

**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE**

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

**DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS
PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE
RIEGO MARIAN – ANTAOCO ENTRE LAS
PROGRESIVAS 5+000 KM – 6+000 KM DISTRITO DE
INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ,
DEPARTAMENTO ÁNCASH, 2019**

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

AUTOR

**LUCIANO URBANO, RONEL ANGEL
ORCID: 0000-0002-4087-8972**

ASESOR

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

HUARAZ – PERÚ

2020

2. Equipo de Trabajo

AUTOR

Luciano Urbano, Ronel Angel

ORCID: 0000-0002-4087-8972

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

ASESOR

Cantu Prado, Víctor Hugo

ORCID: 0000-0002-6958-2956

Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, Facultad de Ingeniería,
Escuela profesional de Ingeniería Civil, Huaraz, Perú

JURADO

Olaza Henostroza, Carlos Hugo

ORCID: 0000-0002-5385-8508

Dolores Anaya, Dante

ORCID: 0000-0003-4433-8997

Huaney Carranza, Jesús Johan.

ORCID: 0000-0002-2295-0037

3. Hoja de firma del jurado y asesor

Mgtr. Carlos Hugo Olaza Henostroza
Presidente

Mgtr. Dante Dolores Anaya
Miembro

Mgtr. Jesús Johan Huaney Carranza
Miembro

Mgtr. Víctor Hugo Cantu Prado
Asesor

4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria

AGRADECIMIENTO

Tu ayuda incondicional ha sido fundamental para llegar a esta etapa de mi vida, has estado conmigo hasta en los peores momentos de mi vida, siempre estuviste ahí tus palabras eran todo es posible mientras que uno está vivo.

Te lo agradezco de corazón, mi amor **Nancy Sánchez Coletto**

A la madre de mi esposa y sus hijas por su apoyo permanente, su tiempo y paciencia gracias quedo eternamente agradecido de todos ustedes.

DEDICATORIA

Lo dedico al único poderoso
forjador de mi camino a **Dios**, que
siempre me acompaña y me
levanta en cada tropiezo.

A mis padres Justo Luciano y
Paula María Urbano por sus
consejos y motivación constante
para poder cumplir mis sueños y
ser una persona de bien.

5. Resumen y Abstract

RESUMEN

La investigación tuvo como problema. ¿En qué medida la determinación y evaluación de las Patologías de concreto en el canal de riego de Marian – Antaoco entre las progresivas 5+000 km – 6+000 km del distrito de Independencia, nos permitirá conocer la condición de servicio de la estructura?, El **objetivo** es de determinar y evaluar los tipos de patologías del concreto en el canal, y como **objetivo específico** identificar los tipos de patologías, para evaluar y encontrar el grado de afectación y obtener la condición de servicio del canal. La metodología que se utilizó fue de tipo descriptivo, enfoque mixto (cualitativo y cuantitativo) no experimental y de corte transversal, el nivel es descriptivo. La población fue todo el canal de 0+000 km al 6+000 km y la muestra estuvo constituida 5+000 km al 6+000 km. Para obtener los datos de campo se utilizó ficha técnica de recolección validada por el DTI y para su procesamiento en gabinete la ficha de evaluación de las patologías. Y para el procesamiento de datos se utilizó el programa Microsoft Excel. El resultado nos muestra que 70.53% de área está afectado y el 29.47% de área no está afectado por las patologías. Las patologías de mayor incidencia es la Grieta con 27.78% de área con nivel de severidad severo y le sigue la Fractura con 19.02% con nivel de severidad severo, se concluye la condición de servicio del canal es DEFICIENTE. Se recomienda intervención urgente del canal.

Palabras Clave: canal, concreto, condición de servicio, patología.

ABSTRACT

The investigation was a problem. To what extent will the determination and evaluation of concrete pathologies in the irrigation channel of Marian - Antaoco between the progressive 5 + 000 km - 6 + 000 km of the Independence district, allow us to know the service condition of the structure? The objective is to determine and evaluate the types of pathologies of concrete in the channel, and as a specific objective to identify the types of pathologies, to evaluate and find the degree of affectation and obtain the service condition of the channel. The methodology used was descriptive, mixed (qualitative and quantitative), non-experimental and cross-sectional, the level is descriptive. The population was the entire channel from 0 + 000 km to 6 + 000 km and the sample consisted of 5 + 000 km at 6 + 000 km. To obtain the field data, a technical collection sheet validated by the DTI was used and for its processing in the cabinet the pathology evaluation sheet. And for the data processing the Microsoft Excel program was used. The result shows us that 70.53% of area is affected and 29.47% of area is not affected by pathologies. The pathology with the highest incidence is the Crack with 27.78% of the area with a severe severity level and the Fracture is followed with 19.02% with a severe severity level, it is concluded that the service condition of the canal is DEFICIENT. Urgent canal intervention is recommended.

Keywords: channel, concrete, condition of service, pathology.

6. Contenido

2. Equipo de Trabajo.....	ii
3. Hoja de firma del jurado y asesor	iii
4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria	iv
5. Resumen y Abstract	vi
6. Contenido.....	viii
7. Índice de Imágenes y Tablas.....	x
I. INTRODUCCION	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1. Antecedentes	3
2.1.1. Antecedentes nacionales.	3
2.1.2. Antecedentes Regionales.....	7
2.1.3. Antecedentes locales.....	10
2.2. Bases teóricas de la investigación	14
2.2.1. Canal.	14
2.2.2. Clasificación de los Canales.....	14
2.2.3. Elementos básicos en el diseño de canales.....	18
2.2.4. Elementos Geométricos de los canales.	20
2.2.5. Rasante de un canal.....	21
2.2.6. Concreto.....	22
2.2.7. Patologías.....	27
III. METODOLOGÍA	46
3.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	46
3.2. Población y muestra.	49
3.2.1. Población.....	49
3.2.2. Muestra.....	49
3.3. Definición y operacionalización de variables	50
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	52

3.4.1.	Técnica de recolección de datos.....	52
3.4.2.	Instrumentos de Recolección de Datos.	52
3.4.3.	Procesamiento de datos.	53
3.5.	Plan de análisis.	53
3.6.	Matriz de consistencia.....	55
3.7.	Principios éticos	57
IV.	RESULTADOS	60
4.1.	RESULTADOS:.....	60
4.1.1	Condición de servicio.....	62
4.1.2	Diseño Geométrico del canal.	63
4.1.3	Consolidado de Unidades Muestrales.	64
4.1.4	Resumen de la Muestra.	112
4.2.	ANALISIS DE RESULTADOS	117
V.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	120
5.1.	CONCLUSIONES:	120
5.2.	RECOMENDACIONES:.....	122
	Referencias bibliográficas.....	126
	Anexos	131

7. Índice de Imágenes y Tablas

Índice de Imágenes

<i>Imagen 1.</i> Flujo en conductos	14
<i>Imagen 2.</i> Sección transversal irregular	15
<i>Imagen 3.</i> Canales artificiales	17
<i>Imagen 4.</i> Canal Prismático y sección transversal	17
<i>Imagen 5.</i> Secciones artificiales transversales tipos.....	18
<i>Imagen 6.</i> Elementos de una curva	20
<i>Imagen 7.</i> Diseño de investigación	47
<i>Imagen 8.</i> Diseño Rectangular del Canal	63
<i>Imagen 9.</i> Patologías de mayor incidencia en la UM-01	66
<i>Imagen 10.</i> Áreas afectadas y no afectadas en la UM-01	66
<i>Imagen 11.</i> Porcentaje de área afectada por patología en la muestra UM-01	67
<i>Imagen 12.</i> Patologías de mayor incidencia en la UM-02	70
<i>Imagen 13.</i> Áreas afectadas y no afectadas en la UM-02	70
<i>Imagen 14.</i> Porcentaje de área afectada por patología en la muestra UM-02	71
<i>Imagen 15.</i> Patologías de mayor incidencia en la UM-03	74
<i>Imagen 16.</i> Áreas afectadas y no afectadas en la UM-03	74
<i>Imagen 17.</i> Porcentaje de área afectada por patología en la muestra UM-03	75
<i>Imagen 18.</i> Patologías de mayor incidencia en la UM-04	78
<i>Imagen 19.</i> Áreas afectadas y no afectadas en la UM-04	78
<i>Imagen 20.</i> Porcentaje de área afectada por patología en la muestra UM-04	79
<i>Imagen 21.</i> Patologías de mayor incidencia en la UM-05	82
<i>Imagen 22.</i> Áreas afectadas y no afectadas en la UM-05	82
<i>Imagen 23.</i> Porcentaje de área afectada por patología en la muestra UM-05	83
<i>Imagen 24.</i> Patologías de mayor incidencia en la UM-06	86
<i>Imagen 25.</i> Áreas afectadas y no afectadas en la UM-06	86
<i>Imagen 26.</i> Porcentaje de área afectada por patología en la muestra UM-06	87

<i>Imagen 27.</i> Patologías de mayor incidencia en la UM-07	90
<i>Imagen 28.</i> Áreas afectadas y no afectadas en la UM-07	90
<i>Imagen 29.</i> Porcentaje de área afectada por patología en la muestra UM-07	91
<i>Imagen 30.</i> Patologías de mayor incidencia en la UM-08	94
<i>Imagen 31.</i> Áreas afectadas y no afectadas en la UM-08	94
<i>Imagen 32.</i> Porcentaje de área afectada por patología en la muestra UM-08	95
<i>Imagen 33.</i> Patologías de mayor incidencia en la UM-09	98
<i>Imagen 34.</i> Áreas afectadas y no afectadas en la UM-09	98
<i>Imagen 35.</i> Porcentaje de área afectada por patología en la muestra UM-09	99
<i>Imagen 36.</i> Patologías de mayor incidencia en la UM-10	102
<i>Imagen 37.</i> Áreas afectadas y no afectadas en la UM-10	102
<i>Imagen 38.</i> Porcentaje de área afectada por patología en la muestra UM-10	103
<i>Imagen 39.</i> Patologías de mayor incidencia en la UM-11	106
<i>Imagen 40.</i> Áreas afectadas y no afectadas en la UM-11	106
<i>Imagen 41.</i> Porcentaje de área afectada por patología en la muestra UM-11	107
<i>Imagen 42.</i> Patologías de mayor incidencia en la UM-12	110
<i>Imagen 43.</i> Áreas afectadas y no afectadas en la UM-12	110
<i>Imagen 44.</i> Porcentaje de área afectada por patología en la muestra UM-12	111
<i>Imagen 45.</i> Áreas afectadas y no afectadas por cada elemento.....	113
<i>Imagen 46.</i> Áreas afectadas por cada patología encontrada en toda la muestra	114
<i>Imagen 47.</i> Resumen del estudio	114
<i>Imagen 48.</i> Porcentaje de área afectada y no afectada por cada Unidad Muestral	116

INDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1</i> Radios mínimos en canales.....	20
<i>Tabla 2</i> Patologías evaluadas	43
<i>Tabla 3</i> Nivel de severidad por tipo de patología	43
<i>Tabla 4</i> Cantidad de nuestras tomadas cada 9 metros	¡Error! Marcador no definido.
<i>Tabla 5</i> Operacionalización de variables	51
<i>Tabla 6.</i> Matriz de consistencia	55
<i>Tabla 7</i> Especificaciones para determinar el % de área afectad por las patologías	60
<i>Tabla 8</i> Equivalencias para determinar la condición de servicio del canal de riego.	62
<i>Tabla 9.</i> Unidad Muestral 01(UM-01) Ficha de Recolección.....	64
<i>Tabla 10.</i> Unidad Muestral 01(UM-01) Ficha Técnica de Evaluación.....	65
<i>Tabla 11.</i> Área afectada por patología en (UM-01).....	67
<i>Tabla 12</i> Unidad Muestral 02(UM-02).....	68
<i>Tabla 13.</i> Unidad Muestral 02(UM-02) Ficha Técnica de Evaluación.....	69
<i>Tabla 14.</i> Área afectada por patología en (UM-02).....	71
<i>Tabla 15</i> Unidad Muestral 03(UM-03).....	72
<i>Tabla 16.</i> Unidad Muestral 03(UM-03) Ficha Técnica de Evaluación.....	73
<i>Tabla 17.</i> Área afectada por patología en (UM-03).....	75
<i>Tabla 18</i> Unidad Muestral 04(UM-04).....	76
<i>Tabla 19.</i> Unidad Muestral 04(UM-04) Ficha Técnica de Evaluación.....	77
<i>Tabla 20.</i> Área afectada por patología en (UM-04).....	79
<i>Tabla 21</i> Unidad Muestral 05(UM-05).....	80
<i>Tabla 22.</i> Unidad Muestral 05(UM-05) Ficha Técnica de Evaluación.....	81
<i>Tabla 23.</i> Área afectada por patología en (UM-05).....	83
<i>Tabla 24</i> Unidad Muestral 06(UM-06).....	84
<i>Tabla 25.</i> Unidad Muestral 06(UM-06) Ficha Técnica de Evaluación.....	85
<i>Tabla 26.</i> Área afectada por patología en (UM-06).....	87
<i>Tabla 27</i> Unidad Muestral 07(UM-07).....	88

<i>Tabla 28.</i> Unidad Muestral 07(UM-07) Ficha Técnica de Evaluación.....	89
<i>Tabla 29.</i> Área afectada por patología en (UM-07).....	91
<i>Tabla 30</i> <i>Unidad Muestral 08(UM-08)</i>	92
<i>Tabla 31.</i> Unidad Muestral 08(UM-08) Ficha Técnica de Evaluación.....	93
<i>Tabla 32.</i> Área afectada por patología en (UM-08).....	95
<i>Tabla 33</i> <i>Unidad Muestral 09(UM-09)</i>	96
<i>Tabla 34.</i> Unidad Muestral 09(UM-09) Ficha Técnica de Evaluación.....	97
<i>Tabla 35.</i> Área afectada por patología en (UM-09).....	99
<i>Tabla 36</i> <i>Unidad Muestral 10(UM-10)</i>	100
<i>Tabla 37.</i> Unidad Muestral 10(UM-10) Ficha Técnica de Evaluación.....	101
<i>Tabla 38.</i> Área afectada por patología en (UM-10).....	103
<i>Tabla 39</i> <i>Unidad Muestral 11(UM-11)</i>	104
<i>Tabla 40.</i> Unidad Muestral 11(UM-11) Ficha Técnica de Evaluación.....	105
<i>Tabla 41.</i> Área afectada por patología en (UM-11).....	107
<i>Tabla 42</i> <i>Unidad Muestral 12(UM-12)</i>	108
<i>Tabla 43.</i> Unidad Muestral 12(UM-12) Ficha Técnica de Evaluación.....	109
<i>Tabla 44.</i> Área afectada por patología en (UM-12).....	111
<i>Tabla 45</i> <i>Resumen de las patologías existentes por elemento total</i>	112
<i>Tabla 46</i> <i>Porcentaje total de áreas afectadas y no afectada de cada elemento estructural de la Muestra</i>	112
<i>Tabla 47</i> <i>Porcentaje total de áreas por cada patología encontrada</i>	113
<i>Tabla 48</i> <i>Resumen del estudio</i>	114
<i>Tabla 49</i> <i>Resumen de la interpretación de cada Unidad Muestral</i>	115

I. INTRODUCCION

Una estructura de canal de riego es de suma importancia en el crecimiento económico y desarrollo de una población, porque abastecen el agua a los lugares más alejados con fines de riego. Por eso es necesario realizar un adecuado estudio, diseño y proceso constructivo, para que funcione adecuadamente garantizando que el agua oscile sin salirse del canal y a través del tiempo sea resistente a las fallas patológicas y así pueda cumplir con su condición de servicio para el cual fue diseñada y no se perjudique a los usuarios en conjunto.

El canal de riego Marian – Antaoco se encuentra ubicado en el distrito de Independencia, Sistema UTM WGS-84, ZONA 18S con altitud de 3217 m.s.n.m y sus coordenadas (E 224716, N 8946311) de la provincia de Huaraz. El clima es seco y templado, la temperatura anual se mantiene 16.6°C, las precipitaciones de lluvias son durante los meses de noviembre a marzo. El tramo intervenido del canal es de 1,000 km de longitud que parte de la progresiva 5+000 km aguas abajo hasta 6+000 km, fue construida en el año 2008 por la Municipalidad Distrital de Independencia. El diseño hidráulico del canal es de sección rectangular (0.40 m. de alto de muros laterales, 0.50 m de base y 0.10 m de espesor). Las juntas de dilatación según su diseño están a cada 9 m. las de contracción a cada 3 m., El concreto utilizado es simple (cemento, piedra chancada, arena gruesa y agua).

El canal de riego, a la fecha presenta: fisuras, Grietas, Fractura, Erosión, sedimentación, Eflorescencia y Musgo en algunas partes de la estructura. En tal sentido se realizó el estudio con el objetivo de determinar y evaluar las patologías en el canal

de concreto, y así contribuir con la población Marian – Antaoco en reparar y mantener operativo este canal de riego.

La problemática para la tesis fue. ¿En qué medida la determinación y evaluación de las Patologías de concreto en el canal de riego de Marian – Antaoco entre las progresivas 5+000 km – 6+000 km del distrito de Independencia, nos permitirá conocer la condición de servicio de la estructura?

En base a esta problemática planteada, lo que se logro es: identificar y determinar los tipos de patologías en el canal, evaluar los elementos y áreas donde se presentan los diferentes agentes patológicos y obtener la condición de servicio. Y el grado de deterioro que ha sufrido la estructura.

El **objetivo general** es de determinar y evaluar los tipos de patologías del concreto en el canal, como **objetivo específico** identificar los tipos de patologías, para evaluar y encontrar el grado de afectación y obtener la condición de servicio del canal.

La metodología que se utilizó fue de tipo descriptivo, enfoque mixto (cualitativo y cuantitativo) no experimental y de corte transversal, el nivel es descriptivo. La población estuvo conformada por toda la estructura del canal de riego del 0+000 km al 6+000 km; y la muestra estuvo conformado del tramo 5+000 km – 6+000 km, las variables en estudio fueron patologías del concreto y condición de servicio.

El resultado nos muestra que 70.53% de área está afectado y el 29.47% de área no está afectado por las patologías. Las patologías de mayor incidencia es la Grieta con 27.78% de área con un nivel de severidad severo y le sigue la Fractura con 19.02% con nivel de severidad severo la condición de servicio del canal es DEFICIENTE. Se recomienda intervención urgente del canal.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes nacionales.

- a) **“Evaluación de fenómenos hidráulicos en el canal Chaquin del sistema de riego del valle de Virú primer tramo – Trujillo 2015”.**

Según (Espir & Morales 2015) (1)

“La tesis tenía por finalidad, determinar y evaluar los fenómenos hidráulicos en el primer tramo del canal Chaquin - Valle Virú, debido a su Arquitectura Hidráulica. Se trata de un canal lateral de segundo orden”.

“Que deriva del Canal madre del proyecto CHAVIMOCHIC, beneficia un área de riego 4,866.86 Ha. Los fenómenos hidráulicos son resultado del cambio de sección, pendiente y trazo, lo que se busca al analizar este canal, es determinar a que están ligados estos fenómenos que presenta dicho canal. La metodología para el desarrollo del trabajo de investigación se ha considerado un proceso a nivel de ingeniería con el cual se puede analizar la formación de oleajes y fenómenos hidráulicos, realizándose trabajos de campo y gabinete”.

“En este trabajo de investigación se llegaron a las siguientes conclusiones: Se realizó una evaluación in situ en la cual se corroboró que efectivamente existen fenómenos Hidráulicos actuando sobre el flujo del canal obligando a disminuir el caudal

que transita por el mismo, lo que perjudica a los usuarios directos quienes no pueden captar el agua suficiente para el riego de sus campos de cultivo, afectando de esta manera directamente al desarrollo socioeconómico de la zona”.

“También se realizó verificación del diseño usando un software H-Canales y Criterios de diseño U.S. Bureau of Reclamation (USBR), con la finalidad de contrastar los datos y determinar las fallas a evaluar”.

“Se Desarrolló una Simulación Hidráulica utilizando otro Software River Analysis Sistem (HEC-RAS), para obtener más a detalle los parámetros que actúan sobre el canal, ya que este programa nos ayuda a analizar el canal con más precisión y sobre todo que siendo una simulación nos permite ver el desarrollo de las obras hidráulicas en conjunto”.

“Tras procesar los Datos de proyecto, los datos recabados en la zona y los obtenidos luego de un arduo trabajo de gabinete se pudo contrastar y analizar los resultados, determinándose que los fenómenos hidráulicos sí están directamente ligados a la arquitectura hidráulica”.

“Se pudo verificar que el diseño del canal se realizó correctamente bajo ciertos criterios, los cuales se basan en formulas empíricas para un análisis bidimensional y se analizó individualmente a las estructuras que conforman la arquitectura del mismo; Se deduce entonces que los diseños individuales de una obra hidráulica deben

ser analizadas en conjunto, y no individualmente, ya que esto permite analizar con más precisión el funcionamiento de la arquitectura como un sistema integrado en sí. Así mismo cabe resaltar que para el desarrollo la experiencia profesional es fundamental”.

“Para dar solución a la problemática y recuperar al canal para conducir los 3.8 m³/s de caudal considerado inicialmente, se propone tres alternativas de solución hidráulica para mitigar el efecto de la formación de oleajes y fenómenos hidráulicos, estas soluciones prácticas básicamente se refieren a la construcción de una poza disipadora en la estructura de inicio ,el cambio de sección del canal entre las progresivas 00+142 a 00+469 km en donde se presenta desborde supercrítico debido a su pendiente existente y la colocación de obstáculos en las pozas disipadoras de las caídas verticales; las cuales necesariamente deben ser desarrolladas y evaluadas técnica y económicamente para su ejecución”.

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

Según (Quispe D. 2016) (2) “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 fue del tipo descriptiva no experimental. Para la presente investigación la población estuvo formada por todo el canal de regadío del caserío de Asay en sus 2.86 km. Finalizado este trabajo de investigación se obtuvieron las siguientes conclusiones: El 53.53% de todas las muestras evaluadas del canal tiene presencia de patología y el 46.47% no tiene presencia de patología; los tipos de patologías del concreto existentes en el canal de regadío de

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

2.1.2. Antecedentes Regionales.

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

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

a sus patologías del Canal de Riego el Pueblo entre las progresivas 3+000 al 4+000 en el sector de Cahuacucho del Distrito de Buenavista Alta, Provincia de Casma, Región Áncash, Enero 2016. La metodología empleada fue: de tipo descriptivo, se ubicó en el enfoque mixto (cuantitativo y cualitativo), el diseño fue no experimental, porque estudia y analiza sin recurrir a laboratorio y de corte transversal porque se efectuó el análisis en el periodo de abril – 2018, y de acuerdo al tipo de investigación por niveles se ubica en el nivel descriptivo. El Universo estuvo formado por toda la estructura del canal de riego del caserío de Lucma con una longitud de 4,084.39 metros. Y la Muestra fue entre las progresivas 1+000 al 2+000, esta muestra fue elegida en base al haber recorrido y observar diferentes tipos de patologías en esa progresiva del canal de riego Lucma. Sus conclusiones fueron: Luego de realizar la inspección visual y empleando la ficha de evaluación. Se llegó a la conclusión que el 29.22 % de todo el canal evaluado tiene presencia de patología y el 70.78 % no tiene presencia de patología. Al término de la elaboración de los resultados se llegó a la conclusión que las patologías que más se presentan en la infraestructura del canal de riego son las siguientes fisura (76.14 m²) (5.44%); grietas (68.64 m²)(4.90%); desintegración (61.42 m²)(4.39%); distorsión (51.35 m²)(3.67%); daño por vegetación (44.89 m²)(3.21%); eflorescencia (42.68m²)(3.05%); descascaramiento (42.25 m²)(3.02%); erosión (14.80 m²)(3.70%) y corrosión (6.63 m²)(0.50%) La estructura del

canal de riego evaluado se encuentra con un nivel de severidad moderado”.

“Y sus recomendaciones fueron: Tomando las patologías que más se presenta en la infraestructura se recomienda; realizar la reparación de las áreas afectadas según su nivel de severidad y la patología que lo esté afectando. Sabiendo los resultados y el nivel de severidad realizar una evaluación más profunda y detallada del canal. Sabiendo los resultados generales del tramo y dando un nivel de severidad dos se recomienda, tomar en cuenta esta tesis para evaluaciones futuras de canales y su severidad de las patologías que afectan la estructura”.

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

Según (Sánchez S. 2015) (4)

“El trabajo tiene como objetivo general: Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de Irrigación, Huapish de la comunidad de Vicos, en las progresivas 0+000 a 0+817 del distrito de Marcara, provincia de Carhuaz, Departamento de Áncash, a partir de la determinación y evaluación de las patologías del mismo. Y se ha planteo los siguientes objetivos específicos: Identificar el tipo de patologías del concreto que existen en el canal, entre las progresiva 0+000 A 0+817, en la comunidad de Vicos, del distrito de Marcara, provincia de Carhuaz, departamento de Áncash. Además de

determinar el estado de conservación en que se encuentra el canal de concreto, entre las progresivas 0+000 A 0+817, en la comunidad de Vicos, del distrito de Marcara, provincia de Carhuaz, departamento de Áncash. La metodología de la investigación fue de tipo descriptivo mixto, es no experimental de tipo seccional o corte transversal. Del trabajo realizado se obtuvo las siguientes conclusiones: Mal procedimiento constructivo se determina un 19.51% de daño en grado de severidad leve, donde prevalecen las patologías. Por mal procedimiento constructivo se concluye que un 48.79% de afectación en grado de severidad moderado, las patologías han degradado el concreto del canal Huapish. Por mal procedimiento constructivo se determina un 31.70% de daño con grado de severidad severo, ocasionando el deterioro paulatino con el pasar del tiempo relacionado a la edad del concreto del canal Huapish. Y sus Recomendaciones fueron: Tomando las patologías que más se presenta en la infraestructura se recomienda; realizar la reparación de las áreas afectadas según su nivel de severidad y la patología que lo esté afectando. Sabiendo los resultados y el nivel de severidad realizar una evaluación más profunda y detallada del canal. Sabiendo los resultados generales del tramo y dando un nivel de severidad dos se recomienda, tomar en cuenta esta tesis para evaluaciones futuras de canales y su severidad de las patologías que afectan la estructura”.

2.1.3. Antecedentes locales.

a) 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.

Según (Machado M. 2017) (5)

Para la siguiente investigación “se tuvo como objetivo general determinar y evaluar los tipos de patología 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, región Ancash. Para ello se tuvo los siguientes objetivos específicos. Elaborar el marco teórico y antecedentes referidos a las patologías del concreto en canales, identificar los tipos de patologías presentes en el canal, evaluarlas, y establecer su nivel de severidad y la metodología empleada en la investigación fue de tipo descriptivo, de nivel cualitativo, no experimental y de corte transversal. Se tuvo como universo de la investigación, el canal Chahua Ruri, y como muestra se tuvo todos los tramos conformados del canal Chahua Ruri, entre las progresivas 4+000 al 5+000. Para llevar a cabo la investigación se hizo uso de la técnica de la observación visual, y como instrumento de recolección de datos, se generó una ficha de evaluación donde quedaron registrados todos los datos de campo”.

Obtuvo como resultados que la “progresiva 4 + 000 al 5 + 000 del canal, se ha determinado que el 37.35% del concreto presenta patologías y el 62.65% del concreto no presenta patologías”.

“Como resultado de la evaluación patológica realizada se ha determinado: La vegetación es 20.15 m² que representa el (1.55 %) de las áreas afectadas, debido a la falta de mantenimiento periódico. Eflorescencia es 88.60 m² que representa el (6.82%) del área afectada, ocurre cuando la humedad disuelve las sales de calcio en el concreto, y migra a la superficie a través de la acción capilar. Musgos es 17.08 m² que representa el (1.31%) del área afectada, debido a la aparición de pequeñas manchas, cambios de color y retención de humedad en la superficie de los elementos. Erosión 0.7 cm de su espesor (4.67 %), que fue causada por el arrastre de materiales en suspensión. La abertura de la fisura causada debido a la falla en la junta de dilatación que en el proceso constructivo no se dejó la profundidad necesaria, el porcentaje afectada es (6.00%), la más afectada tuvo 3.00 mm de abertura. La abertura de la grieta fue causada por el crecimiento de raíces de los árboles al contorno del canal, el porcentaje afectada es (17.00%), la más afectada tuvo 7.5 mm de abertura”.

“Se concluye, determinando el grado de severidad y el estado de servicio de la estructura: el grado de severidad es MODERADO y condiciones de servicio de la estructura es regular, por lo que su funcionamiento estructuralmente es normal”.

b) Determinación y Evaluación de las Patologías del Concreto del Canal Yurac Yacu entre las progresivas 0+000 – 1+000 sector Cachipampa, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, Departamento de Ancash, junio – 2017.

Según (Melgarejo R. 2017) (5)

“La presente Tesis se ha desarrollado con la finalidad de determinar y evaluar las patologías del concreto del Canal Yurac Yacu entre las progresivas 0+000–1+000 sector Cachipampa, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, Departamento de Ancash, junio – 2017”.

“La metodología de la investigación fue de tipo descriptivo mixto, es no experimental de tipo seccional o corte transversal. Para llevar a cabo la investigación se hizo uso de la técnica de la observación visual, como herramienta de recolección de datos, se creó una ficha técnica, para el procesamiento de datos obtenidos en campo se utilizó hojas de cálculo en Excel que facilitó el diagnóstico del estado de las áreas afectadas y nivel severidad del concreto en el canal Yurac Yacu entre las progresivas 0+000 – 1+000 sector Cachipampa. La metodología de la investigación fue de tipo descriptivo mixto, es no experimental de tipo seccional o corte transversal. Se obtuvieron 15 muestras en tramos más críticos, evaluadas cada 20 metros del canal. El planteamiento del problema fue ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto del Canal Yurac Yacu entre las progresivas 0+000 – 1+000 sector Cachipampa, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, Departamento de Ancash, ¿nos permitirá obtener el nivel de severidad de la estructura? En la conclusión de esta tesis se obtiene como resultado, de los estudios realizados que el nivel de severidad del Canal Yurac Yacu entre las

progresivas 0+000 – 1+000 sector Cachipampa, es MODERADO, siendo la patología más predominante las grietas. Lo que significa que la condición de servicio se encuentra en estado de conservación deteriorado, que a su vez requiere constante mantenimiento y rehabilitación”.

2.2. Bases teóricas de la investigación

2.2.1. Canal.

Según (Rodríguez P. 2008) (6)

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

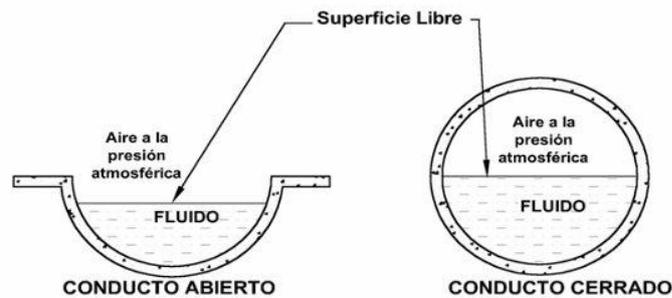


Imagen 1 Flujo en conductos

2.2.2. Clasificación de los Canales.

Según (Rodríguez P. 2008) (6)

“Según su origen los canales se clasifican en”:

A. Canales naturales:

Según (Rodríguez P. 2008) (6)

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

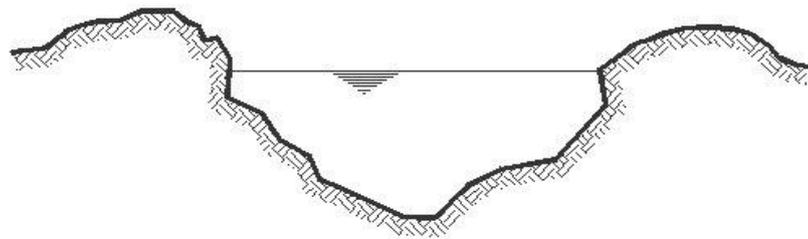


Imagen 2. Sección trasversal irregular

B. Canales artificiales:

Según (Rodríguez P. 2008) (6)

“Los canales artificiales son todos aquellos construidos o desarrollados mediante el esfuerzo de la mano del hombre, tales como: canales de riego, de navegación, control de inundaciones, canales de centrales hidroeléctricas, alcantarillado pluvial, sanitario, canales de desborde, canaletas de madera, cunetas a lo largo de carreteras, cunetas de drenaje agrícola y canales de modelos construidos en el laboratorio. Los canales artificiales usualmente se diseñan con forma geométricas regulares (prismáticos), un canal construido con una sección transversal

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

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

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

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

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

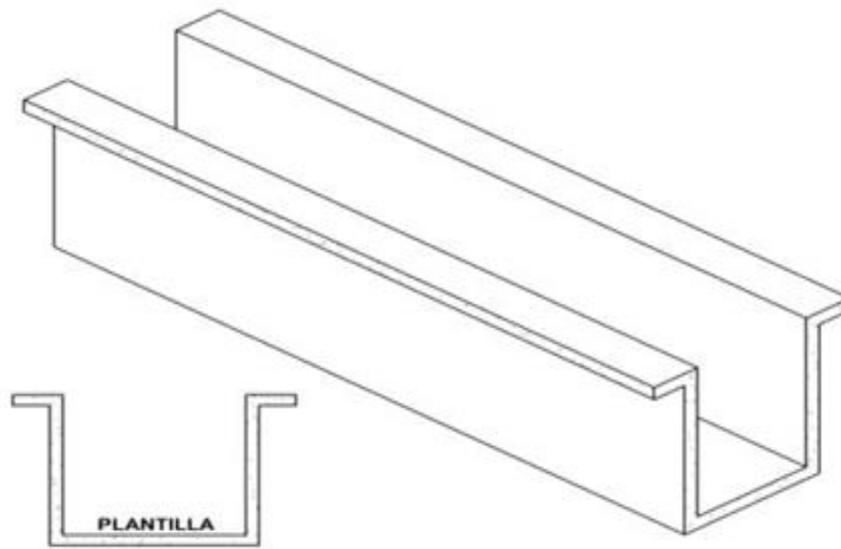


Imagen 3. Canales artificiales

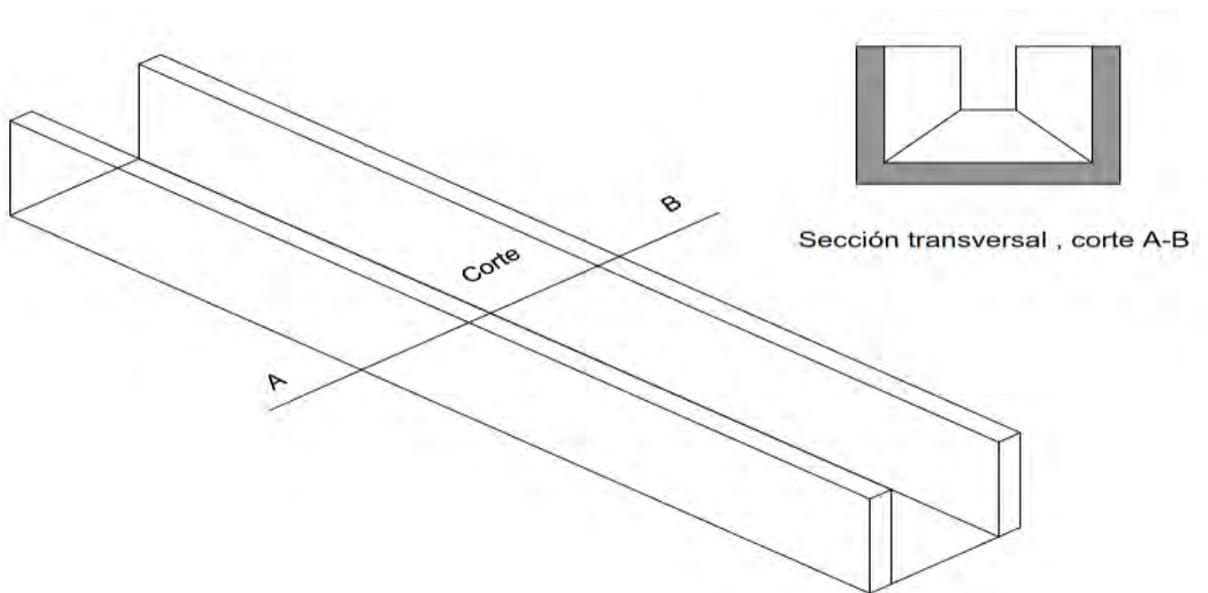


Imagen 4. Canal Prismático y sección trasversal

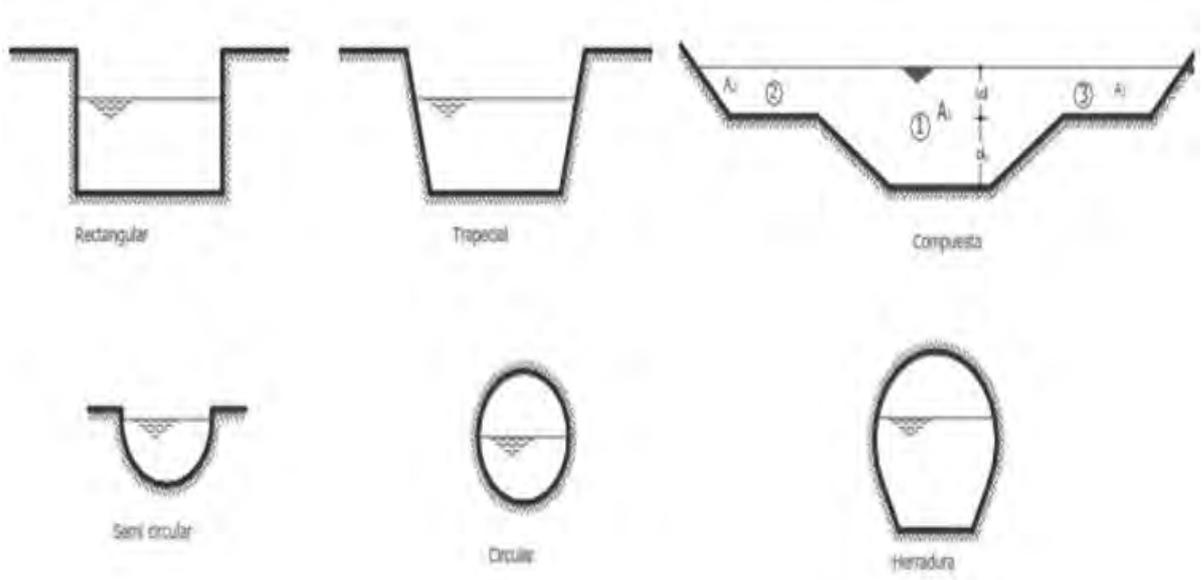


Imagen 5. Secciones artificiales transversales tipos

2.2.3. Elementos básicos en el diseño de canales.

Según (Harvey L.) (7)

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

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

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

“Planos topográficos y catastrales”.

