



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERÍA.

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

**DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS
PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE
REGADÍO MATCAJ-ALPABAMBA, PROGRESIVA (11+800
-12+800) KM, TRAMO LLANLLA-HUAMAS DEL
DISTRITO DE YANAMA, PROVINCIA DE YUNGAY,
DEPARTAMENTO DE ANCASH – 2019**

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

AUTOR:

BERNALDO SOLORZANO, EDGAR SERGIO

ORCID: 0000-0003-8970-5629

ASESOR:

CANTU PRADO, VICTOR HUGO

ORCID: 0000-0002-6958-2956

HUARAZ – PERU

2019

Equipo de Trabajo

AUTOR

Bernaldo Solorzano, Edgar Sergio

ORCID: 0000-0003-8970-5629

Universidad Católica Los Angeles de Chimbote, Estudiante de
Pregrado. Huaraz – Peru

ASESOR

Cantu Prado, Victor Hugo

ORCID: 0000-0002-6958-2956

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

JURADOS

Olaza Henostroza, Carlos Hugo

ORCID: 0000-0002-5385-8508

Saavedra Flores, Tomas Villavicencio

ORCID: 0000-0001-8010-6144

Dolores Anaya, Dante

ORCID: 0000-0003-4433-899

1. Título de la tesis.

“Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de regadío Matcaj-Alpabamba, progresivas (11+800-12+800) km, tramo Llanlla - Huamas, del Distrito de Yanama, Provincia de Yungay, Departamento de Ancash – 2019”

2. Hoja de firma de jurado y asesor.

Mgtr: Olaza Henostroza, Carlos Hugo
Presidente.

Mgtr: Saavedra Flores, Tomas Villavicencio
Miembro.

Ing: Dolores Anaya, Dante
Miembro.

Mgtr: Cantu Prado, Victor Hugo
Asesor.

3. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria.

Agradecimiento:

Le doy las gracias a Dios, por ser el verdadero camino a la vida, a las personas que más me han influenciado en mi vida, brindándome sus mejores consejos, finalmente a la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, por haberme brindado un espacio para concluir mis estudios.

Dedicatoria.

A Dios: Por guiarme y acompañarme en el transcurso de mi vida.

A mis padres: Por el trabajo y esfuerzo que hicieron para brindarme el apoyo incondicional durante estos años pese a las adversidades e inconvenientes que se presentaron, por guiarme, por enseñarme crecer y a que si caigo debo de levantarme, gracias a ellos por permitirme a cumplir hoy uno de mis sueños.

4. Resumen y abstract.

La tesis lleva por título: Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de regadío Matcaj – Alpbamba, progresiva (11+800 – 12+800) km, tramo Llanlla – Huamas del Distrito de Yanama, Provincia de Yungay, Departamento de Ancash - 2019 el canal en estudio tiene 15 años de antigüedad y no llega cubrir la necesidad de riego a toda la población del Distrito mencionado, por lo cual surge la necesidad de hacer el estudio para ello tenemos como problema de investigación ¿ En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto nos dará a conocer el estado de servicio actual en que se encuentra el canal de regadío, Matcaj-Alpbamba, progresiva 11+800-12+800km?, como respuesta al problema tenemos el objetivo general. Determinar y evaluar las patologías en el concreto, y obtener la condición de servicio actual del canal Matcaj – Alpbamba, para ello me tuve que enfocar en los objetivos específicos: Identificar tipos de patologías del concreto en el canal, a continuación, analizar y evaluar los tipos de patologías en el concreto del canal. Finalmente, obtener la condición de servicio actual del canal. La metodología empleada es de tipo descriptivo(visual), enfoque mixto (cualitativo cuantitativo), no experimental y de corte transversal. El universo está conformado de 26 Km de la captación a la entrega del canal y como muestra las progresivas (11+800 – 12+800) km, se seleccionó 12 unidades muestrales para el análisis y evaluación a través de las fichas. Se concluye que el 16.05% del total de las muestras se encuentra afectado por las patologías determinadas en el concreto del canal, predominando el nivel de severidad moderada casi en todas las unidades muestrales. Los resultados revelan que la patología que afecta con mayor área afectada son el sedimento con 6.43%, con nivel de severidad moderado, grieta 6.29%, con nivel de severidad moderado, fractura 1.85% con nivel de severidad severo, finalmente, las patologías mencionadas hacen que la condición de servicio actual del canal sea Regular.

