	Prof. (%)	Lon. (m)	Ancho (m)	area afectada	% area afectada	(Hasta el 5%) Level	(6% - 20%) Moderado	(Más del 20%) Severo
(e) Erosión	e1	0.15	4.00	2.67%	6.00	0.10	0.60	2.50%	L		
	e2	0.15	5.00	3.33%	4.00	0.10	0.40	1.67%	L		
	e3	0.15	9.00	6.00%	3.00	0.15	0.45	1.88%	L		
		0.15	6.00	4.00%	13.00	0.12	1.45	6.04%	3	0	0
									3		0
Fondo del Canal									Nivel de Severidad		
Tipo de patología	Nº	Espesor del concreto (m)	Prof. (mm)	Prof. (%)	Lon. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m2)	% área Afectada (m2)	(Hasta el 5%) Level	(6% - 20%) Moderado	(Más del 20%) Severo
(e) Erosión	e1	0.15	10.00	6.67%	4.00	0.40	1.60	6.67%		M	
	e2	0.15	10.00	6.67%	3.50	0.40	1.40	5.83%		M	
	e3	0.15	10.00	6.67%	4.00	0.40	1.60	6.67%		M	
	e4	0.15	8.00	5.33%	2.00	0.40	0.80	3.33%	L		
	e5	0.15	8.00	5.33%	1.50	0.40	0.60	2.50%	L		
		0.15	9.20	6.13%	15.00	0.40	6.00	25.00%	2	3	0
									2	3	

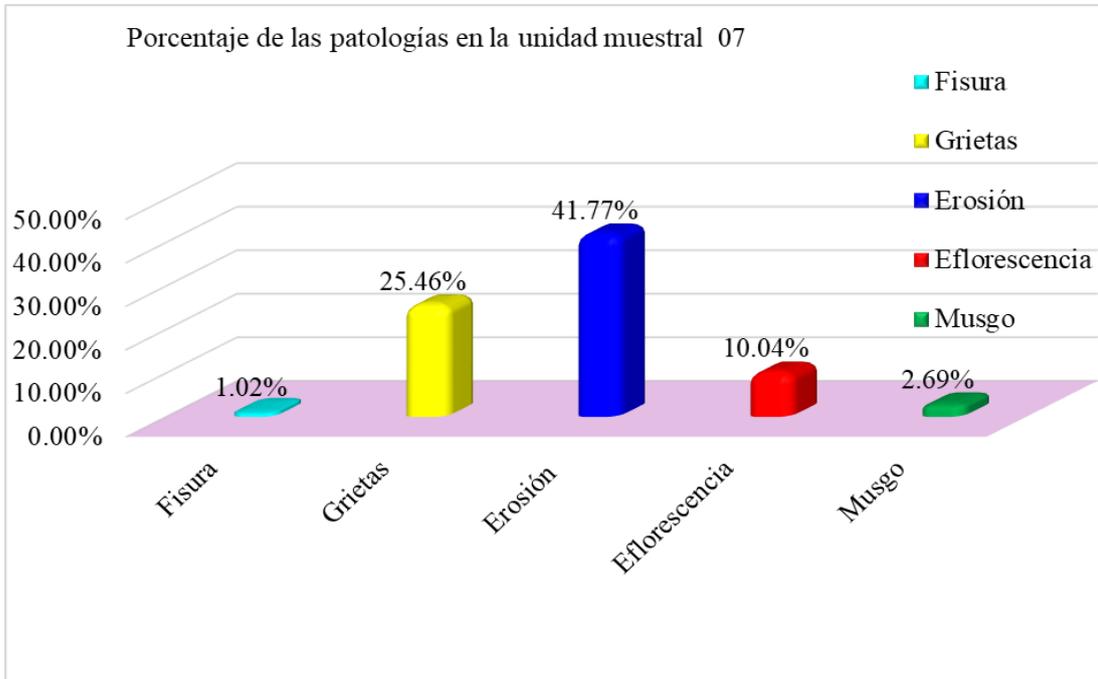
Tabla 29. Evaluación de datos de campo de la unidad muestral N° 07

<b>Evaluación de datos de campo de la unidad muestral N° 07</b>										
Evaluador: Bach. Kenneth Delgado A						Unidad muestral N° 07				
<b>Margen Izquierda</b>										
símbolo	Tipo de patología	Prof. (mm)	Espesor (mm)	Long. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Total área Afectada (m <sup>2</sup> )	Conteo de nivel de severidad		
								L	M	S
f	Fisura		0.60	0.75	0.06	0.05	4.27	0	2	0
g	Grietas		4.00	0.75	0.06	0.05		0	2	0
e	Erosión	8.00	0.00	14.50	0.18	2.58		0	2	0
ef	Eflorescencia		-	6.20	0.22	1.30		3	0	0
m	musgo		-	1.00	0.30	0.30		2	0	0
								<b>5</b>	<b>6</b>	<b>0</b>
<b>Margen Derecha</b>										
símbolo	Tipo de patología	Prof. (mm)	Espesor (mm)	Long. (m)	Altura (m)	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Total área Afectada (m <sup>2</sup> )	Conteo de nivel de severidad		
								L	M	S
f	Fisura		0.85	1.12	0.06	0.07	8.98	0	3	0
g	Grietas		8.00	0.40	0.03	6.01		0	0	2
e	Erosión	6.00	0.00	13.00	0.12	1.45		3	0	0
ef	Eflorescencia		-	3.50	0.25	1.11		3	0	0
m	musgo		-	0.90	0.38	0.35		2	0	0
								<b>8</b>	<b>3</b>	<b>2</b>
<b>Fondo del Canal</b>										
símbolo	Tipo de patología	Prof. (mm)	Espesor (mm)	Long. (m)	Altura (m)	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Total área Afectada (m <sup>2</sup> )	Conteo de nivel de severidad		
								L	M	S
f	Fisura		0.85	2.20	0.06	0.13	6.19	0	2	0
g	Grietas		4.25	0.90	0.06	0.05		0	1	1
e	Erosión	9.20	0.00	15.00	0.40	6.00		2	3	0
ef	Eflorescencia		-	0.00	0.00	0.00		0	0	0
m	musgo		-	0.00	0.00	0.00		0	0	0
								<b>2</b>	<b>6</b>	<b>1</b>

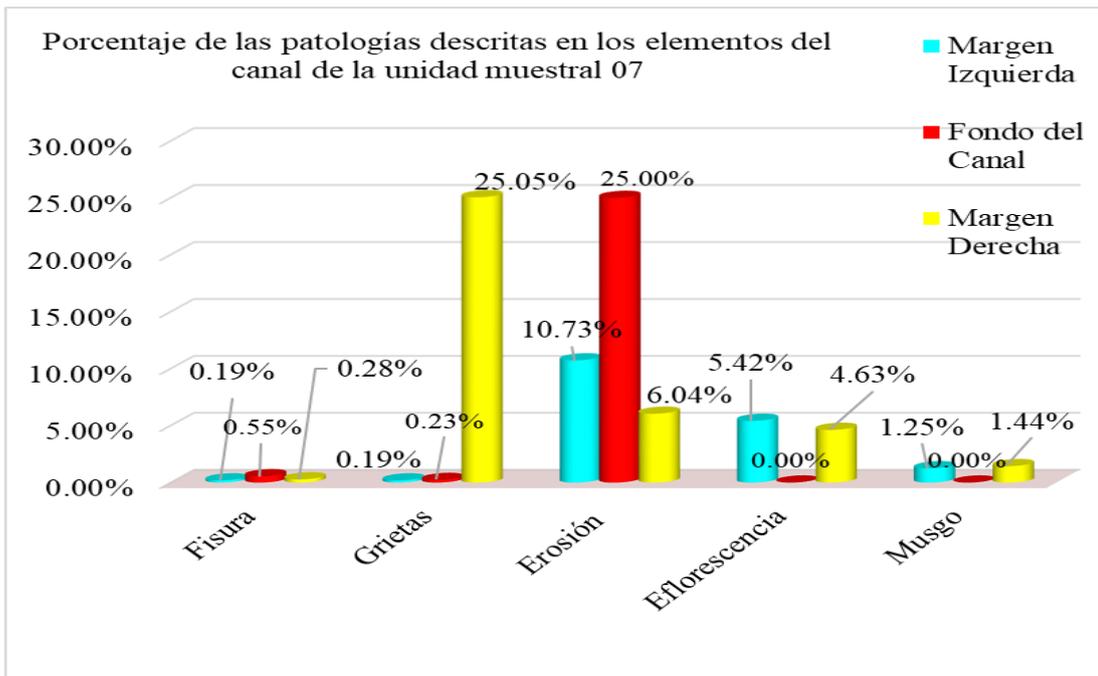
Tabla 30. Ficha técnica de evaluación de la unidad muestral N° 07

Ficha 7.		Ficha Técnica de evaluación de la unidad muestral N° 07																															
		<b>Título</b> <b>DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL REGADIO MARCACOCHA, DESDE EL TRAMO 0+000 AL 1+000 DEL DISTRITO DE UCO, PROVINCIA DE HUARI, DEPARTAMENTO ÁNCASH, MARZO – 2018.</b>																															
Evaluador: BACH. Kenneth Delgado Adriano				Antigüedad de la estructura : 15 Años																													
Asesor: MGTR. Victor Hugo Cantu Prado.				Progresiva = 0+380-0+400																													
Niveles de severidad		Foto en el sitio		UM - 07																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">NIVELES DE SEVERIDAD</th> </tr> <tr> <th>PATOLOGÍAS</th> <th>LEVE</th> <th>MODERADO</th> <th>SEVERO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fisura</td> <td>(0.2-0.6) mm.</td> <td>(0.7 - 1) mm.</td> <td>(1.1 -1.5) mm.</td> </tr> <tr> <td>Grietas</td> <td>(1.6 - 2) mm.</td> <td>(2.1 - 4) mm.</td> <td>(Más de 4) mm.</td> </tr> <tr> <td>Erosión</td> <td>(Hasta el 5%)</td> <td>(6% -20%)</td> <td>(Más del 20%)</td> </tr> <tr> <td>Eflorescencia</td> <td>(Hasta el 5%)</td> <td>(6%-15%)</td> <td>(16% a más)</td> </tr> <tr> <td>Musgo</td> <td>Todas las áreas afectadas son consideradas</td> <td>no aplica</td> <td>no aplica.</td> </tr> </tbody> </table>		NIVELES DE SEVERIDAD				PATOLOGÍAS	LEVE	MODERADO	SEVERO	Fisura	(0.2-0.6) mm.	(0.7 - 1) mm.	(1.1 -1.5) mm.	Grietas	(1.6 - 2) mm.	(2.1 - 4) mm.	(Más de 4) mm.	Erosión	(Hasta el 5%)	(6% -20%)	(Más del 20%)	Eflorescencia	(Hasta el 5%)	(6%-15%)	(16% a más)	Musgo	Todas las áreas afectadas son consideradas	no aplica	no aplica.				
NIVELES DE SEVERIDAD																																	
PATOLOGÍAS	LEVE	MODERADO	SEVERO																														
Fisura	(0.2-0.6) mm.	(0.7 - 1) mm.	(1.1 -1.5) mm.																														
Grietas	(1.6 - 2) mm.	(2.1 - 4) mm.	(Más de 4) mm.																														
Erosión	(Hasta el 5%)	(6% -20%)	(Más del 20%)																														
Eflorescencia	(Hasta el 5%)	(6%-15%)	(16% a más)																														
Musgo	Todas las áreas afectadas son consideradas	no aplica	no aplica.																														
Patologías en Margen Izquierda		Patologías en Margen Derecha		Patologías en el fondo del Canal																													
																																	
Unidad Muestral 07																																	
Área Total (m2)	Márgenes				Fondo del Canal		Total Área Afectada(m2)	% Total Área Afectada(m2)																									
	Izquierda		Derecha		Área Afectada (m2)	% Área Afectada																											
24	Área Afectada (m2)	% Área Afectada	Área Afectada (m2)	% Área Afectada	Área Afectada (m2)	% Área Afectada																											
Fisura	0.05	0.19%	0.07	0.28%	0.13	0.55%	0.24	1.02%																									
Grietas	0.05	0.19%	6.01	25.05%	0.05	0.23%	6.11	25.46%																									
Erosión	2.58	10.73%	1.45	6.04%	6.00	25.00%	10.03	41.77%																									
Eflorescencia	1.30	5.42%	1.11	4.63%	0.00	0.00%	2.41	10.04%																									
Musgo	0.30	1.25%	0.35	1.44%	0.00	0.00%	0.65	2.69%																									
Total	4.27	17.77%	8.98	37.43%	6.19	25.78%	19.44	80.98%																									
Nivel de Severidad	Moderado		Leve		Modderado																												

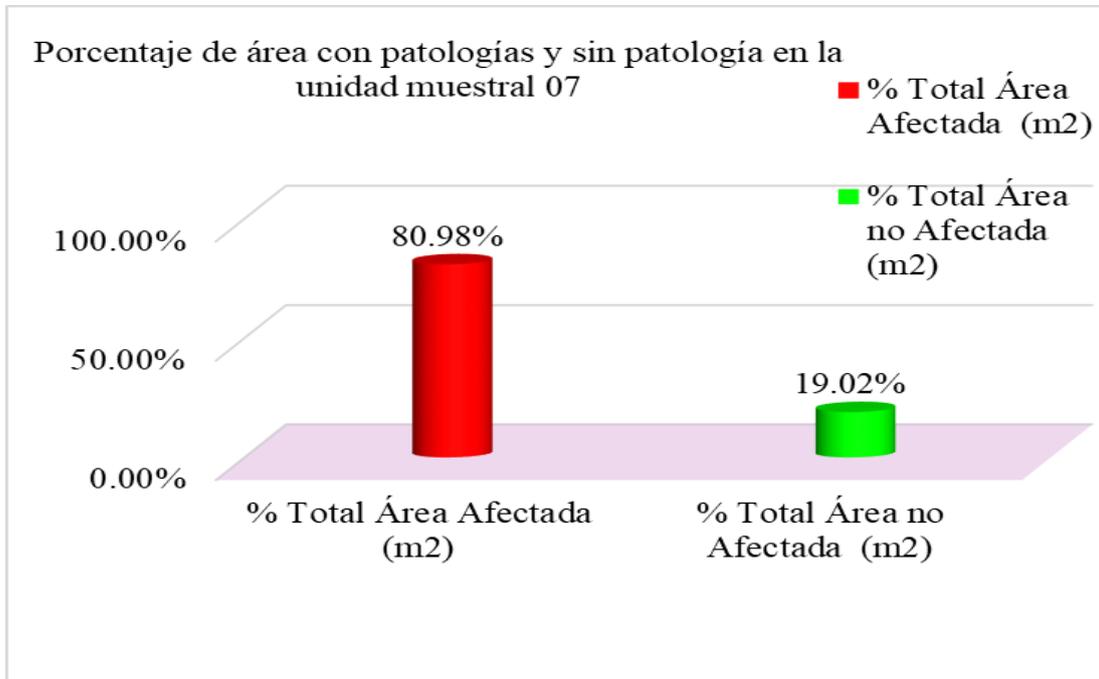
Gráfica 19. Porcentaje de las patologías en la unidad muestral N° 07



Gráfica 20. Porcentaje de las patologías descritas de la unidad muestral N° 07



Gráfica 21. Porcentaje de área con patologías y sin patologías en la unidad muestral 07



- En la gráfica 19. Vemos que el porcentaje de las patologías en la unidad muestral N° 07, que el daño que afecta a la estructura tiene una mayor área afectada de 41.77 % patología incidente (erosión), nivel de severidad (Moderado).
- En la gráfica 20. Vemos el porcentaje de patologías descritas en los elementos del canal (margen izquierdo, margen derecho y fondo de canal) teniendo un área afectada en el elemento de fondo del canal con un porcentaje de 25.00% erosionada y en margen derecho del canal con un porcentaje de 25.05% agrietado.
- En la gráfica 21. Tenemos las áreas afectadas y no afectadas en la unidad muestral N° 07, que el 80.98% está afectada por los daños patológicos (fisuras, grietas, erosión, eflorescencia, musgo)
- Nivel de severidad (Moderado).

## RESULTADOS DE LA MUESTRA N° 08.

Tabla 31. Toma de datos en campo de unidad muestral N° 08.

Toma de datos en campo de unidad muestral N° 08									
Distancia: 0+500-0+520									
Área Total = 24 m <sup>2</sup>									
Margen Izquierda							Nivel de severidad		
Tipo de patología	N°	Espesor (mm)	Lon. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	% Área Afectada (m <sup>2</sup> )	(0.2-0.6) mm. Level	(0,7 - 1) mm. Moderado	(1.1 -1.5) mm. Severo
(f) Fisura	f1	0.80	0.40	0.06	0.02	0.10%		M	
	f2	0.50	0.35	0.06	0.02	0.09%	L		
	f3	8.00	0.45	0.06	0.03	0.11%		M	
		3.10	1.20	0.06	<b>0.07</b>	0.30%	1	2	0
							1	2	
Margen Derecha							Nivel de severidad		
Tipo de patología	N°	Espesor (mm)	Lon. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	% Área Afectada (m <sup>2</sup> )	(0.2-0.6) mm. Level	(0,7 - 1) mm. Moderado	(1.1 -1.5) mm. Severo
(f) Fisura	f1	1.00	0.45	0.06	0.03	0.11%		M	
	f2	0.90	0.40	0.06	0.02	0.10%		M	
	f3	0.50	0.35	0.06	0.02	0.09%		M	
		0.80	1.20	0.06	0.07	0.30%	0	3	0
								3	
Fondo del Canal							Nivel de severidad		
Tipo de patología	N°	Espesor (mm)	Lon. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	% Área Afectada (m <sup>2</sup> )	(0.2-0.6) mm. Level	(0,7 - 1) mm. Moderado	(1.1 -1.5) mm. Severo
(f) Fisura	f1	-	-	-	-	-			
	f2	-	-	-	-	-			
		-	-	-	-	-	-	-	-

Margen Izquierda							Nivel de severidad		
Tipo de patología	Nº	Espesor (mm)	Lon. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m2)	% Área Afectada (m2)	(1.6 - 2) mm. Level	(2.1 - 4) mm. moderado	(Más de 4) mm. Severo
(g) Grietas	g1	4.00	0.40	0.06	0.02	0.10%		M	
		4.00	0.40	0.06	0.02	0.10%	0	1	0
								1	
Margen Derecha							Nivel de severidad		
Tipo de patología	Nº	Espesor	Long. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m2)	% Área Afectada (m2)	(1.6 - 2) mm. Level	(2.1 - 4) mm. moderado	(Más de 4) mm. Severo
(g) Grietas	g1	12.00	0.40	0.06	0.02	0.10%			S
	g2	4.00	0.40	0.06	0.02	0.10%		M	
		8.00	0.80	0.06	0.05	0.20%	0	1	1
								1	1
Fondo del Canal							Nivel de severidad		
Tipo de patología	Nº	Espesor (mm)	Long. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m2)	% Área Afectada (m2)	(1.6 - 2) mm. Level	(2.1 - 4) mm. moderado	(Más de 4) mm. Severo
(g) Grietas	g1	-	-	-	-	-			
	g2	-	-	-	-	-			
		-	-	-	-	-	-	-	-