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

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

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

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

“Trazo preliminar.- Se procede a levantar la zona con una brigada topográfica, clavando en el terreno las estacas de la poligonal preliminar y luego el levantamiento con teodolito, posteriormente a este levantamiento se nivelará la poligonal y se hará el levantamiento de secciones transversales, estas secciones se harán de acuerdo a criterio, si es un terreno con una alta distorsión de relieve, la sección se hace a cada 5 m, si el terreno no muestra muchas variaciones y es uniforme la sección es máximo a cada 20 m”.

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

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

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

“Radios mínimos en canales. - En el diseño de canales, el cambio brusco de dirección se sustituye por una curva cuyo radio no debe ser muy grande, y debe escogerse un radio mínimo, dado que al trazar curvas con radios mayores al mínimo no significa

ningún ahorro de energía, es decir la curva no será hidráulicamente más eficiente, en cambio sí será más costoso al darle una mayor longitud o mayor desarrollo”.

Tabla 1 Radios mínimos en canales.

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

Los radios mínimos deben ser redondeados hasta el próximo metro superior

2.2.4. Elementos Geométricos de los canales.

Según (Harvey L.) (7)

Elementos de una curva

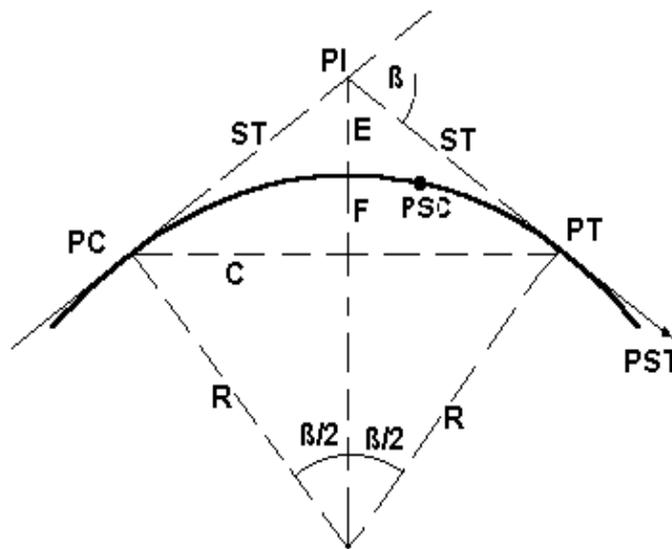


Imagen 6. Elementos de una curva

Donde:

A = Arco, es la longitud de curva medida en cuerdas de 20 m

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

2.2.5. Rasante de un canal.

Según (Autoridad Nacional del Agua) (8)

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

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

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

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

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

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

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

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

2.2.6. Concreto.

Según (Holcim 2018) (9)

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

2.2.6.1. Componentes del Concreto.

Según (Landaeta H. 2002) (10)

A. El cemento.

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

B. Agregado fino o arena.

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

C. Agregado grueso o piedra.

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

D. Agua.

“El agua que se utiliza en la pasta debe de estar pura, libre de lubricantes, ácidos, alcaloides, sales y componentes vivientes, por lo que se pide utilizar en campo de agua potable; donde su papel vital es la de realizar el sangrado del

cemento, pero a su vez para darle la trabajabilidad adecuada a la mezcla”.

E. Aditivos.

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

2.2.6.2. Propiedades del concreto

Según (Figueira G. 2016) (11)

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

- ✓ **“Impermeabilidad:** Es la cualidad que genera resistencia a la penetración de fluidos sobre la superficie del concreto”.

- ✓ **“Resistencia:** Es la cualidad de soportar cargas por unidad de área, llegando este a su estado máximo permisible a los 28 días de puesta en obra, asociada básicamente a esfuerzos de compresión y tracción”.
- ✓ **“Durabilidad:** Es la cualidad que tiene el concreto para resistir los ataques químicos, ataques por abrasión, medio ambiente o cualquier otro factor incluyendo la condición de servicio de la estructura”.

2.2.6.3. Factores de deterioro en el concreto

Según (Schiessl P. 1988) (12)

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

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

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

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

- ✓ “Las condiciones ambientales”.
- ✓ “Hacen referencia tanto a las condiciones generales de la zona donde se ubica la estructura, como a los

microclimas que se pueden originar en esta y en las zonas superficiales de hormigón”.

- ✓ “El agente transportado”.
- ✓ “De estos agentes, el agua es el más usual si bien hoy en día crece la tendencia de los gases (atmósferas contaminadas, etc.) y de agentes disueltos (lluvias). Hay que hacer notar que a medida que el agente avanza por el hormigón, pueden variar las características tanto físicas como químicas y modificar, en consecuencia, su agresividad potencial”.
- ✓ “La estructura interna del hormigón”.
- ✓ “La estructura interna hace referencia principal a poros y fisuras, y es determinante en la permeabilidad del hormigón, la cual es una propiedad decisiva en la durabilidad y funcionalidad del mismo. Asimismo, en esta estructura interna debe considerarse la composición química del cemento y las propiedades de los áridos”.

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

poros y alterando, en consecuencia, la permeabilidad del hormigón”.

2.2.7. Patologías.

Según (Rivva E. 2007) (13)

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

2.2.7.1. Patologías del concreto.

Según (Rivva E. 2007) (13)

“Se define como el estudio sistemático de los procesos y características de las enfermedades o los defectos y daños que puede sufrir el concreto, sus causas, consecuencias y remedios. En resumen, se entiende por patología a aquella parte de la durabilidad que se refiere a los signos, causas posibles y diagnóstico del deterioro que experimentan las estructuras del concreto”.

“El concreto puede sufrir, durante su vida, defectos o daños que alteran su estructura interna y comportamiento. Algunos pueden ser congénitos por estar presentes desde su concepción y/o construcción; otros pueden haberlo atacado durante alguna etapa de su vida útil; y otros pueden ser consecuencia de accidentes. Los síntomas que indican que se está produciendo daño en la estructura incluyen manchas, cambios de color, hinchamientos, fisuras, pérdidas de masa u otros”.

2.2.7.2. Clasificación de las patologías.

Según (Fiol F. 2014) (14)

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

A. Lesiones Físicas.

Según (Fiol F. 2014) (14)

“Agrupamos en esta familia todas aquellas lesiones de carácter físico, es decir, aquellas en las que la problemática patológica está basada en hechos físicos tales como partículas ensuciantes heladas, condensaciones, etc. Normalmente la causa origen del proceso será también física, y su evolución dependerá de procesos físicos, sin que tenga que ver mutación química de los materiales afectados y de sus moléculas. Sin embargo, si podrá haber cambio de forma y color, o de estado de humedad”.

B. Lesiones Mecánicas.

Según (Fiol F. 2014) (14)

“En definitiva, podemos mencionar los siguientes tipos de lesiones bien entendidas que,

cada uno de ellos contiene múltiples variantes en función de las condiciones particulares de cada caso, relativas al material, a la unidad constructiva, al uso.

En los mecánicos tenemos las siguientes patologías”:

- ✓ “Rotura”.
- ✓ “Erosión”.
- ✓ “Grieta”.
- ✓ “Fisura”.

C. Lesiones Químicas.

Según (Fiol F. 2014) (14)

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

D. Lesiones Biológicas.

Según (Fiol F. 2014) (14)

“Aunque la contaminación atmosférica es un

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

“Dentro de los biológicos tenemos las siguientes patologías”:

- ✓ “Mohos”.
- ✓ “Vegetación”.

2.2.7.3. Tipos de patologías en canales.

“Entre las principales patologías que se manifiestan en canales podemos encontrar”:

A. Fisura

Según (Vélez L. 2009) (15)

Descripción del daño:

“Es la rotura de la masa de concreto, que se manifiesta exteriormente con un desarrollo lineal”.

Según (Monjo J. 1997) (19)

Descripción del daño

“Serán todo tipo de aberturas longitudinales que solo afectan a la capa superficial del elemento constructivo, o a su acabado, sea este continuo (revoques, en lucidos, etc.)”.

Nivel de severidad:

- ✓ “**Leve:** fisuras con ancho entre 0.2 mm a .6 mm”.
- ✓ “**Moderado:** fisuras con ancho entre 0.7 mm a 1.49 mm”.
- ✓ “**Severo:** fisuras con anchos mayores a 1.5 mm”.

Posibles causas del deterioro:

- ✓ “Variaciones dimensiones por cambios hidrotermicos (humedad y temperatura), falta de adherencia entre ladrillos y mortero, así como incorrecto asentamiento de ladrillo”.

Medición:

“El daño se cuantificará en metros lineales (ml) o metros cuadrados (m²) de canal afectado”.

Intervención recomendada:

Según (Aguado A. 2006) (16)

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

B. Grieta.

Según (Ramos I. 2013) (17)

Descripción del daño:

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

Nivel de severidad:

- ✓ “**Leve:** Grietas con anchos de 1.6 mm a 2 mm”.
- ✓ “**Moderado:** Grietas con anchos de 2 mm a 3.9 mm”.
- ✓ “**Severo:** Grietas con ancho mayor a 4 mm”.

Medición:

“La afectación se cuantifica en metros cuadrado (m²)”.

Posibles causas del deterioro:

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

Intervención recomendada:

- ✓ “**Severidad:** sellado con materiales apóxicos o bituminosos, si se trata de cunetas canales en concreto”.
- ✓ “**Severidad Moderada y severo:** reconstrucción completa del tramo de estructura Dañado

C. Fractura (Fracturamiento)

Según (Manual para la inspección visual de estructuras de drenaje 2006) (18)

Descripción del daño:

“La fractura es la separación bajo presión en dos o más piezas de un cuerpo de concreto. Esta patología se presenta cuando el canal presenta

agrietamientos en bloques de tamaño mayor de 0.30 m x 0.30 m. se considera que hay fractura cuando existe grieta, en el bloque hay desplazamiento, hundimiento del concreto, permitiendo infiltración de agua a las capas inferiores”.

Nivel de severidad:

- ✓ “**Leve:** No hay desplazamientos, ni hundimientos del concreto y no se observa infiltración excesiva”.
- ✓ “**Moderado:** los bloques están separados entre 3 mm a 10 mm, con algún desplazamiento sin Hundimientos”.
- ✓ “**Severo:** Presentan separación mayor a 10 mm, con desplazamientos hundimientos que permiten infiltración de agua a las capas inferiores puede existir remoción total o parcial del concreto”.

Medición:

“La afectación se cuantifica en metros cuadrado (m²)”.

Posibles causas del deterioro:

- ✓ “Debido al impacto de materiales que provienen de la parte del talud”.

- ✓ “Por acción del Hombre”.
- ✓ “Debido al empuje del suelo y por acción de las raíces de los árboles cercanos al canal”.
- ✓ “deficiencia constructiva o de diseño”.

Intervención recomendada:

- ✓ **“Severidad leve, moderada y severa:**
Retirar el concreto de la sección afectada y reemplazarlo por uno nuevo, de preferencia emplear concreto diseñado para canales, por razones de durabilidad, también tener en cuenta la eliminación de los árboles que estén ocasionando la ruptura del canal”.

D. Erosión.

Según (Aguado A. 2006) (16)

Descripción del daño:

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

Nivel de severidad:

- ✓ **“Leve:** La pérdida de material es apenas perceptible (menos de 2 cm) y no hay exposición del acero de refuerzo”.
- ✓ **“Moderado:** La pérdida de material es

apreciable (más de 2 cm). En estructuras de concreto reforzado el refuerzo metálico queda localmente expuesto a la superficie en algunos sectores de la estructura”.

- ✓ **“Severo:** La pérdida de material es de más del 10% de la sección de la estructura. En estructuras de concreto deja al refuerzo abiertamente expuesto en varios sectores de la estructura”.

Según (Monjo) (19)

Erosión

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

Nivel de severidad:

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

Medición:

“Se cuantifica el daño haciendo referencia al

desgaste del espesor del canal en centímetros lineales (cm) o en áreas (m²).

Posibles causas del deterioro:

- ✓ “las causas son la lluvia, calor, humedad y los cambios de temperatura como heladas que cuando el agua que ha absorbido el material aumenta de volumen al helarse y fisura la superficie”.
- ✓ “Mala dosificación del concreto”.
- ✓ Flujos importantes de agua que generan erosión.

Intervención recomendada:

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

E. Sedimentación:

Según (Silva V. 2009) (20)

“Se entiende por sedimentación la remoción por efecto gravitacional de las partículas en suspensión presentes en el agua. La sedimentación es, en esencia, un fenómeno netamente físico y constituye uno de los procesos utilizados en el tratamiento del agua para conseguir su clarificación. Cuando se produce sedimentación de una suspensión de partículas, el resultado final será siempre un fluido clarificado y una suspensión más concentrada. Las partículas en suspensión sedimentan en diferente forma, dependiendo de las características de las partículas, así como de su concentración”.

Posibles causas

“Por erosión y meteorización de las rocas”.

Unidad de medida:

“Para la presente investigación la unidad de medida es metros cuadrados (m²)”.

Nivel de severidad:

- ✓ “Leve: Cuando la sedimentación afecta el fondo de la estructura”.

F. Eflorescencia:

Según (Flores L. 2014) (21)

Descripción del daño:

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

Nivel de severidad:

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

Medición:

El área de la superficie afectada se medirá en metros cuadrados. (m²)

” Posibles Causas del Deterioro:

- ✓ “Este fenómeno se puede producir cuando los materiales de los muros, revestimientos o pavimentos son porosos y contienen sales solubles. También pueden aparecer en superficies que sufren infiltraciones de agua o humedad por capilaridad, o problemas de condensación”.
- ✓ “A grandes rasgos, se puede hablar de dos tipos de eflorescencias. La primera que se forma en las obras recién terminadas y que se desaparece pasada varios meses; y la secundaria, más difícil de eliminar, y que tiene su origen en la porosidad de los materiales utilizados durante la construcción de la vivienda, y en humedades permanentes”

Intervención recomendada:

- ✓ “El método más sencillo consiste en disolver los cristales con agua a presión y retirarlos con un cepillo de cerdas

naturales. Para realizar este tipo de limpieza se debe elegir un día caluroso para que el agua se evapore y la superficie quede seca. En caso contrario, las sales se disolverán de nuevo en el interior de esta”.

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

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

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

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

“Para evitar que la eflorescencia vuelva a salir conviene impermeabilizar la zona afectada una vez que ha sido tratada”.

G. Musgo:

Según (Flores L. 2014) (21)

Descripción del daño:

“Son plantas pequeñas que carecen de tejido vascular o leñoso”.

Nivel de severidad:

- ✓ **“Leve:** Manchas verdes más que todo estéticas”.
- ✓ **“Moderado:** Manchas más pronunciadas, con escaso musgo”.
- ✓ **“Severo:** Presencia de musgos continuamente, que limita en cierto grado el transporte del caudal de diseño”.

Medición:

El área de la superficie afectada se medirá en metros cuadrados. (m²)

” Posibles Causas del Deterioro:

- ✓ “Pendiente suave del canal”.
- ✓ “Presencia de materia orgánica”.

Intervención recomendada:

- ✓ **“Severidad leve y moderada:** Lavado de la zona afectada”.
- ✓ **“Severidad alta:** Retiro del musgo y su

posterior lavado, para evitar descascamientos del elemento estructural”.

2.2.7.4. Patologías evaluadas

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

Tabla 2 Patologías evaluadas

Patologías
1.- Fisuras
2.- Grietas
3.- Fracturas
4.- Erosión
5.- Sedimentación
6.- Eflorescencia
7.- Musgo

Tabla 3 Nivel de severidad por tipo de patología

Ítem	Patologías	Nivel de Severidad	Especificaciones del Nivel de Severidad
1	Fisuras	Leve	Según (Monjo J. 1997) (19) “Fisuras con ancho de 0.2” mm. a 0.6 mm
		Moderado	Según (Monjo J. 1997) (19) “Fisuras con anchuras de entre 0.7 mm y 1.49 mm”.
		Severo	Según (Monjo J. 1997) (19) “Fisuras con anchuras mayores de 1.5”
2	Grietas	Leve	Según (Ramos I. 2013) (17): Grietas con ancho de 1.6 mm a 2 mm.
		Moderado	Según (Ramos I. 2013) (17): Grietas con anchuras entre 2 mm a 3.9 mm.
		Severo	Según (Ramos I. 2013) (17): Grietas con ancho mayor a 4 mm.

3	Fractura	Leve	No hay desplazamientos, ni hundimientos del concreto y no se observa infiltración. (Manual para la inspección visual de estructuras de drenaje 2006) (18)
		Moderado	Los bloques están separados entre 6 mm a 10 mm, con algún desplazamiento sin hundimientos. (Manual para la inspección visual de estructuras de drenaje 2006) (18)
		Severo	Presentan separación mayor a 10 mm, con desplazamientos, hundimientos que permiten infiltración de agua a las capas inferiores. Puede existir remoción total o parcial del concreto. (Manual para la inspección visual de estructuras de drenaje 2006) (18)
4	Erosión	Leve	Según (Monjo J. 1997) (19): Elemento afectado hasta un 5% de su espesor.
		Moderado	Según (Monjo J. 1997) (19): Elemento afectado entre el 5% y 20% de su espesor.
		Severo	Según (Monjo J. 1997) (19): Elemento afectado más del 20% de su espesor
5	Sedimentación	Leve	Según (Silva V. 2009) (20) “Cuando la sedimentación afecta el fondo de la estructura”.
6	Eflorescencia	Leve	Según (Flores L. 2014) (21), leves eflorescencias de color blanco y pardusco, presencia leve de humedad y pequeñas manchas producidas por la cristalización de sales. (L)
		Moderado	Según (Flores L. 2014) (21), humedad y cristalizaciones de sales ocasionando la integridad del elemento. (M)
		Severo	Según (Flores L. 2014) (21), abundante humedad con presencia de cristalizaciones de sales, ocasionando daños como la desintegración del elemento, pequeñas erosiones en el elemento. (S)

		Leve	Según (Flores L. 2014) (21) Manchas verdes más que todo estéticas. (L)
7	Musgo	Moderado	Según (Flores L. 2014) (21) Manchas más pronunciadas, con escaso musgo. (M)
		Severo	Según (Flores L. 2014) (21) Presencia de musgos continuamente, que limita en cierto grado el transporte del caudal de diseño. (S)

Elaboración: Propia

III. METODOLOGÍA

3.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

En el diseño de la investigación se usará una metodología para analizar las patologías mediante la observación del fenómeno en su contexto natural, para luego proceder al estudio y explicarlas teniendo como referencia el tipo y nivel de la investigación.

- Tipo de investigación: **Descriptivo**; porque describe la realidad del objeto de estudio a investigar sin alterarla, plantea lo más resaltante de un hecho, da la respuesta al problema.
- Según el enfoque: **Mixto**; Cualitativo – cuantitativo; *cualitativo* ya que se describe la condición de servicio del canal (patologías del concreto); y *cuantitativo* ya que se obtendrá valores numéricos de las patologías del concreto, se especifica las patologías importantes para medir y evaluar aspectos, dimensiones y/o componentes del fenómeno. Cuantifica las variables (se determinó áreas afectadas y se describió las patologías).
- La investigación es **No experimental**; Porque su investigación se basa en la observación de los hechos, identificar, localizar, caracterizar, analizar las patologías sin recurrir al laboratorio, acontecimiento sin alterar en lo más mínimo ni el entorno ni el fenómeno estudiado.
- De **Corte Transversal**: Porque la recolección de datos se hace en un solo momento, sola una vez se toma el análisis, cuya finalidad es identificar las variables para luego analizar su incidencia en un momento determinado.

Según el tipo de investigación por niveles, se ubica en el nivel descriptivo, porque el canal en estudio será observado en un entorno completamente

natural e invariable, sin alterar, para luego describir las condiciones en las que se encuentra la estructura.

La metodología utilizada en el proyecto se basa en lo siguiente:

- Recopilación de información previa que nos inclina hacia la búsqueda y ordenamiento de datos existentes y toda la información necesaria que aporte en lograr los objetivos de la presente investigación.
- Se desarrolló la inspección visual para el reconocimiento del lugar de estudio, ubicación de tramos o paños más afectados, identificación de patologías, recolección de datos utilizando una ficha de recolección de datos y posteriormente a ello se transfiere los datos a la ficha de evaluación donde se registraron aspectos como tipos de patologías de acuerdo a los niveles de severidad y áreas afectada: de esa manera se continuo con el procesamiento de datos, tabulaciones para realizar el análisis adecuado del estudio patológico y resultados respectivos; para determinar la condición de servicio del canal de riego Marian - Antaoco.

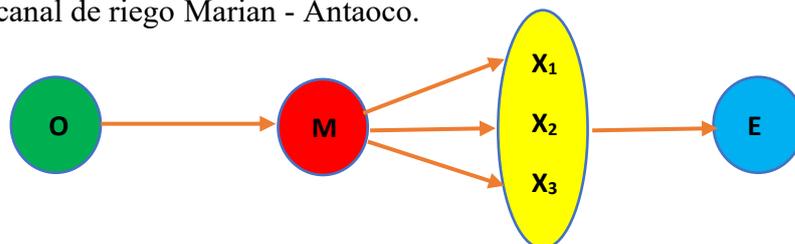


Imagen 7. Diseño de investigación

Donde:

O : Observación.

M : Muestra de estudio.

X₁, X₂, X₃ : Patologías que se identificaron y se evaluaron los niveles de severidad y áreas afectadas.

E : Evaluación

❖ **Observación**

Se determina las condiciones de la estructura del canal de riego, para observar las manifestaciones de la patología que existen para proceder al recojo de datos con la ficha técnica de recolección de campo.

La observación se sustenta en los siguientes procedimientos:

- Inspección visual detallada.
- Levantamiento gráfico de daños.
- Recuento fotográfico.
- Diagnóstico de Patologías.
- Informe de las patologías o lesiones observadas.

❖ **Muestra**

Se Procede a realizar un recorrido por el canal con el GPS Garmin para el alineamiento para verificar y localizar los tramos más críticos donde existen las patologías más graves.

❖ **X₁, X₂, X₃**

Patologías que se identificaron y se evaluaron los niveles de severidad y áreas afectadas.

❖ **Evaluación**

Se evaluará los niveles de severidad de cada uno de los elementos del canal de riego Marian – Antaoco con la ficha técnica de evaluación, como (margen Izquierdo, Base y margen Derecho del canal) haciendo uso del Microsoft Word y Excel así posibilitará definir su condición de servicio

❖ Resultados

Se tabula y se grafica con el propósito de obtener resultados para poder concluir y hacer las recomendaciones sobre la condición de servicio del canal de riego Marian – Antaoco.

3.2. Población y muestra.

3.2.1. Población

El universo de la presente investigación está formado por toda la estructura del canal de riego Marian – Antaoco progresivas (0+000 Km – 6+000 Km), del distrito de Independencia, provincia de Huaraz, región Áncash.

3.2.2. Muestra

La muestra que se tomará para la evaluación luego de realizar la inspección visual y detectar patologías que podrían afectar la condición de servicio del canal, para la presente investigación estará conformada por la estructura del canal de riego Marian – Antaoco entre las progresivas (5+000 Km – 6+000 Km), del distrito de Independencia, provincia de Huaraz, región Áncash.

Tabla 4 Cantidad de muestras tomadas cada 9 metros

Unidades muestrales	Ubicación		L	N° de Paños
	Progresiva de inicio	Progresiva Final		
UM -1	5+225	5+234	9	3
UM -2	5+310	5+319	9	3
UM -3	5+360	5+369	9	3
UM -4	5+390	5+399	9	3
UM -5	5+510	5+519	9	3
UM -6	5+560	5+569	9	3
UM -7	5+595	5+604	9	3
UM -8	5+640	5+649	9	3

UM -9	5+770	5+779	9	3
UM -10	5+810	5+819	9	3
UM -11	5+850	5+859	9	3
UM - 12	5+880	5+889	9	3

Fuente: Elaboración propia.

3.3. Definición y operacionalización de variables

- ✓ **Lesiones Físicas:** son todas aquellas en que la problemática patológica se produce a causa de fenómenos físicos como heladas, condensaciones, etc.
- ✓ **Lesiones Mecánicas:** Aunque las lesiones mecánicas se podrían englobar entre las lesiones físicas puesto que son consecuencia de acciones físicas. Definimos como lesión mecánica aquella en la que predomina un factor mecánico que provoca movimientos, desgaste, aberturas o separaciones de materiales o elementos constructivos.
- ✓ **Lesiones Químicas:** Son las lesiones que se producen a partir de un proceso patológico de carácter químico, y aunque éste no tiene relación alguna con los restantes procesos patológicos y sus lesiones correspondientes, su sintomatología en muchas ocasiones se confunde.
- ✓ **Lesiones Biológicas:** Según (Fiol F. 2014) (14). “Son las lesiones que se producen a partir de la presencia de organismos y microorganismos de origen vegetal o animal sobre las estructuras de concreto, no solamente pueden afectar el confort ambiental y la estética de las construcciones, sino que también puede producir una gran variedad de daños y defectos de carácter físico, mecánico, químico o biológico. Dentro de los biológicos tenemos el moho y la vegetación”.

Tabla 5 Operacionalización de variables

CUADRO DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES				
VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES
Patología del concreto.	Según (Rivva E. 2012) (13) “Se define como el estudio sistemático de los procesos y características de las enfermedades o los defectos y daños que puede sufrir el concreto, sus causas, sus consecuencias y remedios. En resumen, se entiende por Patología a aquella parte de la Durabilidad que se refiere a los signos, causas posibles y diagnóstico del deterioro que experimentan las estructuras del concreto.”	Tipos de patologías que se presentan en las estructuras del canal: Lesiones mecánicas, como son: fisuras, grietas, fracturas. Lesiones físicas, como son: erosión y sedimentación. Lesiones químicas, como son: eflorescencias, musgo. Lesiones biológicas como son: vegetación y mohos.	Se utilizó la técnica de observación visual. Para la recolección de información se empleó unas fichas técnicas de recolección y evaluación. Con el cuadro de niveles de severidad se procedió la evaluación.	Tipo de patologías y forma de lesiones, áreas afectadas. <hr/> Grados de severidad. Leve Moderado Severo
Condición de servicio	La función de un canal es transportar o conducir agua con una eficiencia conductiva óptima para el cual fue diseñada y construida a esto se le llamará condición de servicio y de esta manera se garantizará el buen funcionamiento y su vida útil del canal. Pero en algunas circunstancias la estructura del canal falla y no transporta el caudal para el que fue diseñado.		La condición de servicio se adquirió en función a los niveles de severidad, áreas afectadas.	Grados de severidad. Bueno Regular Deficiente

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.4.1. Técnica de recolección de datos

Se procedió la inspección a pie, con la finalidad de indagar y adquirir minuciosamente todas las lesiones patológicas en el canal, se utilizó la observación.

Después del recorrido del canal se ubicó las unidades muestrales ubicando así las patologías de mayor incidencia en cada muestra. Luego procedió la ubicación exacta con GPS, se tomó las medidas y las fotos respectivas de cada patología presente, finalmente se registró en la ficha Técnica de Recolección de acuerdo a los niveles de severidad.

3.4.2. Instrumentos de Recolección de Datos.

En la recolección de información se utilizó una ficha técnica de recolección, en la cual se registraron las patologías encontradas de acuerdo a su tipo, área afectada y nivel de severidad.

Adicional a eso, también se utilizaron los siguientes equipos y herramientas:

- Cuadro de Niveles de severidad de cada patología.
- Wincha, para medir las distancias entre las juntas de dilatación.
- Vernier o Pie de Rey, sirve para medir con precisión las aberturas de las hendiduras.
- Cámara fotográfica para registrar las patologías encontradas.
- GPS para la ubicación exacta de cada muestra
- Lapiceros. Para registrar los datos de campo de cada patología, así como algunas observaciones.

3.4.3. Procesamiento de datos.

Se procedió la conversión de dato a data, cuidadosamente.

Se usó los siguientes programas.

- AUTODESK INFRAWORKS para visualizar el canal y ubicación de cada una de las unidades muestrales en el sistema UTM.
- MS Excel. Para la elaboración de fichas de recolección, para registro de datos; fichas de evaluación para los cálculos de cada muestra de la data y elaboración de gráficos estadísticos.
- AutoCAD CIVIL 2019 para la representación de planos de las patologías de cada unidad muestral, planos topográficos y ubicación del canal.

3.5. Plan de análisis.

Posteriormente a la etapa de toma de datos, fotos, otras mediciones y estudio de las lesiones, se procedió la conversión de dato a data, aquí se procedió al ordenado minucioso la clasificación de las lesiones correspondientes, y finalmente, se determinó las áreas afectadas mediante porcentajes de afectación correspondientes.

El plan de análisis comprendió lo siguiente:

- ✓ Lo más importante es la recolección de datos con la ficha técnica y toma de fotografías para el análisis de datos
- ✓ Se graficó los datos de la Ficha Técnica de recolección con el AutoCAD CIVIL 3D 2019.
- ✓ Se tabulo los datos de la ficha de recolección con el MS Excel.

- ✓ Se procedió al cálculo de áreas afectadas y no afectadas a nivel cuantitativo y/o cualitativo de cada uno de los elementos estructurales del canal. Como son: Muro Derecho, Base y Muro Derecho.
- ✓ Se graficó las barras de verticales el comportamiento de los datos procesados con el MS Excel.
- ✓ Se analizó la presencia de las patologías y los grados de afectación que estas representa en el canal.
- ✓ Con la información objetiva de acuerdo a los resultados se determinó la condición de servicio del canal.

3.6. Matriz de consistencia

Tabla 6. Matriz de consistencia

“Determinación y evaluación de patologías de concreto en el canal de riego Marian – Antaoco entre las progresivas 5+000 km –6+000 km distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento Áncash – Diciembre, 2019”					
Caracterización del Problema	Enunciado del Problema.	Objetivos de la investigación	Marco teórico y conceptual.	Metodología	Referencias Bibliográficas
El canal de riego Marian – Antaoco se encuentra ubicado en el distrito de Independencia, Sistema UTM WGS-84, ZONA 18S con altitud de 3217 m.s.n.m y sus coordenadas (E 224716, 8946311) de la provincia de Huaraz. El clima es seco y templado, la temperatura anual se mantiene 16.6°C, las precipitaciones de lluvias son durante los meses de noviembre a marzo. El tramo intervenido del canal es de 1,000 km que parte de la progresiva 5+000 km aguas abajo, fue construida en el año 2008 por la Municipalidad	¿En qué medida la determinación y evaluación de las Patologías de concreto en el canal de riego de Marian – Antaoco, nos permitirá obtener la condición de servicio de la estructura?	<p>Objetivo general. Determinar y evaluar las patologías de concreto en el canal de riego de Marian – Antaoco, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Áncash y conocer la condición de servicio en que se encuentra la estructura.</p> <p>Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Identificar los tipos de patologías que existen en el canal de riego de Marian – Antaoco, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Áncash ✓ Evaluar las patologías que se presentan en las áreas afectadas del canal de riego 	<p>Antecedentes. Se consultó en diferentes tesis, internacionales, nacionales así también se consultó en las tesis que existen en diferentes bibliotecas en el entorno de Huaraz</p> <p>Bases Teóricas. Se realizó la consulta a diferentes autores sobre las definiciones de Canal, clasificación de canales, concreto, elementos del concreto, componentes del concreto,</p>	<p>Tipo de Investigación Tipo descriptivo, enfoques mixtos (cualitativo y cuantitativo), no experimental y de corte transversal.</p> <p>Nivel de Investigación. El nivel es descriptivo.</p> <p>Diseño de la Investigación.</p> <p>El universo y Muestra</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Universo. ✓ Muestra. ✓ Unidades muestrales. <p>Definición y Operacionalización de las Variables</p> <p>Variable Definición conceptual Dimensiones Definición operacional</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Rivva López E. Scribd. [En línea].; 2006 [citado] 2018 abril 02. Disponible en: https://es.scribd.com/document/204116403/ENRIQUE-LOPEZ-doc. 2. Vélez Moreno M. Scribd. [En línea].; 2009 [citado] 2018 abril 3. Disponible en: https://es.scribd.com/doc/15066547/Patologia-del-concreto.

Distrital de Independencia. El diseño hidráulico del canal es de sección rectangular (0.40 m. de alto de muros laterales, 0.50 m de base y 0.10 m de espesor). El material de revestimiento es de concreto simple (cemento, piedra chancada, agregado fino y agua).

El canal de riego, a la fecha presenta: fisuras, Grietas, Fractura, Erosión, sedimentación, Eflorescencia y Musgo en algunas partes de la estructura. En tal sentido se realizó el estudio con el objetivo de determinar y evaluar las patologías en el canal de concreto, y así contribuir con la población Marian – Antaoco en reparar y mantener operativo este canal de riego.

de Marian – Antaoco, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Áncash.

- ✓ Determinar la condición de servicio del canal de riego de Marian – Antaoco, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Áncash.

propiedades del concreto, factores de deterioro del concreto, patología en canales.

Lesiones patológicas en canales.

Lesiones Mecánicas: Fisura, Grietas y fractura

Lesiones Físicas: erosión, Sedimentación

Lesiones Químicas: eflorescencias, Musgo

Lesiones Biológicas: mohos y vegetación

Descripción de las patologías: Fisura, Grieta, Fractura, Erosión, Sedimentación, Eflorescencia y Musgo.

Indicadores Técnicas e Instrumentos. Plan de Análisis. Matriz de Consistencia.

3. Fiol Olivan F. Manual de patología y rehabilitación de edificios. Primera ed. Institucional SdPeI, editor. Burgos: Universidad de Burgos; 2014.

3.7. Principios éticos

Según (ULADECH. 2019) (22)

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

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

para minimizar un riesgo eventual al ejecutar la investigación”.

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

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

calidad y la idoneidad de la ingeniería y deben apoyar a sus instituciones profesionales y académicas.