Palabras claves: Canal de riego, concreto y patología.

Abstrac.

The thesis is entitled: Determination and evaluation of concrete pathologies in the Matcaj - Alpabamba irrigation canal, progressive (11 + 800 - 12 + 800) km, Llanlla - Huamas section of the Yanama District, Yungay Province, Department of Ancash - 2019 the channel under study is 15 years old and does not meet the need for irrigation to the entire population of the aforementioned District, so there is a need to do the study for it we have as a research problem to what extent Determination and evaluation of the pathologies of concrete will inform us of the current state of service in which the irrigation canal is located, Matcaj-Alpabamba, Llanlla-Huamas section, progressive 11 + 800-12 + 800km ?, in response to the problem we have the general objective. Determine and evaluate the pathologies in the concrete, and obtain the current service condition of the Matcaj - Alpabamba channel, for this I had to focus on the specific objectives: Identify types of pathologies of the concrete in the channel, then analyze and evaluate the types of pathologies in the concrete of the channel. Finally, obtain the current service condition of the channel. The methodology used is descriptive (visual), mixed (quantitative qualitative), non-experimental and cross-sectional. The universe is made up of 26 km from the catchment to the delivery of the canal and as shown by the progressive ones (11 + 800 - 12 + 800) km, 12 sample units were selected for analysis and evaluation through the data sheets. It is concluded that 16.05% of the total of the samples is affected by the pathologies determined in the concrete of the channel, with the level of moderate severity prevailing almost in all the sample units. The results reveal that the pathology that affects the most affected area is the sediment with 6.43%, with a moderate severity level, crack 6.29%, with a moderate severity level, a 1.85% fracture with a severe severity level, finally, the mentioned pathologies make that the current service condition of the channel is Regular.

Keywords: Irrigation channel, concrete and pathology.

5. Contenido.

1.	Título de la tesis.	iii
2.	Hoja de firma de jurado y asesor.....	iv
3.	Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria.....	v
4.	Resumen y abstract.....	vii
5.	Contenido.	ix
6.	Índice de gráficos, tablas y cuadros.	xi
I.	Introducción.	1
II.	Revisión de Literatura.	5
2.1.	Antecedentes.	5
2.1.1.	Antecedentes Internacionales.	5
2.1.2.	Antecedentes Nacionales.....	7
2.1.3.	Antecedente local.	9
2.2.	Bases Teóricas de la Investigación.....	10
2.2.1.	Canales de riego.	10
2.2.2.	Secciones Transversales de Canales más Comunes.....	12
2.2.3.	Clasificación de flujo de canales de riego.....	15
2.2.4.	Canales de Riego por su Función.....	15
2.2.5.	Elementos geométricos de un Canal de Riego.....	16
2.2.6.	Concreto.	19
2.2.7.	Fallas en Obras Hidráulicas.....	21
2.2.8.	Patologías en el concreto.....	22
2.2.9.	Tipología de las patologías en el concreto.	23
2.2.10.	Clasificación de patologías según la etapa del proyecto.	24
2.2.11.	Descripción de las Patologías.....	24
III.	Metodología	31

3.1. Diseño de investigación:	31
3.1.1. Población y Muestra.....	33
3.1.2. Definición y Operacionalizacion de Variables.....	34
3.1.3. Técnicas e Instrumentos de Recopilación de Datos.....	35
3.1.4. Plan de Análisis	36
3.1.5. Matriz de consistencia.....	36
3.1.6. Principios éticos.	38
IV. Resultados.	39
4.1. Resultados:	39
4.2. Análisis de resultados.....	86
V. Conclusiones.	89
Aspecto Complementario.....	91
Referencia Bibliográfica.	93
Anexo.....	99

6. Índice de gráficos, tablas y cuadros.