Margen Izquierda						Nivel de severidad		
Tipo de patología	Nº	Long. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m2)	% Área Afectada (m2)	(Hasta el 5%) level	(6% - 15%) Moderado	(16% a más) severo
Eflorescencia (ef)	ef1	1.20	0.24	0.29	1.20%	L		
	ef2	0.60	0.25	0.15	0.63%	L		
	ef3	0.80	0.25	0.20	0.83%	L		
		2.60	0.25	0.64	2.66%	3	0	0
						3		
Margen Derecha						Nivel de severidad		
Tipo de patología	Nº	Long. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m2)	% Área Afectada (m2)	(Hasta el 5%) level	(6% - 15%) Moderado	(16% a más) severo
Eflorescencia (ef)	ef1	0.50	0.25	0.13	0.52%	L		
	ef2	2.00	0.20	0.40	1.67%	L		
	ef3	0.60	0.25	0.15	0.63%	L		
		3.10	0.23	0.68	2.81%	3	0	0
						3		
Fondo del Canal						Nivel de severidad		
Tipo de patología	Nº	Long. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m2)	% Área Afectada (m2)	(Hasta el 5%) level	(6% - 15%) Moderado	(16% a más) severo
Eflorescencia (ef)	ef1	-	-	-	-			
	ef2	-	-	-	-	-	-	-

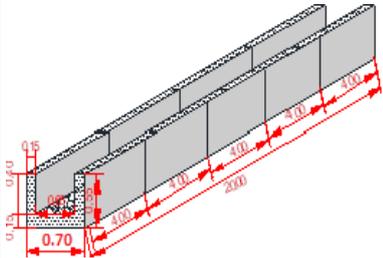
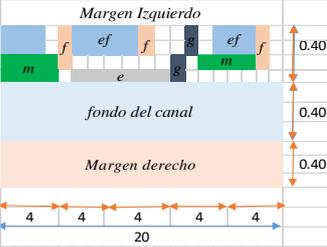
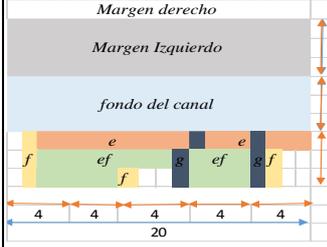
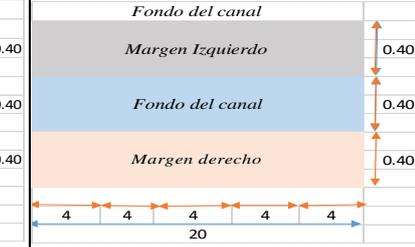
Margen Izquierda						Nivel de severidad		
Tipo de patología	N°	Long. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m2)	% Área Afectada (m2)	(Todas las áreas afectadas ) Level	No Aplica	No Aplica.
musgo	m1	0.80	0.15	0.12	0.50%	L		
		0.80	0.15	0.12	0.50%	1	0	0
						1		
Margen Derecha						Nivel de severidad		
Tipo de patología	N°	Long. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m2)	% Área Afectada (m2)	(Todas las áreas afectadas ) Level	No Aplica	No Aplica.
musgo	m1	-	-	-	-			
		-	-	-	-	-	-	-
Fondo del Canal						Nivel de severidad		
Tipo de patología	N°	Long. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m2)	% Área Afectada (m2)	(Todas las áreas afectadas ) Level	No Aplica	No Aplica.
musgo	m1	-	-	-	-			
	m2	-	-	-	-			
		-	-	-	-	-	-	-

Margen Izquierda									Nivel de Severidad		
Tipo de patología	N°	Espesor del concreto (m)	Prof. (mm)	Prof. (%)	Lon. (m)	Ancho (m)	Área afectada	% Área afectada	(Hasta el 5%) Level	(6% - 20%) Moderado	(Más del 20%) Severo
(e) Erosión	e1	0.15	6.00	4.00%	4.00	0.25	1.00	4.17%	L		
	e2	0.15	5.00	3.33%	3.50	0.15	0.53	2.19%	L		
	e3	0.15	9.00	6.00%	4.50	0.30	1.35	5.63%		M	
		0.15	6.67	4.44%	12.00	0.23	2.88	11.98%	2	1	0
									2	1	0
Margen Derecha									Nivel de Severidad		
Tipo de patología	N°	Espesor del concreto (m)	Prof. (mm)	Prof. (%)	Lon. (m)	Ancho (m)	area afectada	% area afectada	(Hasta el 5%) Level	(6% - 20%) Moderado	(Más del 20%) Severo
(e) Erosión	e1	0.15	4.00	2.67%	9.00	0.20	1.80	7.50%		M	
	e2	0.15	5.00	3.33%	8.00	0.15	1.20	5.00%	L		
		0.15	4.50	3.00%	17.00	0.18	3.00	12.50%	1	1	0
									1	1	
Fondo del Canal									Nivel de Severidad		
Tipo de patología	N°	Espesor del concreto (m)	Prof. (mm)	Prof. (%)	Lon. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m2)	% área Afectada (m2)	(Hasta el 5%) Level	(6% - 20%) Moderado	(Más del 20%) Severo
(e) Erosión	e1	-	-	-	-	-	-	-			
	e2	-	-	-	-	-	-	-			
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

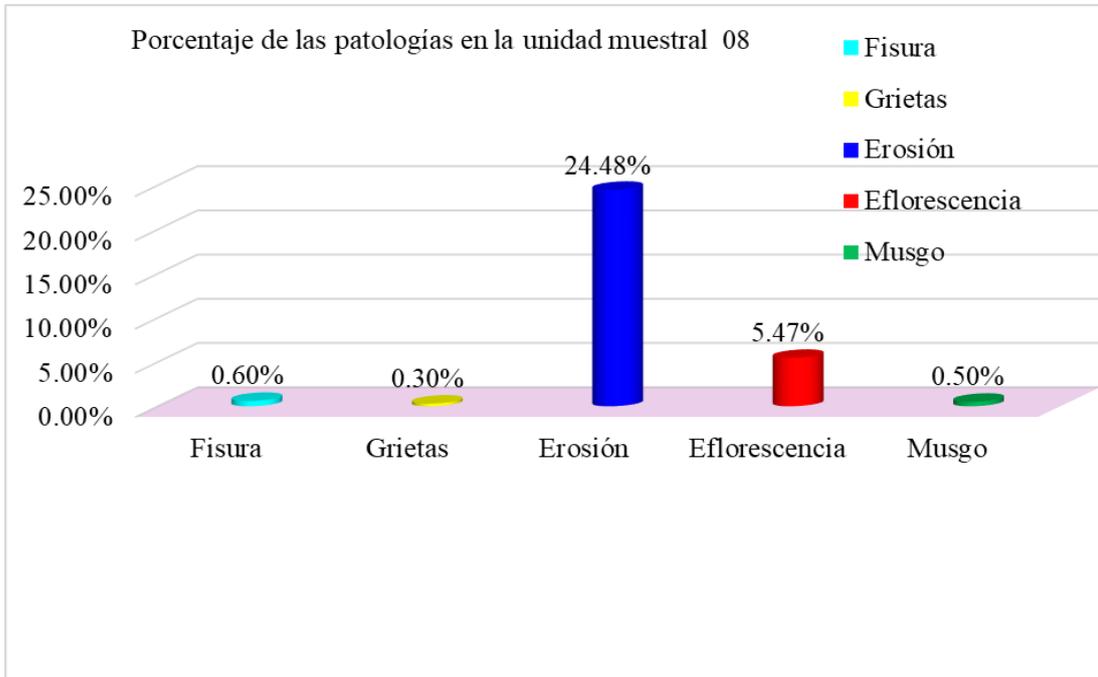
Tabla 32. Evaluación de datos de campo de la unidad muestral N° 08

<b>Evaluación de datos de campo de unidad muestral N° 08</b>										
Evaluador: Bach. Kenneth Delgado A						Unidad muestral N° 08				
<b>Margen Izquierda</b>										
símbolo	Tipo de patología	Prof. (mm)	Espesor (mm)	Long. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Total área Afectada (m <sup>2</sup> )	Conteo de nivel de severidad		
								L	M	S
f	Fisura	0.00	3.10	1.20	0.06	0.07	3.73	1	2	0
g	Grietas		4.00	0.40	0.06	0.02		0	1	0
e	Erosión	6.67	0.00	12.00	0.23	2.88		2	1	0
ef	Eflorescencia		-	2.60	0.25	0.64		3	0	0
m	musgo		-	0.80	0.15	0.12		1	0	0
								<b>7</b>	<b>4</b>	<b>0</b>
<b>Margen Derecha</b>										
símbolo	Tipo de patología	Prof. (mm)	Espesor (mm)	Long. (m)	Altura (m)	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Total área Afectada (m <sup>2</sup> )	Conteo de nivel de severidad		
								L	M	S
f	Fisura		0.80	1.20	0.06	0.07	3.80	0	3	0
g	Grietas		8.00	0.80	0.06	0.05		0	1	1
e	Erosión	4.50	0.00	17.00	0.18	3.00		1	1	0
ef	Eflorescencia		-	3.10	0.23	0.68		3	0	0
m	musgo		-	0.00	0.00	0.00		1	0	0
								<b>5</b>	<b>5</b>	<b>1</b>
<b>Fondo del Canal</b>										
símbolo	Tipo de patología	Prof. (mm)	Espesor (mm)	Long. (m)	Altura (m)	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Total área Afectada (m <sup>2</sup> )	Conteo de nivel de severidad		
								L	M	S
f	Fisura		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0
g	Grietas		0.00	0.00	0.00	0.00		0	0	0
e	Erosión	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0	0	0
ef	Eflorescencia		-	0.00	0.00	0.00		0	0	0
m	musgo		-	0.00	0.00	0.00		0	0	0
								<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

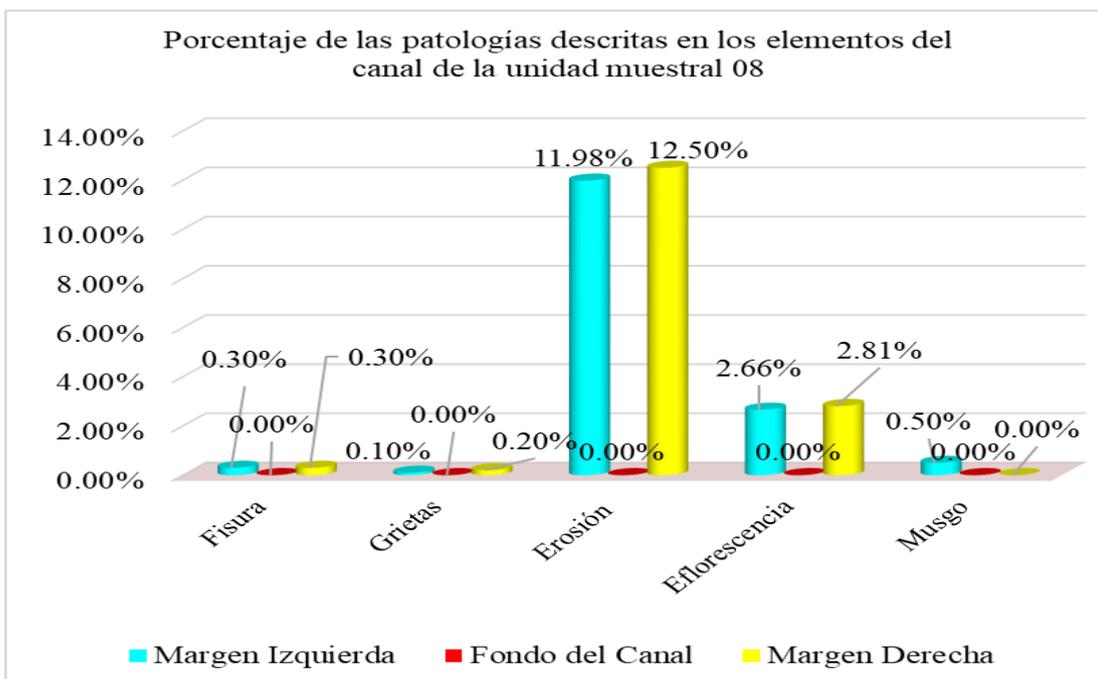
Tabla 33. Ficha técnica de evaluación de la unidad muestral N° 08

Ficha8.		Ficha Técnica de evaluación de unidad muestral N° 08																															
		<b>Título</b> <b>DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL REGADIO MARCACOCHA, DESDE EL TRAMO 0+000 AL 1+000 DEL DISTRITO DE UCO, PROVINCIA DE HUARI, DEPARTAMENTO ÁNCASH, MARZO – 2018.</b>																															
Evaluador: BACH. Kenneth Delgado Adriano				Antigüedad de la estructura : 15 Años																													
Asesor: MGTR. Victor Hugo Cantu Prado.				Progresiva = 0+500-0+520																													
Niveles de severidad		Foto en el sitio		UM - 08																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">NIVELES DE SEVERIDAD</th> </tr> <tr> <th>PATOLOGIAS</th> <th>LEVE</th> <th>MODERADO</th> <th>SEVERO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fisura</td> <td>(0.2-0.6) mm.</td> <td>(0.7 - 1) mm.</td> <td>(1.1 -1.5) mm.</td> </tr> <tr> <td>Grietas</td> <td>(1.6 - 2) mm.</td> <td>(2.1 - 4) mm.</td> <td>(Más de 4) mm.</td> </tr> <tr> <td>Erosión</td> <td>(Hasta el 5%)</td> <td>(6% -20%)</td> <td>(Más del 20%)</td> </tr> <tr> <td>Eflorescencia</td> <td>(Hasta el 5%)</td> <td>(6%-15%)</td> <td>(16% a más)</td> </tr> <tr> <td>Musgo</td> <td>Todas las áreas afectadas son consideradas</td> <td>no aplica</td> <td>no aplica.</td> </tr> </tbody> </table>		NIVELES DE SEVERIDAD				PATOLOGIAS	LEVE	MODERADO	SEVERO	Fisura	(0.2-0.6) mm.	(0.7 - 1) mm.	(1.1 -1.5) mm.	Grietas	(1.6 - 2) mm.	(2.1 - 4) mm.	(Más de 4) mm.	Erosión	(Hasta el 5%)	(6% -20%)	(Más del 20%)	Eflorescencia	(Hasta el 5%)	(6%-15%)	(16% a más)	Musgo	Todas las áreas afectadas son consideradas	no aplica	no aplica.				
NIVELES DE SEVERIDAD																																	
PATOLOGIAS	LEVE	MODERADO	SEVERO																														
Fisura	(0.2-0.6) mm.	(0.7 - 1) mm.	(1.1 -1.5) mm.																														
Grietas	(1.6 - 2) mm.	(2.1 - 4) mm.	(Más de 4) mm.																														
Erosión	(Hasta el 5%)	(6% -20%)	(Más del 20%)																														
Eflorescencia	(Hasta el 5%)	(6%-15%)	(16% a más)																														
Musgo	Todas las áreas afectadas son consideradas	no aplica	no aplica.																														
Patologías en Margen Izquierda		Patologías en Margen Derecha		Patologías en el fondo del Canal																													
																																	
Unidad Muestra 08																																	
Área Total (m2)	Márgenes				Fondo del Canal		Total Área Afectada(m2)	% Total Área Afectada(m2)																									
	Izquierda		Derecha		Área Afectada (m2)	% Área Afectada																											
24	Área Afectada (m2)	% Área Afectada	Área Afectada (m2)	% Área Afectada			Área Afectada (m2)	% Área Afectada																									
Fisura	0.07	0.30%	0.07	0.30%	0.00	0.00%	0.14	0.60%																									
Grietas	0.02	0.10%	0.05	0.20%	0.00	0.00%	0.07	0.30%																									
Erosión	2.88	11.98%	3.00	12.50%	0.00	0.00%	5.88	24.48%																									
Eflorescencia	0.64	2.66%	0.68	2.81%	0.00	0.00%	1.31	5.47%																									
Musgo	0.12	0.50%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.12	0.50%																									
<b>Total</b>	<b>3.73</b>	<b>15.54%</b>	<b>3.80</b>	<b>15.81%</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>	<b>7.52</b>	<b>31.35%</b>																									
Nivel de Severidad	Moderado		Moderado		Moderado																												

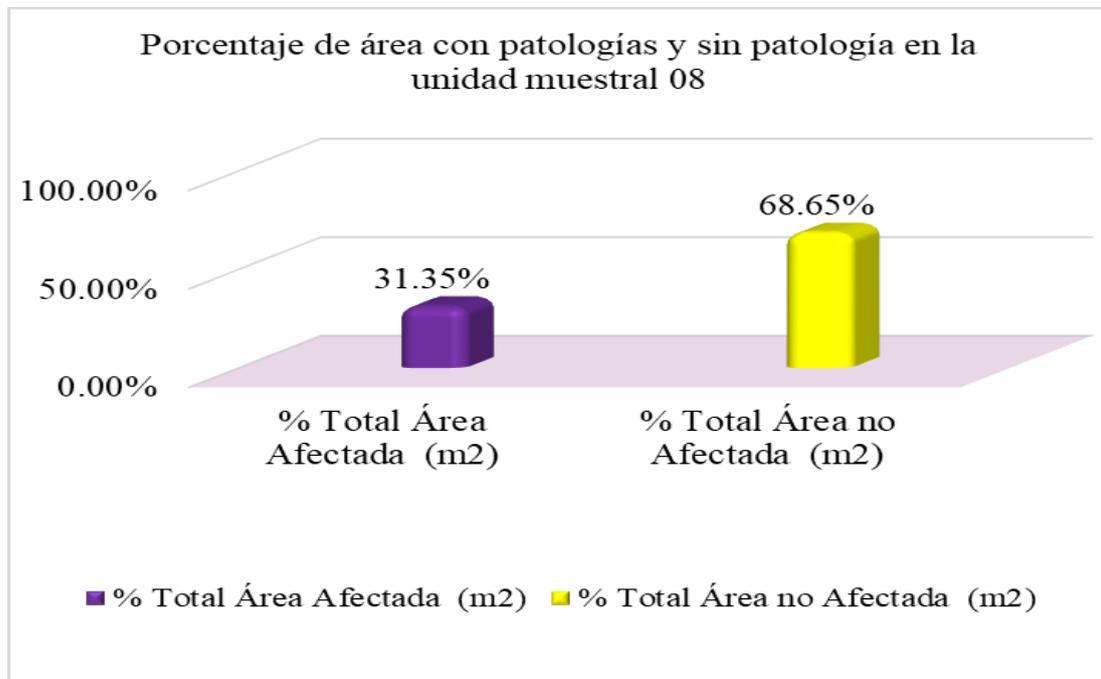
Gráfica 22. Porcentaje de las patologías en la unidad muestral N° 08



Gráfica 23. Porcentaje de las patologías descritas de la unidad muestral N° 08



Gráfica 24. Porcentaje de área con patologías y sin patologías en la unidad muestral 08



- En la gráfica 22. Vemos que el porcentaje de las patologías en la unidad muestral N° 08, que el daño que afecta a la estructura tiene una mayor área afectada de 12.5 % patología incidente a la estructura (erosión), nivel de severidad (moderado).
- En la gráfica 23. Vemos el porcentaje de patologías descritas en los elementos del canal (margen izquierdo, margen derecho y fondo de canal) teniendo un área afectada en el elemento margen derecha del canal con un porcentaje de 27.17% erosionada y en el margen izquierdo con un porcentaje de 11.98% erosionada.
- En la gráfica 24. Tenemos las áreas afectadas y no afectadas en la unidad muestral N° 08, que el 31.35% está afectada por los daños patológicos (fisuras, grietas, erosión, eflorescencia, musgo).
- Nivel de severidad (Moderado).