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

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

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

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

IV. RESULTADOS

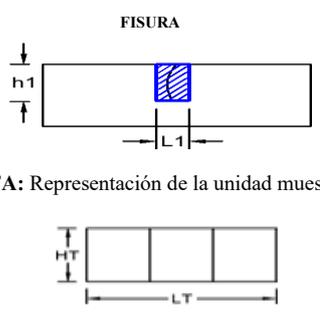
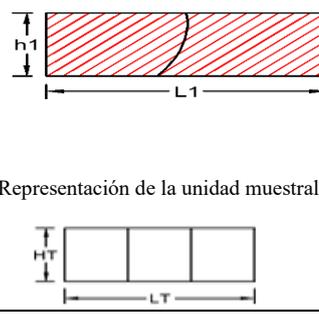
4.1. RESULTADOS:

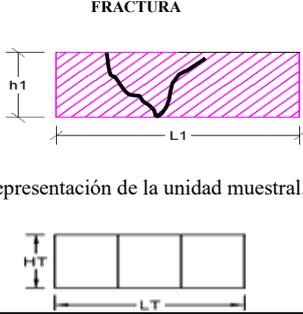
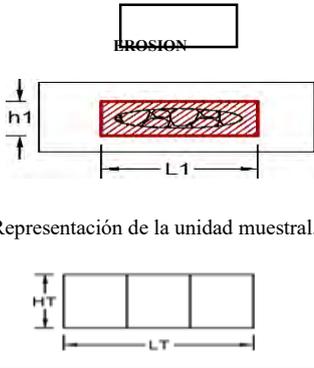
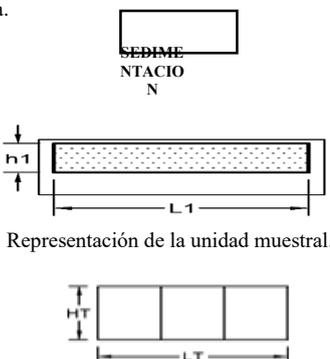
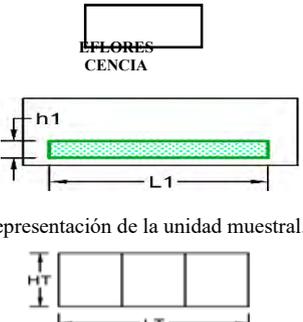
Para analizar los resultados evaluados en la presente investigación se utilizó la inspección visual y se tomaron 12 muestras estos fueron los más relevantes y se usó las bases teóricas.

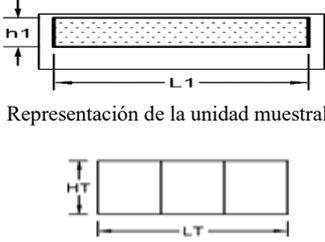
Con estos conceptos se tomaron las muestras con las fichas de recolección de datos y con estas medidas se procederá a la realizar los gráficos y los cálculos respectivos. Esto nos ayudara a plasmar los resultados y el grado de incidencia que tiene cada uno de las patologías encontradas.

Para las respectivas evaluaciones se tomaron las siguientes tablas:

Tabla 7 Especificaciones para determinar el % de área afectad por las patologías

PATOLOGIA	ELEMENTOS DE LA U.M (MD, MI, FC)	% AREA AFECTADA
FISURA	<p>NOTA: Representación de un paño con área afectada.</p> <p style="text-align: center;">FISURA</p>  <p>NOTA: Representación de la unidad muestral.</p>	$A. A. (\%) = \frac{(h_1 \times L_1 + h_2 \times L_2 + \dots + h_n \times L_n)}{A_T} \times 100$ <p>Donde:</p> <p>AA% = Porcentaje de área afectada por las fisuras. A_T = Área total de la unidad muestral ($H_T \times L_T$) de cada elemento del canal, m². h_1 = Altura de la fisura, m. L_1 = Largo del paño afectado, m. H_T = Alto total del canal, m. L_T = Largo total de la unidad muestral, m.</p>
GRIETA	<p>NOTA: Representación de un paño con área afectada.</p> <p style="text-align: center;">GRIETA</p>  <p>NOTA: Representación de la unidad muestral.</p>	$A. A. (\%) = \frac{(h_1 \times L_1 + h_2 \times L_2 + \dots + h_n \times L_n)}{A_T} \times 100$ <p>Donde:</p> <p>AA% = Porcentaje de área afectada por las grietas. A_T = Área total de la unidad muestral ($H_T \times L_T$) de cada elemento del canal, m². h_1 = Altura de la grieta, m. L_1 = Largo del paño afectado, m. H_T = Alto total del canal, m. L_T = Largo total de la unidad muestral, m.</p>

<p>FRACTURA</p>	<p>NOTA: Representación de un paño con área afectada.</p> <p style="text-align: center;">FRACTURA</p>  <p>NOTA: Representación de la unidad muestral.</p>	$A. A. (\%) = \frac{(h_1 \times L_1 + h_2 \times L_2 + \dots + h_n \times L_n)}{A_T} \times 100$ <p>Donde:</p> <p>AA% = Porcentaje de área afectada por fracturas. A_T = Área total de la unidad muestral ($H_T \times L_T$) de cada elemento del canal, m². h_1 = Altura de fracturamiento, m. L_1 = Largo del paño afectado, m. H_T = Alto total del canal, m. L_T = Largo total de la unidad muestral, m.</p>
<p>EROSION</p>	<p>NOTA: Representación de un paño con área afectada.</p> <p style="text-align: center;">EROSION</p>  <p>NOTA: Representación de la unidad muestral.</p>	$A. A. (\%) = \frac{(h_1 \times L_1 + h_2 \times L_2 + \dots + h_n \times L_n)}{A_T} \times 100$ <p>Donde:</p> <p>AA% = Porcentaje de área afectada por la erosión. A_T = Área total de la unidad muestral ($H_T \times L_T$) de cada elemento del canal, m². a_1 = Ancho de la erosión, m. L_1 = Largo del paño afectado, m. A_T = Ancho total del canal, m. L_T = Largo total de la unidad muestral, m.</p>
<p>SEDIMENTACIÓN</p>	<p>NOTA: Representación de la base con área afectada.</p> <p style="text-align: center;">SEDIMENTACIÓN</p>  <p>NOTA: Representación de la unidad muestral.</p>	$A. A. (\%) = \frac{(h_1 \times L_1 + h_2 \times L_2 + \dots + h_n \times L_n)}{A_T} \times 100$ <p>Donde:</p> <p>AA% = Porcentaje de área afectada por sedimentación A_T = Área total de la unidad muestral ($H_T \times L_T$) de cada elemento del canal, m². a_1 = Ancho de la sedimentación, m. L_1 = Largo del paño afectado, m. A_T = Ancho total del canal, m. L_T = Largo total de la unidad muestral, m.</p>
<p>EFLORESCENCIA</p>	<p>NOTA: Representación de un paño con área afectada.</p> <p style="text-align: center;">EFLORESCENCIA</p>  <p>NOTA: Representación de la unidad muestral.</p>	$A. A. (\%) = \frac{(h_1 \times L_1 + h_2 \times L_2 + \dots + h_n \times L_n)}{A_T} \times 100$ <p>Donde:</p> <p>AA% = Porcentaje de área afectada por eflorescencia A_T = Área total de la unidad muestral ($H_T \times L_T$) de cada elemento del canal, m². h_1 = Altura de eflorescencia, m. L_1 = Largo del paño afectado, m. H_T = Alto total del canal, m. L_T = Largo total de la unidad muestral, m.</p>

MUSGO	<p>NOTA: Representación de un paño con área afectada.</p>  <p>NOTA: Representación de la unidad muestral.</p> 	$A. A. (\%) = \frac{(h_1 \times L_1 + h_2 \times L_2 + \dots + h_n \times L_n)}{A_T} \times 100$ <p>Donde:</p> <p>AA% = Porcentaje de área afectada por musgo. A_T = Área total de la unidad muestral ($H_T \times L_T$) de cada elemento del canal, m². h_1 = Altura de moho, m. L_1 = Largo del paño afectado, m. H_T = Alto total del canal, m. L_T = Largo total de la unidad muestral, m.</p>
--------------	--	---

Fuente: Elaboración propia.

4.1.1 Condición de servicio

La función de un canal es transportar o conducir agua con una eficiencia conductiva óptima para el cual fue diseñada y construida a esto se le llamará condición de servicio y de esta manera se garantizará el buen funcionamiento y su vida útil del canal. Pero en algunas circunstancias la estructura del canal falla y no transporta el caudal para el que fue diseñado afectando la condición de servicio, para nuestra investigación usaremos la siguiente calificación:

Tabla 8 Equivalencias para determinar la condición de servicio del canal de riego.

Nivel de severidad	LEVE	MODERADO	SEVERO
Condición de servicio	BUENO	REGULAR	DEFICIENTE

Fuente: Cano Samanez Sandro (23)

4.1.2 Diseño Geométrico del canal.

La forma del canal en estudio es rectangular tal como se ve en la imagen 8.

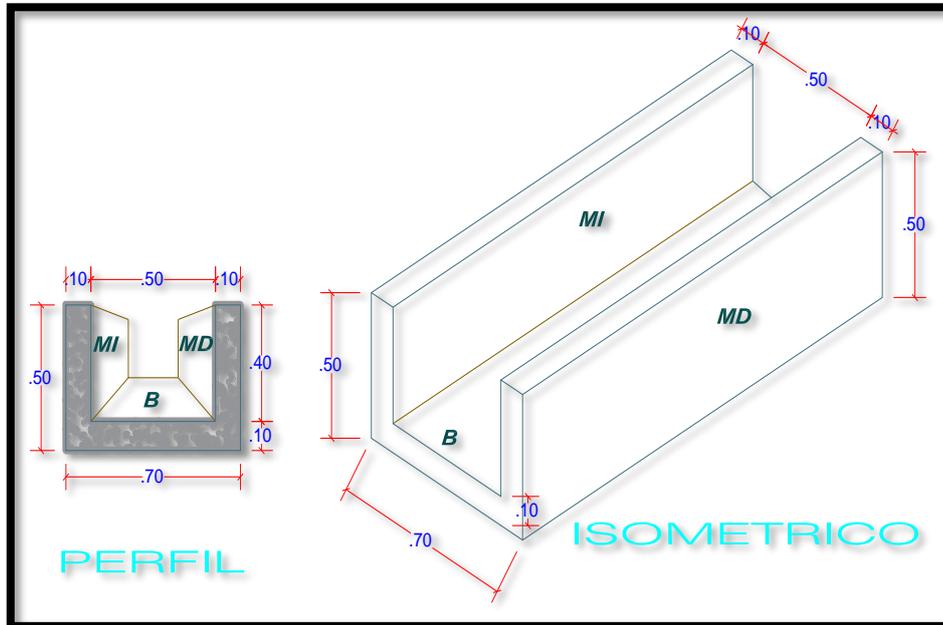


Imagen 8. Diseño Rectangular del Canal

4.1.3 Consolidado de Unidades Muestrales.

Tabla 9. Unidad Muestral 01(UM-01) Ficha de Recolección

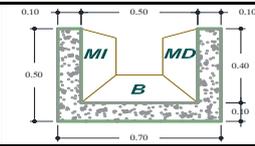
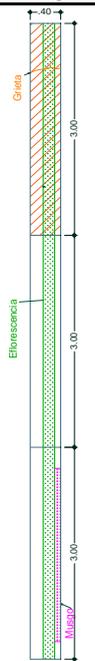
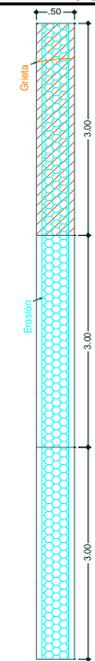
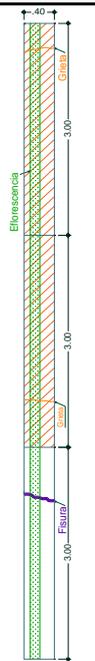
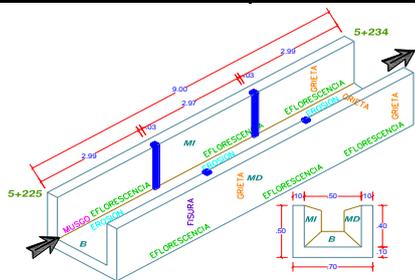
FICHA TECNICA DE RECOLECCION										
		DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO MARIAN – ANTAOCO ENTRE LAS PROGRESIVAS 5+000 KM – 6+000 KM DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO ANCASH, 2019								
Autor : Bach. Luciano Urbano Ronel Angel Lugar : Canal de riego de Marian - Antaoco Fecha y Hora : 21/12/2019 Longitud : 9.00 m.						Altura Muro : 0.40 m Espesor Muro : 0.10 m Base : 0.50 m Espesor Base : 0.10 m				
KM: 5+225 - 5+234		UNIDAD MUESTRAL (UM-01)								
TIPOS DE PATOLOGÍAS	PATOLOGÍAS	ELEMENTOS ESTRUCTURALES								
		MURO IZQUIERDO (MI)			BASE (B)			MURO DERECHO (MD)		
		Abert. (mm)	Ancho (m)	Largo (m)	Abert. (mm)	Ancho (m)	Largo (m)	Abert. (mm)	Ancho (m)	Largo (m)
MECANICAS	FISURAS							1	0.03	0.45
	GRIETAS							4	0.40	3.00
	FRACTURA	3.5	0.40	3.00	3	0.50	3.00	3.2	0.40	3.00
FISICAS	EROSIÓN	Desgaste (cm)	Ancho (m)	Largo (m)	Desgaste (cm)	Ancho (m)	Largo (m)	Desgaste (cm)	Ancho (m)	Largo (m)
					0.4	0.35	3.00			
					0.35	0.35	3.00			
					0.4	0.35	3.00			
	SEDIMENTACIÓN	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)
QUIMICAS	EFLORESCENCIA	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)
		L	0.15	3.00				L	0.13	3.00
		L	0.15	3.00				L	0.13	3.00
	MUSGO	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)
		L	0.08	2.50						
CROQUIS DE LAS PATOLOGIAS EXISTENTES										
MURO IZQUIERDO (MI)			BASE (B)			MURO DERECHO (MD)				
										

Tabla 10. Unidad Muestral 01(UM-01) Ficha Técnica de Evaluación

FICHA TECNICA DE EVALUACION									
		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO MARIAN – ANTAOCO ENTRE LAS PROGRESIVAS 5+000 KM – 6+000 KM DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO ÁNCASH, 2019							
		Datos		UM - 01		Progresiva : 5+225 - 5+234			
Evaluador	Luciano Urbano Ronel Angel								
Asesor	Mgtr. Cantu Prado Victor								
Fecha	Diciembre, 2019								
Ubicación									
Región	Ancash								
Provincia	Huaraz								
Distrito	Independencia								
Anexo	Antaoco - Rivas - Marian								
									
Muro Izquierdo (MI)									
Datos	Tipos de Patologías	Patologías	Nivel de Severidad	Abert. /Desg. (mm)	Area (m2)	% Area	Foto		
Longitud (m)	Mecánicas	Fisuras	-	-	0.00	0.00			
9.00		Grietas	M	3.5	1.20	33.33			
Alto (m)	Físicas	Fractura	-	-	0.00	0.00			
0.40		Erosión	-	-	0.00	0.00			
A. total (m2)	Químicas	Sedimentación	-	-	0.00	0.00			
3.60		Eflorescencia	L	-	0.90	25.00			
		Musgo	L	-	0.20	5.56			
NIVEL DE SEVERIDAD			M	A. Afectada	1.20	Patología	Grietas		
Base del canal (B)									
Datos	Tipos de Patologías	Patologías	Nivel de Severidad	Abert. /Desg. (mm)	Area (m2)	% Area	Foto		
Longitud (m)	Mecánicas	Fisuras	-	-	0.00	0.00			
9.00		Grietas	M	3	1.50	33.33			
Ancho (m)	Físicas	Fractura	-	-	0.00	0.00			
0.50		Erosión	L	4	2.10	46.67			
A. total (m2)	Químicas	Sedimentación	-	-	0.00	0.00			
4.50		Eflorescencia	-	-	0.00	0.00			
		Musgo	-	-	0.00	0.00			
NIVEL DE SEVERIDAD			L	A. Afectada	2.10	Patología	Erosión		
Muro Derecho (MD)									
Datos	Tipos de Patologías	Patologías	Nivel de Severidad	Abert. /Desg. (mm)	Area (m2)	% Area	Foto		
Longitud (m)	Mecánicas	Fisuras	M	1	0.01	0.38			
9.00		Grietas	S	4	2.40	66.67			
Alto (m)	Físicas	Fractura	-	-	0.00	0.00			
0.40		Erosión	-	-	0.00	0.00			
A. total (m2)	Químicas	Sedimentación	-	-	0.00	0.00			
3.60		Eflorescencia	L	-	0.39	10.83			
		Musgo	-	-	0.00	0.00			
NIVEL DE SEVERIDAD			S	A. Afectada	2.40	Patología	Grietas		
NIVEL DE SEVERIDAD			S	A. Afectada	2.40	Patología	Grietas	Ubicación	Muro Derecho

Fuente: Elaboración propia.

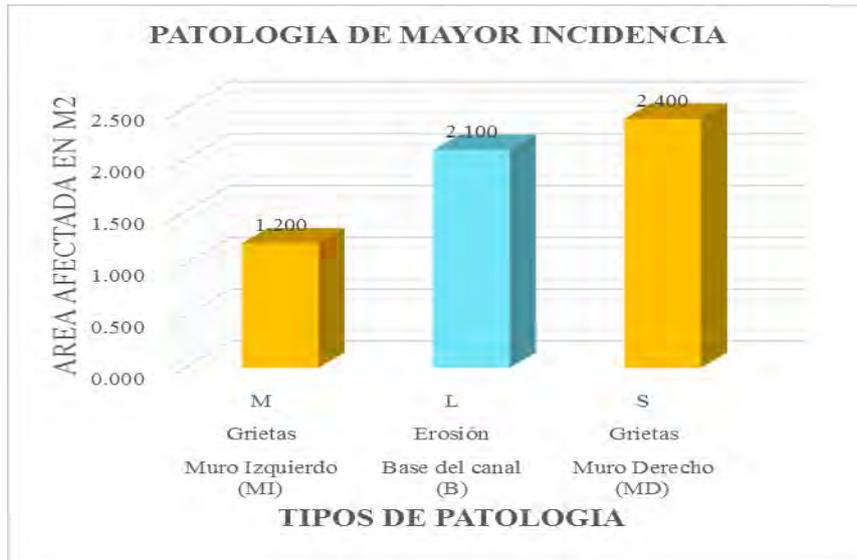


Imagen 9. Patologías de mayor incidencia en la UM-01

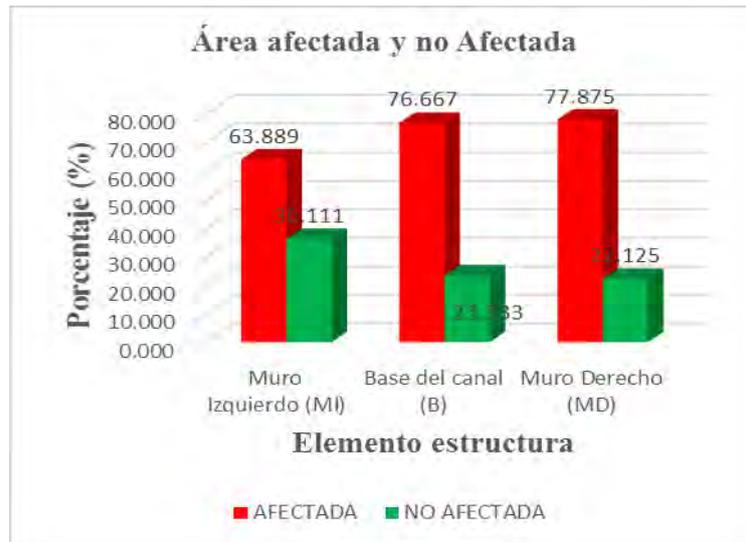


Imagen 10. Áreas afectadas y no afectadas en la UM-01

Interpretación: Aquí en la Imagen 9 se observa claramente a las patologías de mayor influencia que existen en este tramo del canal y por su severidad vemos que el más perjudicial es la Grieta Severo con 2.4 m2. Y la Imagen 10 nos demuestra el porcentaje de las áreas afectadas y no afectadas y se refleja claramente la más afectada es el Muro Derecho por la gravedad de la patología.

Tabla 11. Área afectada por patología en (UM-01)

UM-1		
PATOLOGIAS	AREA (m2)	% de área afectada
FISURA	0.01	0.12%
GRIETA	5.10	43.59%
FRACTURA	-	0.00%
EROSIÓN	2.10	17.95%
SEDIMENTACIÓN	-	0.00%
EFLORESCENCIA	1.29	11.03%
MUSGO	0.20	1.71%
NO AFECTADA	3.00	25.61%

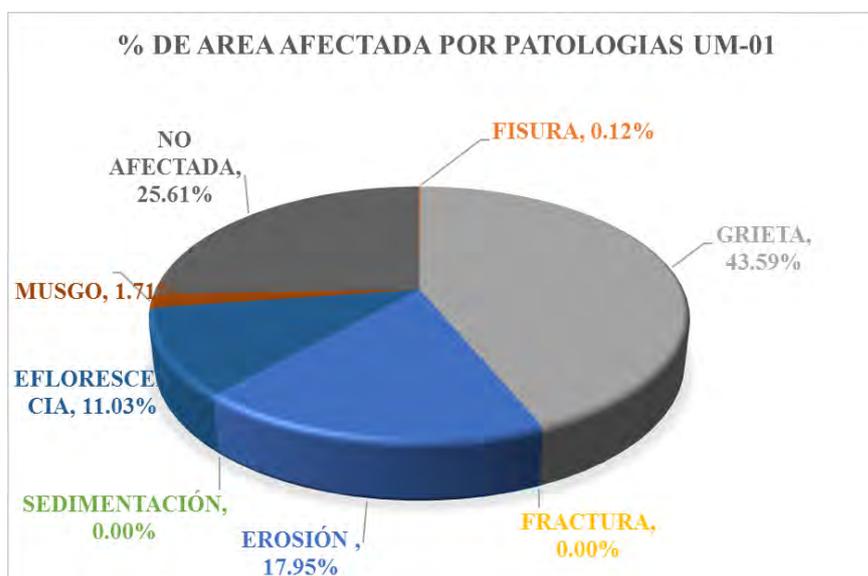


Imagen 11. Porcentaje de área afectada por patología en la muestra UM-01

Tabla 12 Unidad Muestral 02(UM-02)

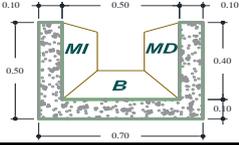
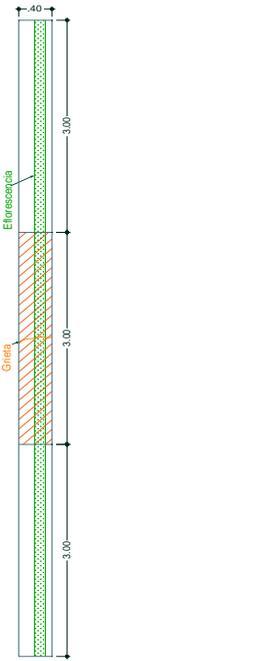
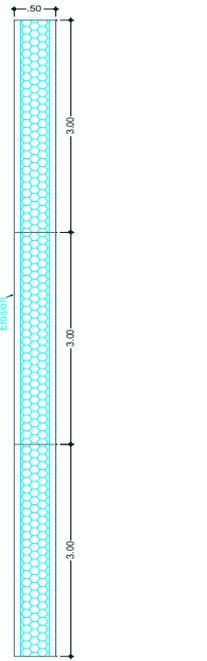
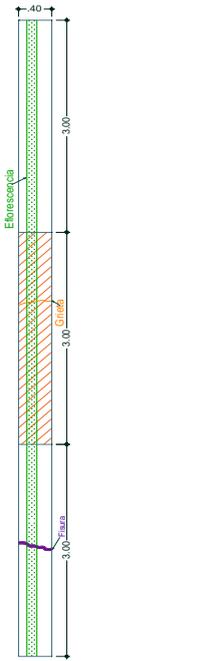
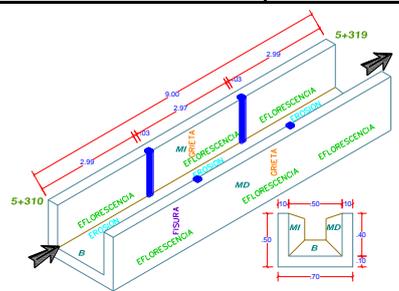
FICHA TECNICA DE RECOLECCION										
		DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO MARIAN – ANTAOCO ENTRE LAS PROGRESIVAS 5+000 KM – 6+000 KM DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO ANCASH, 2019								
Autor : Bach. Luciano Urbano Ronel Angel Lugar : Canal de riego de Marian - Antaoco Fecha y Hora : 21/12/2019 Longitud : 9.00 m.							Altura Muro : 0.40 m Espesor Muro : 0.10 m Base : 0.50 m Espesor Base : 0.10 m			
KM: 5+310 - 5+319		UNIDAD MUESTRAL (UM-02)								
TIPOS DE PATOLOGÍA	PATOLOGÍAS	ELEMENTOS ESTRUCTURALES								
		MURO IZQUIERDO (MI)			BASE (B)			MURO DERECHO (MD)		
MECANICAS	FISURAS	Abert. (mm)	Ancho (m)	Largo (m)	Abert. (mm)	Ancho (m)	Largo (m)	Abert. (mm)	Ancho (m)	Largo (m)
								1	0.03	0.50
MECANICAS	GRIETAS	1.8	0.40	3.00				2	0.40	3.00
MECANICAS	FRACTURA									
FISICAS	EROSIÓN	Desgaste (cm)	Ancho (m)	Largo (m)	Desgaste (cm)	Ancho (m)	Largo (m)	Desgaste (cm)	Ancho (m)	Largo (m)
					0.3	0.35	3.00			
					0.2	0.35	3.00			
					0.2	0.35	3.00			
FISICAS	SEDIMENTACIÓN	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)
QUIMICAS	EFLORESCENCIA	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)
		L	0.13	3.00				L	0.12	3.00
		L	0.12	3.00				L	0.12	3.00
		L	0.12	3.00				L	0.12	3.00
QUIMICAS	MUSGO	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)
CROQUIS DE LAS PATOLOGIAS EXISTENTES										
MURO IZQUIERDO (MI)			BASE (B)			MURO DERECHO (MD)				
										

Tabla 13. Unidad Muestral 02(UM-02) Ficha Técnica de Evaluación

FICHA TECNICA DE EVALUACION									
		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO MARIAN – ANTAOCO ENTRE LAS PROGRESIVAS 5+000 KM – 6+000 KM DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO ÁNCASH, 2019							
		Datos		UM - 02		Progresiva : 5+310 - 5+319			
Evaluador	Luciano Urbano Ronel Angel								
Asesor	Mgtr. Cantu Prado Victor								
Fecha	Diciembre, 2019								
Ubicación									
Región	Ancash								
Provincia	Huaraz								
Distrito	Independencia								
Anexo	Antaoco - Rivas - Marian								
									
Muro Izquierdo (MI)									
Datos	Tipos de Patología	Patologías	Nivel de Severidad	Abert. /Desg. (mm)	Area (m2)	% Area	Foto		
Longitud (m)	Mecánicas	Fisuras	-	-	0.00	0.00			
9.00		Grietas	L	1.8	1.20	33.33			
Alto (m)	Físicas	Fractura	-	-	0.00	0.00			
0.40		Erosión	-	-	0.00	0.00			
A. total (m2)		Sedimentación	-	-	0.00	0.00			
		Químicas	Eflorescencia	L	-	0.75		20.83	
3.60	Musgo	-	-	0.00	0.00				
NIVEL DE SEVERIDAD			L	A. Afectada	1.20	Patología	Grietas		
Base del canal (B)									
Datos	Tipos de Patología	Patologías	Nivel de Severidad	Abert. /Desg. (mm)	Area (m2)	% Area	Foto		
Longitud (m)	Mecánicas	Fisuras	-	-	0.00	0.00			
9.00		Grietas	-	-	0.00	0.00			
Ancho (m)	Físicas	Fractura	-	-	0.00	0.00			
0.50		Erosión	L	3	3.15	70.00			
A. total (m2)		Sedimentación	-	-	0.00	0.00			
		Químicas	Eflorescencia	-	-	0.00		0.00	
4.50	Musgo	-	-	0.00	0.00				
NIVEL DE SEVERIDAD			L	A. Afectada	3.15	Patología	Erosión		
Muro Derecho (MD)									
Datos	Tipos de Patología	Patologías	Nivel de Severidad	Abert. /Desg. (mm)	Area (m2)	% Area	Foto		
Longitud (m)	Mecánicas	Fisuras	M	1.2	0.02	0.42			
9.00		Grietas	M	2	1.20	33.33			
Alto (m)	Físicas	Fractura	-	-	0.00	0.00			
0.40		Erosión	-	-	0.00	0.00			
A. total (m2)		Sedimentación	-	-	0.00	0.00			
		Químicas	Eflorescencia	L	-	0.72		20.00	
3.60	Musgo	-	-	0.00	0.00				
NIVEL DE SEVERIDAD			M	A. Afectada	1.20	Patología	Grietas		
NIVEL DE SEVERIDAD			M	A. Afectada	1.20	Patología	Grietas	Ubicación	Muro Derecho

Fuente: Elaboración propia.

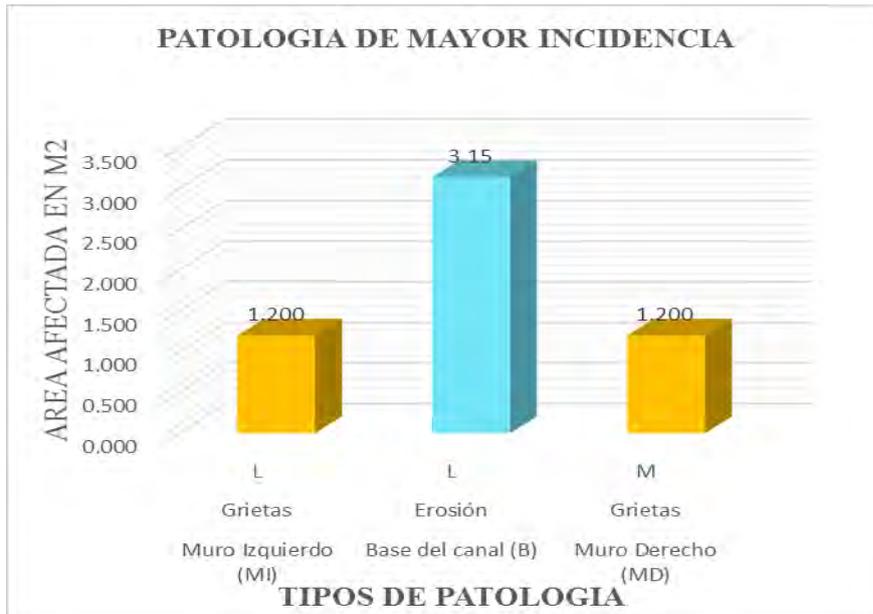


Imagen 12. Patologías de mayor incidencia en la UM-02

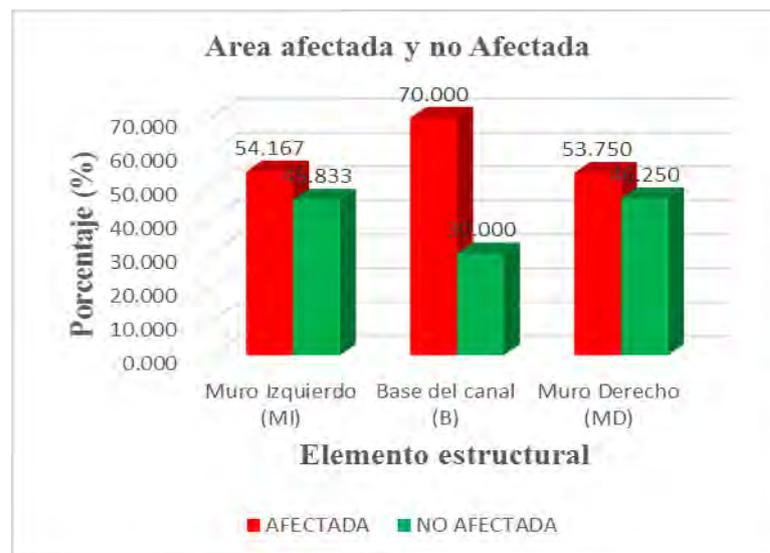


Imagen 13. Áreas afectadas y no afectadas en la UM-02

Interpretación: Aquí en la Imagen 12 se observa claramente a las patologías de mayor influencia que existen en este tramo del canal y por su severidad vemos que el más perjudicial es la Grieta Moderado con 1.20 m2. Y la Imagen 13 nos demuestra el porcentaje de las áreas afectadas y no afectadas.

Tabla 14. Área afectada por patología en (UM-02)

UM-2		
PATOLOGIAS	AREA (m2)	% de área afectada
FISURA	0.02	0.13%
GRIETA	2.40	20.51%
FRACTURA	-	0.00%
EROSIÓN	3.15	26.92%
SEDIMENTACIÓN	-	0.00%
EFLORESCENCIA	1.47	12.56%
MUSGO	-	0.00%
NO AFECTADA	4.67	39.87%



Imagen 14. Porcentaje de área afectada por patología en la muestra UM-02

Tabla 15 Unidad Muestral 03(UM-03)

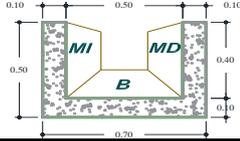
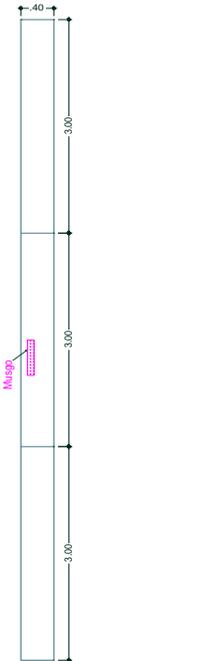
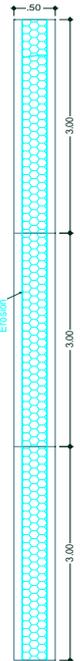
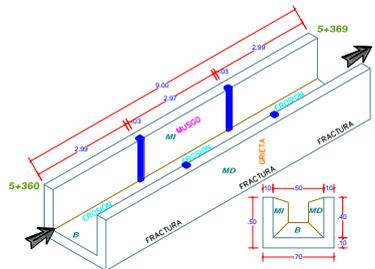
FICHA TECNICA DE RECOLECCION											
		DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO MARIAN – ANTAOCO ENTRE LAS PROGRESIVAS 5+000 KM – 6+000 KM DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO ANCASH, 2019									
Autor : Bach. Luciano Urbano Ronel Angel Lugar : Canal de riego de Marian - Antaoco Fecha y Hora : 21/12/2019 Longitud : 9.00 m.						Altura Muro : 0.40 m Espesor Muro : 0.10 m Base : 0.50 m Espesor Base : 0.10 m					
KM: 5+360 - 5+369		UNIDAD MUESTRAL (UM-03)									
TIPOS DE PATOLOGÍAS	PATOLOGÍAS	ELEMENTOS ESTRUCTURALES									
		MURO IZQUIERDO (MI)			BASE (B)			MURO DERECHO (MD)			
		Abert. (mm)	Ancho (m)	Largo (m)	Abert. (mm)	Ancho (m)	Largo (m)	Abert. (mm)	Ancho (m)	Largo (m)	
MECANICAS	FISURAS										
	GRIETAS							3	0.40	3.00	
	FRACTURA							S	10.5	0.40	3.00
								S	10	0.40	3.00
								S	10	0.40	3.00
FISICAS		Desgaste (cm)	Ancho (m)	Largo (m)	Desgaste (cm)	Ancho (m)	Largo (m)	Desgaste (cm)	Ancho (m)	Largo (m)	
	EROSIÓN				0.35	0.30	3.00				
					0.35	0.30	3.00				
					0.35	0.30	3.00				
		Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	
	SEDIMENTACIÓN										
QUIMICAS		Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	
	EFLORESCENCIA										
	MUSGO	L	0.08	0.50							
CROQUIS DE LAS PATOLOGIAS EXISTENTES											
MURO IZQUIERDO (MI)			BASE (B)			MURO DERECHO (MD)					
											

Tabla 16. Unidad Muestral 03(UM-03) Ficha Técnica de Evaluación

FICHA TECNICA DE EVALUACION								
		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO MARIAN – ANTAOCO ENTRE LAS PROGRESIVAS 5+000 KM – 6+000 KM DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO ÁNCASH, 2019						
		Datos		UM - 03		Progresiva : 5+360 - 5+369		
Evaluador	Luciano Urbano Ronel Angel							
Asesor	Mgtr. Cantu Prado Victor							
Fecha	Diciembre, 2019							
Ubicación								
Región	Ancash							
Provincia	Huaraz							
Distrito	Independencia							
Anexo	Antaoco - Rivas - Marian							
								
Muro Izquierdo (MI)								
Datos	Tipos de Patología	Patologías	Nivel de Severidad	Abert. /Desg. (mm)	Area (m2)	% Area	Foto	
Longitud (m)	Mecánicas	Fisuras	-	-	0.00	0.00		
9.00		Grietas	-	-	0.00	0.00		
Alto (m)		Fractura	-	-	0.00	0.00		
0.40	Físicas	Erosión	-	-	0.00	0.00		
A. total (m2)		Sedimentación	-	-	0.00	0.00		
	3.60	Químicas	Eflorescencia	-	-	0.00		0.00
	Musgo		L	-	0.04	1.11		
NIVEL DE SEVERIDAD			L	A. Afectada	0.04	Patología	Musgo	
Base del canal (B)								
Datos	Tipos de Patología	Patologías	Nivel de Severidad	Abert. /Desg. (mm)	Area (m2)	% Area	Foto	
Longitud (m)	Mecánicas	Fisuras	-	-	0.00	0.00		
9.00		Grietas	-	-	0.00	0.00		
Ancho (m)		Fractura	-	-	0.00	0.00		
0.50	Físicas	Erosión	L	3.5	2.70	60.00		
A. total (m2)		Sedimentación	-	-	0.00	0.00		
	4.50	Químicas	Eflorescencia	-	-	0.00		0.00
	Musgo		-	-	0.00	0.00		
NIVEL DE SEVERIDAD			L	A. Afectada	2.70	Patología	Erosión	
Muro Derecho (MD)								
Datos	Tipos de Patología	Patologías	Nivel de Severidad	Abert. /Desg. (mm)	Area (m2)	% Area	Foto	
Longitud (m)	Mecánicas	Fisuras	-	-	0.00	0.00		
9.00		Grietas	M	3	1.20	33.33		
Alto (m)		Fractura	S	10.5	3.60	100.00		
0.40	Físicas	Erosión	-	-	0.00	0.00		
A. total (m2)		Sedimentación	-	-	0.00	0.00		
	3.60	Químicas	Eflorescencia	-	-	0.00		0.00
	Musgo		-	-	0.00	0.00		
NIVEL DE SEVERIDAD			S	A. Afectada	3.60	Patología	Fractura	
NIVEL DE SEVERIDAD		S	A. Afectada	3.60	Patología	Fractura	Ubicación	Muro Derecho

Fuente: Elaboración propia.