Tablas:

Tabla 1:Niveles de severidad	30
Tabla 2:Equivalencia.....	31
Tabla 3:Unidades muestrales	34
Tabla 4:Análisis de nivel de severidad.....	85

Fichas:

Ficha de Evaluación de la U.M. N° 1.....	41
Ficha de Evaluación de la U.M. N° 2.....	44
Ficha de Evaluación de la U.M. N° 3.....	47
Ficha de Evaluación de la U.M. N° 4.....	50
Ficha de Evaluación de la U.M. N° 5.....	53
Ficha de Evaluación de la U.M. N° 6.....	56
Ficha de Evaluación de la U.M. N° 7.....	59
Ficha de Evaluación de la U.M. N° 8.....	62
Ficha de Evaluación de la U.M. N° 9.....	65
Ficha de Evaluación de la U.M. N° 10.....	68
Ficha de Evaluación de la U.M. N° 11.....	71
Ficha de Evaluación de la U.M. N° 12.....	74

Cuadros:

Cuadro de Resumen de la U.M. N° 1	42
Cuadro de Resumen de la U.M. N° 2.....	45
Cuadro de Resumen de la U.M. N° 3.....	48
Cuadro de Resumen de la U.M. N° 4.....	51
Cuadro de Resumen de la U.M. N° 5.....	54
Cuadro de Resumen de la U.M. N° 6.....	57
Cuadro de Resumen de la U.M. N° 7.....	60
Cuadro de Resumen de la U.M. N° 8.....	63
Cuadro de Resumen de la U.M. N° 9.....	66
Cuadro de Resumen de la U.M. N° 10.....	69
Cuadro de Resumen de la U.M. N° 11	72
Cuadro de Resumen de la U.M. N° 12.....	75

Cuadro N° 13: Resumen de la Patología Grieta de todas las Unidades Muestrales.	78
Cuadro N° 14: Resumen de la Patología Fisura de todas las Unidades Muestrales.	79
Cuadro N° 15: Resumen de la Patología Impacto de todas las Unidades Muestrales.	80
Cuadro de N° 16: Resumen de la Patología Fractura de todas las Unidades Muestrales. ...	81
Cuadro N° 17: Resumen de la Patología Sedimento de todas las Unidades Muestrales. ...	82
Cuadro N° 18: Distribución de áreas afectadas en cada elemento.	83
Cuadro N° 19: Resumen total de áreas afectadas y no afectadas.....	84

Gráficos:

Grafico N° 1 Áreas afectadas y no afectadas en m2.	42
Grafico N° 2 :Áreas afectadas y no afectadas en porcentual.	42
Grafico N° 3: Porcentaje de patologías.	43
Grafico N° 4: Área total afectadas y no afectadas en la U.M. 01	43
Grafico N° 5 Áreas afectadas y no afectadas en m2	45
Grafico N° 6: Áreas afectadas y no afectadas en porcentual.	45
Grafico N° 7: Porcentaje de patologías.	46
Grafico N° 8: área total afectadas y no afectadas en la U.M.02.	46
Grafico N° 9: Áreas afectadas y no afectadas en m2.	48
Grafico N° 10: Áreas afectadas y no afectadas en porcentual.	48
Grafico N° 11: Porcentaje de patologías.	49
Grafico N° 12: área total afectadas y no afectadas en la U.M.03	49
Grafico N° 13: Áreas afectadas y no afectadas en m2.	51
Grafico N° 14: Áreas afectadas y no afectadas en porcentual.	51
Grafico N° 15: Porcentaje de patologías.	52
Grafico N° 16: área total afectadas y no afectadas en la U.M.04	52
Grafico N° 17: Áreas afectadas y no afectadas en m2	54
Grafico N° 18: Áreas afectadas y no afectadas en porcentual.	54
Grafico N° 19: Porcentaje de patologías.	55
Grafico N° 20: área total afectadas y no afectadas en la U.M.05	55
Grafico N° 21: Áreas afectadas y no afectadas en m2	57
Grafico N° 22: Áreas afectadas y no afectadas en porcentual.	57
Grafico N° 23: Porcentaje de patologías.	58
Grafico N° 24: área total afectadas y no afectadas en la U.M.06	58