## RESULTADOS DE LA MUESTRA N° 09.

Tabla 34. Toma de datos en campo de la unidad muestral N° 09

<b>Toma de datos en campo de la unidad muestral N° 09.</b>									
Distancia: 0+680-0+700									
Área Total = 24 m <sup>2</sup>									
<b>Margen Izquierda</b>							<b>Nivel de severidad</b>		
Tipo de patología	N°	Espesor (mm)	Lon. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	% Área Afectada (m <sup>2</sup> )	(0.2-0.6) mm. Level	(0,7 - 1) mm. Moderado	(1.1 -1.5) mm. Severo
(f) Fisura	f1	0.70	0.40	0.06	0.02	0.10%		M	
	f2	0.85	0.40	0.06	0.02	0.10%		M	
		0.78	0.80	0.06	0.05	0.20%	0	2	0
								2	
<b>Margen Derecha</b>							<b>Nivel de severidad</b>		
Tipo de patología	N°	Espesor (mm)	Lon. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	% Área Afectada (m <sup>2</sup> )	(0.2-0.6) mm. Level	(0,7 - 1) mm. Moderado	(1.1 -1.5) mm. Severo
(f) Fisura	f1	1.00	0.40	0.06	0.02	0.10%		M	
	f2	0.80	0.35	0.06	0.02	0.09%		M	
	f3	0.70	0.32	0.06	0.02	0.08%		M	
		0.83	1.07	0.06	0.06	0.27%	0	2	0
								2	
<b>Fondo del Canal</b>							<b>Nivel de severidad</b>		
Tipo de patología	N°	Espesor (mm)	Lon. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	% Área Afectada (m <sup>2</sup> )	(0.2-0.6) mm. Level	(0,7 - 1) mm. Moderado	(1.1 -1.5) mm. Severo
(f) Fisura	f1	-	-	-	-	-			
	f2	-	-	-	-	-			
		-	-	-	-	-	-	-	-

Margen Izquierda							Nivel de severidad		
Tipo de patología	N°	Espesor (mm)	Lon. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m2)	% Área Afectada (m2)	(1.6 - 2) mm. Level	(2.1 - 4) mm. Moderado	(Más de 4) mm. Severo
(g) Grietas	g1	5.00	0.35	0.06	0.02	0.09%		M	
	g2	4.50	0.40	0.06	0.02	0.10%		M	
		5.00	0.75	0.06	0.05	0.19%	0	2	0
									2
Margen Derecha							Nivel de severidad		
Tipo de patología	N°	Espesor	Long. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m2)	% Área Afectada (m2)	(1.6 - 2) mm. Level	(2.1 - 4) mm. Moderado	(Más de 4) mm. Severo
(g) Grietas	g1	8.00	0.40	0.06	0.02	0.10%			S
	g2	10.00	0.40	0.06	0.02	0.10%			S
		9.00	0.80	0.06	0.05	0.20%	0	0	2
Fondo del Canal							Nivel de severidad		
Tipo de patología	N°	Espesor (mm)	Long. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m2)	% Área Afectada (m2)	(1.6 - 2) mm. Level	(2.1 - 4) mm. Moderado	(Más de 4) mm. Severo
(g) Grietas	g1	4.00	0.40	0.06	0.02	0.10%		M	
	g2	3.50	0.60	0.06	0.04	0.15%		M	
		3.75	1.00	0.06	0.06	0.25%	0	2	0
									2

Margen Derecha						Nivel de severidad		
Tipo de patología	N°	Long. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m2)	% Área Afectada (m2)	(Hasta el 5%) Level	(6% -15%) Moderado	(16% a más) Severo
ef) Eflorescencia	ef1	3.00	0.35	1.05	4.38%	L		
	ef2	5.00	0.30	1.50	6.25%		M	
		8.00	0.33	2.55	10.63%	1	1	0
						1	1	
Margen Izquierda						Nivel de severidad		
Tipo de patología	N°	Long. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m2)	% Área Afectada (m2)	(Hasta el 5%) Level	(6% -15%) Moderado	(16% a más) Severo
ef) Eflorescencia	ef1	3.00	0.25	0.75	3.13%	L		
	ef2	4.50	0.32	1.44	6.00%	L		
	ef3	1.50	0.20	0.30	1.25%	L		
		9.00	0.26	2.49	10.38%	3	0	0
						3		
Fondo del Canal						Nivel de severidad		
Tipo de patología	N°	Long. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m2)	% Área Afectada (m2)	(Hasta el 5%) Level	(6% -15%) Moderado	(16% a más) Severo
ef) Eflorescencia	ef1	-	-	-	-			
		-	-	-	-	-	-	-

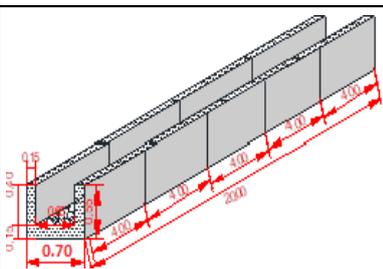
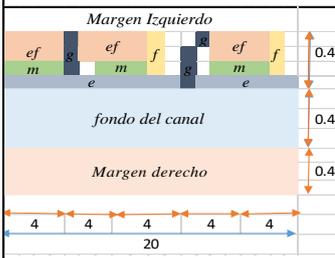
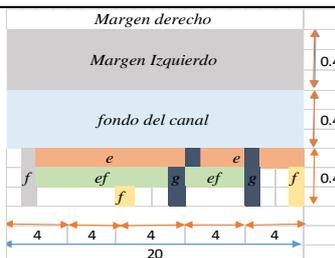
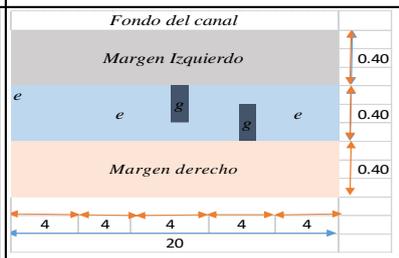
Margen Izquierda						Nivel de severidad		
Tipo de patología	N°	Long. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m2)	% Área Afectada (m2)	(Todas las áreas afectadas ) Level	No Aplica	No Aplica.
Musgo	m1	0.50	0.10	0.05	0.21%	L		
	m2	0.30	0.15	0.05	0.19%	L		
		0.80	0.13	0.10	0.40%	2	0	0
						2		
Margen Derecha						Nivel de severidad		
Tipo de patología	N°	Long. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m2)	% Área Afectada (m2)	(Todas las áreas afectadas ) Level	No Aplica	No Aplica.
Musgo	m1	-	-	-	-			
	m2	-	-	-	-			
		-	-	-	-	-	-	-
Fondo del Canal						Nivel de severidad		
Tipo de patología	N°	Long. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m2)	% Área Afectada (m2)	(Todas las áreas afectadas ) Level	No Aplica	No Aplica.
Musgo	m1	-	-	-	-			
	m2	-	-	-	-			
		-	-	-	-	-	-	-

Margen Izquierda									Nivel de Severidad		
Tipo de patología	N°	Espesor del concreto (m)	Prof. (mm)	Prof. (%)	Lon. (m)	Ancho (m)	Área afectada	% Área afectada	(Hasta el 5%) Level	(6% - 20%) Moderado	(Más del 20%) Severo
(e) Erosión	e1	0.15	6.00	4.00%	8.00	0.15	1.20	5.00%	L		
	e2	0.15	8.00	5.33%	7.00	0.10	0.70	2.92%	L		
		0.15	7.00	4.67%	15.00	0.13	1.90	7.92%	2	0	0
									2		
Margen Derecha									Nivel de Severidad		
Tipo de patología	N°	Espesor del concreto (m)	Prof. (mm)	Prof. (%)	Lon. (m)	Ancho (m)	area afectada	% area afectada	(Hasta el 5%) Level	(6% - 20%) Moderado	(Más del 20%) Severo
(e) Erosión	e1	0.15	5.00	3.33%	4.00	0.15	0.60	2.50%	L		
	e2	0.15	6.00	4.00%	4.00	0.10	0.40	1.67%	L		
	e3	0.15	8.00	5.33%	6.00	0.20	1.20	5.00%	L		
		0.15	6.33	4.22%	14.00	0.15	2.20	9.17%	3	0	0
									3		
Fondo del Canal									Nivel de Severidad		
Tipo de patología	N°	Espesor del concreto (m)	Prof. (mm)	Prof. (%)	Lon. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m2)	% área Afectada (m2)	(Hasta el 5%) Level	(6% - 20%) Moderado	(Más del 20%) Severo
(e) Erosión	e1	0.15	10.00	6.67%	3.50	0.40	1.40	5.83%		M	
	e2	0.15	10.00	6.67%	3.40	0.40	1.36	5.67%		M	
	e3	0.15	10.00	6.67%	4.00	0.40	1.60	6.67%		M	
	e4	0.15	10.00	6.67%	3.50	0.40	1.40	5.83%		M	
	e5	0.15	10.00	6.67%	3.00	0.40	1.20	5.00%		M	
		0.15	10.00	6.67%	17.40	0.40	6.96	29.00%	0	5	0
										5	

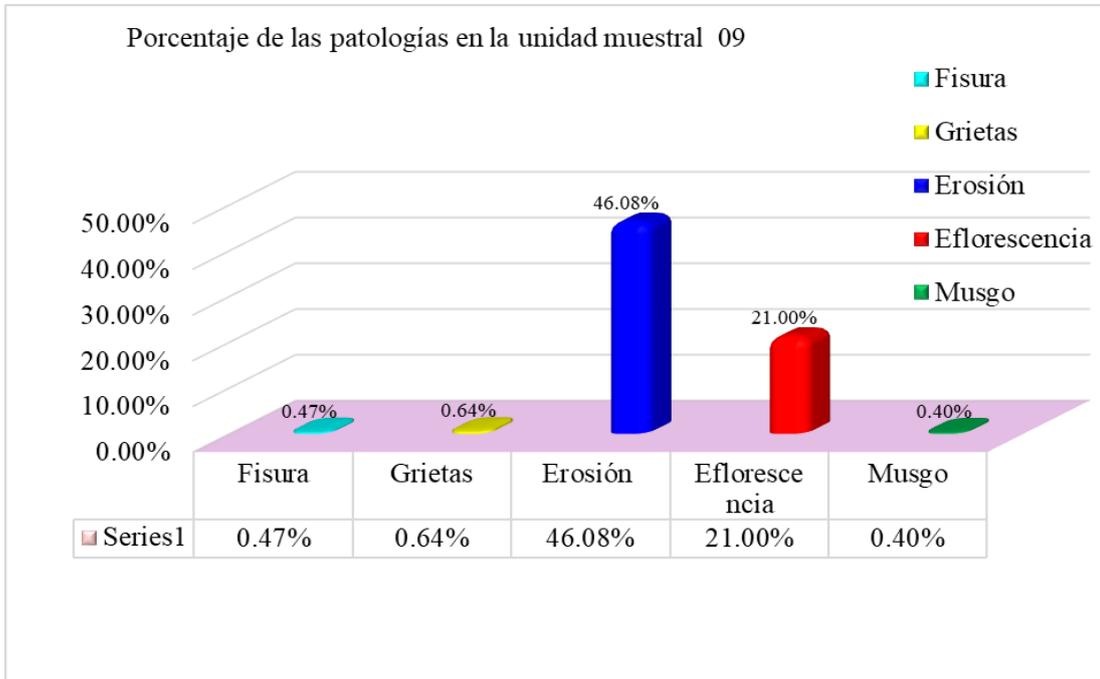
Tabla 35. Evaluación de datos de campo de la unidad muestral N° 09

<b>Evaluación de datos de campo de la unidad muestral N° 09</b>										
Evaluador: Bach. Kenneth Delgado A						Unidad muestra N° 09				
<b>Margen Izquierda</b>										
símbolo	Tipo de patología	Prof. (mm)	Espesor (mm)	Long. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Total área Afectada (m <sup>2</sup> )	Conteo de nivel de severidad		
								L	M	S
f	Fisura		0.78	0.80	0.06	0.05	4.64	0	2	0
g	Grietas		5.00	0.75	0.06	0.05		0	2	0
e	Erosión	7.00	0.00	15.00	0.13	1.90		2	0	0
ef	Eflorescencia		-	8.00	0.33	2.55		1	1	0
m	Musgo		-	0.80	0.13	0.10		2	0	0
								<b>5</b>	<b>5</b>	<b>0</b>
<b>Margen Derecha</b>										
símbolo	Tipo de patología	Prof. (mm)	Espesor (mm)	Long. (m)	Altura (m)	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Total área Afectada (m <sup>2</sup> )	Conteo de nivel de severidad		
								L	M	S
f	Fisura		0.83	1.07	0.06	0.06	4.80	0	2	0
g	Grietas		9.00	0.80	0.06	0.05		0	0	2
e	Erosión	6.33	0.00	14.00	0.15	2.20		3	0	0
ef	Eflorescencia		-	9.00	0.26	2.49		3	0	0
m	Musgo		-	0.00	0.00	0.00		0	0	0
								<b>6</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>Fondo del Canal</b>										
símbolo	Tipo de patología	Prof. (mm)	Espesor (mm)	Long. (m)	Altura (m)	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Total área Afectada (m <sup>2</sup> )	Conteo de nivel de severidad		
								L	M	S
f	Fisura		0.00	0.00	0.00	0.00	7.02	0	0	0
g	Grietas		3.75	1.00	0.06	0.06		0	2	0
e	Erosión	10.00	0.00	17.40	0.40	6.96		0	5	0
ef	Eflorescencia		-	0.00	0.00	0.00		0	0	0
m	Musgo		-	0.00	0.00	0.00		0	0	0
								<b>0</b>	<b>7</b>	<b>0</b>

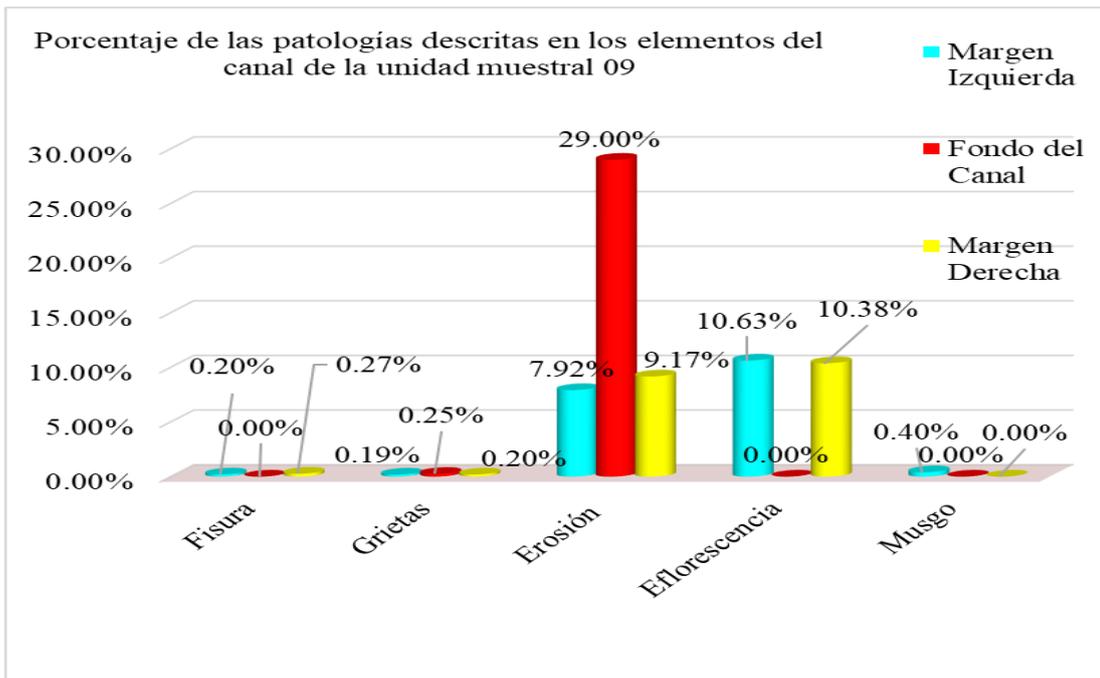
Tabla 36. Ficha técnica de evaluación de la unidad muestral N° 09

Ficha 9.		Ficha Técnica de evaluación de la unidad muestral N° 09																															
		<b>Título</b> <b>DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL REGADIO MARCACOCHA, DESDE EL TRAMO 0+000 AL 1+000 DEL DISTRITO DE UCO, PROVINCIA DE HUARI, DEPARTAMENTO ÁNCASH, MARZO – 2018.</b>																															
Evaluador: BACH. Kenneth Delgado Adriano				Antigüedad de la estructura: 15 Años																													
Asesor: MGTR. Victor Hugo Cantu Prado.				Progresiva = 0+680-0+700																													
Niveles de severidad		Foto en el sitio		UM - 09																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">NIVELES DE SEVERIDAD</th> </tr> <tr> <th>PATOLOGIAS</th> <th>LEVE</th> <th>MODERADO</th> <th>SEVERO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fisura</td> <td>(0.2-0.6) mm.</td> <td>(0.7 - 1) mm.</td> <td>(1.1 -1.5) mm.</td> </tr> <tr> <td>Grietas</td> <td>(1.6 - 2) mm.</td> <td>(2.1 - 4) mm.</td> <td>(Más de 4) mm.</td> </tr> <tr> <td>Erosión</td> <td>(Hasta el 5%)</td> <td>(6% -20%)</td> <td>(Más del 20%)</td> </tr> <tr> <td>Eflorescencia</td> <td>(Hasta el 5%)</td> <td>(6%-15%)</td> <td>(16% a más)</td> </tr> <tr> <td>Musgo</td> <td>Todas las áreas afectadas son consideradas</td> <td>no aplica</td> <td>no aplica.</td> </tr> </tbody> </table>		NIVELES DE SEVERIDAD				PATOLOGIAS	LEVE	MODERADO	SEVERO	Fisura	(0.2-0.6) mm.	(0.7 - 1) mm.	(1.1 -1.5) mm.	Grietas	(1.6 - 2) mm.	(2.1 - 4) mm.	(Más de 4) mm.	Erosión	(Hasta el 5%)	(6% -20%)	(Más del 20%)	Eflorescencia	(Hasta el 5%)	(6%-15%)	(16% a más)	Musgo	Todas las áreas afectadas son consideradas	no aplica	no aplica.				
NIVELES DE SEVERIDAD																																	
PATOLOGIAS	LEVE	MODERADO	SEVERO																														
Fisura	(0.2-0.6) mm.	(0.7 - 1) mm.	(1.1 -1.5) mm.																														
Grietas	(1.6 - 2) mm.	(2.1 - 4) mm.	(Más de 4) mm.																														
Erosión	(Hasta el 5%)	(6% -20%)	(Más del 20%)																														
Eflorescencia	(Hasta el 5%)	(6%-15%)	(16% a más)																														
Musgo	Todas las áreas afectadas son consideradas	no aplica	no aplica.																														
Patologías en Margen Izquierda		Patologías en Margen Derecha		Patologías en el fondo del Canal																													
																																	
Unidad Muestral 09																																	
Área Total (m2)	Márgenes				Fondo del Canal		Total Área Afectada(m2)	% Total Área Afectada(m2)																									
	Izquierda		Derecha		Área Afectada (m2)	% Área Afectada																											
24	Área Afectada (m2)	% Área Afectada	Área Afectada (m2)	% Área Afectada	Área Afectada (m2)	% Área Afectada																											
Fisura	0.05	0.20%	0.06	0.27%	0.00	0.00%	0.11	0.47%																									
Grietas	0.05	0.19%	0.05	0.20%	0.06	0.25%	0.15	0.64%																									
Erosión	1.90	7.92%	2.20	9.17%	6.96	29.00%	11.06	46.08%																									
Eflorescencia	2.55	10.63%	2.49	10.38%	0.00	0.00%	5.04	21.00%																									
Musgo	0.10	0.40%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.10	0.40%																									
<b>Total</b>	<b>4.64</b>	<b>19.33%</b>	<b>4.80</b>	<b>20.01%</b>	<b>7.02</b>	<b>29.25%</b>	<b>16.46</b>	<b>68.58%</b>																									
Nivel de Severidad	Moderado		Moderado		Leve																												