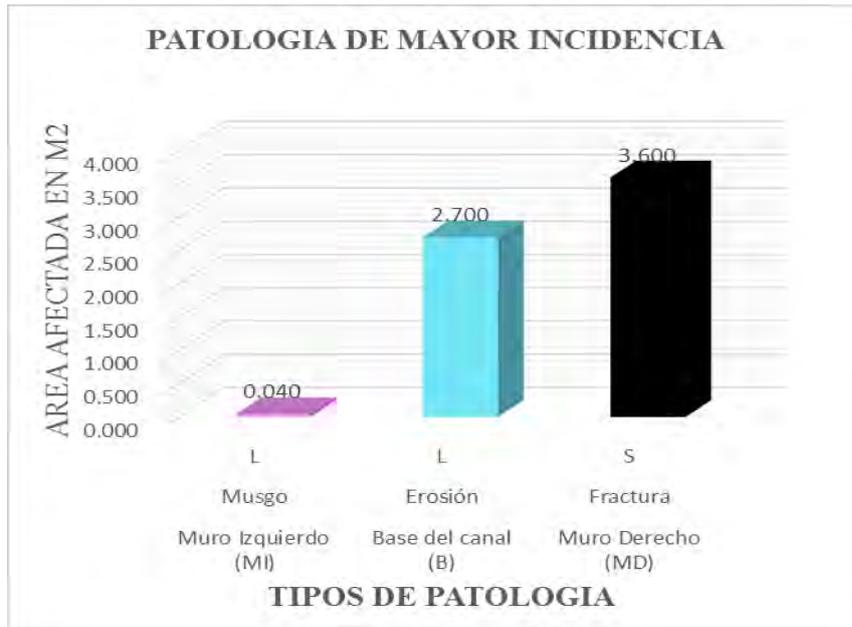


Imagen 15. Patologías de mayor incidencia en la UM-03

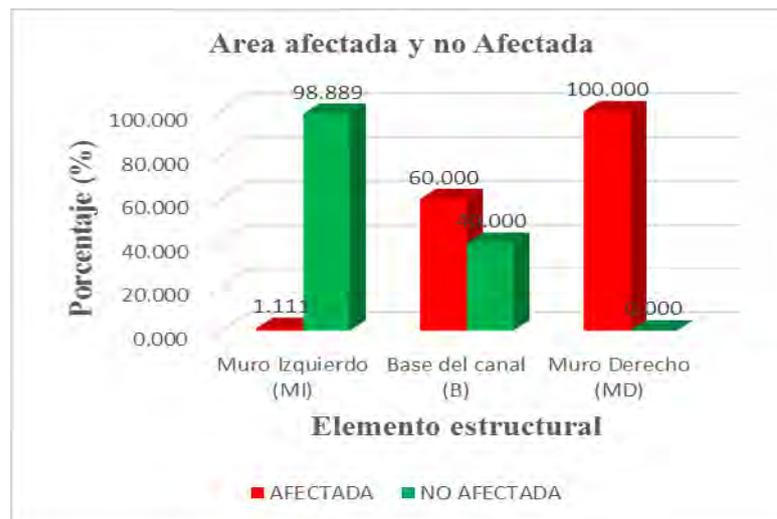


Imagen 16. Áreas afectadas y no afectadas en la UM-03

Interpretación: Aquí en la Imagen 15 se observa claramente a las patologías de mayor influencia que existen en este tramo del canal y por su severidad vemos que el más perjudicial es la Fractura Severo con 3.60 m². Y la Imagen 16 nos demuestra el porcentaje de las áreas afectadas y no afectadas y se refleja claramente la más afectada es el Muro Derecho por la gravedad de la patología.

Tabla 17. Área afectada por patología en (UM-03)

UM-3		
PATOLOGIAS	AREA (m2)	% de área afectada
FISURA	-	0.00%
GRIETA	-	0.00%
FRACTURA	3.60	30.77%
EROSIÓN	2.70	23.08%
SEDIMENTACIÓN	-	0.00%
EFLORESCENCIA	-	0.00%
MUSGO	0.04	0.34%
NO AFECTADA	5.36	45.81%



Imagen 17. Porcentaje de área afectada por patología en la muestra UM-03

Tabla 18 Unidad Muestral 04(UM-04)

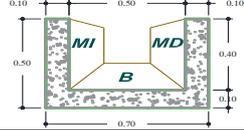
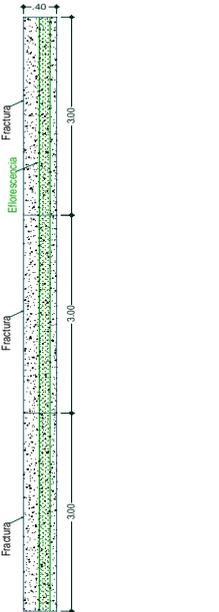
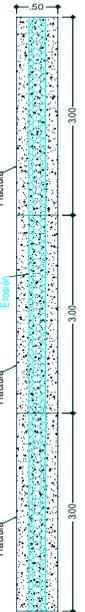
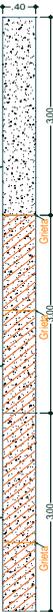
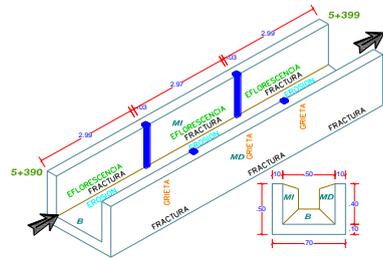
FICHA TECNICA DE RECOLECCION											
 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO MARIAN - ANTAOCO ENTRE LAS PROGRESIVAS 5+000 KM - 6+000 KM DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO ANCASH, 2019									
Autor : Bach. Luciano Urbano Ronel Angel Lugar : Canal de riego de Marian - Antaoco Fecha y Hora : 21/12/2019 Longitud : 9.00 m.								Altura Muro : 0.40 m Espesor Muro : 0.10 m Base : 0.50 m Espesor Base : 0.10 m			
KM: 5+390 - 5+399		UNIDAD MUESTRAL (UM-04)									
TIPO DE PATOLOGÍA	PATOLOGÍAS	ELEMENTOS ESTRUCTURALES									
		MURO IZQUIERDO (MI)			BASE (B)			MURO DERECHO (MD)			
MECANICAS	FISURAS	Abert. (mm)	Ancho (m)	Largo (m)	Abert. (mm)	Ancho (m)	Largo (m)	Abert. (mm)	Ancho (m)	Largo (m)	
	GRIETAS							10	0.40	3.00	
								30	0.40	3.00	
								10	0.40	3.00	
FRACTURA	S	20	0.40	3.00	30	0.50	3.00	S	30	0.40	3.00
	S	20	0.40	3.00	50	0.50	3.00	S	50	0.40	3.00
	S	15	0.40	3.00	30	0.50	3.00	S	30	0.40	3.00
FISICAS	EROSIÓN	Desgaste (cm)	Ancho (m)	Largo (m)	Desgaste (cm)	Ancho (m)	Largo (m)	Desgaste (cm)	Ancho (m)	Largo (m)	
					0.30	0.18	3.00				
					0.30	0.18	3.00				
				0.30	0.20	3.00					
	SEDIMENTACIÓN	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	
QUIMICAS	EFLORESCENCIA	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	
		L	0.10	3.00							
		L	0.12	3.00							
	MUSGO	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	
CROQUIS DE LAS PATOLOGIAS EXISTENTES											
MURO IZQUIERDO (MI)				BASE (B)				MURO DERECHO (MD)			
											

Tabla 19. Unidad Muestral 04(UM-04) Ficha Técnica de Evaluación

FICHA TECNICA DE EVALUACION		
	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO MARIAN – ANTAOCO ENTRE LAS PROGRESIVAS 5+000 KM – 6+000 KM DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO ÁNCASH, 2019	
	Datos	UM - 04
Evaluador	Luciano Urbano Ronel Angel	Progresiva : 5+390 - 5+399
Asesor	Mgtr. Cantu Prado Victor	
Fecha	Diciembre, 2019	
Ubicación		
Región	Ancash	
Provincia	Huarez	
Distrito	Independencia	
Anexo	Antaoco - Rivas - Marian	

Muro Izquierdo (MI)							
Datos	Tipos de Patologías	Patologías	Nivel de Severidad	Abert. /Desg. (mm)	Area (m2)	% Area	Foto
Longitud (m)	Mecánicas	Fisuras	-	-	0.00	0.00	
9.00		Grietas	-	-	0.00	0.00	
Alto (m)	Físicas	Fractura	S	20	3.60	100.00	
		Erosión	-	-	0.00	0.00	
A. total (m2)	Químicas	Sedimentación	-	-	0.00	0.00	
		Eflorescencia	L	-	1.02	28.33	
3.60	Musgo	-	-	0.00	0.00		
NIVEL DE SEVERIDAD			S	A. Afectada	3.60	Patología	Fractura

Base del canal (B)							
Datos	Tipos de Patologías	Patologías	Nivel de Severidad	Abert. /Desg. (mm)	Area (m2)	% Area	Foto
Longitud (m)	Mecánicas	Fisuras	-	-	0.00	0.00	
9.00		Grietas	-	-	0.00	0.00	
Ancho (m)	Físicas	Fractura	S	50	4.50	100.00	
		Erosión	L	3	1.68	37.33	
A. total (m2)	Químicas	Sedimentación	-	-	0.00	0.00	
		Eflorescencia	-	-	0.00	0.00	
4.50	Musgo	-	-	0.00	0.00		
NIVEL DE SEVERIDAD			S	A. Afectada	4.50	Patología	Fractura

Muro Derecho (MD)							
Datos	Tipos de Patologías	Patologías	Nivel de Severidad	Abert. /Desg. (mm)	Area (m2)	% Area	Foto
Longitud (m)	Mecánicas	Fisuras	-	-	0.00	0.00	
9.00		Grietas	S	30	3.60	100.00	
Alto (m)	Físicas	Fractura	S	50	3.60	100.00	
		Erosión	-	-	0.00	0.00	
A. total (m2)	Químicas	Sedimentación	-	-	0.00	0.00	
		Eflorescencia	-	-	0.00	0.00	
3.60	Musgo	-	-	0.00	0.00		
NIVEL DE SEVERIDAD			S	A. Afectada	3.60	Patología	Fractura

NIVEL DE SEVERIDAD	S	A. Afectada	4.50	Patología	Fractura	Ubicación	Base del Canal
--------------------	---	-------------	------	-----------	----------	-----------	----------------

Fuente: Elaboración propia.

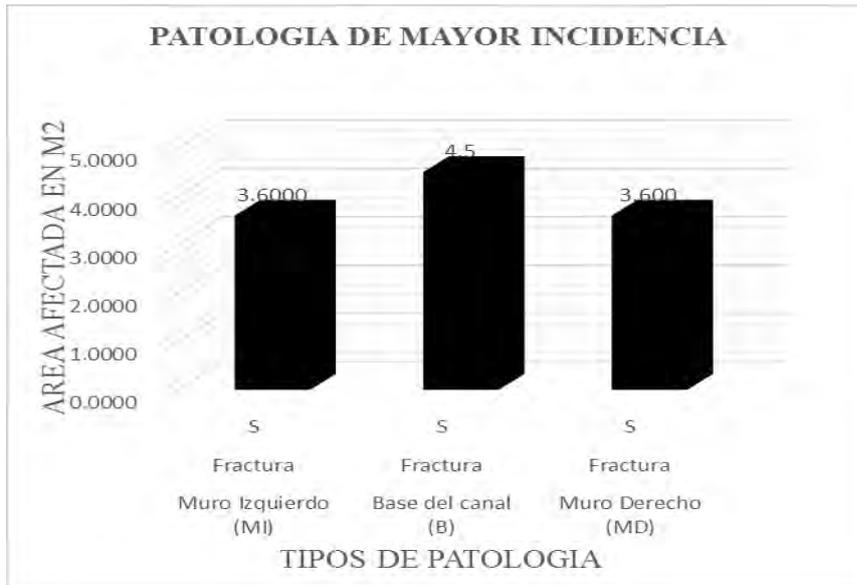


Imagen 18. Patologías de mayor incidencia en la UM-04



Imagen 19. Áreas afectadas y no afectadas en la UM-04

Interpretación: Aquí en la Imagen 18 se observa claramente a las patologías de mayor influencia que existen en este tramo del canal y por su severidad vemos que el más perjudicial es la Fractura Severo con 11.70 m2. Y la Imagen 19 nos demuestra el porcentaje de las áreas afectadas y no afectadas y se refleja claramente la más afectada es el Muro Derecho, Base del canal y el Muro Izquierdo por la gravedad de la patología.

Tabla 20. Área afectada por patología en (UM-04)

UM-4		
PATOLOGIAS	AREA (m2)	% de área afectada
FISURA	-	0.00%
GRIETA	-	0.00%
FRACTURA	11.70	100.00%
EROSIÓN	-	0.00%
SEDIMENTACIÓN	-	0.00%
EFLORESCENCIA	-	0.00%
MUSGO	-	0.00%
NO AFECTADA	-	0.00%



Imagen 20. Porcentaje de área afectada por patología en la muestra UM-04

Tabla 21 Unidad Muestral 05(UM-05)

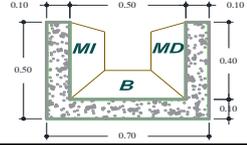
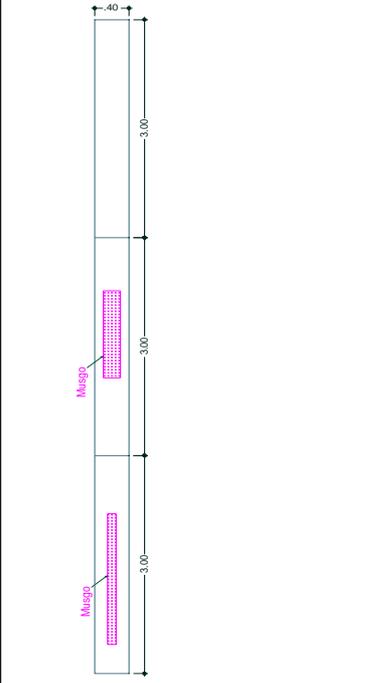
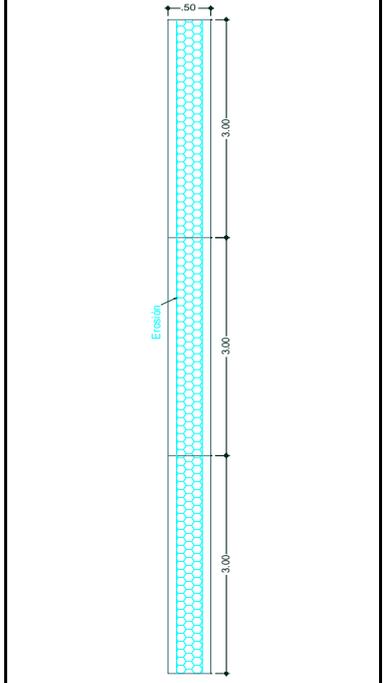
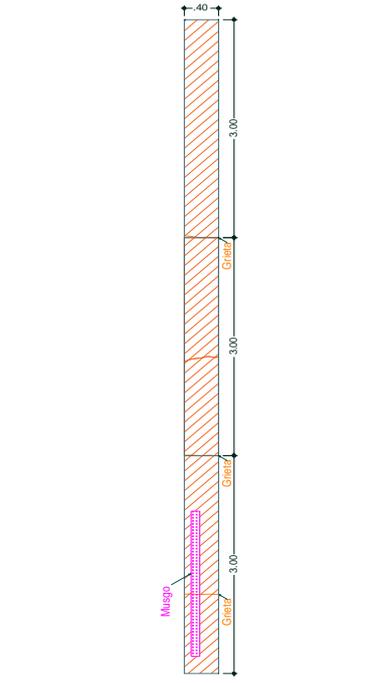
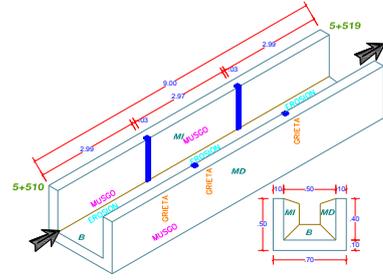
FICHA TECNICA DE RECOLECCION											
		DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO MARIAN – ANTAOCO ENTRE LAS PROGRESIVAS 5+000 KM – 6+000 KM DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO ANCASH, 2019									
Autor : Bach. Luciano Urbano Ronel Angel Lugar : Canal de riego de Marian - Antaoco Fecha y Hora : 21/12/2019 Longitud : 9.00 m.							Altura Muro : 0.40 m Espesor Muro : 0.10 m Base : 0.50 m Espesor Base : 0.10 m				
KM: 5+510 - 5+519		UNIDAD MUESTRAL (UM-05)									
TIPOS DE PATOLOGÍA	PATOLOGÍAS	ELEMENTOS ESTRUCTURALES									
		MURO IZQUIERDO (MI)			BASE (B)			MURO DERECHO (MD)			
MECANICAS	FISURAS	Abert. (mm)	Ancho (m)	Largo (m)	Abert. (mm)	Ancho (m)	Largo (m)	Abert. (mm)	Ancho (m)	Largo (m)	
									2.0	0.40	3.00
									2.5	0.40	3.00
MECANICAS	GRIETAS								2.3	0.40	3.00
MECANICAS	FRACTURA										
FISICAS	EROSIÓN	Desgaste (cm)	Ancho (m)	Largo (m)	Desgaste (cm)	Ancho (m)	Largo (m)	Desgaste (cm)	Ancho (m)	Largo (m)	
					0.42	0.30	3.00				
					0.4	0.32	3.00				
					0.4	0.35	3.00				
FISICAS	SEDIMENTACIÓN	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	
QUIMICAS	EFLORESCENCIA	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	
QUIMICAS	MUSGO	L	0.18	1.80				L	0.10	2.00	
		L	0.35	1.20							
CROQUIS DE LAS PATOLOGIAS EXISTENTES											
MURO IZQUIERDO (MI)			BASE (B)			MURO DERECHO (MD)					
											

Tabla 22. Unidad Muestral 05(UM-05) Ficha Técnica de Evaluación

FICHA TECNICA DE EVALUACION								
		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO MARIAN – ANTAOCO ENTRE LAS PROGRESIVAS 5+000 KM – 6+000 KM DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO ÁNCASH, 2019						
		Datos		UM - 05		Progresiva : 5+510 - 5+519		
Evaluador	Luciano Urbano Ronel Angel							
Asesor	Mgtr. Cantu Prado Victor							
Fecha	Diciembre, 2019							
Ubicación								
Región	Ancash							
Provincia	Huaraz							
Distrito	Independencia							
Anexo	Antaoco - Rivas - Marian							
								
Muro Izquierdo (MI)								
Datos	Tipos de Patología	Patologías	Nivel de Severidad	Abert. /Desg. (mm)	Area (m2)	% Area	Foto	
Longitud (m)	Mecánicas	Fisuras	-	-	0.00	0.00		
9.00		Grietas	-	-	0.00	0.00		
Alto (m)		Fractura	-	-	0.00	0.00		
0.40	Físicas	Erosión	-	-	0.00	0.00		
A. total (m2)		Sedimentación	-	-	0.00	0.00		
	3.60	Químicas	Eflorescencia	-	-	0.00		0.00
Musgo			L	-	0.74	20.67		
NIVEL DE SEVERIDAD			L	A. Afectada	0.74	Patología	Musgo	
Base del canal (B)								
Datos	Tipos de Patología	Patologías	Nivel de Severidad	Abert. /Desg. (mm)	Area (m2)	% Area	Foto	
Longitud (m)	Mecánicas	Fisuras	-	-	0.00	0.00		
9.00		Grietas	-	-	0.00	0.00		
Ancho (m)		Fractura	-	-	0.00	0.00		
0.50	Físicas	Erosión	L	4.2	2.91	64.67		
A. total (m2)		Sedimentación	-	-	0.00	0.00		
	4.50	Químicas	Eflorescencia	-	-	0.00		0.00
Musgo			-	-	0.00	0.00		
NIVEL DE SEVERIDAD			L	A. Afectada	2.91	Patología	Erosion	
Muro Derecho (MD)								
Datos	Tipos de Patología	Patologías	Nivel de Severidad	Abert. /Desg. (mm)	Area (m2)	% Area	Foto	
Longitud (m)	Mecánicas	Fisuras	-	-	0.00	0.00		
9.00		Grietas	M	2.5	3.60	100.00		
Alto (m)		Fractura	-	-	0.00	0.00		
0.40	Físicas	Erosión	-	-	0.00	0.00		
A. total (m2)		Sedimentación	-	-	0.00	0.00		
	3.60	Químicas	Eflorescencia	-	-	0.00		0.00
Musgo			L	-	0.20	5.56		
NIVEL DE SEVERIDAD			M	A. Afectada	3.60	Patología	Grietas	
NIVEL DE SEVERIDAD		M	A. Afectada	3.60	Patología	Grietas	Ubicación	Muro Derecho

Fuente: Elaboración propia.

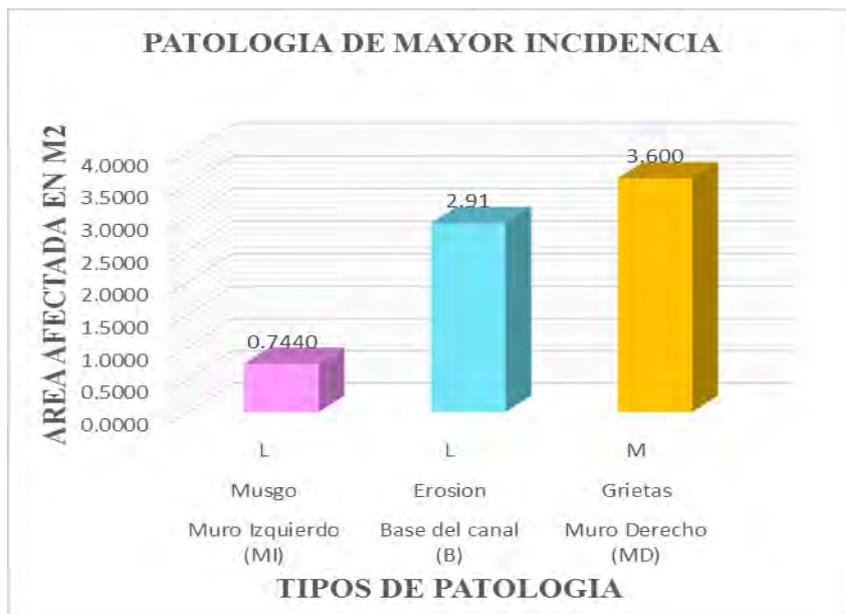


Imagen 21. Patologías de mayor incidencia en la UM-05

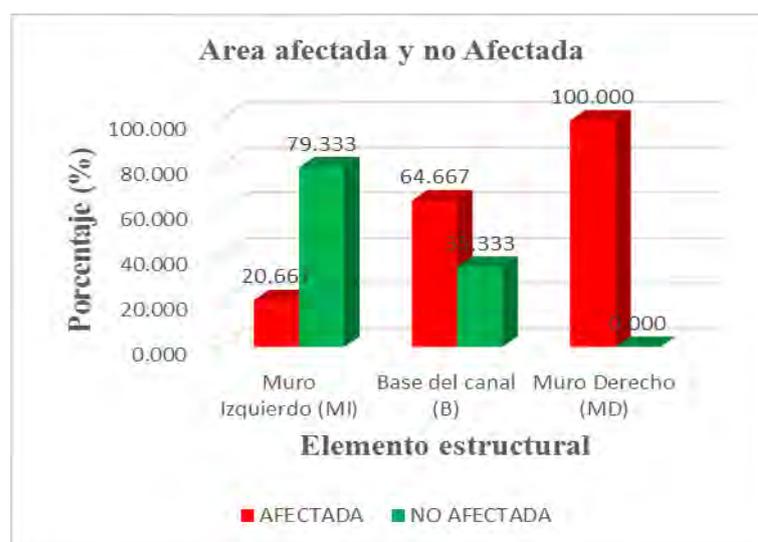


Imagen 22. Áreas afectadas y no afectadas en la UM-05

Interpretación: Aquí en la Imagen 21 se observa claramente a las patologías de mayor influencia que existen en este tramo del canal y por su severidad vemos que el más perjudicial es la Grieta Moderada con 3.60 m2. Y la Imagen 22 nos demuestra el porcentaje de las áreas afectadas y no afectadas y se refleja claramente la más afectada es el Muro Derecho por la gravedad de la patología.

Tabla 23. Área afectada por patología en (UM-05)

UM-5		
PATOLOGIAS	AREA (m2)	% de área afectada
FISURA	-	0.00%
GRIETA	3.60	30.77%
FRACTURA	-	0.00%
EROSIÓN	2.91	24.87%
SEDIMENTACIÓN	-	0.00%
EFLORESCENCIA	-	0.00%
MUSGO	0.74	6.36%
NO AFECTADA	4.45	38.00%



Imagen 23. Porcentaje de área afectada por patología en la muestra UM-05

Tabla 24 Unidad Muestral 06(UM-06)

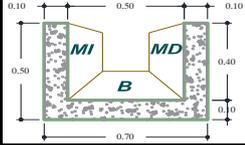
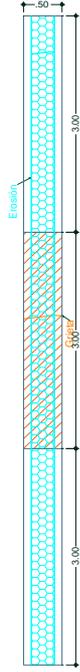
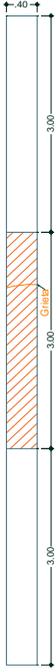
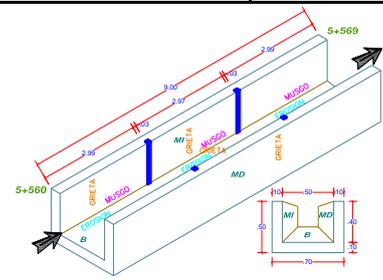
FICHA TECNICA DE RECOLECCION										
 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO MARIAN – ANTAOCO ENTRE LAS PROGRESIVAS 5+000 KM – 6+000 KM DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO ANCASH, 2019								
Autor : Bach. Luciano Urbano Ronel Angel Lugar : Canal de riego de Marian - Antaoco Fecha y Hora : 21/12/2019 Longitud : 9.00 m.							Altura Muro : 0.40 m Espesor Muro : 0.10 m Base : 0.50 m Espesor Base : 0.10 m			
KM: 5+560 - 5+569		UNIDAD MUESTRAL (UM-06)								
TIPOS DE PATOLOGÍA	PATOLOGÍAS	ELEMENTOS ESTRUCTURALES								
		MURO IZQUIERDO (MI)			BASE (B)			MURO DERECHO (MD)		
MECANICAS		Abert. (mm)	Ancho (m)	Largo (m)	Abert. (mm)	Ancho (m)	Largo (m)	Abert. (mm)	Ancho (m)	Largo (m)
	FISURAS									
	GRIETAS	2	0.40	3.00	1.8	0.50	3.00	3	0.40	3.00
	FRACTURA									
FISICAS		Desgaste (cm)	Ancho (m)	Largo (m)	Desgaste (cm)	Ancho (m)	Largo (m)	Desgaste (cm)	Ancho (m)	Largo (m)
	EROSIÓN				0.35	0.36	3.00			
					0.40	0.32	3.00			
					0.40	0.38	3.00			
	SEDIMENTACIÓN	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)
QUIMICAS		Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)
	EFLORESCENCIA									
	MUSGO	L	0.10	3.00						
		L	0.10	3.00						
		L	0.10	3.00						
CROQUIS DE LAS PATOLOGIAS EXISTENTES										
MURO IZQUIERDO (MI)			BASE (B)			MURO DERECHO (MD)				
										

Tabla 25. Unidad Muestral 06(UM-06) Ficha Técnica de Evaluación

FICHA TECNICA DE EVALUACION										
		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO MARIAN – ANTAOCO ENTRE LAS PROGRESIVAS 5+000 KM – 6+000 KM DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO ÁNCASH, 2019								
		Datos	UM - 06	Progresiva : 5+560 - 5+569						
Evaluador	Luciano Urbano Ronel Angel									
Asesor	Mgtr. Cantu Prado Victor									
Fecha	Diciembre, 2019									
Ubicación										
Región	Ancash									
Provincia	Huaraz									
Distrito	Independencia									
Anexo	Antaoco - Rivas - Marian									
Muro Izquierdo (MI)										
Datos	Tipos de Patología	Patologías	Nivel de Severidad	Abert. /Desg. (mm)	Area (m2)	% Area		Foto		
Longitud (m)	Mecánicas	Fisuras	-	-	0.00	0.00				
9.00		Grietas	M	2	2.40	66.67				
Alto (m)	Físicas	Fractura	-	-	0.00	0.00				
0.40		Erosión	-	-	0.00	0.00				
A. total (m2)	Químicas	Sedimentación	-	-	0.00	0.00				
3.60		Eflorescencia	-	-	0.00	0.00				
		Musgo	L	-	0.30	8.33				
NIVEL DE SEVERIDAD			M	A. Afectada	2.40	Patología		Grietas		
Base del canal (B)										
Datos	Tipos de Patología	Patologías	Nivel de Severidad	Abert. /Desg. (mm)	Area (m2)	% Area		Foto		
Longitud (m)	Mecánicas	Fisuras	-	-	0.00	0.00				
9.00		Grietas	L	1.8	1.50	33.33				
Ancho (m)	Físicas	Fractura	-	-	0.00	0.00				
0.50		Erosión	L	4	2.22	49.33				
A. total (m2)	Químicas	Sedimentación	-	-	0.00	0.00				
4.50		Eflorescencia	-	-	0.00	0.00				
		Musgo	-	-	0.00	0.00				
NIVEL DE SEVERIDAD			L	A. Afectada	2.22	Patología		Erosión		
Muro Derecho (MD)										
Datos	Tipos de Patología	Patologías	Nivel de Severidad	Abert. /Desg. (mm)	Area (m2)	% Area		Foto		
Longitud (m)	Mecánicas	Fisuras	-	-	0.00	0.00				
9.00		Grietas	M	3	1.20	33.33				
Alto (m)	Físicas	Fractura	-	-	0.00	0.00				
0.40		Erosión	-	-	0.00	0.00				
A. total (m2)	Químicas	Sedimentación	-	-	0.00	0.00				
3.60		Eflorescencia	-	-	0.00	0.00				
		Musgo	-	-	0.00	0.00				
NIVEL DE SEVERIDAD			M	A. Afectada	1.20	Patología		Grietas		
NIVEL DE SEVERIDAD			M	A. Afectada	2.40	Patología		Grieta	Ubicación	Muro Izquierdo

Fuente: Elaboración propia.

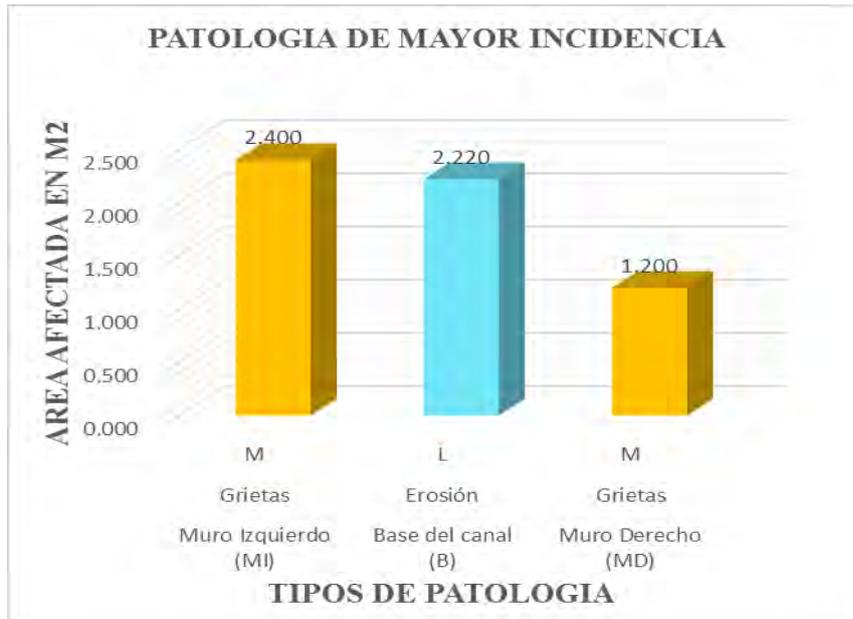


Imagen 24. Patologías de mayor incidencia en la UM-06

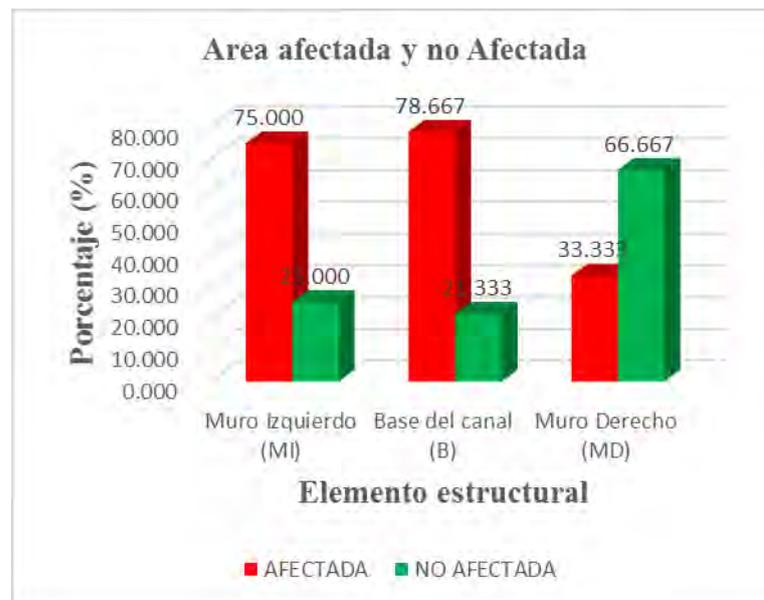


Imagen 25. Áreas afectadas y no afectadas en la UM-06

Interpretación: Aquí en la Imagen 24 se observa claramente a las patologías de mayor influencia que existen en este tramo del canal y por su severidad vemos que el más perjudicial es la Grieta Moderada con 2.40 m2. Y la Imagen 25 nos demuestra el porcentaje de las áreas afectadas y no afectadas y se refleja claramente la más afectada es el Muro Izquierdo por la gravedad de la patología.