Grafico N° 25: Áreas afectadas y no afectadas en m2.	60
Grafico N° 26: Áreas afectadas y no afectadas en porcentual.	60
Grafico N° 27: Porcentaje de patologías.	61
Grafico N° 28: área total afectadas y no afectadas en la U.M.07	61
Grafico N° 29: Áreas afectadas y no afectadas en m2	63
Grafico N° 30: Áreas afectadas y no afectadas en porcentual.	63
Grafico N° 31: Porcentaje de patologías.	64
Grafico N° 32: Área total afectadas y no afectadas en la U.M.08	64
Grafico N° 33: Áreas afectadas y no afectadas en m2	66
Grafico N° 34: Áreas afectadas y no afectadas en porcentual.	66
Grafico N° 35: Porcentaje de patologías.	67
Grafico N° 36: Área total afectada y no afectada en la U.M.09	67
Grafico N° 37: Áreas afectadas y no afectadas en m2	69
Grafico N° 38: Áreas afectadas y no afectadas en porcentual.	69
Grafico N° 39: Porcentaje de patologías.	70
Grafico N° 40: Área total afectada y no afectada en la U.M.10	70
Grafico N° 41: Áreas afectadas y no afectadas en m2	72
Grafico N° 42: Áreas afectadas y no afectadas en porcentual.	72
Grafico N° 43: Porcentaje de patologías.	73
Grafico N° 44: Área total afectada y no afectada en la U.M.11	73
Grafico N° 45: Áreas afectadas y no afectadas en m2	75
Grafico N° 46: Áreas afectadas y no afectadas en porcentual.	75
Grafico N° 47: Porcentaje de patologías.	76
Grafico N° 48: Área total afectada y no afectada en la U.M.12	76
Grafico N° 49: Porcentaje total de grietas.....	78
Grafico N° 50: Porcentaje total de Fisura.	79
Grafico N° 51: Porcentaje total de Impacto.	80
Grafico N° 52: Porcentaje total de Fracturas.	81
Grafico N° 53: Porcentaje total de Sedimento.	82
Grafico N° 54: Distribución de áreas afectadas en cada elemento.	83
Grafico N° 55: Porcentaje de áreas afectadas y no afectadas en los 3 elementos del canal.	84
Grafico N° 56: Total de área afectado o no afectado del canal.....	85

Anexos:

Anexo 1: Ficha técnica de recolección de datos.	99
Anexo 2: Ficha de Evaluación	100
Anexo 3: Plano de Ubicación.....	101
Anexo 4: Fotografías.....	102

I. Introducción.

La apropiada gestión y administración de los proyectos de estructuras hidráulicas (canales de riego) son el progreso de cada pueblo, por la cual surge la necesidad del estudio de las patologías en el concreto del canal de riego.

El presente proyecto de tesis tiene como línea de investigación patologías en el concreto. La metodología de la investigación es de tipo descriptivo no experimental de enfoque mixto (cualitativo y cuantitativo), de corte transversal. Las patologías en el concreto se dan por diferentes factores como clima, tipos de suelos, proceso constructivo, materiales empleados, etc. En la estructura del canal de concreto Matcaj – Alfabamba del Distrito de Yanama, Provincia de Yungay, Departamento de Ancash. Construida hace 15 años atrás, se pudo observar las diferentes patologías en todo su tramo. Por ende, mi proyecto de investigación lleva el siguiente título “Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de regadío Matcaj – Alfabamba, progresiva (11+800 – 12+800) km, tramo Llanlla – Huamas del Distrito de Yanama, Provincia de Yungay, Departamento de Ancash -2019”.

El canal de riego en estudio se encuentra ubicado entre los caseríos de Llanlla y Huamas del Distrito de Yanama, con una altitud de 3,637 m.s.n.m. y en las coordenadas UTM (E 719870.72m N 9954526.72m, El acceso al lugar o zona del proyecto de investigación es la vía Huaraz – Yungay - Yanama – Huamas con una aproximación de 5 horas de viaje y 2 horas más mediante camino de herradura hasta el punto del lugar de la muestra de estudio. El lugar del proyecto tiene su clima variado y la temperatura media anual es de 11.5°C, el tiempo de antigüedad del canal es de un promedio de 15 años, la ejecución estuvo a cargo de la Municipalidad Distrital de Yanama. El canal de investigación está construido de concreto simple, tiene una forma geométrica rectangular con las siguientes medidas. Tirante de agua 0.40m, borde libre 0.20m, ancho superficial 0.75m, espesor de los taludes 0.15m, junta de

dilatación a cada 3m.de longitud, conduce un caudal de 2.8 L/s es determinado in situ, las franjas del canal están conformadas por taludes con tipo de rocas sedimentarias.