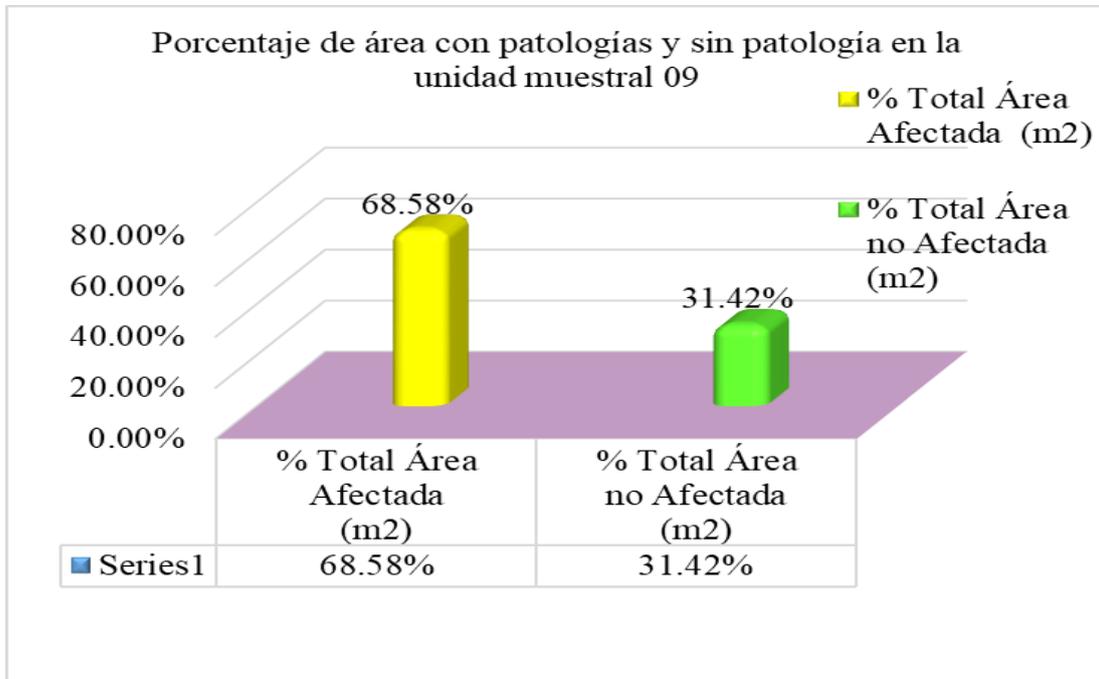
Gráfica 25. Porcentaje de las patologías en la unidad muestral N° 09



Gráfica 26. Porcentaje de las patologías descritas de la unidad muestral N° 09



Gráfica 27. Porcentaje de área con patologías y sin patologías en la unidad muestral 09



- En la gráfica 25. Vemos que el porcentaje de las patologías en la unidad muestral N° 09, que el daño que afecta a la estructura tiene una mayor área afectada de 46.08% erosionado con nivel de severidad (Moderado).
- En la gráfica 26. Vemos el porcentaje de patologías descritas en los elementos del canal (margen izquierdo, margen derecho y fondo de canal) teniendo un área afectada en el elemento margen derecha del canal con un porcentaje de 29.00% erosionada.
- En la gráfica 27. Tenemos las áreas afectadas y no afectadas en la unidad muestral N° 09, que el 68.58% está afectada por los daños patológicos (fisuras, grietas, erosión, eflorescencia, musgo)
- Nivel de severidad (Moderado).

## RESULTADOS DE LA MUESTRA N° 10.

Tabla 37. Toma de datos en campo de la unidad muestral N° 10.

Toma de datos en campo de la unidad muestral N° 10									
Distancia: 0+720-0+740									
Área Total = 24 m <sup>2</sup>									
Margen Izquierda							Nivel de severidad		
Tipo de patología	N°	Espesor (mm)	Lon. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	% Área Afectada (m <sup>2</sup> )	(0.2-0.6) mm. Level	(0,7 - 1) mm. Moderado	(1.1 -1.5) mm. Severo
(f) Fisura	f1	0.50	0.40	0.06	0.02	0.10%	L		
	f2	0.60	0.45	0.06	0.03	0.11%	L		
		0.55	0.85	0.06	0.05	0.21%	2	0	0
							2		
Margen Derecha							Nivel de severidad		
Tipo de patología	N°	Espesor (mm)	Lon. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	% Área Afectada (m <sup>2</sup> )	(0.2-0.6) mm. Level	(0,7 - 1) mm. Moderado	(1.1 -1.5) mm. Severo
(f) Fisura	f1	0.80	0.55	0.06	0.03	0.14%		M	
	f2	0.60	0.40	0.06	0.02	0.10%	L		
	f3	1.00	0.35	0.06	0.02	0.09%		M	
		0.80	1.30	0.06	0.08	0.33%	1	2	0
							1	2	
Fondo del Canal							Nivel de severidad		
Tipo de patología	N°	Espesor (mm)	Lon. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	% Área Afectada (m <sup>2</sup> )	(0.2-0.6) mm. Level	(0,7 - 1) mm. Moderado	(1.1 -1.5) mm. Severo
(f) Fisura	f1		-	-	-	-			
	f2		-	-	-	-			
			-	-	-	-	-	-	-

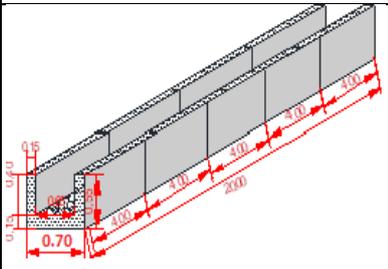
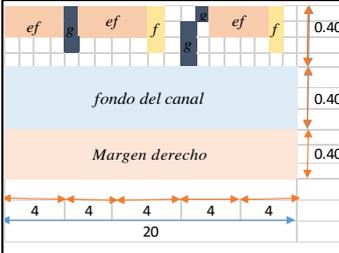
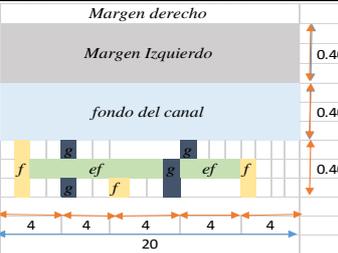
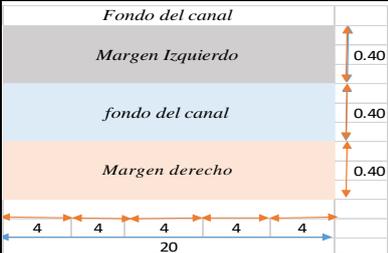
Margen Izquierda							Nivel de severidad		
Tipo de patología	N°	Espesor (mm)	Lon. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m2)	% Área Afectada (m2)	(1.6 - 2) mm. Level	(2.1 - 4) mm. Moderado	(Más de 4) mm. Severo
(g) Grietas	g1	8.00	0.55	0.06	0.03	0.14%			S
	g2	4.00	0.40	0.06	0.02	0.10%		M	
		6.00	0.95	0.06	0.06	0.24%	0	1	1
								1	1
Margen Derecha							Nivel de severidad		
Tipo de patología	N°	Espesor	Long. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m2)	% Área Afectada (m2)	(1.6 - 2) mm. Level	(2.1 - 4) mm. Moderado	(Más de 4) mm. Severo
(g) Grietas	g1	12.00	0.45	0.06	0.03	0.11%			S
	g2	8.00	0.40	0.06	0.02	0.10%			S
		10.00	0.85	0.06	0.05	0.21%	0	0	2
									2
Fondo del Canal							Nivel de severidad		
Tipo de patología	N°	Espesor (mm)	Long. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m2)	% Área Afectada (m2)	(1.6 - 2) mm. Level	(2.1 - 4) mm. Moderado	(Más de 4) mm. Severo
(g) Grietas	g1		-	-	-	-			
	g2		-	-	-	-			
			-	-	-	-	-	-	-

Margen Izquierda						Nivel de severidad		
Tipo de patología	N°	Long. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m2)	% Área Afectada (m2)	(Hasta el 5%) Level	(6% -15%) Moderado	(16% a más) Severo
(ef) Eflorescencia	ef1	2.00	0.35	0.70	2.92%	L		
	ef2	2.80	0.35	0.98	4.08%	L		
		4.80	0.35	1.68	7.00%	2	0	0
						2		
Margen Derecha						Nivel de severidad		
Tipo de patología	N°	Long. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m2)	% Área Afectada (m2)	(Hasta el 5%) Level	(6% -15%) Moderado	(16% a más) Severo
(ef) Eflorescencia	ef1	1.20	0.30	0.36	1.50%	L		
	ef2	2.00	0.40	0.80	3.33%	L		
	ef3	1.60	0.35	0.56	2.33%	L		
		4.80	0.35	1.72	7.17%	3	0	0
						3		
Fondo del Canal						Nivel de severidad		
Tipo de patología	N°	Long. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m2)	% Área Afectada (m2)	(Hasta el 5%) Level	(6% -15%) Moderado	(16% a más) Severo
(ef) Eflorescencia	ef1	-	-	-	-			
	ef2		-	-	-	-	-	-

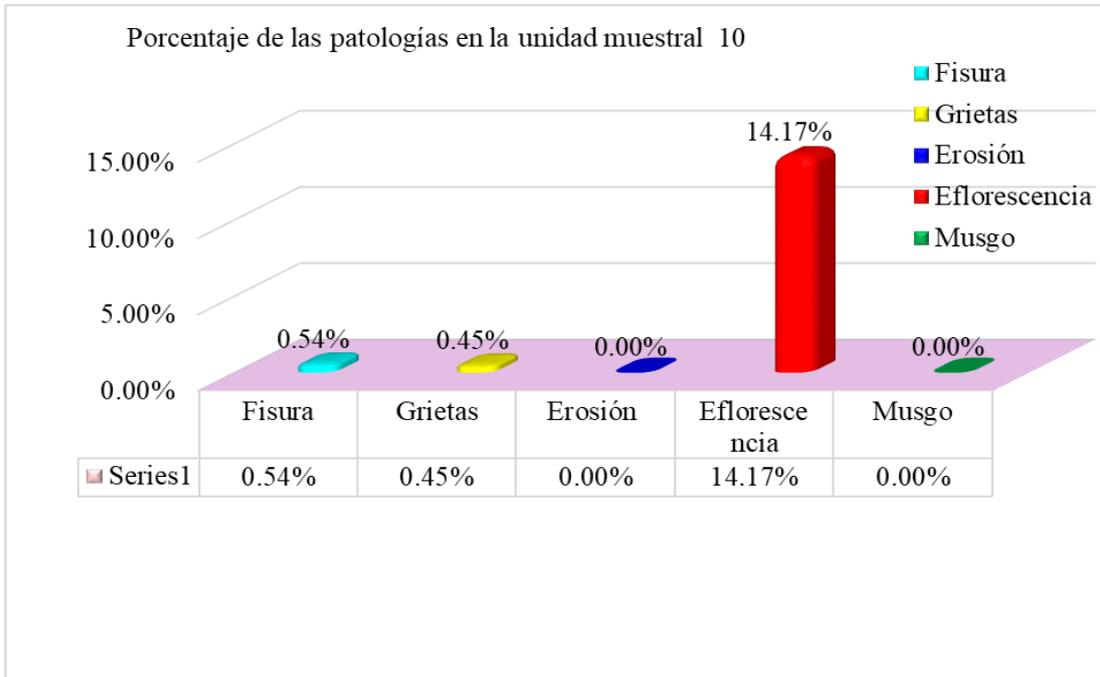
Tabla 38. Evaluación de datos de campo de la unidad muestral N° 10

<b>Evaluación de datos de campo de la unidad muestral N° 10</b>										
Evaluador: Bach. Kenneth Delgado A						Unidad muestral N° 10				
<b>Margen Izquierda</b>										
símbolo	Tipo de patología	Prof. (mm)	Espesor (mm)	Long. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Total área Afectada (m <sup>2</sup> )	Conteo de nivel de severidad		
								L	M	S
f	Fisura	0.00	0.55	0.85	0.06	0.05	1.79	2	0	0
g	Grietas	0.00	6.00	0.95	0.06	0.06		0	1	1
e	Erosión	5.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0	0	0
ef	Eflorescencia	0.00	0.00	4.80	0.35	1.68		2	0	0
m	Musgo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0	0	0
								<b>4</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Margen Derecha</b>										
símbolo	Tipo de patología	Prof. (mm)	Espesor (mm)	Long. (m)	Altura (m)	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Total área Afectada (m <sup>2</sup> )	Conteo de nivel de severidad		
								L	M	S
f	Fisura	0.00	0.80	1.30	0.06	0.08	1.85	1	2	0
g	Grietas	0.00	10.00	0.85	0.06	0.05		0	0	2
e	Erosión	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0	0	0
ef	Eflorescencia	0.00	0.00	4.80	0.35	1.72		3	0	0
m	Musgo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0	0	0
								<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>Fondo del Canal</b>										
símbolo	Tipo de patología	Prof. (mm)	Espesor (mm)	Long. (m)	Altura (m)	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Total área Afectada (m <sup>2</sup> )	Conteo de nivel de severidad		
								L	M	S
f	Fisura	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0
g	Grietas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0	0	0
e	Erosión	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0	0	0
ef	Eflorescencia	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0	0	0
m	Musgo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0	0	0
								<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

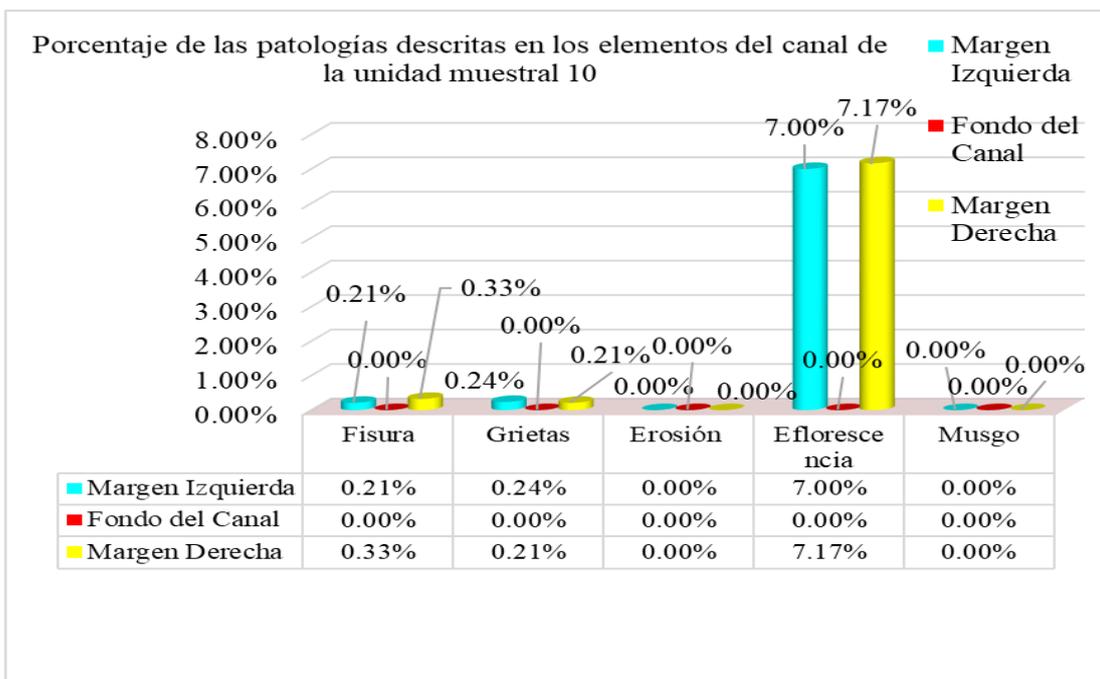
Tabla 39. Ficha técnica de evaluación de la unidad muestral N° 10

Ficha10.		Ficha Técnica de evaluación de la unidad muestral N° 10																															
		<b>Título</b> <b>DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL REGADIO MARCACOCHA, DESDE EL TRAMO 0+000 AL 1+000 DEL DISTRITO DE UCO, PROVINCIA DE HUARI, DEPARTAMENTO ÁNCASH, MARZO – 2018.</b>																															
Evaluador: BACH. Kenneth Delgado Adriano				Antigüedad de la estructura : 15Años																													
Asesor: MGTR. Victor Hugo Cantu Prado.				Progresiva = 0+720-0+740																													
Niveles de severidad		Foto en el sitio		UM - 10																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">NIVELES DE SEVERIDAD</th> </tr> <tr> <th>PATOLOGIAS</th> <th>LEVE</th> <th>MODERADO</th> <th>SEVERO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fisura</td> <td>(0.2-0.6) mm.</td> <td>(0.7 - 1) mm.</td> <td>(1.1 -1.5) mm.</td> </tr> <tr> <td>Grietas</td> <td>(1.6 - 2) mm.</td> <td>(2.1 - 4) mm.</td> <td>(Más de 4) mm.</td> </tr> <tr> <td>Erosión</td> <td>(Hasta el 5%)</td> <td>(6% -20%)</td> <td>(Más del 20%)</td> </tr> <tr> <td>Eflorescencia</td> <td>(Hasta el 5%)</td> <td>(6%-15%)</td> <td>(16% a más)</td> </tr> <tr> <td>Musgo</td> <td>Todas las areas afectadas son consideradas</td> <td>no aplica</td> <td>no aplica.</td> </tr> </tbody> </table>		NIVELES DE SEVERIDAD				PATOLOGIAS	LEVE	MODERADO	SEVERO	Fisura	(0.2-0.6) mm.	(0.7 - 1) mm.	(1.1 -1.5) mm.	Grietas	(1.6 - 2) mm.	(2.1 - 4) mm.	(Más de 4) mm.	Erosión	(Hasta el 5%)	(6% -20%)	(Más del 20%)	Eflorescencia	(Hasta el 5%)	(6%-15%)	(16% a más)	Musgo	Todas las areas afectadas son consideradas	no aplica	no aplica.				
NIVELES DE SEVERIDAD																																	
PATOLOGIAS	LEVE	MODERADO	SEVERO																														
Fisura	(0.2-0.6) mm.	(0.7 - 1) mm.	(1.1 -1.5) mm.																														
Grietas	(1.6 - 2) mm.	(2.1 - 4) mm.	(Más de 4) mm.																														
Erosión	(Hasta el 5%)	(6% -20%)	(Más del 20%)																														
Eflorescencia	(Hasta el 5%)	(6%-15%)	(16% a más)																														
Musgo	Todas las areas afectadas son consideradas	no aplica	no aplica.																														
Ubicación de las patologías en Margen Izquierda		Ubicación de las patologías en Margen Derecha		Ubicación de las patologías en el fondo del Canal																													
																																	
Unidad Muestral 10																																	
Área Total (m2)	Márgenes				Fondo del Canal		Total Área Afectada(m2)	% Total Área Afectada(m2)																									
	Izquierda		Derecha		Área Afectada (m2)	% Área Afectada																											
24	Área Afectada (m2)	% Área Afectada	Área Afectada (m2)	% Área Afectada	Área Afectada (m2)	% Área Afectada																											
Fisura	0.05	0.21%	0.08	0.33%	0.00	0.00%	0.13	0.54%																									
Grietas	0.06	0.24%	0.05	0.21%	0.00	0.00%	0.11	0.45%																									
Erosión	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%																									
Eflorescencia	1.68	7.00%	1.72	7.17%	0.00	0.00%	3.40	14.17%																									
Musgo	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%																									
Total	1.79	7.45%	1.85	7.70%	0.00	0.00%	3.64	15.15%																									
Nivel de Severidad	Leve		Leve																														