Tabla 26. Área afectada por patología en (UM-06)

UM-6		
PATOLOGIAS	AREA (m2)	% de área afectada
FISURA	-	0.00%
GRIETA	5.10	43.59%
FRACTURA	-	0.00%
EROSIÓN	2.22	18.97%
SEDIMENTACIÓN	-	0.00%
EFLORESCENCIA	-	0.00%
MUSGO	0.30	2.56%
NO AFECTADA	4.08	34.87%

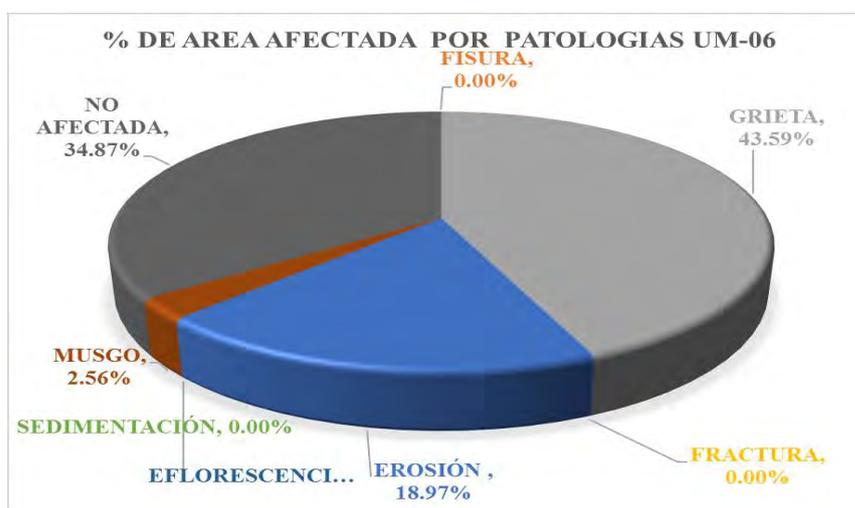


Imagen 26. Porcentaje de área afectada por patología en la muestra UM-06

Tabla 27 Unidad Muestral 07(UM-07)

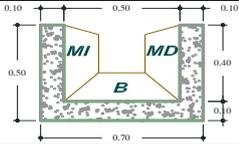
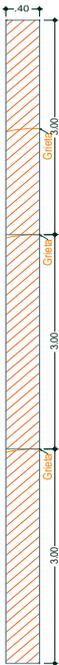
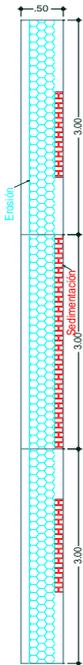
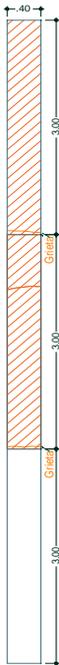
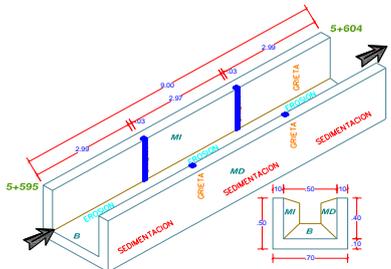
FICHA TECNICA DE RECOLECCION										
		DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO MARIAN – ANTAOCO ENTRE LAS PROGRESIVAS 5+000 KM – 6+000 KM DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO ANCASH, 2019								
Autor : Bach. Luciano Urbano Ronel Angel Lugar : Canal de riego de Marian - Antaoco Fecha y Hora : 21/12/2019 Longitud : 9.00 m.						Altura Muro : 0.40 m Espesor Muro : 0.10 m Base : 0.50 m Espesor Base : 0.10 m				
KM: 5+595 - 5+604		UNIDAD MUESTRAL (UM-07)								
ELEMENTOS ESTRUCTURALES										
TIPOS DE PATOLOGÍA	PATOLOGÍAS	MURO IZQUIERDO (MI)			BASE (B)			MURO DERECHO (MD)		
		Abert. (mm)	Ancho (m)	Largo (m)	Abert. (mm)	Ancho (m)	Largo (m)	Abert. (mm)	Ancho (m)	Largo (m)
MECÁNICAS	FISURAS									
		3	0.40	3.00				2	0.40	3.00
		3	0.40	3.00				1.8	0.40	3.00
	10	0.40	3.00							
FRACTURA										
FÍSICAS	EROSIÓN	Desgaste (cm)	Ancho (m)	Largo (m)	Desgaste (cm)	Ancho (m)	Largo (m)	Desgaste (cm)	Ancho (m)	Largo (m)
					0.40	0.33	3.00			
					0.30	0.30	3.00			
				0.30	0.40	3.00				
	SEDIMENTACIÓN	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)
					L	0.1	1.20			
				L	0.18	3.00				
			L	0.2	1.30					
QUÍMICAS	EFLORESCENCIA	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)
	MUSGO	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)
CROQUIS DE LAS PATOLOGIAS EXISTENTES										
MURO IZQUIERDO (MI)			BASE (B)			MURO DERECHO (MD)				
										

Tabla 28. Unidad Muestral 07(UM-07) Ficha Técnica de Evaluación

		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO MARIAN – ANTAOCO ENTRE LAS PROGRESIVAS 5+000 KM – 6+000 KM DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO ÁNCASH, 2019							
Datos		UM - 07		Progresiva : 5+595 - 5+604					
Evaluador	Luciano Urbano Ronel Angel								
Asesor	Mgtr. Cantu Prado Victor								
Fecha	Diciembre, 2019								
Ubicación									
Región	Ancash								
Provincia	Huaraz								
Distrito	Independencia								
Anexo	Antaoco - Rivas - Marian								
Muro Izquierdo (MI)									
Datos	Tipos de Patología	Patologías	Nivel de Severidad	Abert. /Desg. (mm)	Area (m2)	% Area	Foto		
Longitud (m)	Mecánicas	Fisuras	-	-	0.00	0.00			
9.00		Grietas	S	10	3.60	100.00			
Alto (m)		Fractura	-	-	0.00	0.00			
0.40	Físicas	Erosión	-	-	0.00	0.00			
A. total (m2)		Sedimentación	-	-	0.00	0.00			
3.60	Químicas	Eflorescencia	-	-	0.00	0.00			
		Musgo	-	-	0.00	0.00			
NIVEL DE SEVERIDAD			S	A. Afectada	3.60	Patología	Grietas		
Base del canal (B)									
Datos	Tipos de Patología	Patologías	Nivel de Severidad	Abert. /Desg. (mm)	Area (m2)	% Area	Foto		
Longitud (m)	Mecánicas	Fisuras	-	-	0.00	0.00			
9.00		Grietas	-	-	0.00	0.00			
Ancho (m)		Fractura	-	-	0.00	0.00			
0.50	Físicas	Erosión	L	4	3.09	68.67			
A. total (m2)		Sedimentación	L	-	0.92	20.44			
4.50	Químicas	Eflorescencia	-	-	0.00	0.00			
		Musgo	-	-	0.00	0.00			
NIVEL DE SEVERIDAD			L	A. Afectada	3.09	Patología	Erosion		
Muro Derecho (MD)									
Datos	Tipos de Patología	Patologías	Nivel de Severidad	Abert. /Desg. (mm)	Area (m2)	% Area	Foto		
Longitud (m)	Mecánicas	Fisuras	-	-	0.00	0.00			
9.00		Grietas	M	2.00	2.40	66.67			
Alto (m)		Fractura	-	-	0.00	0.00			
0.40	Físicas	Erosión	-	-	0.00	0.00			
A. total (m2)		Sedimentación	-	-	0.00	0.00			
3.60	Químicas	Eflorescencia	-	-	0.00	0.00			
		Musgo	-	-	0.00	0.00			
NIVEL DE SEVERIDAD			M	A. Afectada	2.40	Patología	Grietas		
NIVEL DE SEVERIDAD			S	A. Afectada	3.60	Patología	Grietas	Ubicación	Muro Izquierdo

Fuente: Elaboración propia.

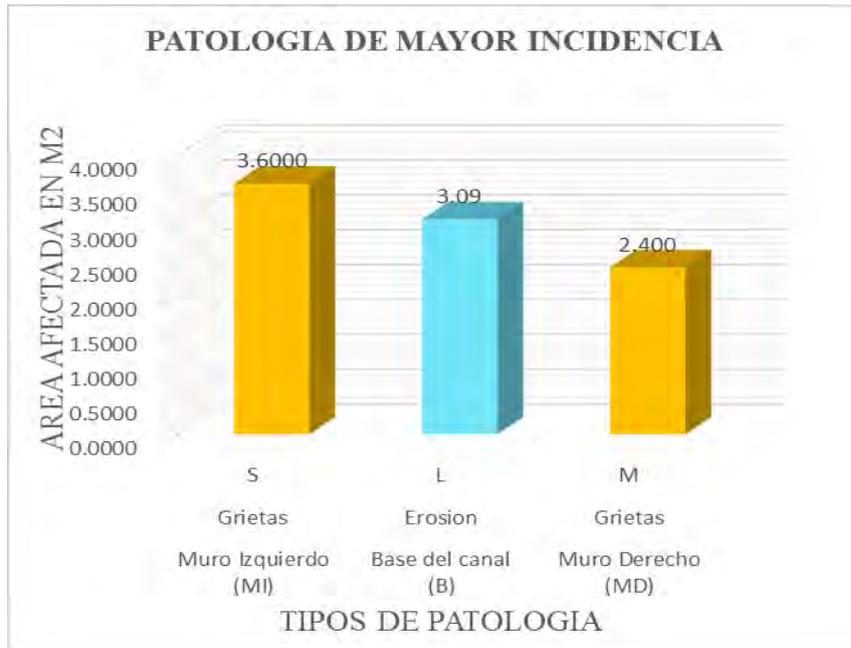


Imagen 27. Patologías de mayor incidencia en la UM-07

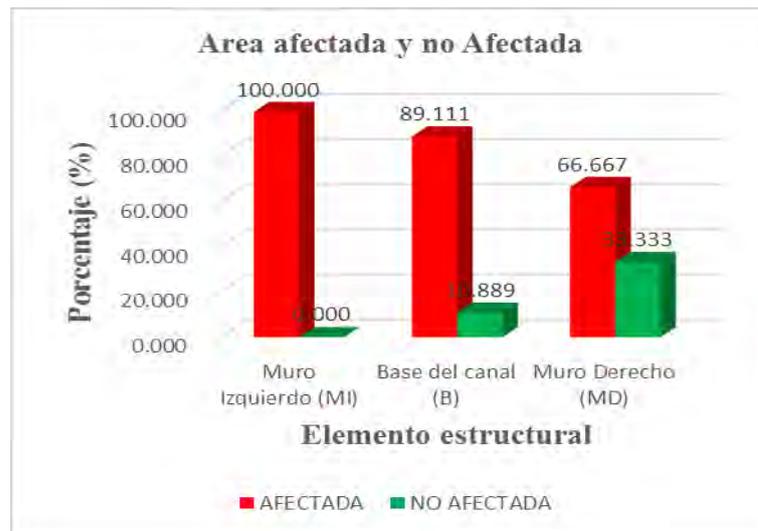


Imagen 28. Áreas afectadas y no afectadas en la UM-07

Interpretación: Aquí en la Imagen 27 se observa claramente a las patologías de mayor influencia que existen en este tramo del canal y por su severidad vemos que el más perjudicial es la Grieta Severa con 3.60 m². Y la Imagen 28 nos demuestra el porcentaje de las áreas afectadas y no afectadas y se refleja claramente la más afectada es el Muro Izquierdo por la gravedad de la patología.

Tabla 29. Área afectada por patología en (UM-07)

UM-7		
PATOLOGIAS	AREA (m2)	% de área afectada
FISURA	-	0.00%
GRIETA	6.00	51.28%
FRACTURA	-	0.00%
EROSIÓN	3.09	26.41%
SEDIMENTACIÓN	0.92	7.86%
EFLORESCENCIA	-	0.00%
MUSGO	-	0.00%
NO AFECTADA	1.69	14.44%

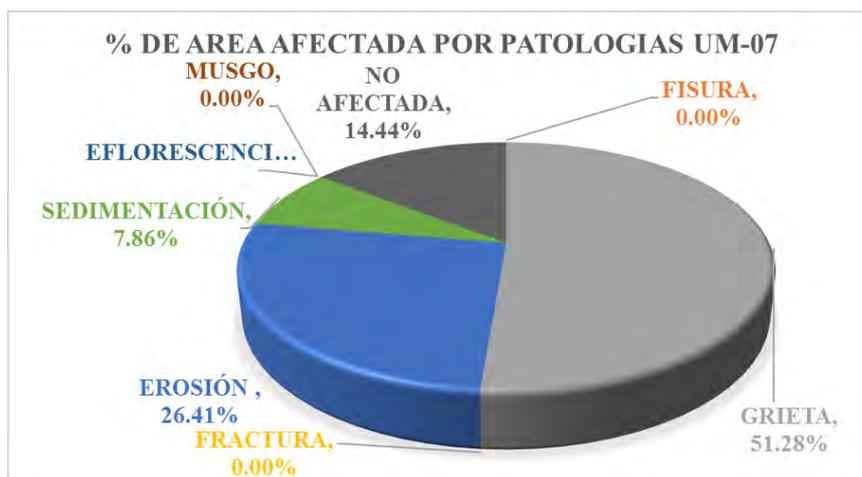


Imagen 29. Porcentaje de área afectada por patología en la muestra UM-07

Tabla 30 Unidad Muestral 08(UM-08)

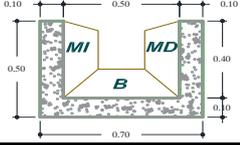
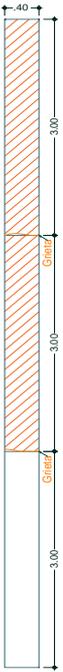
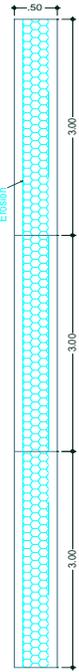
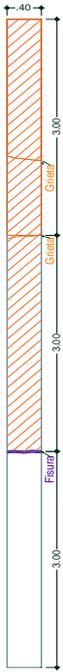
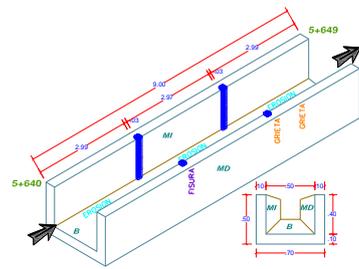
FICHA TECNICA DE RECOLECCION										
		DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO MARIAN – ANTAOCO ENTRE LAS PROGRESIVAS 5+000 KM – 6+000 KM DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO ANCASH, 2019								
Autor : Bach. Luciano Urbano Ronel Angel Lugar : Canal de riego de Marian - Antaoco Fecha y Hora : 21/12/2019 Longitud : 9.00 m.						Altura Muro : 0.40 m Espesor Muro : 0.10 m Base : 0.50 m Espesor Base : 0.10 m				
KM: 5+640 - 5+649		UNIDAD MUESTRAL (UM-08)								
TIPOS DE PATOLOGÍAS	PATOLOGÍAS	ELEMENTOS ESTRUCTURALES								
		MURO IZQUIERDO (MI)			BASE (B)			MURO DERECHO (MD)		
MECANICAS	FISURAS	Abert. (mm)	Ancho (m)	Largo (m)	Abert. (mm)	Ancho (m)	Largo (m)	Abert. (mm)	Ancho (m)	Largo (m)
								1	0.03	0.40
	GRIETAS	2	0.40	3.00				10	0.40	3.00
		13	0.40	3.00				3	0.40	3.00
FRACTURA										
FISICAS	EROSIÓN	Desgaste (cm)	Ancho (m)	Largo (m)	Desgaste (cm)	Ancho (m)	Largo (m)	Desgaste (cm)	Ancho (m)	Largo (m)
					0.45	0.45	3.00			
					0.50	0.42	3.00			
				0.40	0.45	3.00				
SEDIMENTACIÓN	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	
QUIMICAS	EFLORESCENCIA	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)
	MUSGO	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)
CROQUIS DE LAS PATOLOGIAS EXISTENTES										
MURO IZQUIERDO (MI)			BASE (B)			MURO DERECHO (MD)				
										

Tabla 31. Unidad Muestral 08(UM-08) Ficha Técnica de Evaluación

FICHA TECNICA DE EVALUACION		
	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO MARIAN – ANTAOCO ENTRE LAS PROGRESIVAS 5+000 KM – 6+000 KM DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO ÁNCASH, 2019	
	Datos	UM - 08 Progresiva : 5+640 - 5+649
Evaluador	Luciano Urbano Ronel Angel	
Asesor	Mgtr. Cantu Prado Victor	
Fecha	Diciembre, 2019	
Ubicación		
Región	Ancash	
Provincia	Huaraz	
Distrito	Independencia	
Anexo	Antaoco - Rivas - Marian	
		

Muro Izquierdo (MI)							
Datos	Tipos de Patologías	Patologías	Nivel de Severidad	Abert. /Desg. (mm)	Area (m2)	% Area	Foto
Longitud (m)	Mecánicas	Fisuras	-	-	0.00	0.00	
9.00		Grietas	S	13	2.40	66.67	
Alto (m)		Fractura	-	-	0.00	0.00	
0.40	Físicas	Erosión	-	-	0.00	0.00	
A. total (m2)		Sedimentación	-	-	0.00	0.00	
3.60	Químicas	Eflorescencia	-	-	0.00	0.00	
		Musgo	-	-	0.00	0.00	
NIVEL DE SEVERIDAD			S	A. Afectada	2.40	Patología	Grietas

Base del canal (B)							
Datos	Tipos de Patologías	Patologías	Nivel de Severidad	Abert. /Desg. (mm)	Area (m2)	% Area	Foto
Longitud (m)	Mecánicas	Fisuras	-	-	0.00	0.00	
9.00		Grietas	-	-	0.00	0.00	
Ancho (m)		Fractura	-	-	0.00	0.00	
0.50	Físicas	Erosión	M	5	3.96	88.00	
A. total (m2)		Sedimentación	-	-	0.00	0.00	
4.50	Químicas	Eflorescencia	-	-	0.00	0.00	
		Musgo	-	-	0.00	0.00	
NIVEL DE SEVERIDAD			M	A. Afectada	3.96	Patología	Erosion

Muro Derecho (MD)							
Datos	Tipos de Patologías	Patologías	Nivel de Severidad	Abert. /Desg. (mm)	Area (m2)	% Area	Foto
Longitud (m)	Mecánicas	Fisuras	M	1	0.01	0.33	
9.00		Grietas	S	10	2.40	66.67	
Alto (m)		Fractura	-	-	0.00	0.00	
0.40	Físicas	Erosión	-	-	0.00	0.00	
A. total (m2)		Sedimentación	-	-	0.00	0.00	
3.60	Químicas	Eflorescencia	-	-	0.00	0.00	
		Musgo	-	-	0.00	0.00	
NIVEL DE SEVERIDAD			S	A. Afectada	2.40	Patología	Grietas

NIVEL DE SEVERIDAD	S	A. Afectada	2.40	Patología	Grietas	Ubicación	Muro Izquierdo
--------------------	---	-------------	------	-----------	---------	-----------	----------------

Fuente: Elaboración propia.

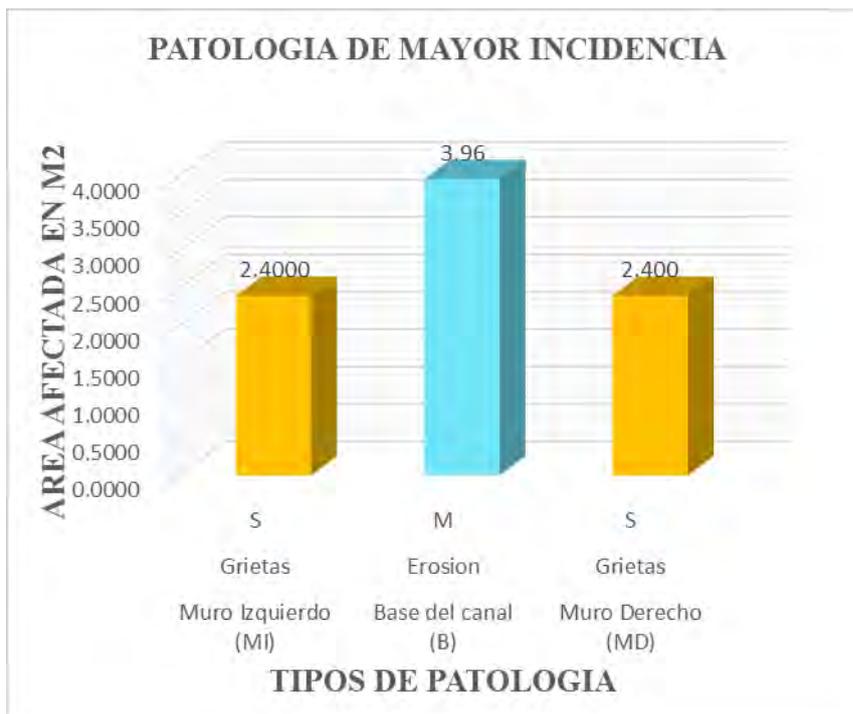


Imagen 30. Patologías de mayor incidencia en la UM-08

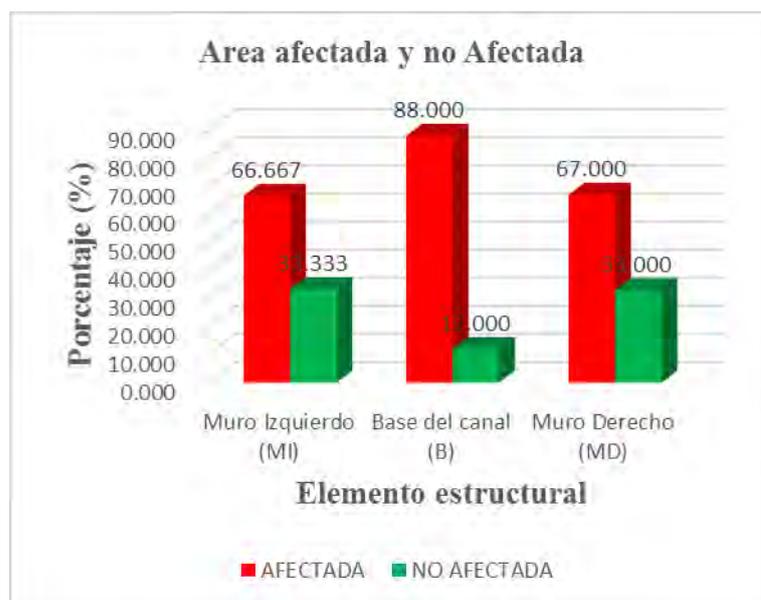


Imagen 31. Áreas afectadas y no afectadas en la UM-08

Interpretación: Aquí en la Imagen 30 se observa claramente a las patologías de mayor influencia que existen en este tramo del canal y por su severidad vemos es la Grieta Severa con 2.40 m2. Y la Imagen 31 nos demuestra el porcentaje de las áreas afectadas y no afectadas.

Tabla 32. Área afectada por patología en (UM-08)

UM-8		
PATOLOGIAS	AREA (m2)	% de área afectada
FISURA	0.01	0.10%
GRIETA	4.80	41.03%
FRACTURA	-	0.00%
EROSIÓN	3.96	33.85%
SEDIMENTACIÓN	-	0.00%
EFLORESCENCIA	-	0.00%
MUSGO	-	0.00%
NO AFECTADA	2.93	25.03%

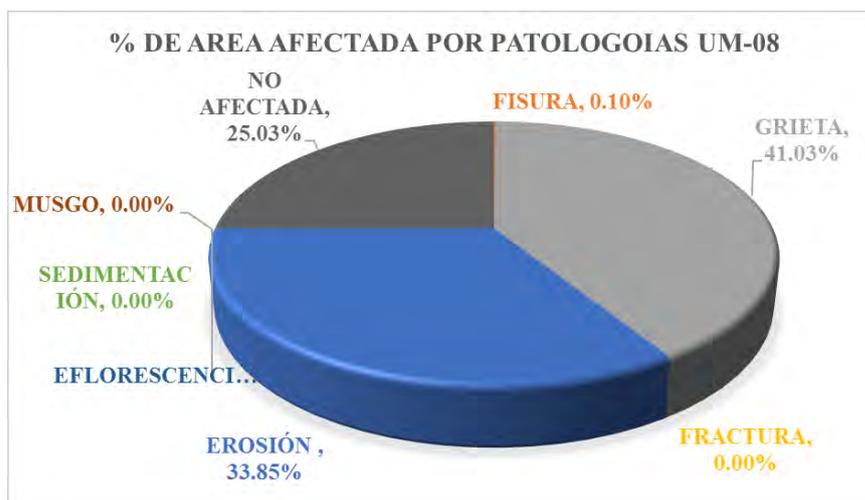


Imagen 32. Porcentaje de área afectada por patología en la muestra UM-08

Tabla 33 Unidad Muestral 09(UM-09)

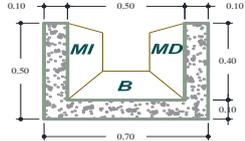
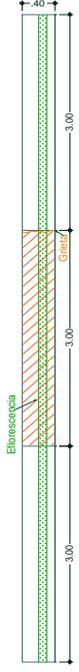
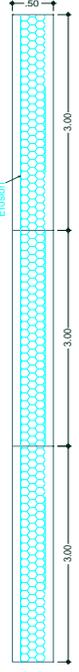
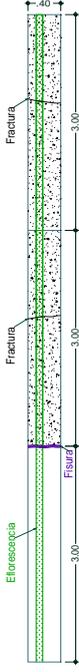
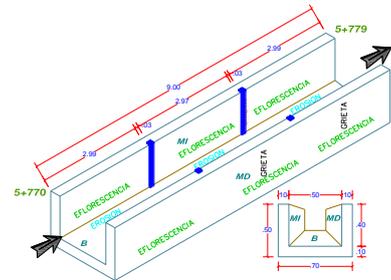
FICHA TECNICA DE RECOLECCION										
 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO MARIAN – ANTAOCO ENTRE LAS PROGRESIVAS 5+000 KM – 6+000 KM DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO ANCASH, 2019								
Autor : Bach. Luciano Urbano Ronel Angel Lugar : Canal de riego de Marian - Antaoco Fecha y Hora : 21/12/2019 Longitud : 9.00 m.						Altura Muro : 0.40 m Espesor Muro : 0.10 m Base : 0.50 m Espesor Base : 0.10 m				
KM: 5+770 - 5+779		UNIDAD MUESTRAL (UM-09)								
TIPOS DE PATOLOGÍA	PATOLOGÍAS	ELEMENTOS ESTRUCTURALES								
		MURO IZQUIERDO (MI)			BASE (B)			MURO DERECHO (MD)		
MECANICAS	FISURAS	Abert. (mm)	Ancho (m)	Largo (m)	Abert. (mm)	Ancho (m)	Largo (m)	Abert. (mm)	Ancho (m)	Largo (m)
MECANICAS	GRIETAS	2	0.40	3.00						
MECANICAS	FRACTURA							7	0.40	3.00
								6	0.40	3.00
FISICAS	EROSIÓN	Desgaste (cm)	Ancho (m)	Largo (m)	Desgaste (cm)	Ancho (m)	Largo (m)	Desgaste (cm)	Ancho (m)	Largo (m)
					0.35	0.45	3.00			
					0.40	0.45	3.00			
					0.40	0.45	3.00			
FISICAS	SEDIMENTACIÓN	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)
QUIMICAS	EFLORESCENCIA	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)
		L	0.10	3				L	0.08	3.00
		L	0.10	3				L	0.08	3.00
		L	0.10	3				L	0.08	3.00
QUIMICAS	MUSGO	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)
CROQUIS DE LAS PATOLOGIAS EXISTENTES										
MURO IZQUIERDO (MI)			BASE (B)			MURO DERECHO (MD)				
										

Tabla 34. Unidad Muestral 09(UM-09) Ficha Técnica de Evaluación

FICHA TECNICA DE EVALUACION									
		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO MARIAN – ANTAOCO ENTRE LAS PROGRESIVAS 5+000 KM – 6+000 KM DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO ÁNCASH, 2019							
		Datos		UM - 09		Progresiva : 5+770 - 5+779			
Evaluador	Luciano Urbano Ronel Angel								
Asesor	Mgtr. Cantu Prado Victor								
Fecha	Diciembre, 2019								
Ubicación									
Región	Ancash								
Provincia	Huaraz								
Distrito	Independencia								
Anexo	Antaoco - Rivas - Marian								
									
Muro Izquierdo (MI)									
Datos	Tipos de Patología	Patologías	Nivel de Severidad	Abert. /Desg. (mm)	Area (m2)	% Area	Foto		
Longitud (m)	Mecánicas	Fisuras	-	-	0.00	0.00			
9.00		Grietas	M	2	1.20	33.33			
Alto (m)	Físicas	Fractura	-	-	0.00	0.00			
0.40		Erosión	-	-	0.00	0.00			
A. total (m2)	Químicas	Sedimentación	-	-	0.00	0.00			
3.60		Eflorescencia	L	-	0.60	16.67			
		Musgo	-	-	0.00	0.00			
NIVEL DE SEVERIDAD			M	A. Afectada	1.20	Patología	Grietas		
Base del canal (B)									
Datos	Tipos de Patología	Patologías	Nivel de Severidad	Abert. /Desg. (mm)	Area (m2)	% Area	Foto		
Longitud (m)	Mecánicas	Fisuras	-	-	0.00	0.00			
9.00		Grietas	-	-	0.00	0.00			
Ancho (m)	Físicas	Fractura	-	-	0.00	0.00			
0.50		Erosión	L	4	4.05	90.00			
A. total (m2)	Químicas	Sedimentación	-	-	0.00	0.00			
4.50		Eflorescencia	-	-	0.00	0.00			
		Musgo	-	-	0.00	0.00			
NIVEL DE SEVERIDAD			L	A. Afectada	4.05	Patología	Erosión		
Muro Derecho (MD)									
Datos	Tipos de Patología	Patologías	Nivel de Severidad	Abert. /Desg. (mm)	Area (m2)	% Area	Foto		
Longitud (m)	Mecánicas	Fisuras	-	-	0.00	0.00			
9.00		Grietas	-	-	0.00	0.00			
Alto (m)	Físicas	Fractura	M	7	2.40	66.67			
0.40		Erosión	-	-	0.00	0.00			
A. total (m2)	Químicas	Sedimentación	-	-	0.00	0.00			
3.60		Eflorescencia	L	-	0.24	6.67			
		Musgo	-	-	0.00	0.00			
NIVEL DE SEVERIDAD			M	A. Afectada	2.40	Patología	Fractura		
NIVEL DE SEVERIDAD			M	A. Afectada	2.40	Patología	Fractura	Ubicación	Muro Derecho

Fuente: Elaboración propia.

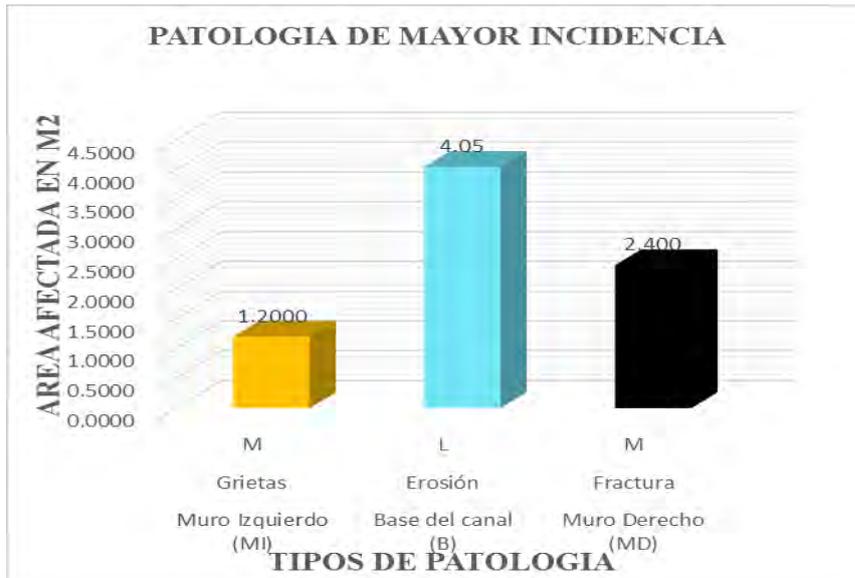


Imagen 33. Patologías de mayor incidencia en la UM-09

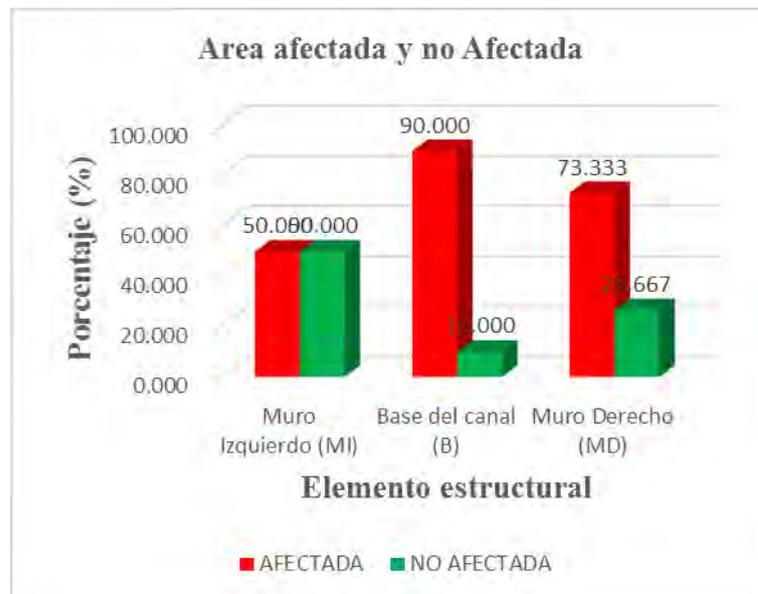


Imagen 34. Áreas afectadas y no afectadas en la UM-09

Interpretación: Aquí en la Imagen 33 se observa claramente a las patologías de mayor influencia que existen en este tramo del canal y por su severidad vemos es la Fractura Moderada con 2.40 m². Y la Imagen 34 nos demuestra el porcentaje de las áreas afectadas y no afectadas y se refleja claramente la más afectada es el Muro Derecho por la gravedad de la patología.