Es inevitable determinar y evaluar los diferentes tipos de patologías que existen en el canal de concreto. Por lo tanto, para el planteamiento de la investigación ya mencionada tenemos el enunciado del problema ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto nos dará a conocer el estado del servicio actual en que se encuentra el concreto del canal de regadío Matcaj – Alpbamba, progresiva (11+800 – 12+800) km, tramo Llanlla - Huamas?

Como respuesta a la interrogación apoyándonos al planteamiento de la investigación tenemos. Determinar y evaluar las patologías del concreto, y obtener la condición de servicio actual del canal de regadío Matcaj – Alpbamba, progresiva (11+800 – 12+800) km, tramo Llanlla – Huamas, del Distrito de Yanama, Provincia de Yungay, Departamento de Ancash, para ello en primer lugar tuve que enfocarme en los objetivos específicos: en primer lugar, identificar tipos de patologías del concreto existentes haciendo un recorrido el canal en estudio. A continuación, analizar y evaluar a cada uno de las patologías ya identificados, seleccionando 12 unidades muestrales las más críticas de las progresivas en estudio, en este paso nos apoyamos de las fichas de recolección de datos para tomar medidas de las patologías encontradas. Por ultimo obtendremos la condición de servicio del canal, haciendo el análisis e interpretando los resultados finalmente para proporcionar las recomendaciones necesarias, de esta forma hacer que la operatividad del canal se óptima para la distribución del recurso (agua).

Este trabajo de investigación se justifica por los distintos daños de patologías que deterioran al concreto que se observan en el canal de estudio y por la necesidad de obtener o conocer la condición de servicio actual que presenta la estructura del canal Matcaj – Alpbamba progresiva

(11+800 – 12+800) km, para posteriormente tomar medidas de solución según sea el resultado logrado del desarrollo de la investigación.

Este trabajo de investigación se justifica por los distintos daños de patologías que deterioran al concreto del canal y que es necesario conocer los tipos de patologías existentes para poder determinar los grados de severidad así obtener o conocer la condición de servicio actual que presenta la estructura del canal Matcaj – Alfabamba progresiva (11+800 – 12+800) km, para posteriormente tomar medidas de solución según sea el resultado logrado del desarrollo de la investigación.

Y puedan ser beneficiados los usuarios del recurso hídrico por un tiempo más prolongado, ya que con las recomendaciones de cuidados y mantenimientos adecuados de las patologías pueda llegar a su vida útil máxima y prolongarse el tiempo de uso del canal, esto sería provechoso para todos los agricultores de la zona del Distrito de Yanama, por otro lado, se estaría haciendo que no se haya desperdiciado la economía invertido en la ejecución o construcción en el canal por la Municipalidad. Además, el presente trabajo me sirvió para plasmar todo lo aprendido durante mi formación profesional en las aulas de la universidad y servirá como apoyo a los estudiantes que buscan profundizar a mas allá el tema de patologías en el concreto del canal de riego. También es útil para la municipalidad u otras entidades interesados ya que en base a los resultados y recomendaciones puedan tomar acciones para su mejora del canal Matcaj – Alfabamba.

En el presente trabajo de investigación se identificó cinco patologías como grieta, fisura, impacto, fractura y sedimento. Las patologías con mayor nivel de severidad y área afectada son tres, sedimento con 15.64m² que equivale a 6.43%, grieta con 15.29m² que equivale a 6.29% por ultimo fractura con 4.50m² que equivale a 1.85%, del área total del estudio. También se puede mencionar los elementos del canal con mayor presencia de patologías de 100% del mismo, el talud derecho con 40.50%, a continuación, la solera con 36.68% y el talud derecho

con 22.83%. Finalmente 16.05% que equivale a 39m² de áreas afectadas del total de las muestras se encuentra afectado por las patologías determinadas en el canal de estudio prevaleciendo o predominando en todas las unidades muestrales las ya mencionadas patologías como sedimento, grieta y fractura que determinan la condición de servicio del canal como **regular**.