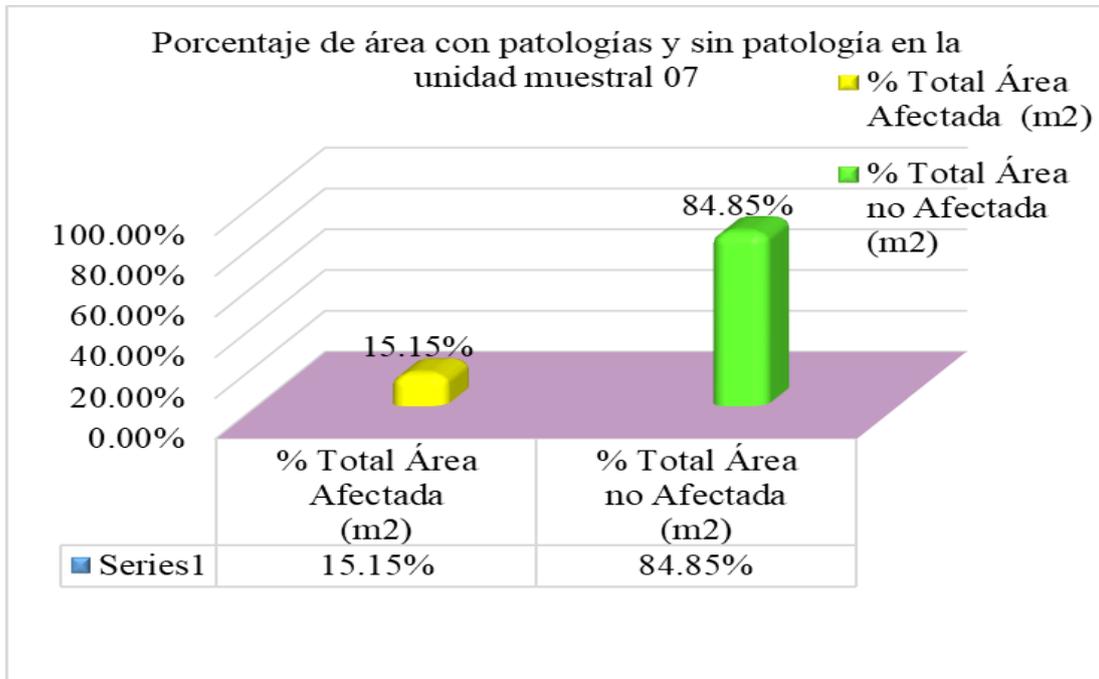
Gráfica 28. Porcentaje de las patologías en la unidad muestral N° 10



Gráfica 29. Porcentaje de las patologías descritas de la unidad muestral N° 10



Gráfica 30. Porcentaje de área con patologías y sin patologías en la unidad muestral 10



- En la gráfica 28. Vemos que el porcentaje de las patologías en la unidad muestral N° 10, que el daño que afecta a la estructura tiene una mayor área afectada de 14.17% eflorescencia con nivel de severidad leve.
- En la gráfica 29. Vemos el porcentaje de patologías descritas en los elementos del canal (margen izquierdo, margen derecho y fondo de canal) teniendo un área afectada en el elemento margen derecha del canal con un porcentaje de 7.17% eflorescencia y en el margen izquierdo 7.00% eflorescencia.
- En la gráfica 30. Tenemos las áreas afectadas y no afectadas en la unidad muestral N° 10, que el 15.15% está afectada por los daños patológicos (fisuras, grietas, erosión, eflorescencia, musgo)
- Nivel de severidad leve.

## RESULTADOS DE LA MUESTRA N° 11.

Tabla 40. Toma de datos en campo de la unidad muestral N° 11

Toma de datos en campo de la unidad muestral N° 11									
Distancia:0+780-0+800									
Área Total = 24 m <sup>2</sup>									
Margen Izquierda							Nivel de severidad		
Tipo de patología	N°	Espesor (mm)	Lon. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	% Área Afectada (m <sup>2</sup> )	(0.2-0.6) mm. Level	(0,7 - 1) mm. Moderado	(1.1 -1.5) mm. Severo
(f) Fisura	f1	0.50	0.55	0.06	0.03	0.14%	L		
		0.50	0.55	0.06	0.03	0.14%	1	0	0
							1		
Margen Derecha							Nivel de severidad		
Tipo de patología	N°	Espesor (mm)	Lon. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	% Área Afectada (m <sup>2</sup> )	(0.2-0.6) mm. Level	(0,7 - 1) mm. Moderado	(1.1 -1.5) mm. Severo
(f) Fisura	f1	0.50	0.40	0.06	0.02	0.10%	L		
	f2	0.80	0.35	0.06	0.02	0.09%		M	
		0.65	0.75	0.06	0.05	0.19%	1	1	0
							1	1	
Fondo del Canal							Nivel de severidad		
Tipo de patología	N°	Espesor (mm)	Lon. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	% Área Afectada (m <sup>2</sup> )	(0.2-0.6) mm. Level	(0,7 - 1) mm. Moderado	(1.1 -1.5) mm. Severo
(f) Fisura	f1	-	-	-	-	-			
	f2	-	-	-	-	-			
		-	-	-	-	-	-	-	-

Margen Izquierda							Nivel de severidad		
Tipo de patología	N°	Espesor (mm)	Lon. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m2)	% Área Afectada (m2)	(1.6 - 2) mm. Level	(2.1 - 4) mm. Moderado	(Más de 4) mm. Severo
(g) Grietas	g1	8.00	0.40	0.06	0.02	0.10%			S
	g2	10.00	0.40	0.06	0.02	0.10%			S
		9.00	0.80	0.06	0.05	0.20%	0	0	2
									2
Margen Derecha							Nivel de severidad		
Tipo de patología	N°	Espesor	Long. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m2)	% Área Afectada (m2)	(1.6 - 2) mm. Level	(2.1 - 4) mm. Moderado	(Más de 4) mm. Severo
(g) Grietas	g1	12.00	0.43	0.06	0.03	0.11%			S
	g2	8.00	0.40	0.06	0.02	0.10%			S
		10.00	0.83	0.06	0.05	0.21%	0	0	2
									2
Fondo del Canal							Nivel de severidad		
Tipo de patología	N°	Espesor (mm)	Long. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m2)	% Área Afectada (m2)	(1.6 - 2) mm. Level	(2.1 - 4) mm. Moderado	(Más de 4) mm. Severo
(g) Grietas	g1	-		-	-	-			
	g2	-		-	-	-			
		-		-	-	-	-	-	-

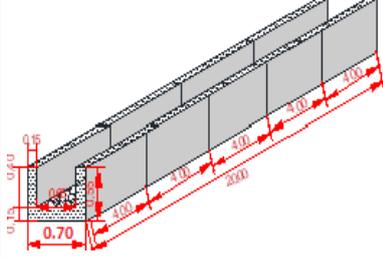
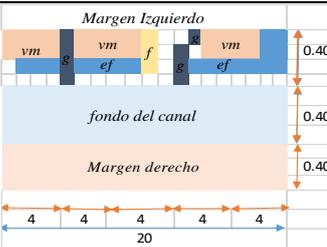
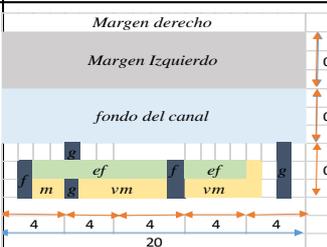
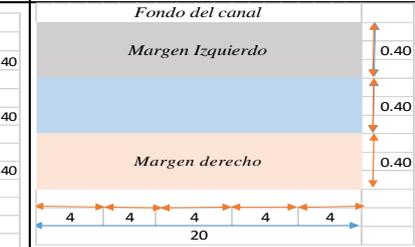
Margen Izquierda						Nivel de severidad		
Tipo de patología	Nº	Long. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m2)	% Área Afectada (m2)	(Hasta el 5%) Level	(6%-15%) Moderado	(16% a más) Severo
ef) Eflorescencia	ef1	3.00	0.35	1.05	4.38%	L		
	ef2	3.50	0.30	1.05	4.38%	L		
		6.50	0.33	2.10	8.75%	2	0	0
						2		
Margen Derecha						Nivel de severidad		
Tipo de patología	Nº	Long. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m2)	% Área Afectada (m2)	(Hasta el 5%) Level	(6%-15%) Moderado	(16% a más) Severo
ef) Eflorescencia	ef1	0.80	0.30	0.24	1.00%	L		
	ef2	1.20	0.20	0.24	1.00%	L		
	ef3	0.60	0.25	0.15	0.63%	L		
		2.60	0.25	0.63	2.63%	3	0	0
						3		
Fondo del Canal						Nivel de severidad		
Tipo de patología	Nº	Long. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m2)	% Área Afectada (m2)	(Hasta el 5%) Level	(6%-15%) Moderado	(16% a más) Severo
ef) Eflorescencia	ef1	-		-	-			
	ef2	-		-	-	-	-	-

Margen Izquierda						Nivel de severidad		
Tipo de patología	Nº	Long. (m)	Ancho(m)	Área Afectada (m2)	% Área Afectada (m2)	(Todas las áreas afectadas ) Level	No Aplica	No Aplica.
(v) Vegetación o musgo	ml	1.00	0.30	0.30	1.25%	L		
	ml	2.50	0.20	0.50	2.08%	L		
		3.50	0.25	0.80	3.33%	2	0	0
						2		
Margen Derecha						Nivel de severidad		
Tipo de patología	Nº	Long. (m)	Ancho(m)	Área Afectada (m2)	% Área Afectada (m2)	(Todas las áreas afectadas ) Level	No Aplica	No Aplica.
(vm) Vegetación o musgo	ml	1.60	0.35	0.56	2.33%	L		
	ml	2.00	0.30	0.60	2.50%	L		
		3.60	0.33	1.16	4.83%	2	0	0
						2		
Fondo del Canal						Nivel de severidad		
Tipo de patología	Nº	Long. (m)	Ancho(m)	Área Afectada (m2)	% Área Afectada (m2)	(Todas las áreas afectadas ) Level	No Aplica	No Aplica.
(v) Vegetación o musgo	ml	-		-	-			
	m2	-		-	-			
		-		-	-	-	-	-

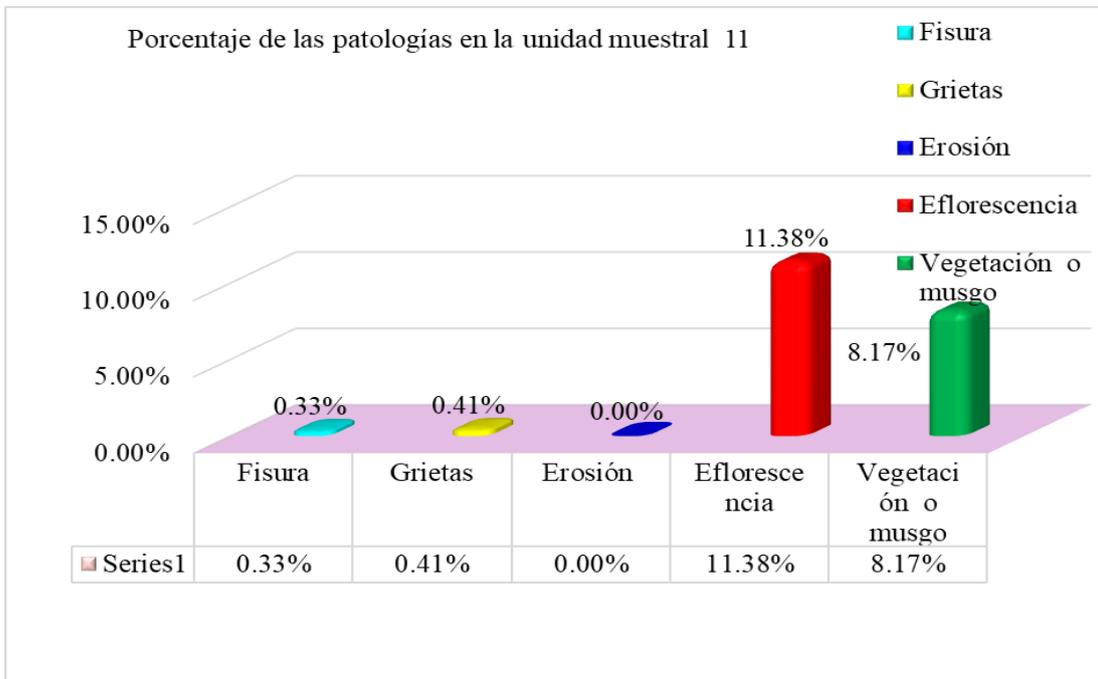
Tabla 41. Evaluación de datos de campo de la unidad muestral N° 11

<b>Evaluación de datos de campo de la unidad muestral N° 11</b>										
Evaluador: Bach. Kenneth Delgado A					Unidad muestral N° 11					
<b>Margen Izquierda</b>										
símbolo	Tipo de patología	Prof. (mm)	Espesor (mm)	Long. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Total área Afectada (m <sup>2</sup> )	Conteo de nivel de severidad		
								L	M	S
f	Fisura		0.50	0.55	0.06	0.03	2.98	1	0	0
g	Grietas		9.00	0.80	0.06	0.05		0	0	2
e	Erosión	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0	0	0
ef	Eflorescencia		-	6.50	0.33	2.10		2	0	0
v	Vegetación o musgo		-	3.50	0.25	0.80		2	0	0
								<b>5</b>	<b>0</b>	<b>2</b>
<b>Margen Derecha</b>										
símbolo	Tipo de patología	Prof. (mm)	Espesor (mm)	Long. (m)	Altura (m)	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Total área Afectada (m <sup>2</sup> )	Conteo de nivel de severidad		
								L	M	S
f	Fisura		0.65	0.75	0.06	0.05	1.88	1	1	0
g	Grietas		10.00	0.83	0.06	0.05		0	0	2
e	Erosión	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0	0	0
ef	Eflorescencia		-	2.60	0.25	0.63		3	0	0
v	Vegetación o musgo		-	3.60	0.33	1.16		2	0	0
								<b>6</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
<b>Fondo del Canal</b>										
símbolo	Tipo de patología	Prof. (mm)	Espesor (mm)	Long. (m)	Altura (m)	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Total área Afectada (m <sup>2</sup> )	Conteo de nivel de severidad		
								L	M	S
f	Fisura		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0
g	Grietas		0.00	0.00	0.00	0.00		0	0	0
e	Erosión	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0	0	0
ef	Eflorescencia		-	0.00	0.00	0.00		0	0	0
v	Vegetación o musgo		-	0.00	0.00	0.00		0	0	0
								<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

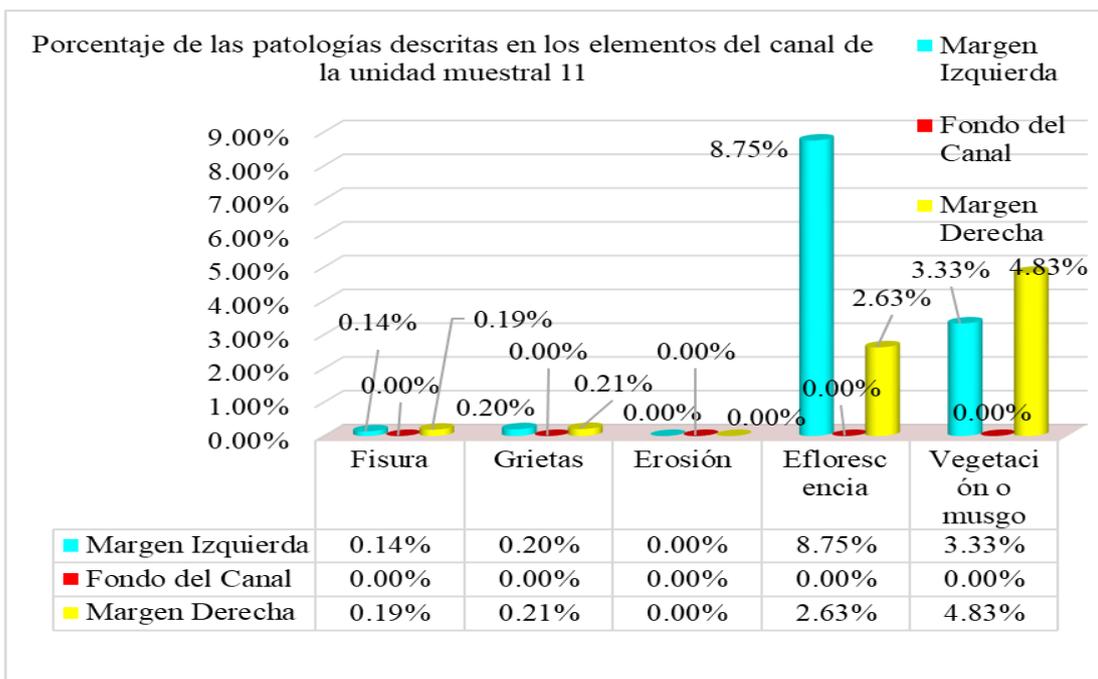
Tabla 42. Ficha técnica de evaluación de unidad muestral N° 11

Ficha 11.		Ficha Técnica de evaluación de la unidad muestral N° 11																																	
	Título	<b>DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL REGADIO MARCACOCHA, DESDE EL TRAMO 0+000 AL 1+000 DEL DISTRITO DE UCO, PROVINCIA DE HUARI, DEPARTAMENTO ÁNCASH, MARZO – 2018.</b>																																	
	Evaluador: BACH. Kenneth Delgado Adriano	Antigüedad de la estructura : 15 Años																																	
Asesor: MGTR. Victor Hugo Cantu Prado.		Progresiva = 0+780-0+800																																	
Niveles de severidad		Foto en el sitio		UM - 11																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">NIVELES DE SEVERIDAD</th> </tr> <tr> <th>PATOLOGIAS</th> <th>LEVE</th> <th>MODERADO</th> <th>SEVERO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fisura</td> <td>(0.2-0.6 mm.</td> <td>(0.7 - 1) mm.</td> <td>(1.1 -1.5) mm.</td> </tr> <tr> <td>Grietas</td> <td>(1.6 - 2) mm.</td> <td>(2.1 - 4) mm.</td> <td>(Más de 4) mm.</td> </tr> <tr> <td>Erosión</td> <td>(Hasta el 5%)</td> <td>(6% -20%)</td> <td>(Más del 20%)</td> </tr> <tr> <td>Eflorescencia</td> <td>(Hasta el 5%)</td> <td>(6%-15%)</td> <td>(16% a más)</td> </tr> <tr> <td>Musgo</td> <td>Todas las areas afectadas son consideradas</td> <td>no aplica</td> <td>no aplica.</td> </tr> </tbody> </table>		NIVELES DE SEVERIDAD				PATOLOGIAS	LEVE	MODERADO	SEVERO	Fisura	(0.2-0.6 mm.	(0.7 - 1) mm.	(1.1 -1.5) mm.	Grietas	(1.6 - 2) mm.	(2.1 - 4) mm.	(Más de 4) mm.	Erosión	(Hasta el 5%)	(6% -20%)	(Más del 20%)	Eflorescencia	(Hasta el 5%)	(6%-15%)	(16% a más)	Musgo	Todas las areas afectadas son consideradas	no aplica	no aplica.						
NIVELES DE SEVERIDAD																																			
PATOLOGIAS	LEVE	MODERADO	SEVERO																																
Fisura	(0.2-0.6 mm.	(0.7 - 1) mm.	(1.1 -1.5) mm.																																
Grietas	(1.6 - 2) mm.	(2.1 - 4) mm.	(Más de 4) mm.																																
Erosión	(Hasta el 5%)	(6% -20%)	(Más del 20%)																																
Eflorescencia	(Hasta el 5%)	(6%-15%)	(16% a más)																																
Musgo	Todas las areas afectadas son consideradas	no aplica	no aplica.																																
Patologías en Margen Izquierda		Patologías en Margen Derecha		Patologías en el fondo del Canal																															
																																			