Tabla 35. Área afectada por patología en (UM-09)

UM-9		
PATOLOGIAS	AREA (m2)	% de área afectada
FISURA	-	0.00%
GRIETA	1.20	10.26%
FRACTURA	2.40	20.51%
EROSIÓN	4.05	34.62%
SEDIMENTACIÓN	-	0.00%
EFLORESCENCIA	0.84	7.18%
MUSGO	-	0.00%
NO AFECTADA	3.21	27.44%

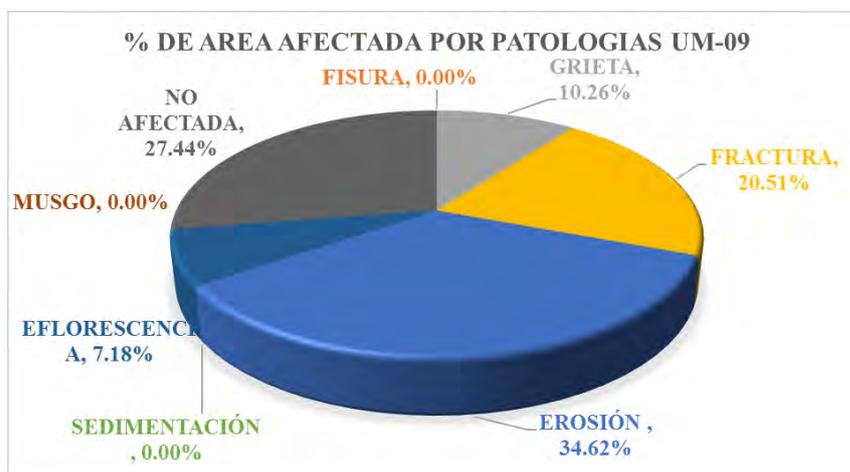


Imagen 35. Porcentaje de área afectada por patología en la muestra UM-09

Tabla 36 Unidad Muestral 10(UM-10)

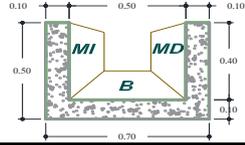
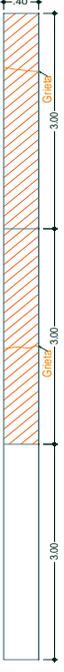
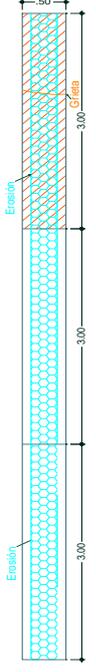
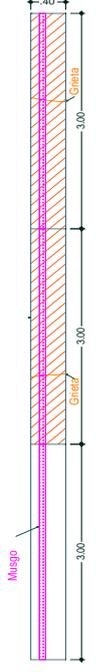
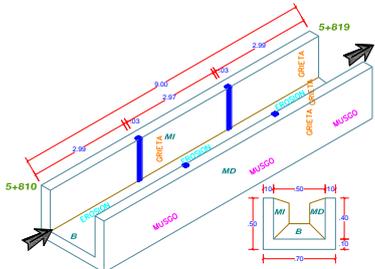
FICHA TECNICA DE RECOLECCION										
		DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO MARIAN – ANTAOCO ENTRE LAS PROGRESIVAS 5+000 KM – 6+000 KM DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO ANCASH, 2019								
Autor : Bach. Luciano Urbano Ronel Angel Lugar : Canal de riego de Marian - Antaoco Fecha y Hora : 21/12/2019 Longitud : 9.00 m.							Altura Muro : 0.40 m Espesor Muro : 0.10 m Base : 0.50 m Espesor Base : 0.10 m			
KM: 5+810 - 5+819		UNIDAD MUESTRAL (UM-10)								
ELEMENTOS ESTRUCTURALES										
TIPOS DE PATOLOGÍA	PATOLOGÍAS	MURO IZQUIERDO (MI)			BASE (B)			MURO DERECHO (MD)		
		Abert. (mm)	Ancho (m)	Largo (m)	Abert. (mm)	Ancho (m)	Largo (m)	Abert. (mm)	Ancho (m)	Largo (m)
MECANICAS	FISURAS									
	GRIETAS	4	0.40	3.00				7.00	0.40	3.00
		6	0.40	3.00	2	0.40	3.00	5.00	0.40	3.00
	FRACTURA									
FISICAS	EROSIÓN	Desgaste (cm)	Ancho (m)	Largo (m)	Desgaste (cm)	Ancho (m)	Largo (m)	Desgaste (cm)	Ancho (m)	Largo (m)
					0.40	0.47	3.00			
					0.40	0.45	3.00			
				0.45	0.43	3.00				
SEDIMENTACIÓN	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	
QUIMICAS	EFLORESCENCIA	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)
	MUSGO	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)
								L	0.07	3.00
							L	0.07	3.00	
							L	0.07	3.00	
CROQUIS DE LAS PATOLOGIAS EXISTENTES										
MURO IZQUIERDO (MI)			BASE (B)			MURO DERECHO (MD)				
										

Tabla 37. Unidad Muestral 10(UM-10) Ficha Técnica de Evaluación

FICHA TECNICA DE EVALUACION									
		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO MARIAN – ANTAOCO ENTRE LAS PROGRESIVAS 5+000 KM – 6+000 KM DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO ÁNCASH, 2019							
		Datos		UM - 10		Progresiva : 5+810 - 5+819			
Evaluador	Luciano Urbano Ronel Angel								
Asesor	Mgtr. Cantu Prado Victor								
Fecha	Diciembre, 2019								
Ubicación									
Región	Ancash								
Provincia	Huaraz								
Distrito	Independencia								
Anexo	Antaoco - Rivas - Marian								
									
Muro Izquierdo (MI)									
Datos	Tipos de Patología	Patologías	Nivel de Severidad	Abert. /Desg. (mm)	Area (m2)	% Area	Foto		
Longitud (m)	Mecánicas	Fisuras	-	-	0.00	0.00			
9.00		Grietas	S	6	2.40	66.67			
Alto (m)	Físicas	Fractura	-	-	0.00	0.00			
0.40		Erosión	-	-	0.00	0.00			
A. total (m2)		Sedimentación	-	-	0.00	0.00			
		Químicas	Eflorescencia	-	-	0.00		0.00	
3.60	Musgo	-	-	0.00	0.00				
NIVEL DE SEVERIDAD			S	A. Afectada	2.40	Patología	Grietas		
Base del canal (B)									
Datos	Tipos de Patología	Patologías	Nivel de Severidad	Abert. /Desg. (mm)	Area (m2)	% Area	Foto		
Longitud (m)	Mecánicas	Fisuras	-	-	0.00	0.00			
9.00		Grietas	M	2	1.20	26.67			
Ancho (m)	Físicas	Fractura	-	-	0.00	0.00			
0.50		Erosión	L	4.5	2.76	61.33			
A. total (m2)		Sedimentación	-	-	0.00	0.00			
		Químicas	Eflorescencia	-	-	0.00		0.00	
4.50	Musgo	-	-	0.00	0.00				
NIVEL DE SEVERIDAD			L	A. Afectada	2.76	Patología	Erosion		
Muro Derecho (MD)									
Datos	Tipos de Patología	Patologías	Nivel de Severidad	Abert. /Desg. (mm)	Area (m2)	% Area	Foto		
Longitud (m)	Mecánicas	Fisuras	-	-	0.00	0.00			
9.00		Grietas	S	7	2.40	66.67			
Alto (m)	Físicas	Fractura	-	-	0.00	0.00			
0.40		Erosión	-	-	0.00	0.00			
A. total (m2)		Sedimentación	-	-	0.00	0.00			
		Químicas	Eflorescencia	-	-	0.00		0.00	
3.60	Musgo	L	-	0.21	5.83				
NIVEL DE SEVERIDAD			S	A. Afectada	2.40	Patología	Grietas		
NIVEL DE SEVERIDAD			S	A. Afectada	2.40	Patología	Grietas	Ubicación	Muro Derecho

Fuente: Elaboración propia.

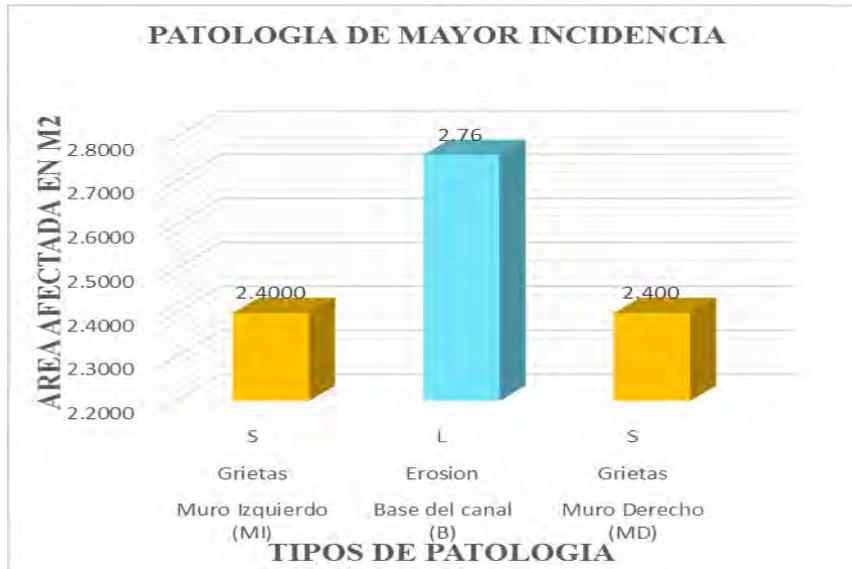


Imagen 36. Patologías de mayor incidencia en la UM-10

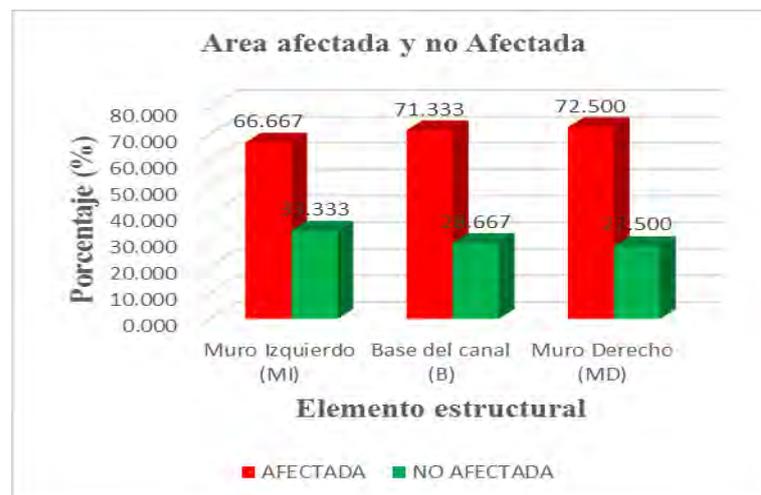


Imagen 37. Áreas afectadas y no afectadas en la UM-10

Interpretación: Aquí en la Imagen 36 se observa claramente a las patologías de mayor influencia que existen en este tramo del canal y por su severidad vemos es la Grieta Severa con 2.40 m². Y la Imagen 37 nos demuestra el porcentaje de las áreas afectadas y no afectadas y se refleja claramente la más afectada es el Muro Derecho y el Muro Izquierdo por la gravedad de la patología.

Tabla 38. Área afectada por patología en (UM-10)

UM-10		
PATOLOGIAS	AREA (m2)	% de área afectada
FISURA	-	0.00%
GRIETA	6.00	51.28%
FRACTURA	-	0.00%
EROSIÓN	2.76	23.59%
SEDIMENTACIÓN	-	0.00%
EFLORESCENCIA	-	0.00%
MUSGO	0.21	1.79%
NO AFECTADA	2.73	23.33%

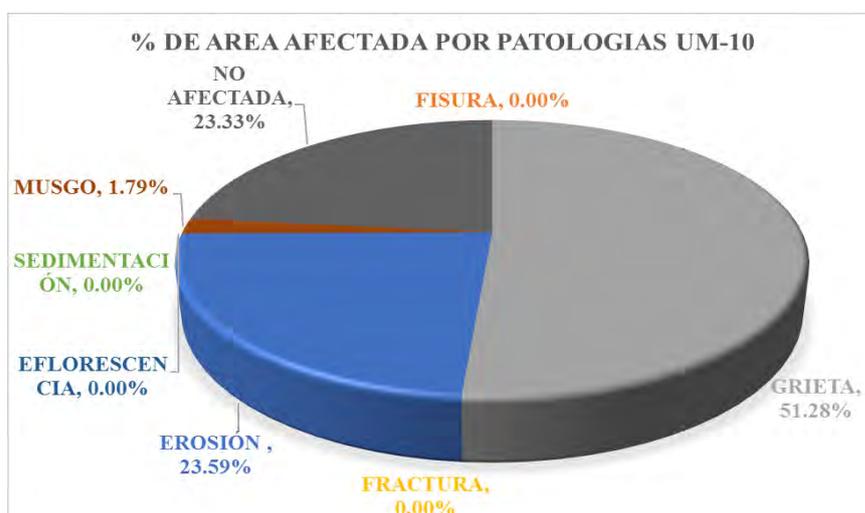


Imagen 38. Porcentaje de área afectada por patología en la muestra UM-10

Tabla 39 Unidad Muestral 11(UM-11)

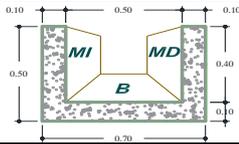
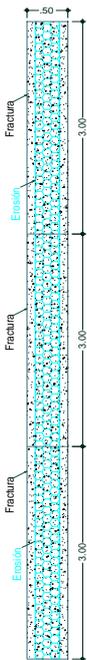
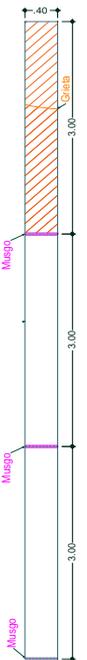
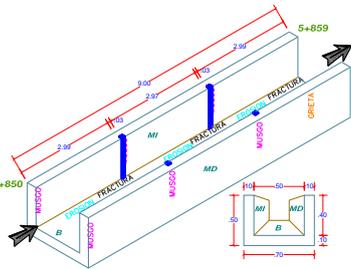
FICHA TECNICA DE RECOLECCION										
 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO MARIAN – ANTAOCO ENTRE LAS PROGRESIVAS 5+000 KM – 6+000 KM DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO ANCASH, 2019								
Autor : Bach. Luciano Urbano Ronel Angel Lugar : Canal de riego de Marian - Antaoco Fecha y Hora : 21/12/2019 Longitud : 9.00 m.						Altura Muro : 0.40 m Espesor Muro : 0.10 m Base : 0.50 m Espesor Base : 0.10 m				
KM: 5+850 - 5+859		UNIDAD MUESTRAL (UM-11)								
TIPOS DE PATOLOGÍAS	PATOLOGÍAS	ELEMENTOS ESTRUCTURALES								
		MURO IZQUIERDO (MI)			BASE (B)			MURO DERECHO (MD)		
		Abert. (mm)	Ancho (m)	Largo (m)	Abert. (mm)	Ancho (m)	Largo (m)	Abert. (mm)	Ancho (m)	Largo (m)
MECANICAS	FISURAS									
	GRIETAS									
	FRACTURA				6	0.50	3.00			
					5	0.50	3.00			
					5	0.50	3.00			
FISICAS	EROSIÓN	Desgaste (cm)	Ancho (m)	Largo (m)	Desgaste (cm)	Ancho (m)	Largo (m)	Desgaste (cm)	Ancho (m)	Largo (m)
					0.4	0.45	3.00			
					0.4	0.44	3.00			
					0.4	0.45	3.00			
	SEDIMENTACIÓN	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)
QUIMICAS	EFLORESCENCIA	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)
	MUSGO	L	0.03	0.40				L	0.03	0.40
		L	0.03	0.40				L	0.03	0.40
		L	0.03	0.40				L	0.03	0.40
		L	0.03	0.40				L	0.03	0.40
CROQUIS DE LAS PATOLOGIAS EXISTENTES										
MURO IZQUIERDO (MI)			BASE (B)				MURO DERECHO (MD)			
										

Tabla 40. Unidad Muestral 11(UM-11) Ficha Técnica de Evaluación

FICHA TECNICA DE EVALUACION									
		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO MARIAN – ANTAOCO ENTRE LAS PROGRESIVAS 5+000 KM – 6+000 KM DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO ÁNCASH, 2019							
		Datos		UM - 11		Progresiva : 5+850 - 5+859			
Evaluador	Luciano Urbano Ronel Angel								
Asesor	Mgtr. Cantu Prado Victor								
Fecha	Diciembre, 2019								
Ubicación									
Región	Ancash								
Provincia	Huaraz								
Distrito	Independencia								
Anexo	Antaoco - Rivas - Marian								
Muro Izquierdo (MI)									
Datos	Tipos de Patologías	Patologías	Nivel de Severidad	Abert. /Desg. (mm)	Area (m2)	% Area		Foto	
Longitud (m)	Mecánicas	Fisuras	-	-	0.00	0.00			
9.00		Grietas	-	-	0.00	0.00			
Alto (m)		Fractura	-	-	0.00	0.00			
0.40	Físicas	Erosión	-	-	0.00	0.00			
A. total (m2)		Sedimentación	-	-	0.00	0.00			
	3.60	Químicas	Eflorescencia	-	-	0.00		0.00	
Musgo			L	-	0.03	0.83			
NIVEL DE SEVERIDAD			L	A. Afectada	0.03	Patología		Musgo	
Base del canal (B)									
Datos	Tipos de Patologías	Patologías	Nivel de Severidad	Abert. /Desg. (mm)	Area (m2)	% Area		Foto	
Longitud (m)	Mecánicas	Fisuras	-	-	0.00	0.00			
9.00		Grietas	-	-	0.00	0.00			
Ancho (m)		Fractura	M	6	4.50	100.00			
0.50	Físicas	Erosión	L	4	4.02	89.33			
A. total (m2)		Sedimentación	-	-	0.00	0.00			
	4.50	Químicas	Eflorescencia	-	-	0.00		0.00	
Musgo			-	-	0.00	0.00			
NIVEL DE SEVERIDAD			M	A. Afectada	4.50	Patología		Fractura	
Muro Derecho (MD)									
Datos	Tipos de Patologías	Patologías	Nivel de Severidad	Abert. /Desg. (mm)	Area (m2)	% Area		Foto	
Longitud (m)	Mecánicas	Fisuras	-	-	0.00	0.00			
9.00		Grietas	M	3	1.20	33.33			
Alto (m)		Fractura	-	-	0.00	0.00			
0.40	Físicas	Erosión	-	-	0.00	0.00			
A. total (m2)		Sedimentación	-	-	0.00	0.00			
	3.60	Químicas	Eflorescencia	-	-	0.00		0.00	
Musgo			L	-	0.03	0.83			
NIVEL DE SEVERIDAD			M	A. Afectada	1.20	Patología		Grietas	
NIVEL DE SEVERIDAD		M	A. Afectada	4.50	Patología	Fractura		Ubicación	Base del Canal

Fuente: Elaboración propia.

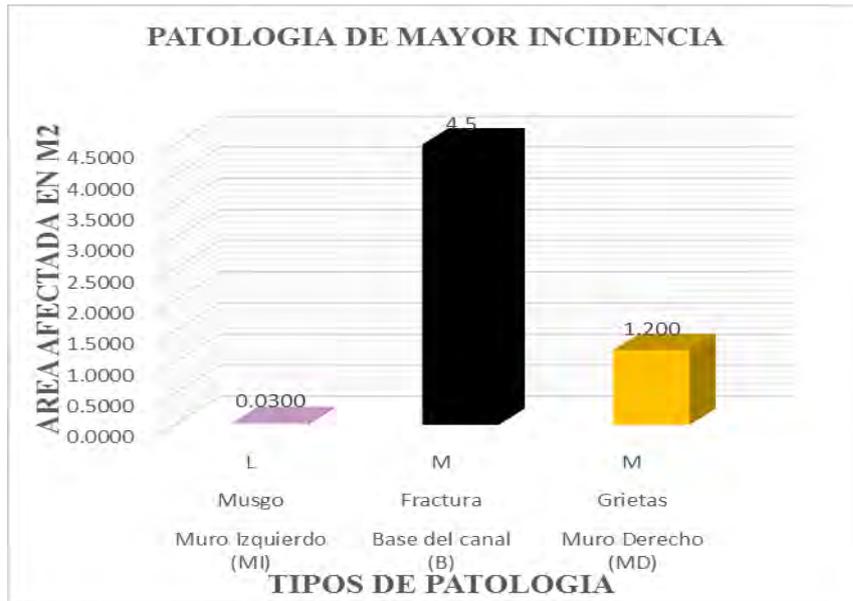


Imagen 39. Patologías de mayor incidencia en la UM-11

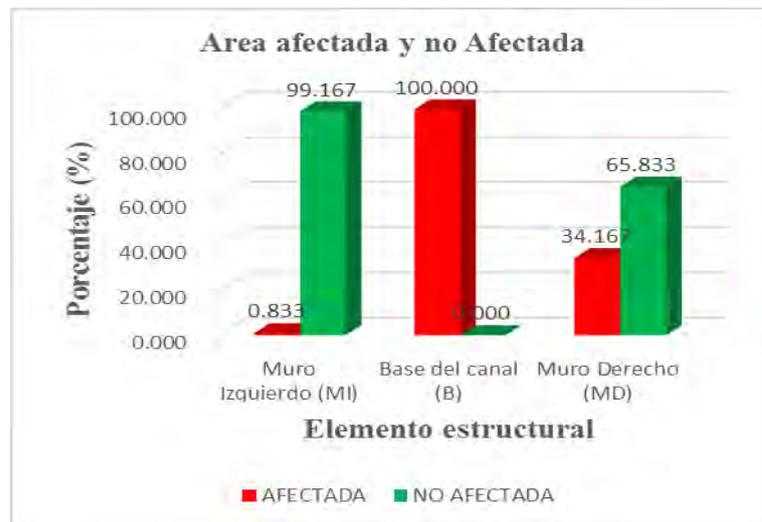


Imagen 40. Áreas afectadas y no afectadas en la UM-11

Interpretación: Aquí en la Imagen 39 se observa claramente a las patologías de mayor influencia que existen en este tramo del canal y por su severidad vemos que el más perjudicial es la Fractura Moderada con 4.5 m2. Y la Imagen 40 nos demuestra el porcentaje de las áreas afectadas y no afectadas y se refleja claramente la más afectada es la Base del Canal por la gravedad de la patología.

Tabla 41. Área afectada por patología en (UM-11)

UM-11		
PATOLOGIAS	AREA (m2)	% de área afectada
FISURA	-	0.00%
GRIETA	1.20	10.26%
FRACTURA	4.50	38.46%
EROSIÓN	-	0.00%
SEDIMENTACIÓN	-	0.00%
EFLORESCENCIA	-	0.00%
MUSGO	0.06	0.51%
NO AFECTADA	5.94	50.77%

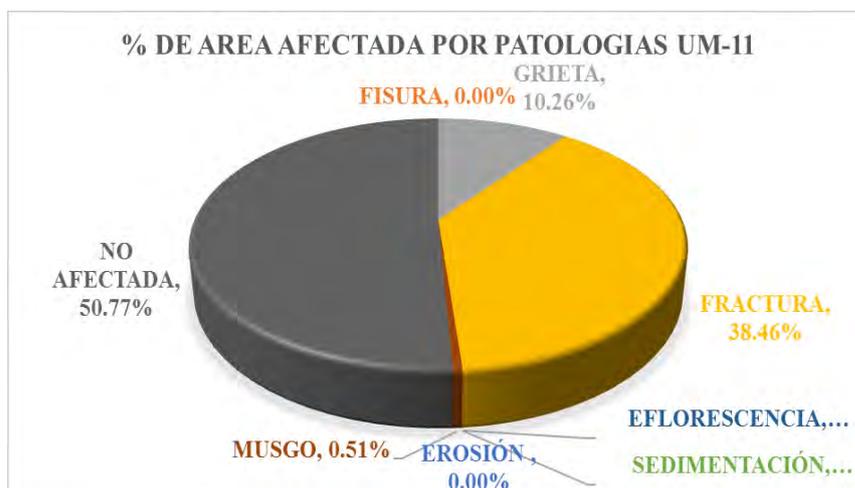


Imagen 41. Porcentaje de área afectada por patología en la muestra UM-11

Tabla 42 Unidad Muestral 12(UM-12)

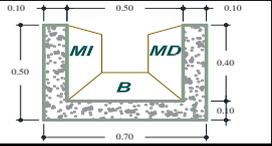
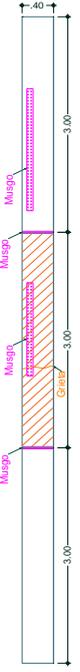
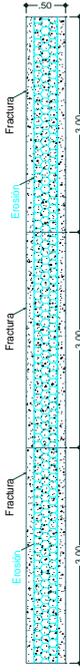
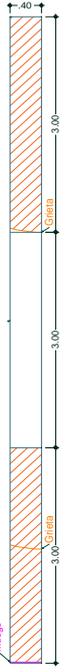
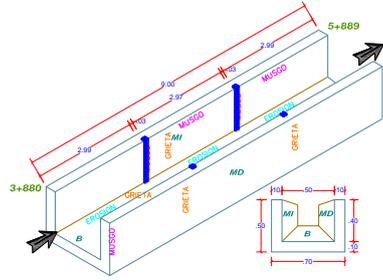
FICHA TECNICA DE RECOLECCION										
		DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO MARIAN – ANTAOCO ENTRE LAS PROGRESIVAS 5+000 KM – 6+000 KM DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO ANCASH , 2019								
Autor : Bach. Luciano Urbano Ronel Angel Lugar : Canal de riego de Marian - Antaoco Fecha y Hora : 21/12/2019 Longitud : 9.00 m.						Altura Muro : 0.40 m Espesor Muro : 0.10 m Base : 0.50 m Espesor Base : 0.10 m				
KM: 5+880 - 5+889		UNIDAD MUESTRAL (UM-12)								
TIPOS DE PATOLOGÍA	PATOLOGÍAS	ELEMENTOS ESTRUCTURALES								
		MURO IZQUIERDO (MI)			BASE (B)			MURO DERECHO (MD)		
		Abert. (mm)	Ancho (m)	Largo (m)	Abert. (mm)	Ancho (m)	Largo (m)	Abert. (mm)	Ancho (m)	Largo (m)
MECANICAS	FISURAS									
	GRIETAS	5	0.40	3.00	4	0.50	3.00	2	0.40	3.00
	FRACTURA				7	0.50	3.00			
					6	0.50	3.00			
					6	0.50	3.00			
FISICAS	EROSIÓN	Desgaste (cm)	Ancho (m)	Largo (m)	Desgaste (cm)	Ancho (m)	Largo (m)	Desgaste (cm)	Ancho (m)	Largo (m)
					0.35	0.43	3.00			
					0.40	0.42	3.00			
				0.35	0.42	3.00				
SEDIMENTACIÓN	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	
QUIMICAS	EFLORESCENCIA	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)
	MUSGO	L	0.08	3.00				L	0.025	0.400
		L	0.03	0.40						
L		0.03	0.40							
CROQUIS DE LAS PATOLOGIAS EXISTENTES										
MURO IZQUIERDO (MI)			BASE (B)			MURO DERECHO (MD)				
										

Tabla 43. Unidad Muestral 12(UM-12) Ficha Técnica de Evaluación

FICHA TECNICA DE EVALUACION									
		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO MARIAN – ANTAOCO ENTRE LAS PROGRESIVAS 5+000 KM – 6+000 KM DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO ÁNCASH, 2019							
		Datos		UM - 12		Progresiva : 5+880 - 5+889			
Evaluador	Luciano Urbano Ronel Angel								
Asesor	Mgr. Cantu Prado Victor								
Fecha	Diciembre, 2019								
Ubicación									
Región	Ancash								
Provincia	Huaraz								
Distrito	Independencia								
Anexo	Antaoco - Rivas - Marian								
									
Muro Izquierdo (MI)									
Datos	Tipos de Patología	Patologías	Nivel de Severidad	Abert. /Desg. (mm)	Area (m2)	% Area	Foto		
Longitud (m)	Mecánicas	Fisuras	-	-	0.00	0.00			
9.00		Grietas	S	5	1.20	33.33			
Alto (m)		Fractura	-	-	0.00	0.00			
0.40	Físicas	Erosión	-	-	0.00	0.00			
A. total (m2)		Sedimentación	-	-	0.00	0.00			
3.60	Químicas	Eflorescencia	-	-	0.00	0.00			
		Musgo	L	-	0.26	7.22			
NIVEL DE SEVERIDAD			S	A. Afectada	1.20	Patología	Grietas		
Base del canal (B)									
Datos	Tipos de Patología	Patologías	Nivel de Severidad	Abert. /Desg. (mm)	Area (m2)	% Area	Foto		
Longitud (m)	Mecánicas	Fisuras	-	-	0.00	0.00			
9.00		Grietas	S	4	1.50	33.33			
Ancho (m)		Fractura	M	7	4.50	100.00			
0.50	Físicas	Erosión	L	4	3.81	84.67			
A. total (m2)		Sedimentación	-	-	0.00	0.00			
4.50	Químicas	Eflorescencia	-	-	0.00	0.00			
		Musgo	-	-	0.00	0.00			
NIVEL DE SEVERIDAD			M	A. Afectada	4.50	Patología	Fractura		
Muro Derecho (MD)									
Datos	Tipos de Patología	Patologías	Nivel de Severidad	Abert. /Desg. (mm)	Area (m2)	% Area	Foto		
Longitud (m)	Mecánicas	Fisuras	-	-	0.00	0.00			
9.00		Grietas	M	2	2.40	66.67			
Alto (m)		Fractura	-	-	0.00	0.00			
0.40	Físicas	Erosión	-	-	0.00	0.00			
A. total (m2)		Sedimentación	-	-	0.00	0.00			
3.60	Químicas	Eflorescencia	-	-	0.00	0.00			
		Musgo	-	-	0.01	0.28			
NIVEL DE SEVERIDAD			M	A. Afectada	2.40	Patología	Grietas		
NIVEL DE SEVERIDAD			M	A. Afectada	4.50	Patología	Fractura	Ubicación	Base del Canal

Fuente: Elaboración propia.



Imagen 42. Patologías de mayor incidencia en la UM-12

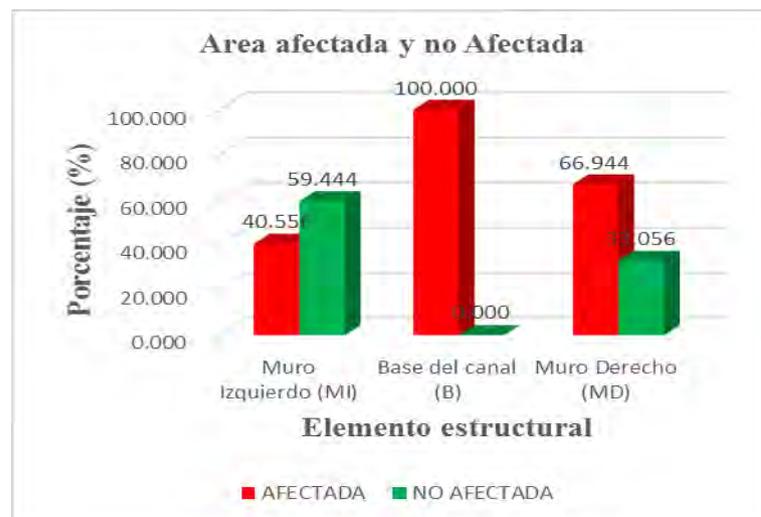


Imagen 43. Áreas afectadas y no afectadas en la UM-12

Interpretación: Aquí en la Imagen 42 se observa claramente a las patologías de mayor influencia que existen en este tramo del canal y por su severidad vemos que el más perjudicial es la Fractura Moderada con 4.50 m². Y la Imagen 43 nos demuestra el porcentaje de las áreas afectadas y no afectadas y se refleja claramente la más afectada es Base del Canal y el Muro Derecho por la gravedad de la patología.

Tabla 44. Área afectada por patología en (UM-12)

UM-12		
PATOLOGIAS	AREA (m2)	% de área afectada
FISURA	-	0.00%
GRIETA	3.60	30.77%
FRACTURA	4.50	38.46%
EROSIÓN	-	0.00%
SEDIMENTACIÓN	-	0.00%
EFLORESCENCIA	-	0.00%
MUSGO	0.27	2.31%
NO AFECTADA	3.33	28.46%

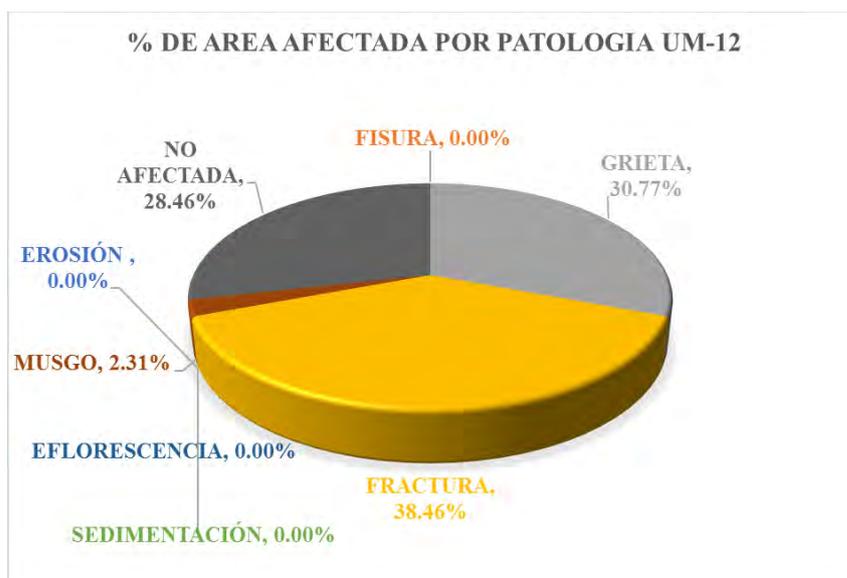


Imagen 44. Porcentaje de área afectada por patología en la muestra UM-12

4.1.4 Resumen de la Muestra.

Las patologías que se encontraron en cada uno de los elementos como MURO IZQUIERDO, BASE DEL CANAL, MURO DERECHO se enfocan en la tabla 45, aquí se observa el área afectada en (m²) y el porcentaje de área afectada por cada muestra.

Tabla 45 Resumen de las patologías existentes por elemento total

RESUMEN DE PATOLOGIAS POR ELEMENTO TOTAL				
ELEMENTO	AREA (m ²)	PATOLOGIAS	Área Afectada	% Área Afectada
MURO IZQUIERDO	43.20	Grieta	15.60	36.11
		Fractura	3.60	8.33
		Eflorescencia	2.25	5.21
		Musgo	1.57	3.64
BASE DEL CANAL	54.00	Grieta	4.20	7.78
		Fractura	13.50	25.00
		Erosión	26.94	49.89
		Sedimentación	0.92	1.70
MURO DERECHO	43.20	Fisura	0.04	0.09
		Grieta	19.20	44.44
		Fractura	9.60	22.22
		Eflorescencia	1.35	3.13
		Musgo	0.25	0.58

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 46 Porcentaje total de áreas afectadas y no afectada de cada elemento estructural de la Muestra

% TOTAL DE AREA AFECTADA Y NO AFECTADA POR CADA ELEMENTO			
	MURO IZQUIERDO	BASE DEL CANAL	MURO DERECHO
Área afectada (m ²)	23.02	45.56	30.44
Área no afectada (m ²)	20.18	8.44	12.76
% Área afectada	53.30	84.37	70.47
% Área no afectada	46.70	15.63	29.53

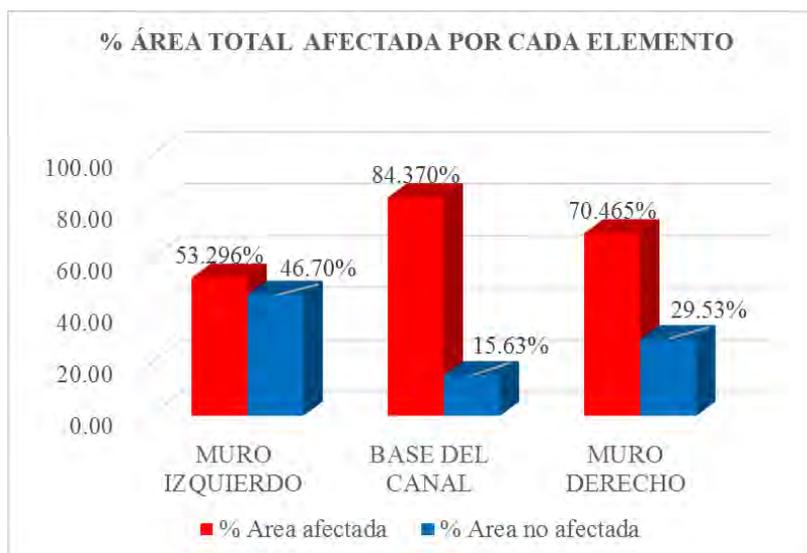


Imagen 45. Áreas afectadas y no afectadas por cada elemento

En la tabla 46 vemos el % total de áreas afectadas y no afectadas por cada elemento (MI, BASE, MD) del canal de regadío Marian – Antaoco. Y en la imagen 45 se representa en forma gráfica el % de áreas afectadas y no afectada por cada elemento.

Tabla 47 Porcentaje total de áreas por cada patología encontrada

ÁREA AFECTADA POR CADA PATOLOGÍA		
PATOLOGIAS	ÁREA AFECTADA	% DE ÁREA AFECTADA
Fisura	0.04	0.029%
Grieta	39.00	27.778%
Fractura	26.70	19.017%
Erosión	26.94	19.188%
Sedimentación	0.92	0.655%
Eflorescencia	3.60	2.564%
Musgo	1.82	1.299%
Ninguno	41.38	29.469%

En la tabla 47, se observa el % total de áreas por cada patología encontrada en el estudio del canal. Y en la imagen 46 se representa gráficamente el

área de cada uno de las patologías encontradas en el Canal de riego Marian-Antaoco.