II. Revisión de Literatura.

2.1. Antecedentes.

2.1.1. Antecedentes Internacionales.

a. Grietas en el concreto reforzado del canal de aducción del proyecto hidroeléctrico palín II.

(Juárez L.) (1)

Debido al interés en la durabilidad del concreto armado, por las cargas que deberán soportar las estructuras durante su vida útil y también al ambiente agresivo al que estarán expuestas, este trabajo se enfocó en el apareamiento de las grietas en los muros del Canal de Aducción del Proyecto Hidroeléctrico Palín II, debido a la hermeticidad que se necesita en las paredes del mismo por ser un medio de conducción de agua desde el Río Michatoya hacia las demás obras del Proyecto, por tal razón, es de importancia la reparación de dichas grietas, para evitar fugas de agua y una posterior corrosión del acero de refuerzo. Se determinó que existen varios factores que intervienen en el agrietamiento de toda estructura de concreto armado, entre los que podemos mencionar: el clima, la geología, el uso de agua contaminada en la mezcla, la fabricación del cemento, substancias perjudiciales en los agregados, el uso y remoción inadecuado de las formaletas, así como un curado inapropiado. Por lo anterior, se deben tomar en cuenta ciertas medidas para reducir y prevenir el agrietamiento, las cuales consisten en el buen control de la mezcla, esto incluye los materiales, dosificación, colocación, la temperatura del concreto y el curado, entre otras. Para garantizar la efectividad de las reparaciones en las grietas de los muros del Canal de Aducción del Proyecto Hidroeléctrico Palín II, se decidió utilizar el sistema SCB (Structural Concrete Bonding), presentado por

MBT, el cual consiste en la colocación de un sello superficial, dejando puertos cada 20 cm para realizar las inyecciones con resina epóxica, utilizando la Bomba Concrete SCB 20:1 a presión constante (0 a 240 Psi). El procedimiento de aplicación, utilizado en los muros del canal, se considera fácil, económico y permanente.

b. Uso de polímeros en la reducción de patologías de origen químico en estructuras de concreto.

(Rodríguez F.) (2)

Objetivo: investigar el uso de polímeros en estructuras de concreto basados en documentos de investigación realizados en Colombia.

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

Resultados:

Tenemos que destacar que los concretos con polímeros brindan una mejor resistencia a los agentes químicos y atmosféricos, principalmente si tienen que ver con la durabilidad de los elementos estructurales, presentan una mejor resistencia a los agentes corrosivos ácidos.

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

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

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

Conclusión

El uso de polímeros en estructuras de concreto en Colombia, no está muy desarrollado, aun es materia de investigación y ensayo, y solo se aplica en pisos industriales. Su uso mejora las propiedades mecánicas en los concretos convencionales, el concreto modificado con polímeros naturales aumenta su durabilidad hasta en 20%. Dentro de los polímeros utilizados se encuentran polímeros naturales, como: la fibra de coco, fibra de bagazo de caña de azúcar, fibras de carbono, manganeso y feldespato, nano partículas de sílice, sílice coloidal, limalla fina etc.

Propiedades que se evaluaron para la reducción de patologías están:

- Resistencia (compresión, flexión, cortante)
- Durabilidad de la estructura
- Protección de acero
- Mejora en la hidratación del concreto

2.1.2. Antecedentes Nacionales.

a. Evaluación y diagnóstico de patologías en el concreto del canal de derivación para suministro de agua cruda, salida túnel Ichucruz – Campanayocc, Distrito de Carmen Alto, Provincia de Huamanga, Departamento de Ayacucho, octubre - 2017

(Valverde J.) (3)

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo determinar el estado actual del canal de derivación “Salida túnel Ichucruz - Campanayocc” del Distrito de