Unidad Muestral 11																																			
Área Total (m <sup>2</sup> )	Márgenes				Fondo del Canal		Total Área Afectada(m <sup>2</sup> )	% Total Área Afectada(m <sup>2</sup> )																											
	Izquierda		Derecha		Área Afectada (m <sup>2</sup> )	% Área Afectada																													
24	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	% Área Afectada	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	% Área Afectada																															
Fisura	0.03	0.14%	0.05	0.19%	0.00	0.00%	0.08	0.33%																											
Grietas	0.05	0.20%	0.05	0.21%	0.00	0.00%	0.10	0.41%																											
Erosión	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%																											
Eflorescencia	2.10	8.75%	0.63	2.63%	0.00	0.00%	2.73	11.38%																											
Vegetación o musgo	0.80	3.33%	1.16	4.83%	0.00	0.00%	1.96	8.17%																											
Total	2.98	12.42%	1.88	7.85%	0.00	0.00%	4.87	20.27%																											
Nivel de Severidad	Leve		Leve		Leve																														

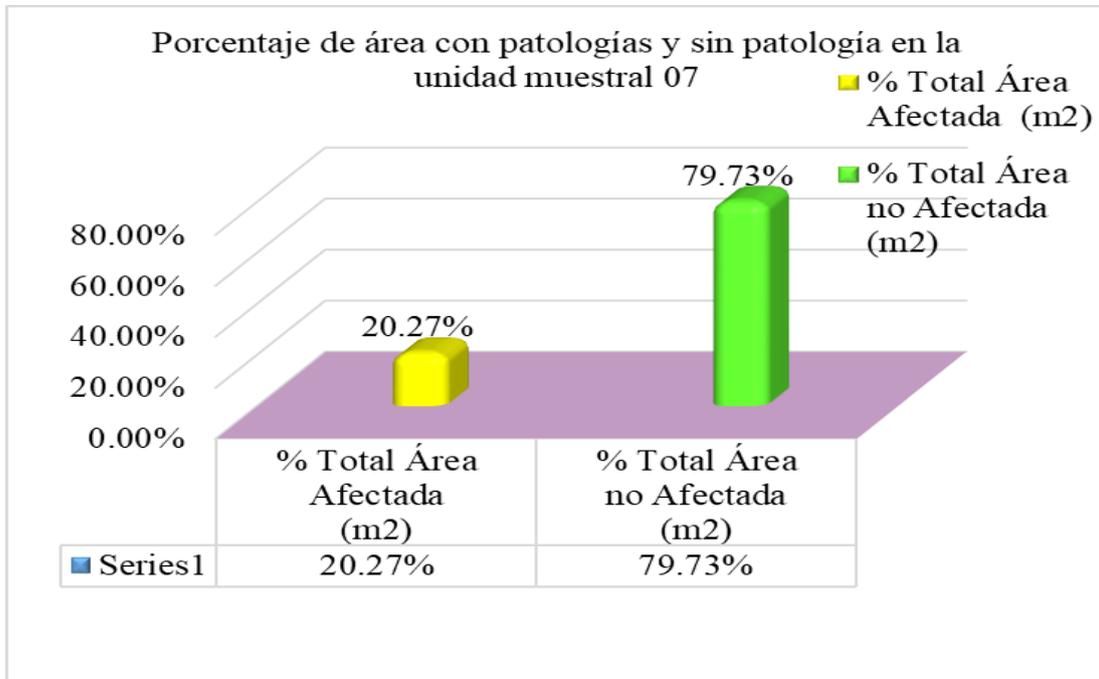
Gráfica 31. Porcentaje de las patologías en la unidad muestral N° 11



Gráfica 32. Porcentaje de las patologías descritas de la unidad muestral N° 11



Grafica 33. Porcentaje de área con patologías y sin patologías en la unidad muestral 11



- En la gráfica 31. Vemos que el porcentaje de las patologías en la unidad muestral N° 11, que el daño que afecta a la estructura tiene una mayor área afectada de 11.38%, patología incidente (eflorescencia), nivel de severidad leve.
- En la gráfica 32. Vemos el porcentaje de patologías descritas en los elementos del canal (margen izquierdo, margen derecho y fondo de canal) teniendo un área afectada en el elemento margen izquierda del canal con un porcentaje de 8.85% eflorescencia.
- En la gráfica 33. Tenemos las áreas afectadas y no afectadas en la unidad muestral N° 11, que el 20.27% está afectada por los daños patológicos (fisuras, grietas, erosión, eflorescencia, musgo)
- Nivel de severidad leve.

## RESULTADOS DE LA MUESTRA N° 12.

Tabla 43. Toma de datos en campo de la unidad muestral N° 12

Margen Izquierda							Nivel de severidad		
Tipo de patología	N°	Espesor (mm)	Lon. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m2)	% Área Afectada (m2)	(1.6 - 2) mm. Level	(2.1 - 4) mm. Moderado	(Más de 4) mm. Severo
(g) Grietas	g1	12.00	0.40	0.06	0.02	0.10%			S
	g2	10.00	0.40	0.06	0.02	0.10%			S
		11.00	0.80	0.06	0.05	0.20%	0	0	2
Margen Derecha							Nivel de severidad		
Tipo de patología	N°	Espesor	Long. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m2)	% Área Afectada (m2)	(1.6 - 2) mm. Level	(2.1 - 4) mm. Moderado	(Más de 4) mm. Severo
(g) Grietas	g1	-	-	-	-	-			
	g2	-	-	-	-	-			
		-	-	-	-	-	-	-	-
Fondo del Canal							Nivel de severidad		
Tipo de patología	N°	Espesor (mm)	Long. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m2)	% Área Afectada (m2)	(1.6 - 2) mm. Level	(2.1 - 4) mm. Moderado	(Más de 4) mm. Severo
(g) Grietas	g1	-	-	-	-	-			
	g3	-	-	-	-	-			
		-	-	-	-	-	-	-	-

Margen Izquierda						Nivel de severidad		
Tipo de patología	Nº	Long. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m2)	% Área Afectada (m2)	(Hasta el 5%) Level	(6%-15%) Moderado	(16% a más) Severo
Eflorescencia (ef)	ef1	2.00	0.24	0.48	2.00%	L		
	ef2	2.00	0.25	0.50	2.08%	L		
		4.00	0.25	0.98	4.08%	2	0	0
						2		
Margen Derecha						Nivel de severidad		
Tipo de patología	Nº	Long. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m2)	% Área Afectada (m2)	(Hasta el 5%) Level	(6%-15%) Moderado	(16% a más) Severo
Eflorescencia (ef)	ef1	-	-	-	-			
	ef2	-	-	-	-			
		-	-	-	-	-	-	-
Fondo del Canal						Nivel de severidad		
Tipo de patología	Nº	Long. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m2)	% Área Afectada (m2)	(Hasta el 5%) Level	(6%-15%) Moderado	(16% a más) Severo
Eflorescencia (ef)	ef1	-	-	-	-			
	ef2	-	-	-	-	-	-	-

Margen Izquierda						Nivel de severidad		
Tipo de patología	N°	Long. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m2)	% Área Afectada (m2)	(Todas las áreas afectadas ) Level	No Aplica	No Aplica.
(v) Vegetación o musgo	m1	8.00	0.30	2.40	10.00%	M		
		8.00	0.30	2.40	10.00%	1	0	0
						1		
Margen Derecha						Nivel de severidad		
Tipo de patología	N°	Long. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m2)	% Área Afectada (m2)	(Todas las áreas afectadas ) Level	No Aplica	No Aplica.
(v) Vegetación o musgo	m1	-	-	-	-			
		-	-	-	-	-	-	-
Fondo del Canal						Nivel de severidad		
Tipo de patología	N°	Long. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m2)	% Área Afectada (m2)	(Todas las áreas afectadas ) Level	No Aplica	No Aplica.
(v) Vegetación o musgo	m1	0.80	0.10	0.08	0.33%	L		
	m2	1.20	0.10	0.12	0.50%	L		
		2.00	0.10	0.20	0.01	2	0	0
							2	0

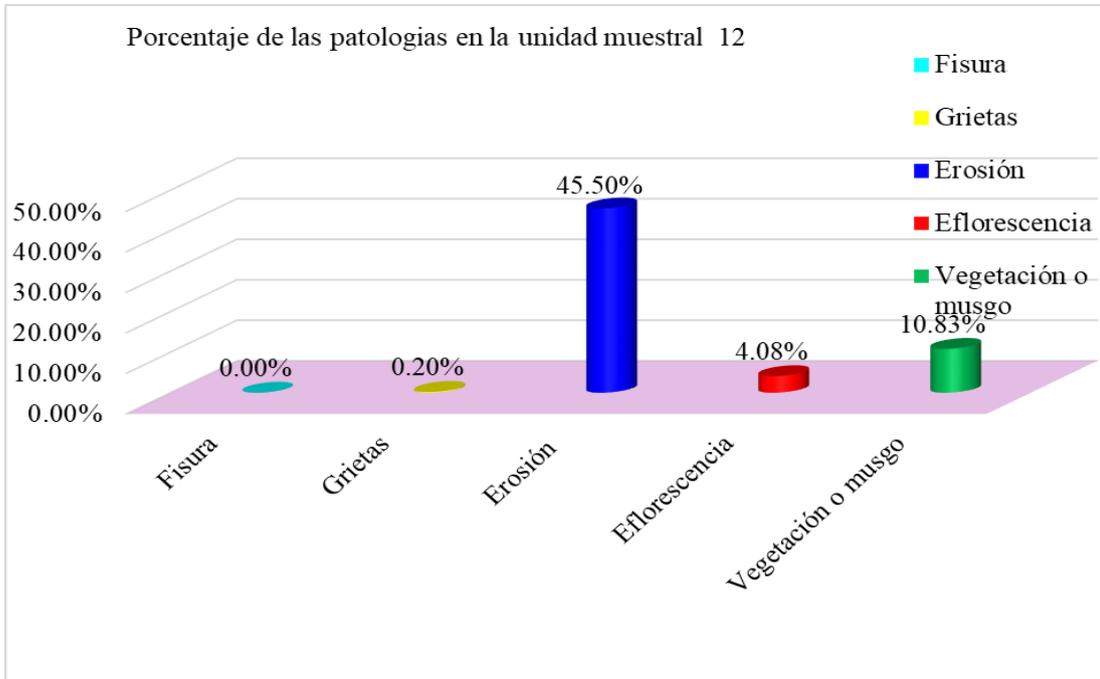
Margen Izquierda									Nivel de Severidad		
Tipo de patología	N°	Espesor del concreto (m)	Prof. (mm)	Prof. (%)	Lon. (m)	Ancho (m)	Área afectada	% Área afectada	(Hasta el 5%) Level	(6% - 20%) Moderado	(Más del 20%) Severo
(e) Erosión	e1	0.15	8.00	5.33%	7.00	0.35	2.45	10.21%		M	
	e2	0.15	6.00	4.00%	5.00	0.35	1.75	7.29%		M	
	e3	0.15	7.00	4.67%	4.00	0.35	1.40	5.83%		M	
		0.15	7.00	4.67%	16.00	0.35	5.60	23.33%	0	3	0
										3	0
Margen Derecha									Nivel de Severidad		
Tipo de patología	N°	Espesor del concreto (m)	Prof. (mm)	Prof. (%)	Lon. (m)	Ancho (m)	area afectada	% area afectada	(Hasta el 5%) Level	(6% - 20%) Moderado	(Más del 20%) Severo
(e) Erosión	e1	-	-	-	-	-	-	-			
	e2	-	-	-	-	-	-	-			
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fondo del Canal									Nivel de Severidad		
Tipo de patología	N°	Espesor del concreto (m)	Prof. (mm)	Prof. (%)	Lon. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m2)	% área Afectada (m2)	(Hasta el 5%) Level	(6% - 20%) Moderado	(Más del 20%) Severo
(e) Erosión	e1	0.15	10.00	6.67%	3.50	0.40	1.40	5.83%		M	
	e2	0.15	10.00	6.67%	3.80	0.40	1.52	6.33%		M	
	e3	0.15	9.00	6.00%	4.00	0.40	1.60	6.67%		M	
	e4	0.15	11.00	7.33%	2.00	0.40	0.80	3.33%	L		
		0.15	10.00	6.67%	13.30	0.40	5.32	22.17%	1	3	0
									1	3	

Tabla 44. Evaluación de datos de campo de unidad muestral N° 12

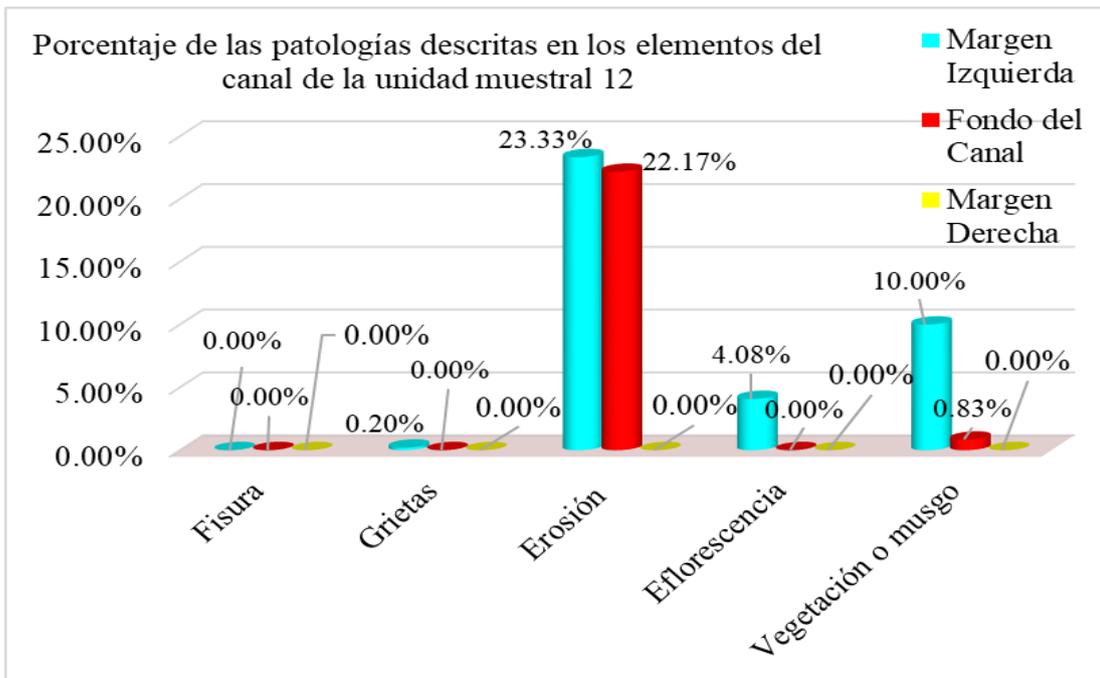
<b>Evaluación de datos de campo de la unidad muestral N° 12</b>										
Evaluador: Bach. Kenneth Delgado A						Unidad muestral N° 12				
<b>Margen Izquierda</b>										
símbolo	Tipo de patología	Prof. (mm)	Espesor (mm)	Long. (m)	Ancho (m)	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Total área Afectada (m <sup>2</sup> )	Conteo de nivel de severidad		
								L	M	S
f	Fisura		0.00	0.00	0.00	0.00	9.03	0	0	0
g	Grietas		11.00	0.80	0.06	0.05		0	0	2
e	Erosión	7.00	0.00	16.00	0.35	5.60		0	3	0
ef	Eflorescencia		-	4.00	0.25	0.98		2	0	0
v	Vegetación o musgo		-	8.00	0.30	2.40		1	0	0
								<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>
<b>Margen Derecha</b>										
símbolo	Tipo de patología	Prof. (mm)	Espesor (mm)	Long. (m)	Altura (m)	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Total área Afectada (m <sup>2</sup> )	Conteo de nivel de severidad		
								L	M	S
f	Fisura		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0
g	Grietas		0.00	0.00	0.00	0.00		0	0	0
e	Erosión	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0	0	0
ef	Eflorescencia		-	0.00	0.00	0.00		0	0	0
v	Vegetación o musgo		-	0.00	0.00	0.00		1	0	0
								<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Fondo del Canal</b>										
símbolo	Tipo de patología	Prof. (mm)	Espesor (mm)	Long. (m)	Altura (m)	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Total área Afectada (m <sup>2</sup> )	Conteo de nivel de severidad		
								L	M	S
f	Fisura		0.00	0.00	0.00	0.00	5.52	0	0	0
g	Grietas		0.00	0.00	0.00	0.00		0	0	0
e	Erosión	10.00	0.00	13.30	0.40	5.32		1	3	0
ef	Eflorescencia		-	0.00	0.00	0.00		0	0	0
v	Vegetación o musgo		-	2.00	0.10	0.20		2	0	0
								<b>3</b>	<b>3</b>	<b>0</b>



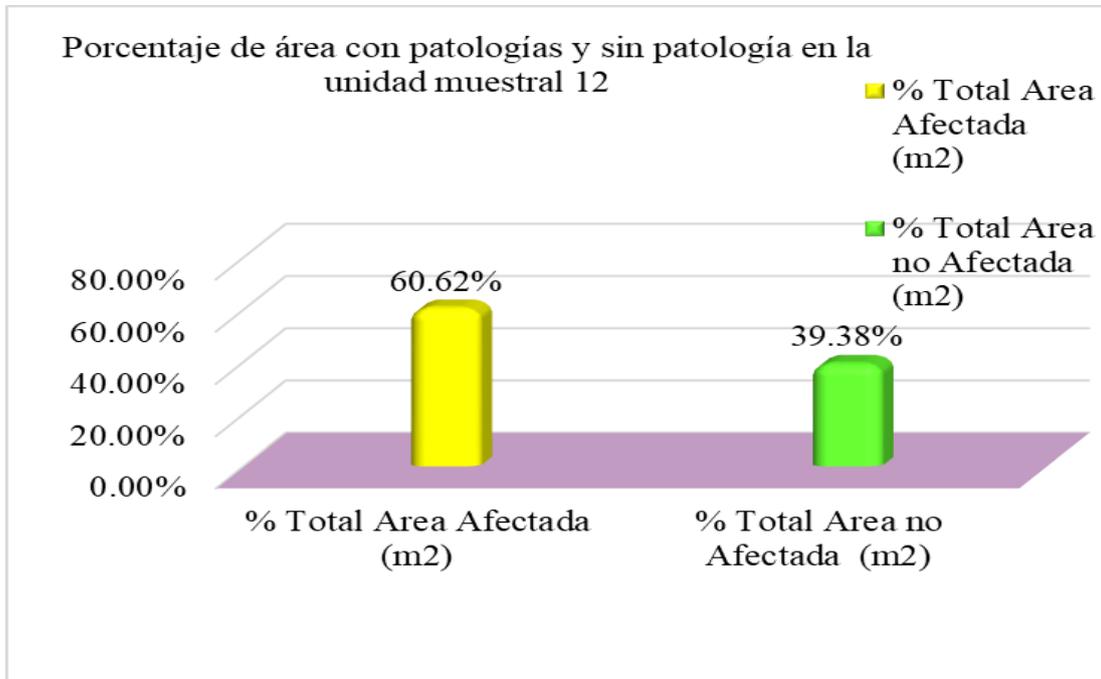
Grafica 34. Porcentaje de las patologías en la unidad muestral N° 12



Grafica 35. Porcentaje de las patologías descritas de la unidad muestral N° 12



Grafica 36. Porcentaje de área con patologías y sin patologías en la unidad muestral 12



- En la gráfica 34. Vemos que el porcentaje de las patologías en la unidad muestral N° 12, tenemos que el daño que afecta a la estructura tiene una mayor área afectada de 45.50 %, patología incidente (erosión), con nivel de severidad (Moderado).
- En la gráfica 35. Vemos el porcentaje de patologías descritas en los elementos del canal (margen izquierdo, margen derecho y fondo de canal) teniendo un área afectada en el elemento de fondo del canal con un porcentaje de 22.17% erosionada y en el margen izquierdo del canal con un porcentaje de 23.33% erosionada.
- En la gráfica 36. Tenemos las áreas afectadas y no afectadas en la unidad muestral N° 12, que el 60.62% está afectada por los daños patológicos (fisuras, grietas, erosión, eflorescencia, musgo)
- Nivel de severidad (Moderado).