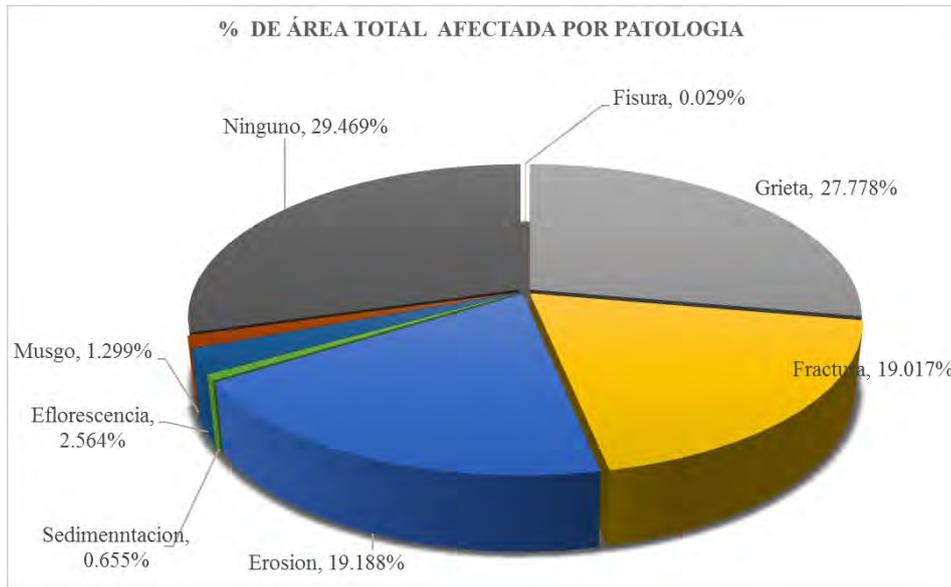


Imagen 46. Áreas afectadas por cada patología encontrada en toda la muestra

Tabla 48 Resumen del estudio

RESUMEN DE EVALUACIÓN	
ÁREA AFECTADA (m2)	99.03
ÁREA NO AFECTADA (m2)	41.38
% AREA AFECTADA	70.53%
% AREA NO AFECTADA	29.47%

En la tabla 48, representa el resumen del resultado obtenido del estudio.

Y en la imagen 47 se representa gráficamente los resultados.

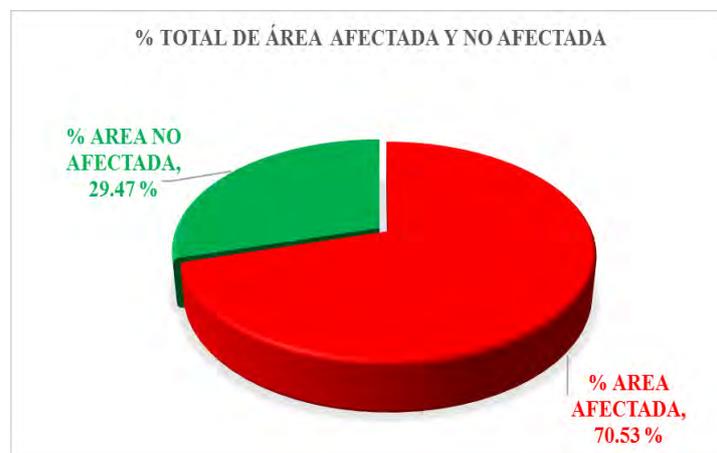


Imagen 47. Resumen del estudio

Tabla 49 Resumen de la interpretación de cada Unidad Muestral

RESUMEN TOTAL NIVEL DE SEVERIDAD / PATOLOGIAS					RESULTADO TOTAL AREAS AFECTADAS					
Unidad Muestral	Nivel de Severidad	% Área afectada	Patología predominante	Ubicación	N° de paños	Área total (m2)	Área afectada (m2)	Área no afectada (m2)	% Área afectada	% Área no afectada
UM-01	SEVERO	66.67	GRIETA	MD	3	11.7	8.704	2.996	74.39	25.61
UM-02	MODERADO	33.33	GRIETA	MD	3	11.7	7.035	4.665	60.13	39.87
UM-03	SEVERO	100.00	FRACTURA	MD	3	11.7	6.34	5.36	54.19	45.81
UM-04	SEVERO	100.00	FRACTURA	B	3	11.7	11.7	0	100.00	0.00
UM-05	MODERADO	100.00	GRIETA	MD	3	11.7	7.254	4.446	62.00	38.00
UM-06	MODERADO	66.67	GRIETA	MI	3	11.7	7.62	4.08	65.13	34.87
UM-07	SEVERO	100.00	GRIETA	MI	3	11.7	10.01	1.69	85.56	14.44
UM-08	SEVERO	66.67	GRIETA	MI	3	11.7	8.772	2.928	74.97	25.03
UM-09	MODERADO	66.67	FRACTURA	MD	3	11.7	8.49	3.21	72.56	27.44
UM-10	SEVERO	66.67	GRIETA	MD	3	11.7	8.97	2.73	76.67	23.33
UM-11	MODERADO	100.00	FRACTURA	B	3	11.7	5.76	5.94	49.23	50.77
UM-12	MODERADO	100.00	FRACTURA	B	3	11.7	8.37	3.33	71.54	28.46
TOTAL	SEVERO		GRIETA	MI	36	140.4	99.03	41.38	70.53	29.47

Fuente: Elaboración propia.

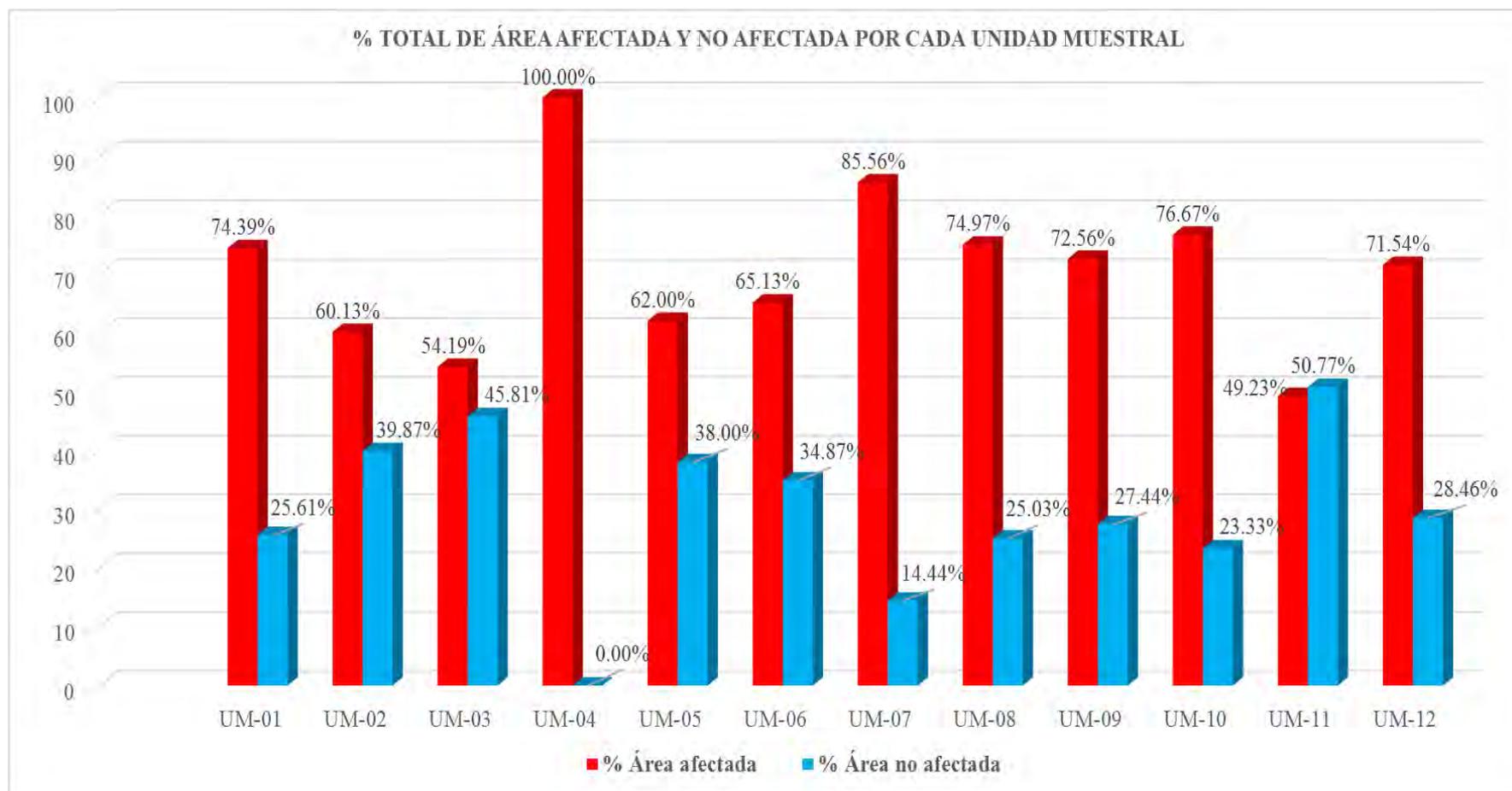


Imagen 48. Porcentaje de área afectada y no afectada por cada Unidad Muestral

4.2. ANALISIS DE RESULTADOS

Los resultados encontrados en el proceso de evaluación de las patologías del canal de regadío Marian – Antaoco nos llevan a analizar por cada unidad muestral obtenido.

UM-01: En el muro derecho encontramos con mayor influencia la patología GRIETA con un nivel de severidad SEVERO con 66.67% presentando una abertura de daño de 0,4 mm según (Ramos I.)

UM-02: En el muro derecho encontramos con mayor influencia la patología GRIETA con un nivel de severidad MODERADO con 33.33% presentando una abertura de 2 mm según (Ramos I.)

UM-03: En el muro derecho encontramos con mayor influencia la patología FRACTURA con un nivel de severidad SEVERO con 100% presentando una abertura de daño de 10.5 mm según (Manual para la inspección visual de estructuras de drenaje 2006).

UM-04: En la base del canal encontramos con mayor influencia la patología FRACTURA con un nivel de severidad SEVERO con 100% presentando una abertura de daño de 50 mm; Según (Manual para la inspección visual de estructuras de drenaje 2006)

UM-05: En el muro derecho encontramos con mayor influencia la patología GRIETA con un nivel de severidad MODERADO con 100% presentando una abertura de daño de 2.5 mm según (Ramos I.)

UM-06: En el muro izquierdo encontramos con mayor influencia la patología GRIETA con un nivel de severidad MODERADO con 66.67% presentando una abertura de daño de 2 mm; según (Ramos I.)

UM-07: En el muro izquierdo encontramos con mayor influencia la patología GRIETA con un nivel de severidad SEVERO con 100% presentando una abertura de daño 10 mm según (Ramos I.)

UM-08: En el muro izquierdo encontramos con la mayor influencia la patología GRIETA, con un nivel de severidad SEVERO con 66.7 % presentando una abertura de 13 mm según (Ramos I.)

UM-09: En el muro derecho encontramos con la mayor influencia la patología FRACTURA, con un nivel de severidad MODERADO con 66.67% presentando una abertura de 7 mm según (Manual para la inspección visual de estructuras de drenaje 2006).

UM-10: En el muro derecho encontramos con la mayor influencia la patología GRIETA, con un nivel de severidad SEVERO con 66.67% presentando una abertura de 7 mm según (Ramos I.)

UM-11: En la Base del canal encontramos con la mayor influencia la patología FRACTURA, con un nivel de severidad MODERADO con 100% presentando una separación de daño 6 mm según (Manual para la inspección visual de estructuras de drenaje 2006).

UM-12: En la Base del canal encontramos con la mayor influencia la patología FRACTURA, con un nivel de severidad MODERADO con 100% presentando una separación de daño 7 mm según (Manual para la inspección visual de estructuras de drenaje 2006).

Después de analizando las 12 unidades muestrales con los resultados de cada uno y en promedio total podemos decir que la patología que afecta más a la estructura del canal es la GRIETA con un promedio de nivel de severidad SEVERO con afectación de 100% afectando en su mayoría en el muro izquierdo y derecho, esto se debe a la humedad que existe por las filtraciones del canal ya que esto debilita la base del canal y más aún por el empuje de los cercos de piedra que existen al rededor y las raíces de las plantas cercanas que existen al lado del canal como el eucalipto y aliso etc. Y esto perjudica a la estructura del canal ocasionando el agrietamiento y fractura del canal en estudio. (Según tabla 49)

Estos son los resultados finales que se obtuvieron después de analizar las 12 unidades muestrales.

- ❖ Los porcentajes de áreas afectadas muro izquierdo 53.30%, base del canal 84.37% y muro derecho 70.47% (imagen 45)
- ❖ Las patologías más predominantes de toda la unidad muestral es la Grieta con 39.00 m² que equivale a 27.78% y la patología menos predominante es la Fisura con 0.04 m² que equivales a 0.29%. (según la imagen 46).
- ❖ El área total de la muestra evaluada es de 140.40 m² del cual resulto una área afectada de 99.03 m² que equivales a 70.53% y área no afectada 41.38 m² que equivale a 29.47% (imagen 35)
- ❖ La mayor incidencia de afectación se encontró en la unidad muestral 04 con 11.70 m² que equivale a 100% de la muestra, y la menor incidencia de afectación se ubica en la unidad muestra 11 con 5.76 m² que equivale a 49.23%.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES:

- ❖ Se obtuvo el área afectada por patologías por cada elemento como muro: izquierdo 53.30% de área base del canal 84.37% de área y muro derecho 70.47% de área y la patología más predominante es la grieta y la Fractura.
 - ❖ Después de evaluar las patologías que existen en el canal de regadío Marian – Antaoco estos fueron los resultados que se obtuvo por cada patología: Fisura 0.029%, Grieta 27.78%, Fractura 19.02%, Erosión 19.19%, Sedimentación 0.66%, Eflorescencia 2.56% y Musgo 1.30% siendo la más predominante la Grieta y la Fractura por sus severidad.
 - ❖ Se logró evaluar cada uno de la patologías que se encontró en el canal de regadío Marian – Antaoco para sus estudio se eligió el promedio entre todas las patologías ocasionaron deterioro a la estructura del canal de acuerdo a los niveles de severidad y área afectada por cada Unidad Muestral de esta forma se consiguió un solo resultado de las 12 muestras que se evaluó.
 - ❖ La GRIETA fue la patología que ocasiono deterioro al canal donde tuvo un nivel de severidad SEVERO con una área de afectación de 100% ubicado en un la unidad muestral 07 que afecta al muro izquierdo y en algunos que se encuentra en el lado derecho del canal.
- En el canal de regadío Marian – Antaoco se encontraron Grietas y Fracturas con niveles de severidad severo y Moderado las cuales provocan pérdida de agua por filtración esto ocasiona la mala conducción del agua y la inoperatividad del canal.

- ❖ De esta manera se concluye el nivel de severidad que predomina de las 12 unidades muestrales es SEVERA en 6 (UM) evaluado dicho nivel de severidad se define que la condición de servicio que presenta el canal de regadío Marian – Antaoco de la progresiva 5+000 KM – 6+000 KM es DEFICIENTE.

5.2. RECOMENDACIONES:

- ❖ Al realizar las visitas de campo de canal de regadío Marian – Antaoco para la recolección de datos con las fichas técnicas se observó un mal proceso constructivo porque no construyeron las bermas del camino que debe existir siempre en un canal y no se percataron de los cercos de piedra que existen al rededor y las plantas cercanas que existen al lado del canal como el eucalipto y aliso etc. y esto perjudica a la estructura del canal y ocasiona el agrietamiento y fracturamiento del canal en estudio.
- ❖ También se observó la falta de mantenimiento periódico por la población y la concientización para el cuidado adecuado de un canal de riego porque según: MINAGRI (Ministerio de Agricultura y Riego) se debe hacer limpieza por lo menos cuatro (4) veces al año y esto es muy importante para el funcionamiento adecuado del canal; con este se puede prevenir la funcionabilidad y la durabilidad de la estructura del canal.
- ❖ Realizar un plan de conservación o mantenimiento de la estructura del canal de regadío Marian – Antaoco periódicamente después de efectuar las reparaciones, de esta manera minimizaremos y controlaremos el brote de las patologías del concreto.

5.2.1. ALTERNATIVAS DE SOLUCION

- ❖ Para los daños con patologías de **Fisura** podemos ver que se puede originar por cambios de temperatura, retracción por secado del material por falta de curado del concreto y pueden ser otros factores como el empuje de los muros de piedra y la crecida de raíces del eucalipto. Se sugiere picar alrededor de la fisura con un cincel punzocortante pequeño y cuidadosamente sin malograr más la estructura luego limpiar las partes sueltas de la hendidura, limpiar con agua a presión hasta que quede limpia de polvos grasa o cualquier agente que afecte la buena adherencia luego se procederá a pasar con una brocha la imprimación acuosa, luego se realizara el resane y sellado con microcemento con una espátula o plancha de empastar. Y para que no se genere más fisuras se recomienda a la población el retiro de la faja marginal del canal los cercos de piedra y los árboles que se encuentran al lado de la estructura ya que estos son perjudiciales para la estructura del canal.

- ❖ Para los daños con **Grietas** si la hendidura podemos ver que se originó con el empuje de la fuerza de los muros de piedra que existen en los márgenes del canal y la crecida de raíces del eucalipto y alisos y la severidad es moderada con 2 mm y severo de 4 mm a más se procederá a la demolición del paño dañado. Se sugiere el siguiente proceso constructivo, Demolición del paño, excavaciones adecuadas, y refines del paño dañado cuidadosamente.

Después se procederá a la nivelación de la zanja con el tipo de tierra clasificada y aprobada por un supervisor. Tanto la clase de material de relleno como la compactación deben controlarse continuamente durante su ejecución, luego se procederá al encofrado esto deben estar bien niveladas, después se procederá al colocado del concreto simple con la resistencia requerida. Se seguirán los procedimientos en cuanto a dosificación, preparación, transporte, colocación, consolidación y curado estipulado en el R.N.E. Para que no se genere más Grietas se recomienda a la población el retiro de la faja marginal del canal los cercos de piedra y los árboles que se encuentran al lado de la estructura ya que estos son perjudiciales para la estructura del canal.

- ❖ Para los daños con patologías **Fractura** podemos ver que se originó con el empuje de la fuerza de los muros de piedra y la crecida de raíces los eucaliptos y alisos y otras plantas que existen alrededor del canal. se recomienda la demolición total y reconstrucción del tramo afectado. Se sugiere el siguiente proceso constructivo, Demolición del paño, excavaciones adecuadas, y refines del paño dañado cuidadosamente.

Después se procederá a la nivelación de la zanja con el tipo de tierra clasificada y aprobada por un supervisor. Tanto la clase de material de relleno como la compactación deben controlarse continuamente durante su ejecución.

Luego se procederá al encofrado esto deben estar bien niveladas, después se procederá al colocado del concreto simple con la resistencia requerida. Se seguirán los procedimientos en cuanto a dosificación, preparación, transporte, colocación, consolidación y curado estipulado en el R.N.E. Para la reconstrucción y sensibilizar a la población para el retiro de la faja marginal del canal los cercos de piedra y los árboles que se encuentran al lado de la estructura ya que estos son perjudiciales para la estructura del canal.

- ❖ Para el caso de Erosión se origina por la fricción de partículas transportada por el agua, velocidad de flujo del agua el mal diseño de mezclas o la mala elaboración del concreto. Se limpiará las partes sueltas, afectadas y debe estar limpio de polvo y grasas para luego aplicar el aditivo para adherir con el material de relleno, con mortero compuesto por mezclas de resinas y cemento (masilla) cuya resistencia será de $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ luego usar selladores y protectores superficiales.
- ❖ En el caso de sedimentación como alternativa de solución se debe limpiar y erradicar con palanas, y su mantenimiento se debe realizar durante los periodos de corte de agua, y se recomienda realizar este tipo de faenas cada vez que sea necesario para garantizar la óptima eficiencia del canal.
- ❖ Para el caso de eflorescencia se recomienda lavar con agua a presión y retirarlos con un cepillo de cerchas naturales. Esto se debe hacer en un día caluroso para que el agua se evapore y la superficie quede seca.
- ❖ Para el caso de musgo se recomienda limpieza constante de la estructura lavar con detergente y escobilla la zona afectada.

Referencias bibliográficas

1. Espir J, Morales J. Evaluación de Fenómenos Hidráulicos en el Canal Chaquin del Sistema de Riego del Valle de Virú primer tramo - Trujillo. Tesis de Grado. Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego, Departamento de Hidráulica; 2015.
2. Quispe Vilca D. Determinación Y Evaluación De Las Patologías En El Canal De Regadío Del Caserío De Asay Entre Las Progresivas 0+000 – 1+000 Del Distrito De Huacrachuco, Provincia Del Marañón, Región Huánuco – febrero 2016. Tesis de Pre grado. Huacrachuco: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote., Huánuco; 2016.
3. Rocio LCK. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego el pueblo entre las progresivas 3+000 al 4+000 en el sector Cahuacucho el distrito de Buenavista alta, provincia de Casma, región Áncash, enero 2016. Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Civil. Chimbote: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Facultad de Ingeniería Civil; 2016.; 2016.
4. Marilyn SGS. "Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de irrigación Huapish en la comunidad Vicos, entre las progresivas 0+000-0+817 del distrito de Marcara, Provincia de Cuzco, departamento de Ancash-diciembre 2015". Tesis para optar el título de ingeniero civil. Chimbote: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, Facultad de Ingeniería Civil; 2015.; 2015.

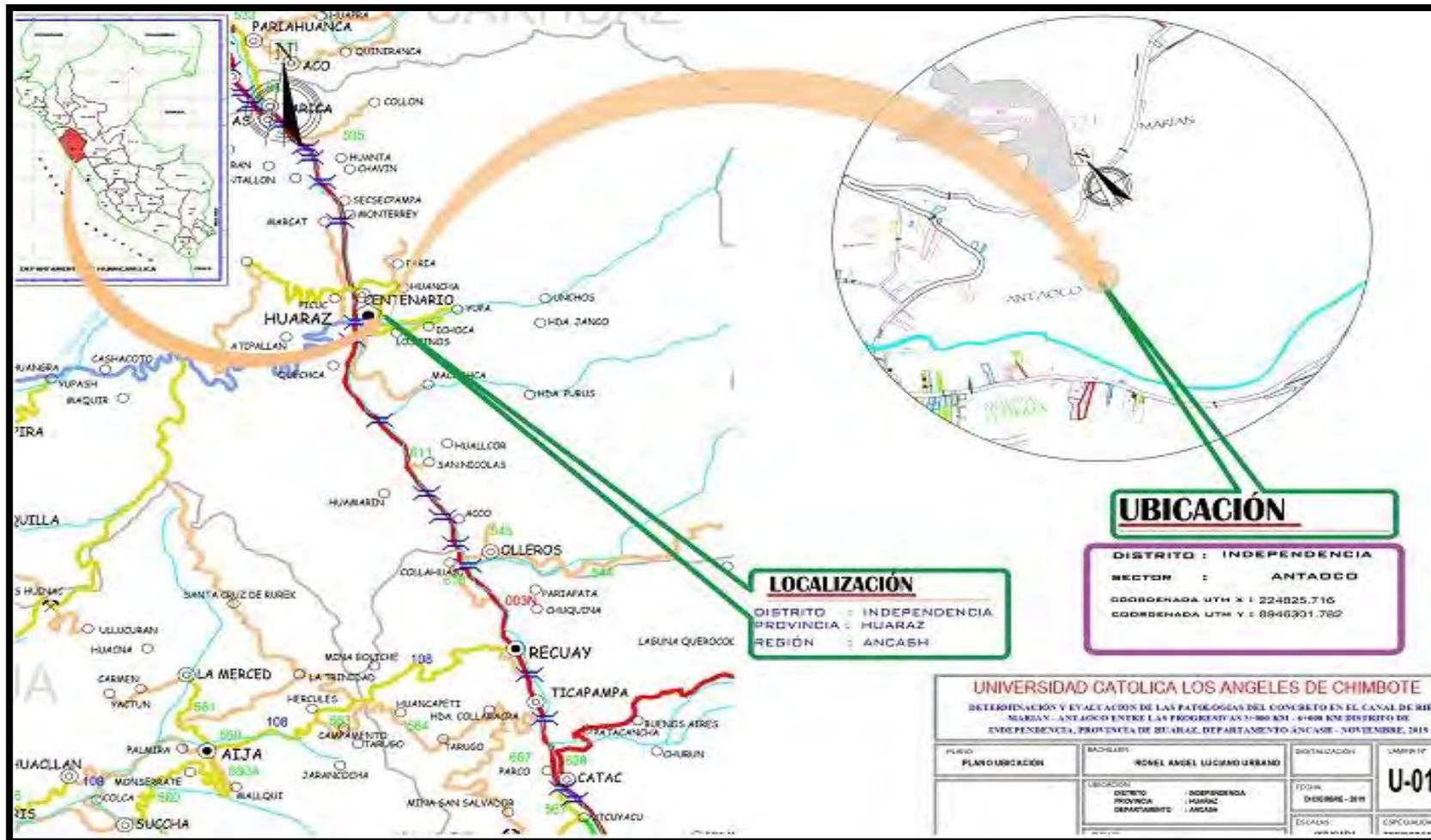
5. Machado Sudario M. Determinación y evaluación de patologías del concreto en el canal Chahua Ruri entre las progresivas 4+000 al 5+000 en el centro poblado de Marian, distrito de Independencia, provincia Huaraz, departamento Ancash, agosto. Tesis de Pregrado. Huaraz: Universidad Católica los Angeles de Chimbote, Ancash; 2017.
6. Pedro RR. Hidráulica II. Primera Edición ed. Lima; 2008.
7. Luque HC. Monografias.com. [En línea].; 2004 [citado] 2019 Diciembre 18. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos19/canales/canales.shtml>.
8. Autoridad Nacional del Agua. Manual de Criterios de diseño de obras Hidráulicas Multisectoriales y de afianzamiento Hídrico. [En línea].; 2010 [citado] 2020 Enero 5. Disponible en: <http://www.ana.gob.pe/media/389716/manual-dise%C3%B1os-1.pdf>.
9. Holcim. Holcim. [En línea].; 2018 [citado] 2019 Diciembre 6. Disponible en: <https://www.holcim.com.mx/cemento-y-concreto>.
- 10 Landaeta H. Construcción de Estructura de Concreto. [En línea].; 2002 [citado] 2019 Diciembre 5. Disponible en: <https://sites.google.com/site/construcciondeestructura/unidad-i/1-1-propiedades-del-concreto-y-sus-componentes>.
- 11 Figueira G, Yajure J. Análisis patológico en fallas estructurales en la sucursal 730 del Banco de Venezuela en Maracay, Estado Aragua en Venezuela. Trabajo de

- grado para optar el título de ingeniero civil. Estado Aragua en Venezuela: Universidad Nueva Esparta, Ingeniería; 2016.
- 12 Schiessl P. Durabilidad de las estructuras de hormigón. Primera ed. RILEM , editor. London: Chapman and Hall.; 1988.
- 13 Rivva López E. Scribd. [En línea].; 2006 [citado] 2019 Diciembre 02. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/204116403/ENRIQUE-RIVVA-LOPEZ-doc>.
- 14 Fiol Olivan F. Manual de patología y rehabilitación de edificios. Primera ed. Institucional SdPeI, editor. Burgos: Universidad de Burgos; 2014.
- 15 Vélez L. Scribd - Patologías del concreto. [En línea].; 2015 [citado] 2019 Diciembre 15. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/15066547/patologias-del-concreto>.
- 16 Aguado A, Agulló L, Fernández Cánovas , M^a Salla. Diagnóstico de daños y reparación de obras hidráulicas de hormigón. Primera ed. Bacelona: Colegio de ingenieros de caminos, canales y puertos; 1996.
- 17 Ramos I. Prezi. [En línea].; 2013 [citado] 2018 Abril 04. Disponible en: https://prezi.com/qp9g-qtn_1dl/patologias-del-concreto/.
- 18 Ministerio de transporte instituto nacional de vías. Manual para la inspeccion visula de estructuras de drenaje. Manual de inspeccion visual. Bogota D.C. Colombia.: Ministerio de transporte instituto nacional de vías; 2006.

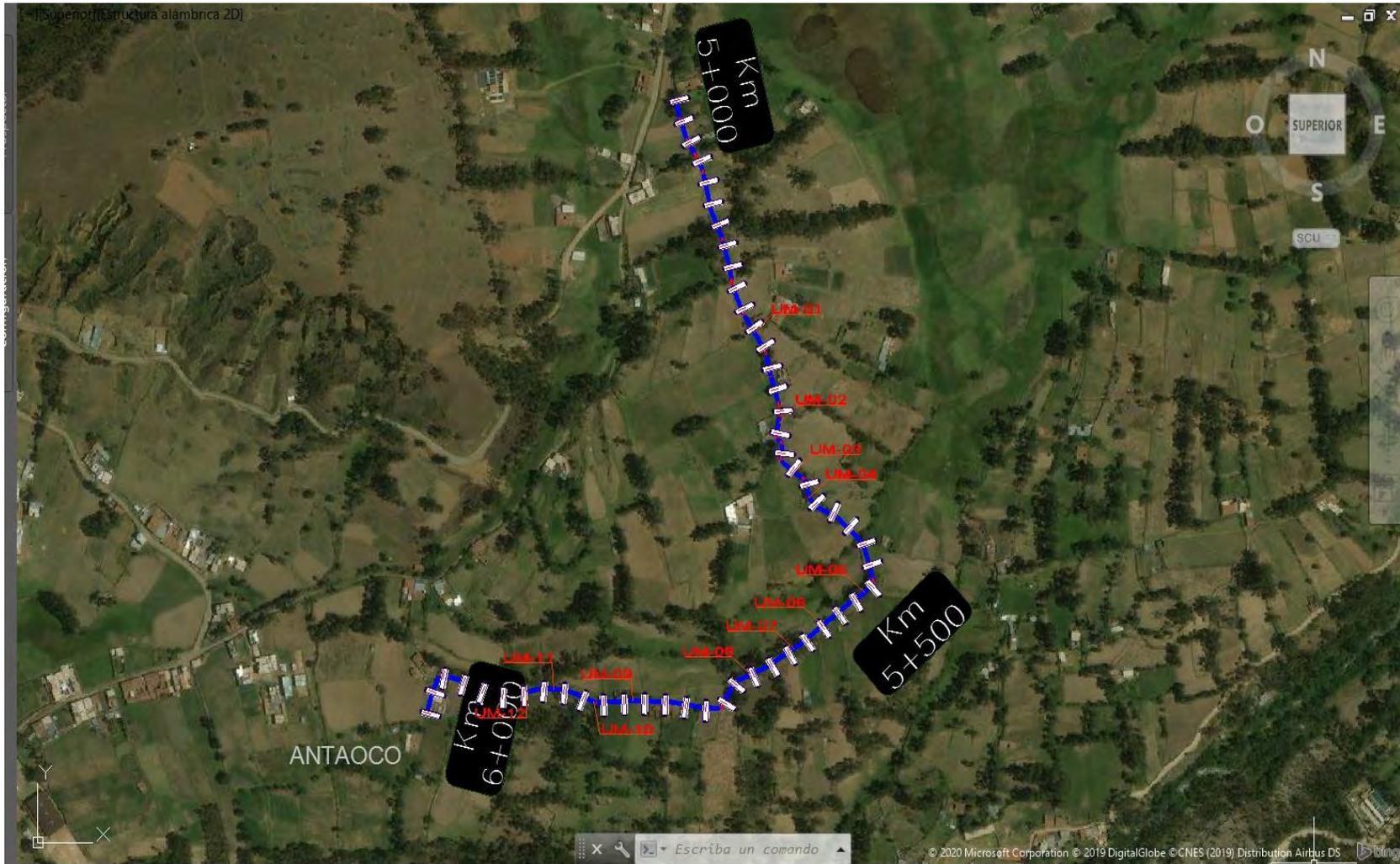
- 19 Monjo Carrio J. Patología de cerramientos y acabados arquitectonicos. Segunda . ed. Madrid, España: Munilla - Lería; 1997.
- 20 Silva Melo V, de Andrade e Santos H, de Paula e Silva A. Construindo. [En . linea].; 2009 [citado] 2018 Abril 05. Disponible en: <http://www.fumec.br/revistas/construindo/article/view/1737/1107>.
- 21 Flores Tantaleán L. Topconsult ingenieria. [En linea].; 2014 [citado] 2019 . Noviembre 18. Disponible en: http://www.topconsult.com.pe/articulos/Fibra_carbono_Peru_-_Entendiendo_naturaleza_y_proceso_deterioro_concreto.pdf.
- 22 ULADECH. Universidad Catolica los Ángeles de Chimbote. [En linea].; 2019 . [citado] 2019 Diciembre 15. Disponible en: https://www.uladech.edu.pe/images/stories/universidad/documentos/2019/codig_o-de-etica-para-la-investigacion-v002.pdf.
- 23 Cano S. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de . riego de Antapluy entre las progresivas 1 + 000 al 2 + 000 en el centro poblado de Paltay, del distrito de Taricá, provincia de Huaraz, departamento Ancash-2018. Tesis de Pregrado. Huraz: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN; 2018.

24 Ministerio de Agricultura y Riego. Manual del cálculo de eficiencia para sistemas de riego. Lima: Dirección General de Infraestructura Agraria y Riego, Lima; 2015.

Anexos
Anexo N° 01: Plano de ubicación Canal Marian – Antaoco

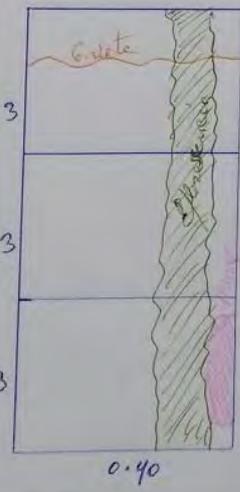
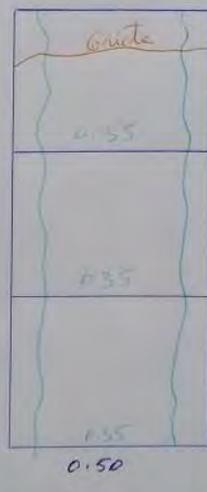
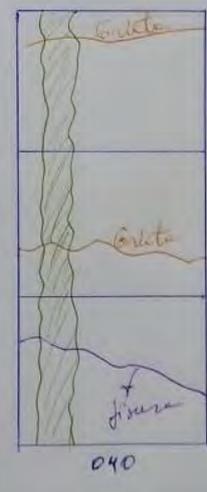


Anexo N° 02: Plano Georreferenciado Canal Marian – Antaoco

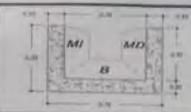
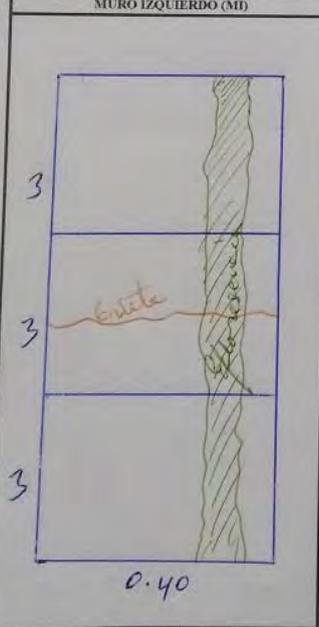
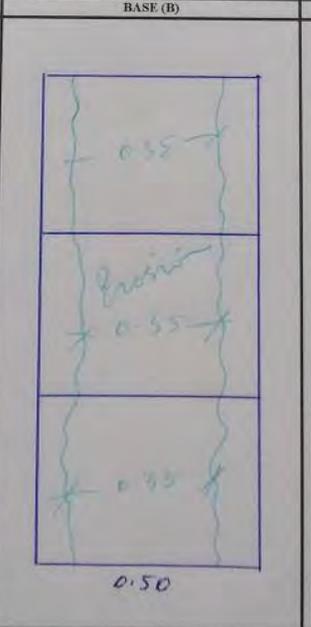
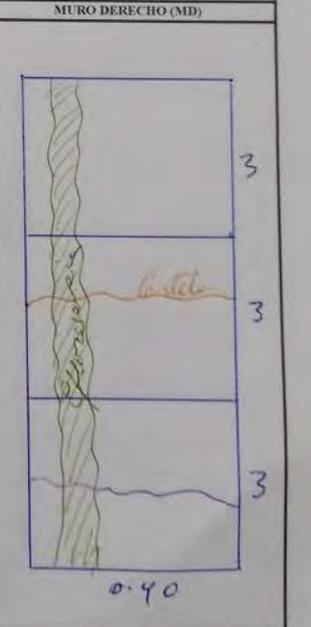


Anexo N° 03: Ficha técnica de Recolección

UM-01

FICHA TÉCNICA DE RECOLECCIÓN										
		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO MARIAN - ANTAOCO ENTRE LAS PROGRESIVAS 5+060 KM - 6+000 KM DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO ANCASH - NOVIEMBRE, 2019								
Autor : Bach. Luciano Urbano Ronel Angel Lugar : Canal de riego de Marian - Antaoco Fecha y Hora : 21/12/2019 Longitud : 9.00 m.					Altura Muro : 0.40 m Espesor Muro : 0.10 m Base : 0.50 m Espesor Base : 0.10 m					
KM: 5+225 - 5+234		UNIDAD MUESTRAL (UM - 01)								
TIPOS DE PATOLOGÍAS	PATOLOGÍAS	ELEMENTOS ESTRUCTURALES								
		MURO IZQUIERDO (MI)			BASE (B)			MURO DERECHO (MD)		
		Abert. (mm)	Ancho (m)	Largo (m)	Abert. (mm)	Ancho (m)	Largo (m)	Abert. (mm)	Ancho (m)	Largo (m)
MECÁNICAS	FISURAS							1.00	0.03	0.45
	GRIETAS									
	FRACTURA	2.5	0.40	3.00	3	0.50	3.00	4	0.40	3.00
								3.20	0.40	3.00
FÍSICAS	EROSIÓN	Desgaste (cm)	Ancho (m)	Largo (m)	Desgaste (cm)	Ancho (m)	Largo (m)	Desgaste (cm)	Ancho (m)	Largo (m)
					0.4	0.35	3.00			
					0.35	0.35	3.00			
				0.4	0.35	3.00				
	SEDIMENTACIÓN	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)
QUÍMICAS	EFLORESCENCIA	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)
		L	0.15	3.00				L	0.13	3.00
		L	0.15	3.00				L	0.13	3.00
		L	0.15	3.00				L	0.13	3.00
		MUSGO	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	Calificación	Ancho (m)
		L	0.03	2.50						
CROQUIS DE LAS PATOLOGÍAS EXISTENTES										
MURO IZQUIERDO (MI)			BASE (B)			MURO DERECHO (MD)				
										

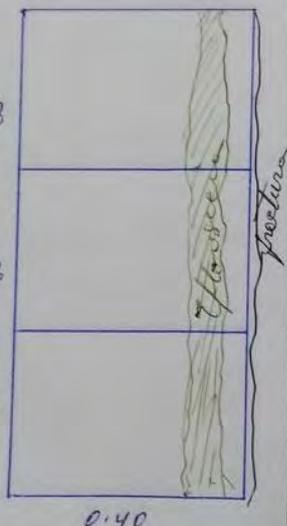
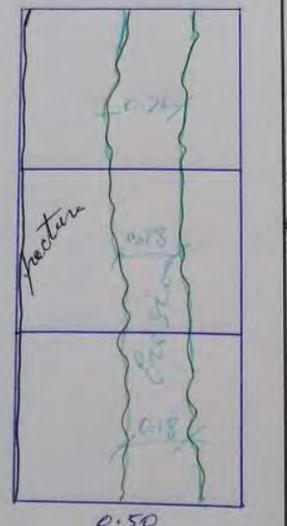
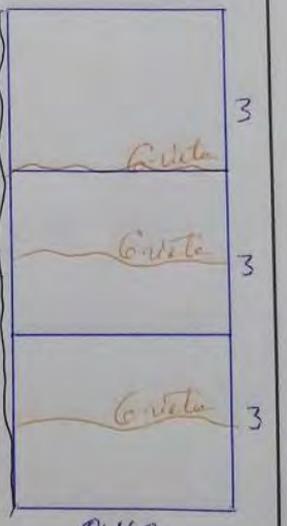
UM-02

FICHA TECNICA DE RECOLECCION										
		DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO MARIAN - ANTAOCO ENTRE LAS PROGRESIVAS 5+000 KM - 6+000 KM DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO ANCASH - NOVIEMBRE, 2019								
Autor : Bach. Luciano Urbano Ronel Angel Lugar : Canal de riego de Marian - Antaoco Fecha y Hora : 21/12/2019 Longitud : 9.00 m.						Altura Muro : 0.40 m Espesor Muro : 0.10 m Base : 0.50 m Espesor Base : 0.10 m				
KM: 5+310 - 5+319			UNIDAD MUESTRAL (UM - 02 -)							
TIPOS DE PATOLOGIAS	PATOLOGIAS	ELEMENTOS ESTRUCTURALES								
		MURO IZQUIERDO (MI)			BASE (B)			MURO DERECHO (MD)		
		Abert. (mm)	Ancho (m)	Largo (m)	Abert. (mm)	Ancho (m)	Largo (m)	Abert. (mm)	Ancho (m)	Largo (m)
MECANICAS	FISURAS							1.20	0.03	0.50
	GRIETAS	1.80	0.40	3.00				2.	0.40	3.00
	FRACTURA									
FISICAS	EROSIÓN	Desgaste (cm)	Ancho (m)	Largo (m)	Desgaste (cm)	Ancho (m)	Largo (m)	Desgaste (cm)	Ancho (m)	Largo (m)
					0.3	0.35	3.00			
					0.2	0.35	3.00			
		Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)
	SEDIMENTACIÓN									
QUIMICAS	EFLORESCENCIA	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)
		L	0.13	3				L	0.12	3
		L	0.12	3				L	0.12	3
			Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	Calificación	Ancho (m)
	MUSGO									
CROQUIS DE LAS PATOLOGIAS EXISTENTES										
MURO IZQUIERDO (MI)			BASE (B)			MURO DERECHO (MD)				
										

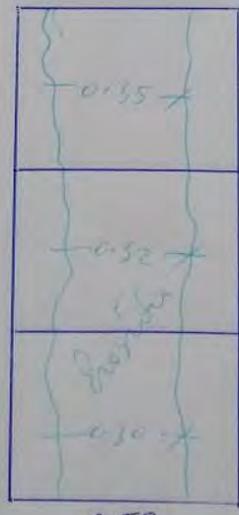
UM-03

FICHA TECNICA DE RECOLECCION										
		DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO MARIAN - ANTAOCO ENTRE LAS PROGRESIVAS 5+000 KM - 6+000 KM DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO ANCASH - NOVIEMBRE, 2019								
Autor : Daoh Luciano Urbano Ronel Angel Lugar : Canal de riego de Marian - Antaoco Fecha y Hora : 21/12/2019 Longitud : 9.00 m						Altura Muro : 0.40 m Espesor Muro : 0.10 m Base : 0.50 m Espesor Base : 0.10 m				
KM: 5+360 - 5+369			UNIDAD MUESTRAL (UM-03)							
TIPOS DE PATOLOGIAS	PATOLOGIAS	ELEMENTOS ESTRUCTURALES								
		MURO IZQUIERDO (MI)			BASE (B)			MURO DERECHO (MD)		
		Abert. (mm)	Ancho (m)	Largo (m)	Abert. (mm)	Ancho (m)	Largo (m)	Abert. (mm)	Ancho (m)	Largo (m)
MECANICAS	FISURAS									
	GRIETAS							3	0.40	3.00
	FRACTURA							Σ 10.50	0.40	3.00
								Σ 10.00	0.40	3.00
								Σ 10.00	0.40	3.00
FISICAS	EROSION	Desgaste (cm)	Ancho (m)	Largo (m)	Desgaste (cm)	Ancho (m)	Largo (m)	Desgaste (cm)	Ancho (m)	Largo (m)
					0.35	0.30	3.00			
						0.35	0.30	3.00		
	SEDIMENTACION	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)
QUIMICAS	EFLORESCENCIA	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)
	MUSGO	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)
		L	0.08	0.50						
CROQUIS DE LAS PATOLOGIAS EXISTENTES										
MURO IZQUIERDO (MI)			BASE (B)			MURO DERECHO (MD)				
0.40			0.50			0.40				

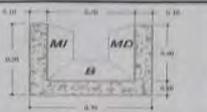
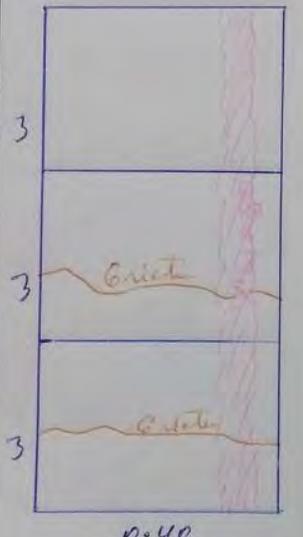
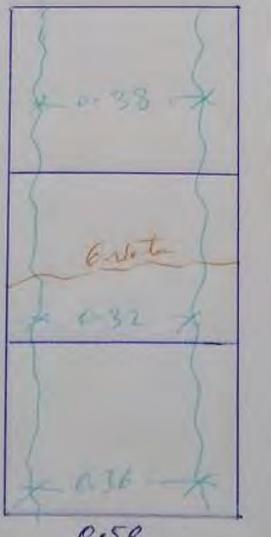
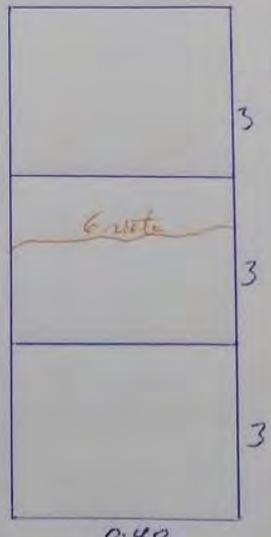
UM-04

FICHA TECNICA DE RECOLECCION										
		DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO MARIAN - ANTA ACOO ENTRE LAS PROGRESIVAS 5+000 KM - 6+000 KM DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO ANCASH - NOVIEMBRE, 2019								
Autor : Bach. Luciano Urbano Ronel Angel Lugar : Canal de riego de Marian - Antaaco Fecha y Hora : 21/12/2019 Longitud : 9.00 m.					Altura Muro : 1.40 m Espesor Muro : 0.40 m Base : 0.50 m Espesor Base : 0.10 m.					
KM: 5+390 - 5+399		UNIDAD MUESTRAL (UM - 04...)								
TIPOS DE PATOLOGIAS	PATOLOGIAS	ELEMENTOS ESTRUCTURALES								
		MURO IZQUIERDO (MI)			BASE (B)			MURO DERECHO (MD)		
		Abert. (mm)	Ancho (m)	Largo (m)	Abert. (mm)	Ancho (m)	Largo (m)	Abert. (mm)	Ancho (m)	Largo (m)
MECANICAS	FISURAS									
	GRIETAS							10	0.40	3.00
								30	0.40	3.00
	FRACTURA	≤ 20	0.40	3.00	30	0.50	3	10	0.40	3.00
		≤ 20	0.40	3.00	50	0.50	3	50.0	0.40	3.00
		≤ 15	0.40	3.00	30	0.50	3	30.0	0.40	3.00
FISICAS	EROSION	Desgaste (cm)	Ancho (m)	Largo (m)	Desgaste (cm)	Ancho (m)	Largo (m)	Desgaste (cm)	Ancho (m)	Largo (m)
					0.50	0.18	3.00			
					0.30	0.18	3.00			
	SEDIMENTACION	Calificacion	Ancho (m)	Largo (m)	Calificacion	Ancho (m)	Largo (m)	Calificacion	Ancho (m)	Largo (m)
QUIMICAS	EFLORESCENCIA	Calificacion	Ancho (m)	Largo (m)	Calificacion	Ancho (m)	Largo (m)	Calificacion	Ancho (m)	Largo (m)
		L	0.10	3						
		L	0.12	3						
	MUSGO	Calificacion	Ancho (m)	Largo (m)	Calificacion	Ancho (m)	Largo (m)	Calificacion	Ancho (m)	Largo (m)
CROQUIS DE LAS PATOLOGIAS EXISTENTES										
MURO IZQUIERDO (MI)			BASE (B)				MURO DERECHO (MD)			
										

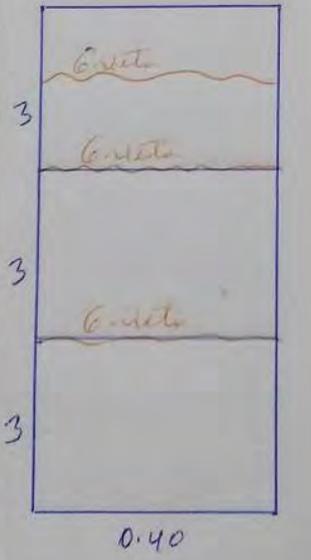
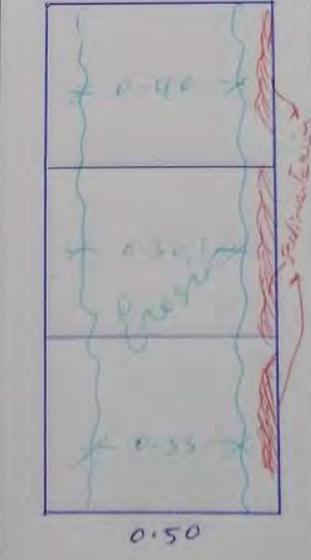
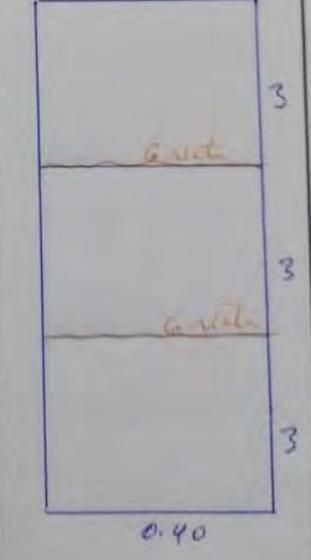
UM-05

FICHA TECNICA DE RECOLECCION										
 UNIVERSIDAD CATOLICA DE LOS ANDES CHICLAYA		DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO MARIAN - ANTAOCO ENTRE LAS PROGRESIVAS 5+000 KM - 6+000 KM DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO ANCASH - NOVIEMBRE, 2019								
Autor : Bach. Luciano Urbano Ronel Angel Lugar : Canal de riego de Marian - Antaoco Fecha y Hora : 21/12/2019 Longitud : 9.00 m.						Altura Muro : 0.40 m Espesor Muro : 0.10 m Base : 0.50 m Espesor Base : 0.10 m				
KM: 5+ 510. - 5+519.		UNIDAD MUESTRAL (UM-05.....)								
TIPOS DE PATOLOGIAS	PATOLOGIAS	ELEMENTOS ESTRUCTURALES								
		MURO IZQUIERDO (MI)			BASE (B)			MURO DERECHO (MD)		
		Abert. (mm)	Ancho (m)	Largo (m)	Abert. (mm)	Ancho (m)	Largo (m)	Abert. (mm)	Ancho (m)	Largo (m)
MECANICAS	FISURAS									
	GRIETAS							2	0.40	3.00
								2.5	0.40	3.00
	FRACTURA							2.3	0.40	3.00
FISICAS	EROSIÓN	Desgaste (cm)	Ancho (m)	Largo (m)	Desgaste (cm)	Ancho (m)	Largo (m)	Desgaste (cm)	Ancho (m)	Largo (m)
					0.47	0.20	3.00			
					0.40	0.37	3.00			
	SEDIMENTACIÓN	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)
QUIMICAS	EFLORESCENCIA	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)
	MUSGO	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)
		L	0.18	1.8				L	0.10	2.0
		L	0.25	1.20						
CROQUIS DE LAS PATOLOGIAS EXISTENTES										
MURO IZQUIERDO (MI)				BASE (B)			MURO DERECHO (MD)			
										

UM-06

FICHA TECNICA DE RECOLECCION										
		DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO MARIAN - ANTAOCO ENTRE LAS PROGRESIVAS 5+000 KM - 6+000 KM DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO ANCASH - NOVIEMBRE, 2019								
Autor : Bach. Luciano Urbano Ronel Angel Lugar : Canal de riego de Marian - Antaoco Fecha y Hora : 21/12/2019 Longitud : 9.00 m.							Altura Muro : 0.40 m Espesor Muro : 0.10 m Base : 0.50 m Espesor Base : 0.10 m			
KM: 5+ 560. - 5+ 569		UNIDAD MUESTRAL (UM - 06...)								
TIPOS DE PATOLOGIAS	PATOLOGIAS	ELEMENTOS ESTRUCTURALES								
		MURO IZQUIERDO (MI)			BASE (B)			MURO DERECHO (MD)		
		Abert. (mm)	Ancho (m)	Largo (m)	Abert. (mm)	Ancho (m)	Largo (m)	Abert. (mm)	Ancho (m)	Largo (m)
MECANICAS	FISURAS									
	GRIETAS	2	0.40	3.00						
	FRACTURA	2	0.40	3.00	1-8	0.50	3.00	3	0.40	3.00
FISICAS	EROSIÓN	Desgaste (cm)	Ancho (m)	Largo (m)	Desgaste (cm)	Ancho (m)	Largo (m)	Desgaste (cm)	Ancho (m)	Largo (m)
					0.35	0.36	3.00			
					0.4	0.32	3.00			
				0.4	0.38	3.00				
	SEDIMENTACIÓN	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)
QUIMICAS	EFLORESCENCIA	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)
	MUSGO	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)
		L	0.1	3.00						
	L	0.1	3.00							
CROQUIS DE LAS PATOLOGIAS EXISTENTES										
MURO IZQUIERDO (MI)			BASE (B)				MURO DERECHO (MD)			
										

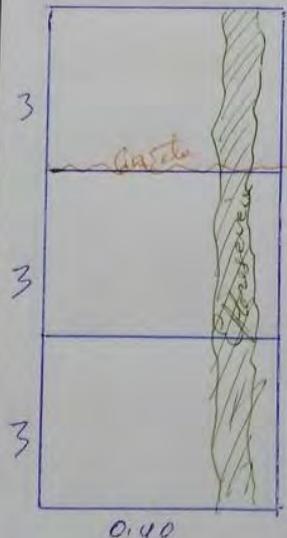
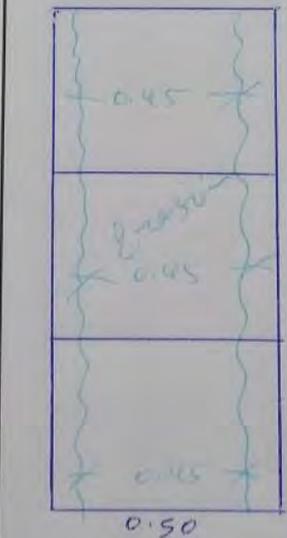
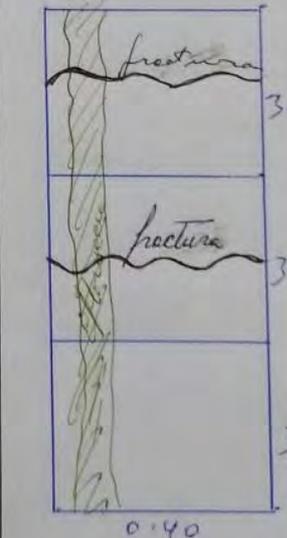
UM-07

FICHA TECNICA DE RECOLECCION										
		DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO MARIAN - ANTAOCO ENTRE LAS PROGRESIVAS 5+000 KM - 6+000 KM DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE BUARAZ, DEPARTAMENTO ANCASH - NOVIEMBRE, 2019								
Autor : Bach. Luciano Urbano Ronel Angel Lugar : Canal de riego de Marian - Antaoco Fecha y Hora : 21/12/2019 Longitud : 9.00 m.					Altura Muro : 0.40 m Espesor Muro : 0.10 m Base : 0.50 m Espesor Base : 0.10 m					
KM: 5+ <u>595</u> - 5+ <u>604</u>		UNIDAD MUESTRAL (UM - <u>07</u>)								
TIPOS DE PATOLOGIAS	PATOLOGIAS	ELEMENTOS ESTRUCTURALES								
		MURO IZQUIERDO (MI)			BASE (B)			MURO DERECHO (MD)		
		Abert. (mm)	Ancho (m)	Largo (m)	Abert. (mm)	Ancho (m)	Largo (m)	Abert. (mm)	Ancho (m)	Largo (m)
MECANICAS	FISURAS									
	GRIETAS	3	0.40	3				2.00	0.40	3.00
		3	0.40	3				1.50	0.40	3.00
		10	0.40	3						
	FRACTURA									
FISICAS	EROSION	Desgaste (cm)	Ancho (m)	Largo (m)	Desgaste (cm)	Ancho (m)	Largo (m)	Desgaste (cm)	Ancho (m)	Largo (m)
					0.40	0.30	3.00			
					0.3	0.30	3.00			
						0.3	0.40	3.00		
SEDIMENTACION	Calificacion	Ancho (m)	Largo (m)	Calificacion	Ancho (m)	Largo (m)	Calificacion	Ancho (m)	Largo (m)	
				1	0.10	1.20				
				1	0.18	3.00				
				1	0.30	1.30				
QUIMICAS	EFLORESCENCIA	Calificacion	Ancho (m)	Largo (m)	Calificacion	Ancho (m)	Largo (m)	Calificacion	Ancho (m)	Largo (m)
	MUSGO									
CROQUIS DE LAS PATOLOGIAS EXISTENTES										
MURO IZQUIERDO (MI)			BASE (B)			MURO DERECHO (MD)				
										

UM-08

FICHA TECNICA DE RECOLECCION										
		DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO MARIAN - ANTAOCO ENTRE LAS PROGRESIVAS 5+000 KM - 6+000 KM DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO ANCASH - NOVIEMBRE, 2019								
Autor : Bach. Luciano Urbano Ronel Angel Lugar : Canal de riego de Marian - Antaoco Fecha y Hora : 21/12/2019 Longitud : 9.00 m.					Altura Muro : 0.40 m Espesor Muro : 0.10 m Base : 0.50 m Espesor Base : 0.10 m					
KM: 5+ 6.40 - 5+6.49		UNIDAD MUESTRAL (UM - 08-)								
TIPOS DE PATOLOGIAS	PATOLOGIAS	ELEMENTOS ESTRUCTURALES								
		MURO IZQUIERDO (MI)			BASE (B)			MURO DERECHO (MD)		
		Abert. (mm)	Ancho (m)	Largo (m)	Abert. (mm)	Ancho (m)	Largo (m)	Abert. (mm)	Ancho (m)	Largo (m)
MECANICAS	FISURAS							1	0.03	0.40
	GRIETAS	2 13	0.40	3.00				10 3	0.40	3.00 3.00
	FRACTURA									
FISICAS	EROSION	Desgaste (cm)	Ancho (m)	Largo (m)	Desgaste (cm)	Ancho (m)	Largo (m)	Desgaste (cm)	Ancho (m)	Largo (m)
					0.45 0.5 0.4	0.45 0.42 0.45	3.00 3.00 3.00			
	SEDIMENTACION	Calificacion	Ancho (m)	Largo (m)	Calificacion	Ancho (m)	Largo (m)	Calificacion	Ancho (m)	Largo (m)
QUIMICAS	EFLORESCENCIA	Calificacion	Ancho (m)	Largo (m)	Calificacion	Ancho (m)	Largo (m)	Calificacion	Ancho (m)	Largo (m)
	MUSGO	Calificacion	Ancho (m)	Largo (m)	Calificacion	Ancho (m)	Largo (m)	Calificacion	Ancho (m)	Largo (m)
CROQUIS DE LAS PATOLOGIAS EXISTENTES										
MURO IZQUIERDO (MI)			BASE (B)			MURO DERECHO (MD)				

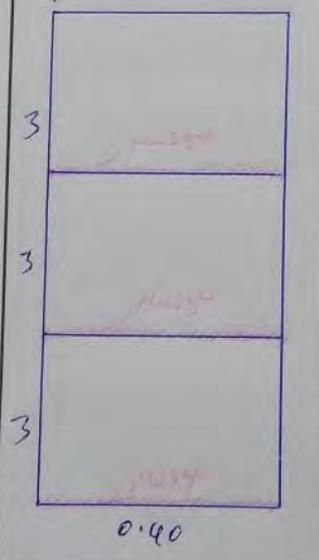
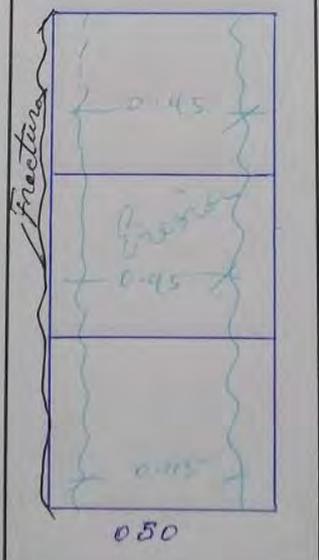
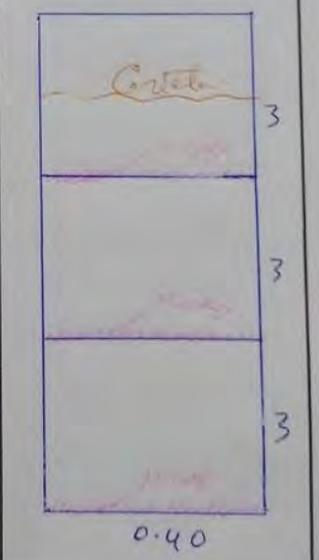
UM-09

FICHA TECNICA DE RECOLECCION										
		DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO MARIAN - ANTAOCO ENTRE LAS PROGRESIVAS 5+000 KM - 6+000 KM DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO ANCASH - NOVIEMBRE, 2019								
Autor : Bach. Luciano Urbano Ronel Angel Lugar : Canal de riego de Marian - Antaoco Fecha y Hora : 21/12/2019 Longitud : 9.00 m.					Altura Muro : 0.40 m Espesor Muro : 0.10 m Base : 0.50 m Espesor Base : 0.10 m					
KM: S+ 270+5+279		UNIDAD MUESTRAL (UM 09...)								
TIPOS DE PATOLOGIAS	PATOLOGIAS	ELEMENTOS ESTRUCTURALES								
		MURO IZQUIERDO (MI)			BASE (B)			MURO DERECHO (MD)		
		Abert. (mm)	Ancho (m)	Largo (m)	Abert. (mm)	Ancho (m)	Largo (m)	Abert. (mm)	Ancho (m)	Largo (m)
MECANICAS	FISURAS									
	GRIETAS	2	0.40	3.00						
	FRACTURA							M E	0.40	3.00
FISICAS	EROSIÓN	Desgaste (cm)	Ancho (m)	Largo (m)	Desgaste (cm)	Ancho (m)	Largo (m)	Desgaste (cm)	Ancho (m)	Largo (m)
					0.35	0.45	3.0			
	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	
	SEDIMENTACIÓN									
QUIMICAS	EFLORESCENCIA	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)
		L	0.10	3.00				L	0.08	3.00
		L	0.10	3.00				L	0.08	3.00
		MUSGO								
CROQUIS DE LAS PATOLOGIAS EXISTENTES										
MURO IZQUIERDO (MI)			BASE (B)				MURO DERECHO (MD)			
										

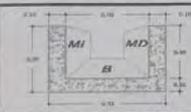
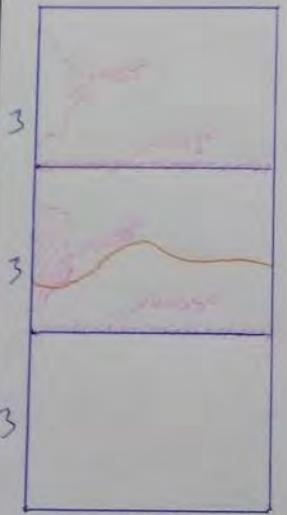
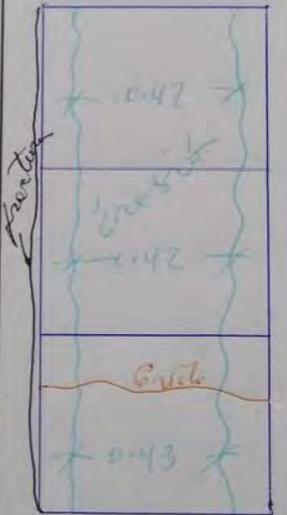
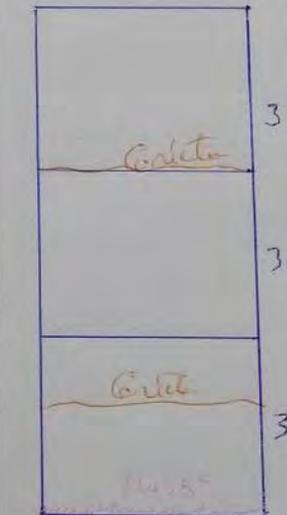
UM-10

FICHA TECNICA DE RECOLECCION											
		DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO MARIAN - ANTAOCO ENTRE LAS PROGRESIVAS 5+000 KM - 6+000 KM DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO ANCASH - NOVIEMBRE, 2019									
Autor : Bach. Luciano Urbano Ronel Angel Lugar : Canal de riego de Marian - Antaoco Fecha y Hora : 21/12/2019 Longitud : 9.00 m.								Altura Muro : 0.40 m Espesor Muro : 0.10 m Base : 0.50 m Espesor Base : 0.10 m			
KM: 5+ <u>81.0</u> - 5+ <u>81.9</u>		UNIDAD MUESTRAL (UM - 10...)									
TIPOS DE PATOLOGIAS	PATOLOGIAS	ELEMENTOS ESTRUCTURALES									
		MURO IZQUIERDO (MI)			BASE (B)			MURO DERECHO (MD)			
		Abert. (mm)	Ancho (m)	Largo (m)	Abert. (mm)	Ancho (m)	Largo (m)	Abert. (mm)	Ancho (m)	Largo (m)	
MECANICAS	FISURAS										
	GRIETAS	4 6	0.40 0.40	3.00 3.00	2	0.40	3.00	7 5	0.40 0.40	3.00 3.00	
	FRACTURA										
FISICAS	EROSIÓN	Desgaste (cm)	Ancho (m)	Largo (m)	Desgaste (cm)	Ancho (m)	Largo (m)	Desgaste (cm)	Ancho (m)	Largo (m)	
	SEDIMENTACIÓN	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	
					0.40 0.4 0.45	0.47 0.45 0.43	3.00 3.00 3.00				
QUIMICAS	EFLORESCENCIA	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	
	MUSGO							L L L	0.07 0.07 0.07	3.00 3.00 3.00	
CROQUIS DE LAS PATOLOGIAS EXISTENTES											
MURO IZQUIERDO (MI)				BASE (B)				MURO DERECHO (MD)			

UM-11

FICHA TECNICA DE RECOLECCION												
		DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO MARIAN - ANTAOCO ENTRE LAS PROGRESIVAS 5+000 KM - 6+000 KM DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO ANCASH - NOVIEMBRE, 2019										
Autor : Bach. Luciano Urbano Ronel Angel Lugar : Canal de riego de Marian - Antaoco Fecha y Hora : 21/12/2019 Longitud : 9.00 m.						Altura Muro : 0.40 m Espesor Muro : 0.16 m Base : 0.50 m Espesor Base : 0.10 m						
KM: 5+ - 850 - 5+ - 859		UNIDAD MUESTRAL (UM - 11-)										
TIPOS DE PATOLOGIAS	PATOLOGIAS	ELEMENTOS ESTRUCTURALES										
		MURO IZQUIERDO (MI)			BASE (B)			MURO DERECHO (MD)				
		Abert. (mm)	Ancho (m)	Largo (m)	Abert. (mm)	Ancho (m)	Largo (m)	Abert. (mm)	Ancho (m)	Largo (m)		
MECANICAS	FISURAS											
	GRIETAS											
	FRACTURA				6	0.50	3.00		3	0.40	3.00	
FISICAS	EROSIÓN	Desgaste (cm)				Desgaste (cm)				Desgaste (cm)		
						0.4	0.45	3.00				
						0.4	0.45	3.00				
	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)			
SEDIMENTACIÓN												
QUIMICAS	EFLORESCENCIA	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)		
	MUSGO	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)	Calificación	Ancho (m)	Largo (m)		
		L	0.025	0.40				L	0.025	0.40		
L		0.025	0.40				L	0.025	0.40			
L	0.025	0.40				L	0.025	0.40				
CROQUIS DE LAS PATOLOGIAS EXISTENTES												
MURO IZQUIERDO (MI)			BASE (B)			MURO DERECHO (MD)						
												

UM-12

FICHA TECNICA DE RECOLECCION										
 UNIVERSIDAD DE LA AMERICA DEL SUR CHIMBORAZO		DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO MARIAN - ANTAOCO ENTRE LAS PROGRESIVAS 5+000 KM - 6+000 KM DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO ANCASH - NOVIEMBRE, 2019								
Autor : Bach. Luciano Urbano Ronel Angel Lugar : Canal de riego de Marian - Antaoco Fecha y Hora : 23/12/2019 Longitud : 9.00 m.					Altura Muro : 0.40 m Espesor Muro : 0.10 m Base : 0.50 m Espesor Base : 0.10 m					
KM: 5+ 880 - 5+ 889		UNIDAD MUESTRAL (UM - 12-)								
TIPOS DE PATOLOGIAS	PATOLOGIAS	ELEMENTOS ESTRUCTURALES								
		MURO IZQUIERDO (MI)			BASE (B)			MURO DERECHO (MD)		
		Abert. (mm)	Ancho (m)	Largo (m)	Abert. (mm)	Ancho (m)	Largo (m)	Abert. (mm)	Ancho (m)	Largo (m)
MECANICAS	FISURAS									
	GRIETAS	5	0.40	3.00	4	0.50	3.00	2	0.40	3.00
	FRACTURA				M 7	0.5	3.0	108	0.40	3.00
					M 6	0.5	3.0			
					M 6	0.5	3.0			
FISICAS	EROSION	Desgaste (cm)	Ancho (m)	Largo (m)	Desgaste (cm)	Ancho (m)	Largo (m)	Desgaste (cm)	Ancho (m)	Largo (m)
					0.35	0.43	3.00			
					0.40	0.47	3.00			
		Calificacion	Ancho (m)	Largo (m)	Calificacion	Ancho (m)	Largo (m)	Calificacion	Ancho (m)	Largo (m)
					0.35	0.47	3.00			
	SEDIMENTACION									
QUIMICAS	EFLORESCENCIA	Calificacion	Ancho (m)	Largo (m)	Calificacion	Ancho (m)	Largo (m)	Calificacion	Ancho (m)	Largo (m)
	MUSGO	Calificacion	Ancho (m)	Largo (m)	Calificacion	Ancho (m)	Largo (m)	Calificacion	Ancho (m)	Largo (m)
		L	0.050	3.00				L	0.025	0.40
		L	0.025	0.40						
		L	0.025	0.40						
CROQUIS DE LAS PATOLOGIAS EXISTENTES										
MURO IZQUIERDO (MI)			BASE (B)			MURO DERECHO (MD)				
 <p>0.40</p>			 <p>0.50</p>			 <p>0.40</p>				

Anexo N° 04: Panel Fotográfico

Foto 1: Midiendo la separación de juntas de contracción



Foto 2: observando las grietas



Foto 3: Midiendo la Fractura



Foto 4: observando las la fractura



Foto 5: Midiendo las grietas



Foto 6: observando las Erosión



Anexo N° 05: Cronograma de actividades

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES																	
N°	Actividades	Año 2019								Año 2020							
		Noviembre				Diciembre				Enero				Febrero			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Elaboración del Proyecto	■	■	■	■												
2	Revisión del proyecto por el jurado de investigación					■											
3	Aprobación del proyecto por el Jurado de Investigación					■	■										
4	Exposición del proyecto al Jurado de Investigación					■											
5	Mejora del marco teórico							■	■								
6	Redacción de la revisión de la literatura.							■	■								
7	Ejecución de la metodología							■	■	■	■						
8	Resultados de la investigación							■	■	■	■						
9	Conclusiones y recomendaciones							■	■	■	■						
10	Redacción del pre informe de Investigación.							■	■	■	■						
11	Reacción del informe final											■					
12	Aprobación del informe final por el Jurado de Investigación											■					
13	Presentación de ponencia en jornadas de investigación											■					
14	Redacción de artículo científico											■					
15	Prebanca y comisión											■					
16	Empastado											■					
17	Sustentación											■					

Anexo N° 06: Presupuesto

Presupuesto desembolsable (Estudiante)			
Categoría	Base	% o Número	Total (S/.)
Suministros (*)			
• Impresiones	0.50	200	100.00
• Fotocopias	0.10	100	50.00
• Empastado	30.00	3	90.00
• Papel bond A-4 (500 hojas)	12.50	6	75.00
• Lapiceros	1.00	10	10.00
Servicios			
• Uso de Turnitin	50.00	2	100.00
Sub total			425.00
Gastos de viaje			
• Pasajes para recolectar información	50.00	1	50.00
Sub total			50.00
Total de presupuesto desembolsable			475.00
Presupuesto no desembolsable (Universidad)			
Categoría	Base	% ó Número	Total (S/.)
Servicios			
• Uso de Internet (Laboratorio de Aprendizaje Digital - LAD)	30.00	4	120.00
• Búsqueda de información en base de datos	35.00	2	70.00
• Soporte informático (Módulo de Investigación del ERP University - MOIC)	40.00	4	160.00
• Publicación de artículo en repositorio institucional	50.00	1	50.00
Sub total			400.00
Recurso humano			
• Asesoría personalizada (5 horas por semana)	63.00	4	252.00
Sub total			252.00
Total de presupuesto no desembolsable			652.00
Total (S/.)			1127.00