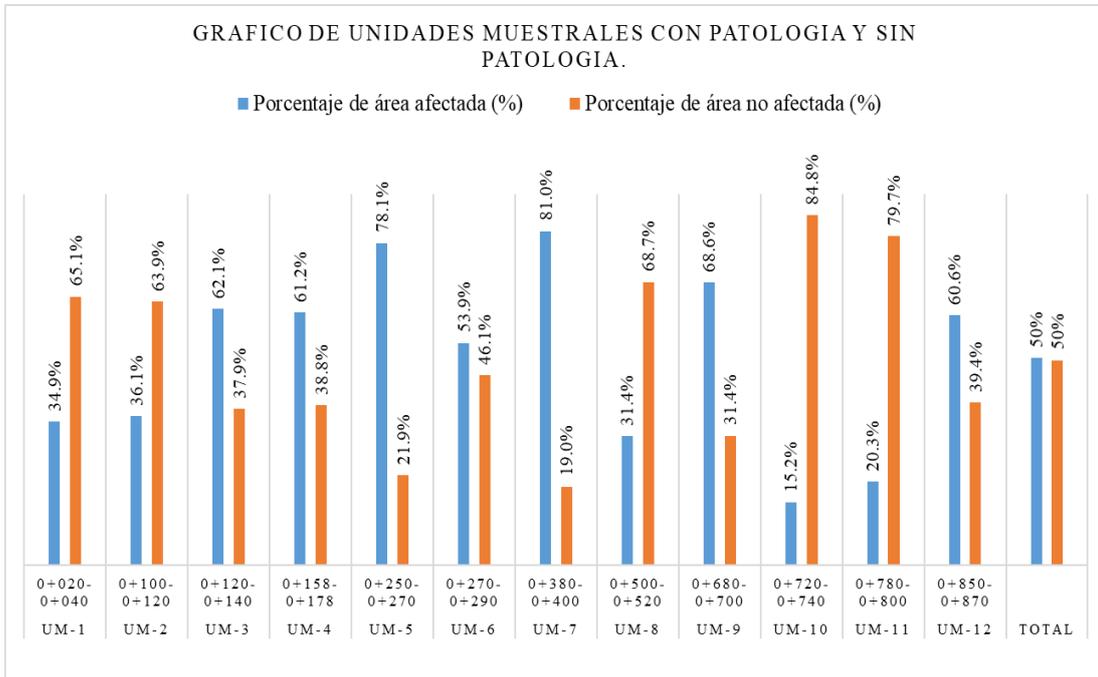
## 4.2 Análisis de resultado.

Una vez realizado la evaluación de las 12 unidades de muestra del tramo seleccionado, que corresponde a un kilómetro del canal regadío Marcacocha desde la progresiva 0+000 a 1+000, donde se muestra resultados como área afectada, porcentaje de área de daños o área afectada, incidencia de patologías y nivel de severidad de cada unidad de muestra. Se presenta a continuación los resultados resumen de las unidades muestrales

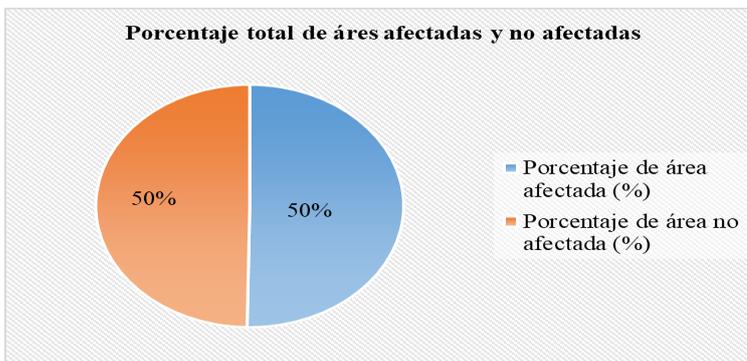
Tabla 46. Resumen total de las unidades muestrales

RESUMEN TOTAL DE LAS UNIDADES MUESTRALES.								
Unidades muestrales	Longitud (m)	Área (m2)	Área afectada(m2)	Área no afectada (m2)	Porcentaje de área afectada (%)	Porcentaje de área no afectada (%)	Patología que mas prevalece a la estructura	Nivel de severidad
UM-1	0+020-0+040	24	8.37	15.63	34.9%	65.1%	Erosión	Moderado
UM-2	0+100-0+120	24	8.66	15.34	36.1%	63.9%	Erosión	Moderado
UM-3	0+120-0+140	24	14.91	9.09	62.1%	37.9%	Grieta	Moderado
UM-4	0+158-0+178	24	12.82	11.18	61.2%	38.8%	Grieta	severo
UM-5	0+250-0+270	24	18.75	5.25	78.1%	21.9%	Grieta	Moderado
UM-6	0+270-0+290	24	12.94	11.06	53.9%	46.1%	Erosión	Moderado
UM-7	0+380-0+400	24	19.44	4.56	81.0%	19.0%	Grieta	severo
UM-8	0+500-0+520	24	7.52	16.48	31.4%	68.7%	Erosión	Moderado
UM-9	0+680-0+700	24	16.46	7.54	68.6%	31.4%	Erosión	Moderado
UM-10	0+720-0+740	24	3.64	20.36	15.2%	84.8%	Grieta	severo
UM-11	0+780-0+800	24	4.87	19.13	20.3%	79.7%	Grieta	severo
UM-12	0+850-0+870	24	14.55	9.45	60.6%	39.4%	Erosión	Moderado
<b>TOTAL</b>		288	142.93	145.07	50%	50%	Grieta	Moderado

Grafica 37. De unidades muestrales con patología y sin patología.



Gráfica 38. Porcentaje total de áreas afectadas y no afectadas.



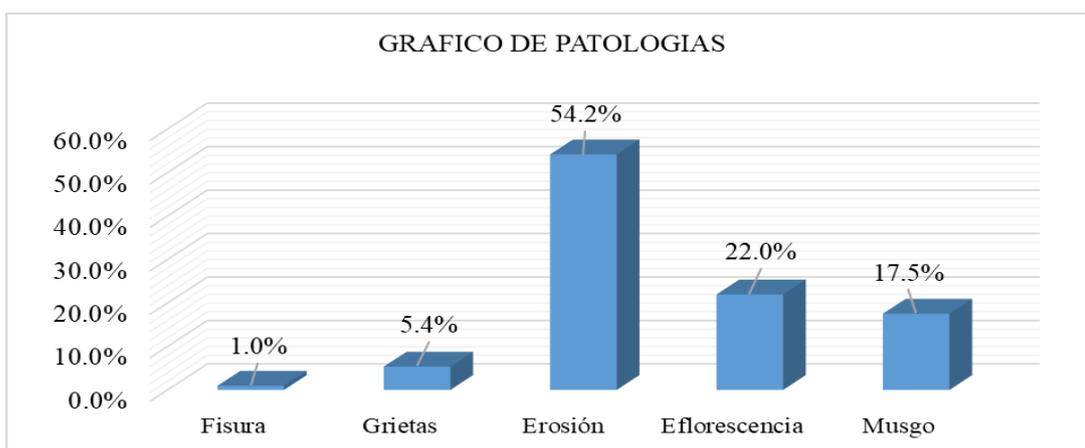
➤ En la gráfica 38. Tenemos los resultados de áreas afectadas y no afectadas de las unidades muestrales del canal regadío Marcacocha, en la progresiva 0+000 hasta 1+000, el 50 % de área total está afectada por los daños patológicos (fisuras, grietas, erosión, eflorescencia, musgo), con nivel de severidad (Moderado).

Tabla 47. Resumen total de unidades muestrales por patología.

Area evaluada (m2)	Patologías	Área afectada (m2)	% Área con patología	(%) Con respecto al area afectada	Nivel de severidad
288	Fisura	1.37	0.48%	1.0%	Moderado
	Grietas	7.66	2.66%	5.4%	Severo
	Erosión	77.42	26.88%	54.2%	Moderado
	Eflorescencia	31.40	10.90%	22.0%	Moderado
	Musgo	25.06	8.70%	17.5%	Leve
Total		142.92	50%	100.0%	Moderado

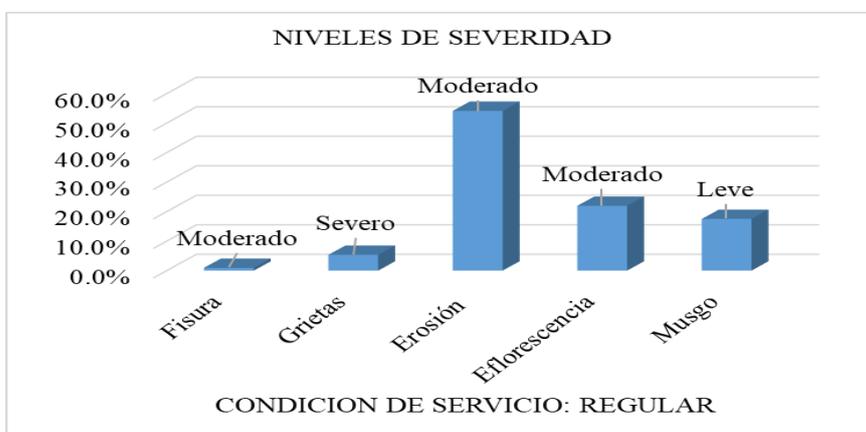
Se aprecia un resumen, de área afectada por cada tipo de patología; en el cual la erosión posee más área afectada con un 54.2% y la fisura posee una menor área afectada con un 1.0%.

Gráfica 39. Gráfico de porcentajes de patología.



La gráfica muestra que la fisura tuvo un 1.0% de área afectada, la grieta 5.4%, la erosión, 54.2%, la eflorescencia 22.0%, los musgos 17.5%.

Gráfica 40. Niveles de severidad de patologías.



## V. Conclusiones

- Los resultados obtenidos del canal regadío Marcacocha, entre las progresivas 0+000 – 1+000 en el distrito de Uco, provincia de Huari, departamento de Ancash, de las 12 unidades muestrales evaluadas se identificó, grietas, fisuras, erosión, musgo y eflorescencia.
- De la evaluación patológica realizada se ha determinado que: La grieta tiene 7.66 m<sup>2</sup> que representa el (2.66 %) del área afectada, con nivel de severidad SEVERO; la fisura tiene 1.37 m<sup>2</sup> que representa el (0.48%) del área afectada, con nivel de severidad MODERADO; la erosión tiene 77.42 m<sup>2</sup> que representa el (26.88%) del área afectada, con nivel de severidad MODERADO; la eflorescencia tiene 31.40 m<sup>2</sup> que representa el (10.90%) del área afectada, con nivel de severidad MODERADO; los musgos tienen 25.06 m<sup>2</sup> que representa el (8.70%) del área afectada, con nivel de severidad LEVE; Se concluye que las áreas afectadas representan el 50% y las áreas no afectadas representan el 50%.
- Después de haber evaluado las patologías del canal regadío Marcacocha desde el tramo 0+000 hasta 1+000 se ha determinado que la condición de servicio del canal es **regular**, ya que las patologías identificadas no comprometen en consideración la condición de servicio del canal y solo requiere de reparación y manteniendo.

## **Aspectos complementarios**

### **Recomendaciones.**

- Se recomienda donde se encontró la erosión en la progresiva (0+020 – 0+040), (0+100 - 0+120), (0+270 - 0+290), (0+500 - 0+520), (0+680 - 0+700), (0+850 - 0+870), se proceda a reparar, extrayendo las partes desprendidas hasta encontrar concreto resistente y luego proceder a la limpieza de partículas finas para no impedir la adherencia y luego resanar con morteros de alta adherencia y bajo valor de retracción.
- Evitar a que no se produzcan deslizamiento de los suelos y caída de rocas al canal, las cuales generan la erosión en el elemento, por transporte de partículas de la corriente del flujo. Se recomienda la construcción de desarenador y las bermas en el canal.
- Se recomienda donde se encontraron las grietas en las progresivas (0+120 – 0+140), (0+158 - 0+178), (0+250 - 0+270), (0+380 - 0+400), (0+720 - 0+740), (0+7.80 - 0+800), se proceda a la limpieza de polvos o partículas finas del interior de la grieta para no impedir la penetración y adherencia, para posteriormente aplicar sellante elástico a base de poliuretano, que es un material elástico e ideal para la humedad o con material resina epoxi.
- Se recomienda realizar limpieza y remoción de musgos a lo largo del canal para evitar que proliferen en los bordes de la estructura del canal, preferiblemente realizar cada 3 meses. Mediante la utilización de espátula limpiar las superficies afectadas y remover el material suelto y luego aplicar fungicidas para eliminar y prevenir posterior formación de musgos, de esa manera evitar que se deteriore el canal.

## **Referencias bibliográficas.**

1. Molina A. Proyecto de ingeniería, diseño de la canalización del estero leña seca. [Tesis Para Título]. Chile: Universidad Austral de Chile. Facultad de ingeniería; 2011.
2. Gustavo J. Infiltración y erosión: sus efectos sobre la red de canales a partir de la regulación del río Mendoza [Tesis]. Argentina: Universidad Nacional de Cuyo. Facultad de ciencias Agrarias; 2011.
3. Aguilar D. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de regadío, desde las progresivas 1+100 a 2+100 ubicado en el centro poblado Huallhua, distrito de Huaccana, provincia de Chincheros, región Apurímac, mayo - 2017 [Tesis]. Chimbote: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote. Facultad de ingeniería civil; 2017.
4. Quispe D. Determinación y evaluación de las patologías en el canal de regadío del caserío de Asay entre las progresivas 0+000 – 1+000 del distrito de Huacrachuco, provincia del Marañón, región Huánuco. [Tesis]. Huánuco: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote. Facultad de ingeniería civil; 2016.
5. Vivar M. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de regadío, entre las progresivas 9+000 - 10+000 del distrito de Cabana, provincia de Pallasca, Departamento de Ancash – febrero 2015[Tesis]. Ancash: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote. Facultad de ingeniería civil; 2015.
6. Jamanca M. Determinación y evaluación de las patologías del concreto del canal de Yurac yacu entre las progresivas 1+000 al 2+000 en el sector Pitec,

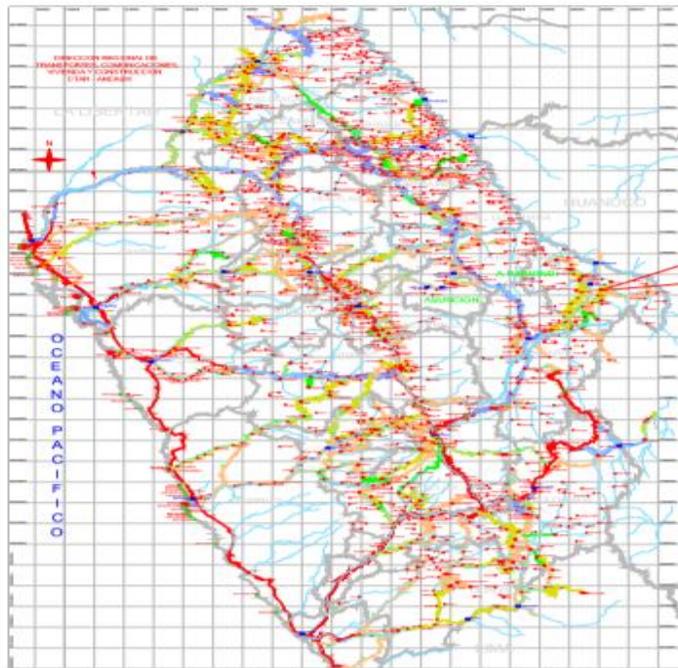
- distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Ancash, junio – 2017 [Tesis]. Huaraz: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote. Facultad de ingeniería civil; 2017.
7. Luque HC. Monografias.com. [Online].; 2004 [cited 2018. Abril 02. Available from:  
<http://www.monografias.com/trabajos19/canales/canales.shtml>
  8. Omar JS. Blog 360° en Concreto. [Online].; 2016 [cited 2018. Abril 10. Available from:  
<http://blog.360gradosenconcreto.com/la-patologia-del-concreto/>
  9. Cleto V. Determinación y evaluación de patologías de concreto en el canal de riego I tramo Quinreycancho - Ucucha, distrito de Marcará, provincia de Carhuaz, región Ancash, mayo – 2017 [Tesis]. Huaraz: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote. Facultad de ingeniería civil; 2017.
  10. Joaquin LM. INVERSIONES EN CONCRETOVE, C.A. [Online].; 2012 [cited 2018. Abril 20. Available from:  
<http://enconcretove.blogspot.pe/2012/11/eflorescencia-del-concreto.html>
  11. Marianela M. Determinación y evaluación de patologías del concreto en el canal Chahua Ruri entre las progresivas 4+000 al 5+000 en el centro poblado de Marian, distrito de Independencia, provincia Huaraz, departamento Ancash, agosto – 2017 [Tesis]. Huaraz: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote. Facultad de ingeniería civil; 2017.
  12. Sissi BGM. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego el pueblo entre las progresivas 0+000 al 1+000 del distrito de Independencia, provincia de Huaraz, región Ancash, mayo – 2017.

[Tesis]. Chimbote: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. Facultad de ingeniería civil; 2017.

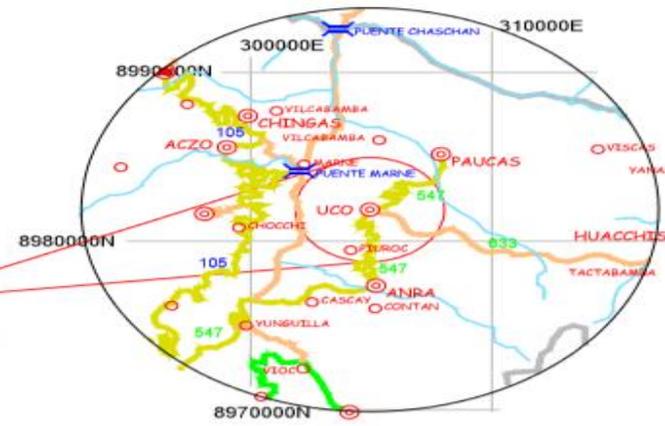
13. Dino M. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego T-52 de la comisión de usuarios el Algarrobo valle hermoso, sector la Peñita, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, región Piura, agosto – 2016 [Tesis]. Piura: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote. Facultad de ingeniería civil; 2016.

# ANEXOS.

## Plano de ubicación.



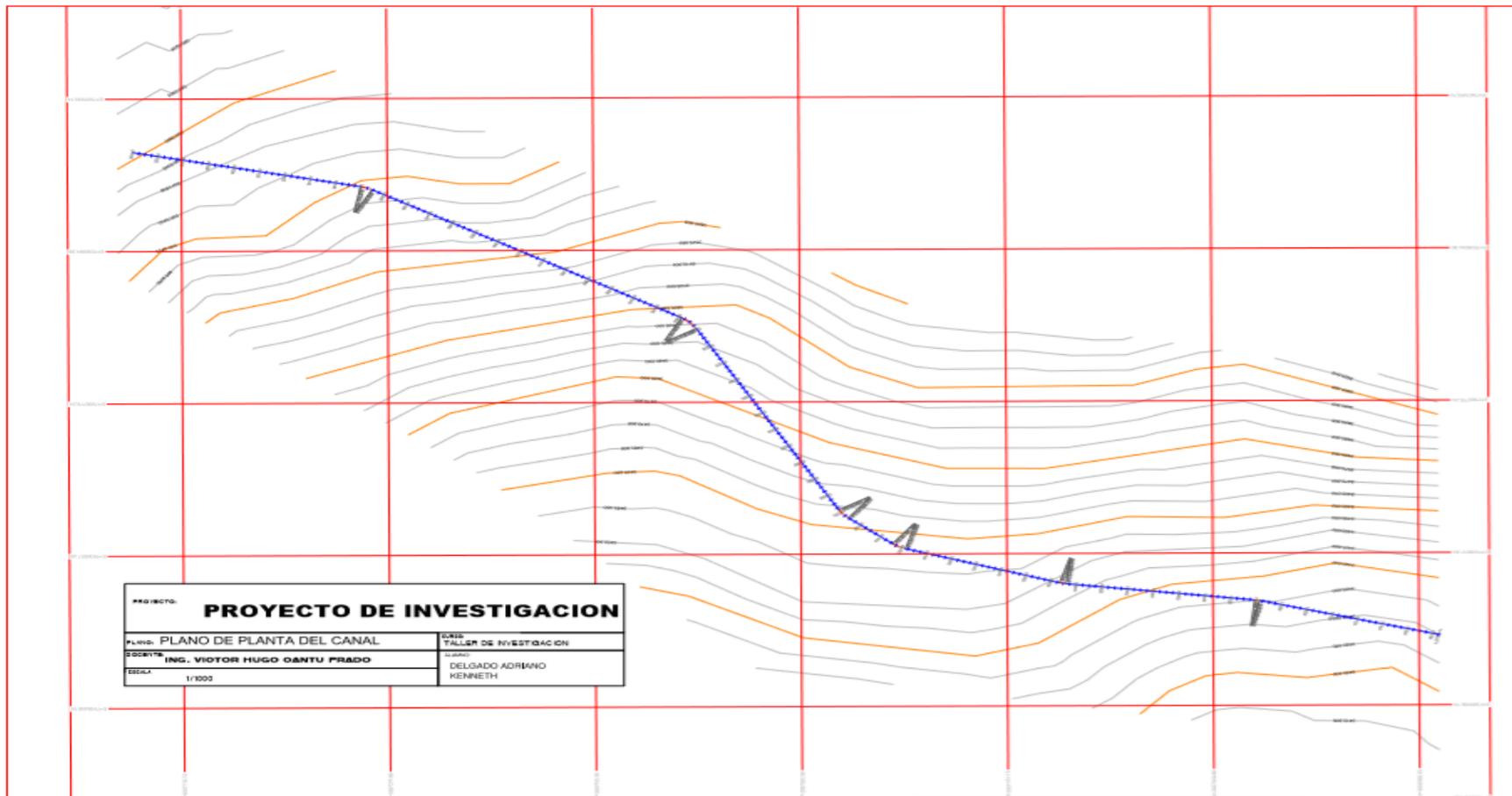
**PLANO DE UBICACION - ANCASH**  
ESC.: 1/2'000,000



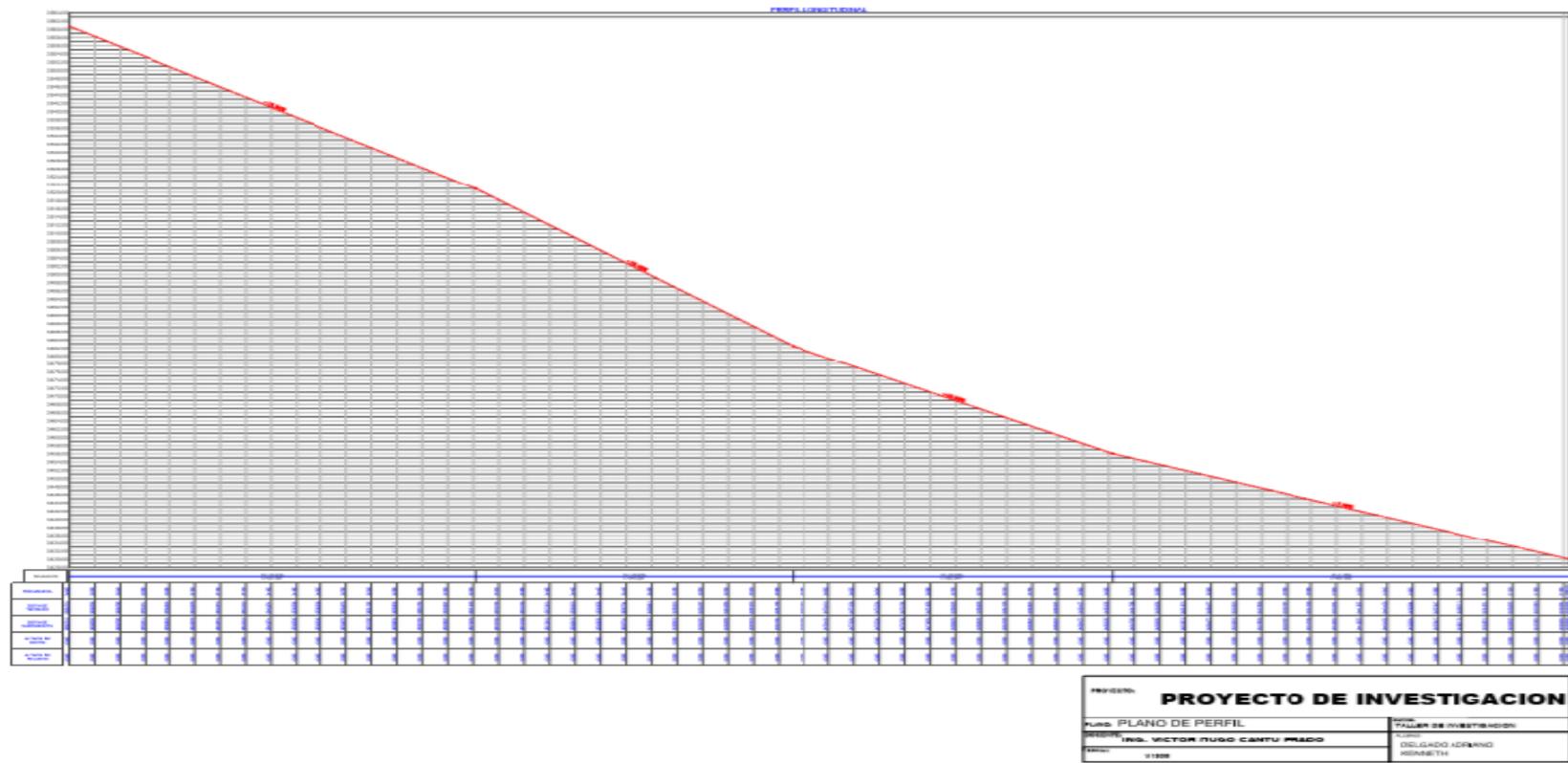
**PLANO DE UBICACION - DISTRITO DE UCO**

PROY.: DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO DEL CANAL REGADIG MARCACOCHA DE UCO-HUARI-ANCASH		URG.: LOCALIDAD UCO DIST.: UCO PROV.: HUARI DEPART.: ANCASH
<b>MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE UCO</b>		
DISEÑO: CIVIL 3D - 2016 DISEÑO: KDA	PLANO: UBICACION	FAMILIA N: <b>PU-01</b>
CONSULTOR: BACH. KENNETH DELGADO ADRIANO	ESC.: INGENIERIA	FECHA: ABRIL-2018 REVISOR:

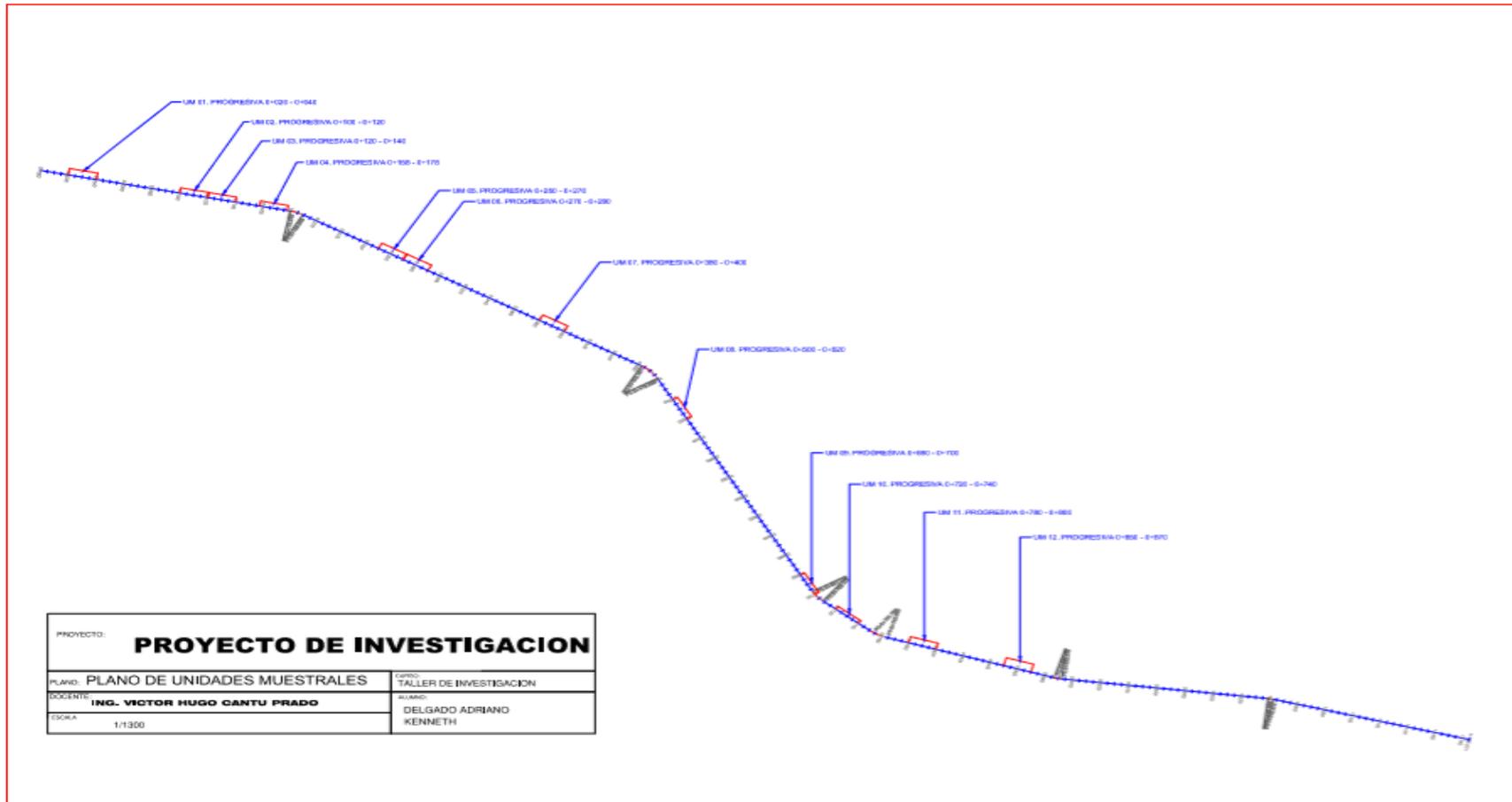
Plano de planta del canal regadío Marcacocha.



Plano de perfil longitudinal canal regadío Marcacocha.



Plano de ubicación de muestras del canal regadío Marcacocha.



Plantilla de ficha de evaluación.

<b>Ficha.</b>		<b>Ficha Técnica de evaluación</b>						
	<b>Título</b>	<b>DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL REGADIO MARCACOCHA, DESDE EL TRAMO 0+000 AL 1+000 DEL DISTRITO DE UCO, PROVINCIA DE HUARI, DEPARTAMENTO ÁNCASH, MARZO – 2018.</b>						
		Evaluador: BACH. Kenneth Delgado Adriano					Antigüedad de la estructura : 15 Años	
Asesor: MGTR. Victor Hugo Cantu Prado.					Distancia(mL)=			
Niveles de severidad		Foto en el sitio			UM-			
Patologías en Margen Izquierda		Patologías en Margen Derecha			Patologías en el fondo del Canal			
Unidad Muestral								
Área Total(m2) = 24	Márgenes				Fondo del Canal		Total Área Afectada(m2)	% Total Área Afectada(m2)
	Izquierda		Derecha		Área Afectada (m2)	% Área Afectada		
	Área Afectada (m2)	% Área Afectada	Área Afectada (m2)	% Área Afectada				
Fisura								
Grietas								
Erosión								
Eflorescencia								
musgo								
Total								
Nivel de Severidad								

Imagen 4. Toma fotográfica del canal regadío Marcacocha



Imagen 5. Vista de la muestra N° 01 en la progresiva 0+020 – 0+040.

La unidad muestral N° 01 presenta patologías de (fisura, grieta y erosión, eflorescencia y musgo).



Imagen 6. Vista de la muestra N° 02 en la progresiva 0+100 – 0+120.

La unidad muestral N° 02 presenta patologías (fisura, grieta, eflorescencia, musgo).



Imagen 7. Vista de la muestra N° 03 en la progresiva 0+120 – 0+140.

La unidad muestral N° 03 presenta fallas patológicas (musgos, erosión y grietas)

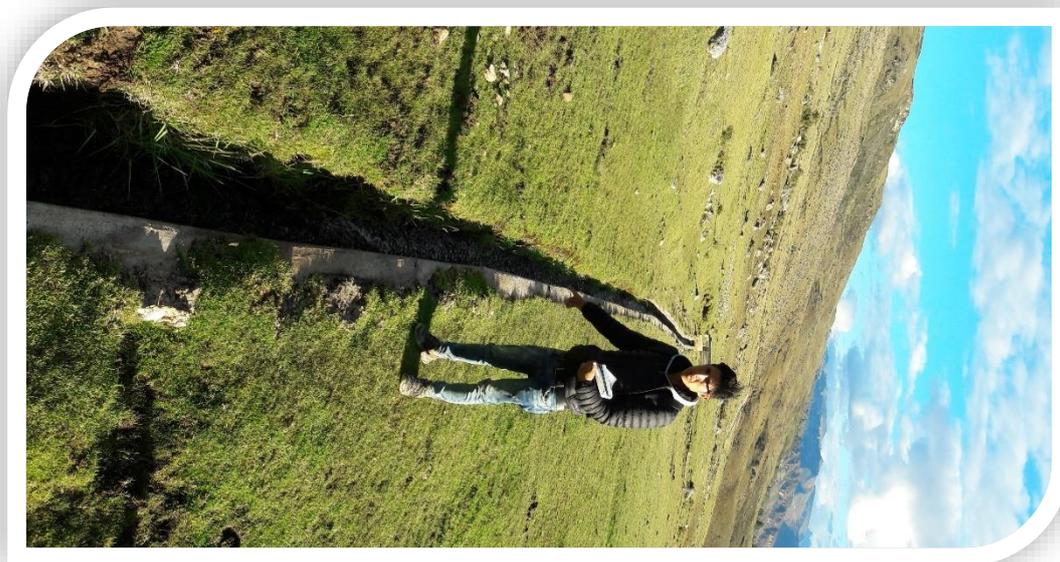


Imagen 8. Vista de la muestra N° 05 en la progresiva 0+250 – 0+270.

La unidad muestral N° 05 presenta daños patológicos (erosión, grietas, fisuras y musgo)





Imagen 9. Vista de la muestra N° 08 en la progresiva 0+500 – 0+520.

En la unidad muestral N° 08 presenta fallas patológicas (fisura, grieta, musgo y erosión)



Imagen 10. Vista de la muestra N° 09 en la progresiva 0+680 – 0+700.

En la unidad muestral N° 09 presenta fallas patológicas (fisura, grieta, erosión e florescencia)



Imagen 11. Vista de la muestra N° 10 en la progresiva 0+720 – 0+740.

En la unidad muestral N° 10 presenta fallas (fisura, grietas y e florescencia)

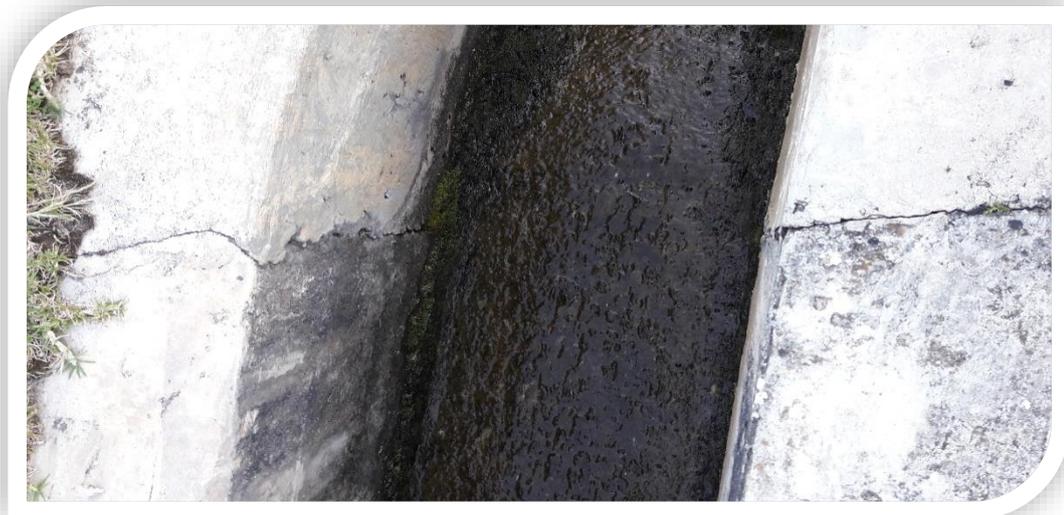


Imagen 12. Vista de la muestra N° 11 en la progresiva 0+780 – 0+800.

En la unidad muestral N° 11 se presenta fallas patológicas (fisura, grieta, eflorescencia)

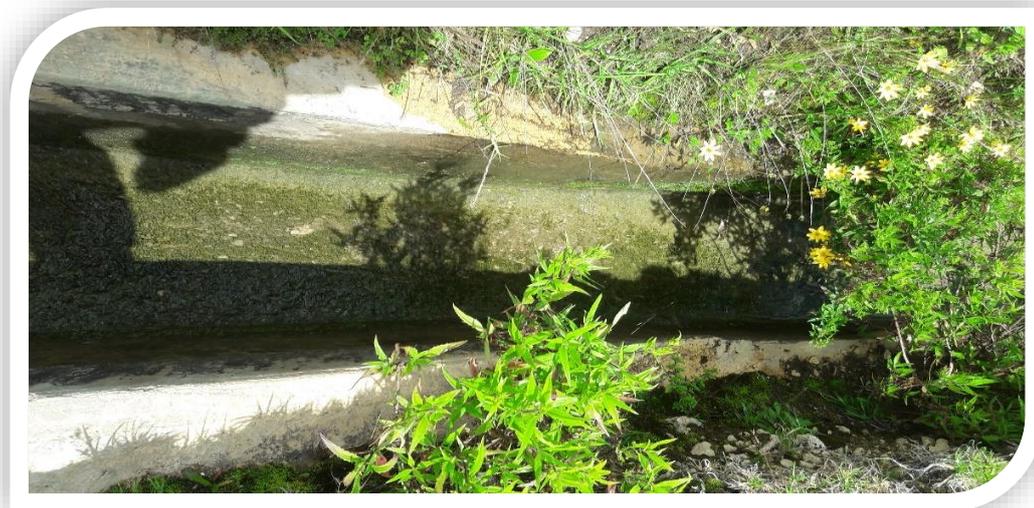


Imagen 13. Vista de la muestra N° 12 en la progresiva 0+850 – 0+870.

En la unidad muestral N° 12 presenta fallas patológicas de (erosión, fisura, grieta y musgo)