Carmen Alto, Provincia de Huamanga, Departamento de Ayacucho, mediante la identificación y diagnóstico de las patologías del concreto existentes en el canal; este canal es una estructura hidráulica muy importante y vital, porque es una de las fuentes de oferta de mejor calidad de agua cruda para la provincia de Huamanga principalmente a los Distritos de: Ayacucho, San Juan Bautista, Carmen Alto, Jesús Nazareno y Andrés Avelino Cáceres Dorregaray. Para el desarrollo de esta investigación se requirió de la consulta de varias fuentes bibliográficas, como tesis en orden de importancia; asimismo, la metodología se definió como una investigación de tipo básica con un enfoque cualitativo, llegando a un nivel de estudio de carácter descriptivo y corresponde básicamente a un diseño no experimental. Finalmente se puede concluir que la estructura hidráulica se encuentra en los tres niveles de afectación utilizados para la presente investigación, ya que el canal de derivación presenta patologías con porcentajes de afectación en un nivel de severidad leve como: la degradación del concreto (0.05%), desplazamiento de paneles (0.18%), grietas (0.96%), resquebrajamiento (0.55%), fisuras (1.20%) y humedad (6.41%), en un nivel de afectación moderado tenemos la degradación de juntas (41.58%) y en un nivel de severidad alto el crecimiento de vegetación en juntas (52.67%); en referencia a los antecedentes de esta investigación y sobre la base del análisis de los resultados, no se debe dejar de lado el tema de operación y mantenimiento ya que las patologías sin un tratamiento adecuado conllevarían a un mayor deterioro del único canal de conducción de mayor volumen para consumo.

b. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de regadío del caserío de Asay entre las progresivas 0+000 - 1+000 del Distrito de Huacrachuco, Provincia de Marañón, Región de Huánuco – febrero 2016.

(Doimer Q. 2016) (4)

Tesis para obtener el título. La investigación que presenta esta tesis tuvo como objetivo general, determinar y evaluar las patologías del concreto en el canal de regadío, del caserío de Asay, distrito de Huacrachuco, provincia de Marañón, Región de Huánuco – febrero 2016. Como resultado de esta investigación fue que las fallas que mayor daño producen al concreto son: erosión con 17.12%, vegetación con 4.68%, manchas 16.43%, hundimiento 1.14%, juntas con sello bituminoso 0.25%, grietas diagonales, verticales longitudinal y transversal 8.69%, sedimentación 1.60%.

Conclusión:

En la investigación se ha determinado que la severidad en que se encuentra el concreto del canal del caserío Asay, distrito de Huacrachuco son las siguientes:

- 56.67% de las muestras o tramos tienen un nivel de severidad leve.
- 31.67% de las muestras o tramos tienen un nivel de severidad moderado.
- 11.67% de las muestras o tramos tienen un nivel de severidad severo.

2.1.3. Antecedente local.

a. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego de Antaplay entre las progresivas 1 + 000 al 2 + 000 en el Centro poblado de Paltay, del Distrito de Taricá, Provincia de Huaraz, Departamento Ancash - 2018

(Cano S.) (5)

La Tesis lleva por título “Determinación evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego de Antaplay entre las progresivas 1 + 000 al 2 + 000 en el centro poblado de Paltay, del distrito de Taricá, provincia de Huaraz, departamento Ancash 2018”. El canal en estudio tiene 7 años de antigüedad y cubre la necesidad

de riego que tiene la población agricultora, como problema de investigación se plantea: ¿En qué medida la determinación y evaluación de patologías del concreto en las estructuras hidráulicas del Canal de riego Antapluy entre las progresivas 1+000 al 2+000 en el centro poblado de Paltay, permitirá conocer la condición de servicio del canal?, para obtener la solución al problema se utilizó una ficha de inspección para la recolección de datos, los cuales fueron procesados en el programa Microsoft Excel. La metodología que se emplea, se enmarca dentro del enfoque mixto cualitativo - cuantitativo, el tipo de investigación es descriptivo, no experimental y de corte transversal. Se analizó 1 km del canal y se seleccionó 12 unidades muestrales de 09 metros cada una. Se concluye que el 55,98 % de la muestra, presenta alguna de las cinco patologías analizadas con el nivel de severidad severo, uno de ellos pone en riesgo el rebalse del canal porque en ciertos tramos el espesor del sedimento es de 26 cm, por lo cual el canal presentó una “regular” condición de servicio durante la investigación.

2.2. Bases Teóricas de la Investigación.

2.2.1. Canales de riego.

(Máximo V.2007) (6)

Los canales son conductos en los que el agua circula debido a la acción de gravedad y sin ninguna presión, pues la superficie libre del líquido está en contacto con la atmosfera.

Clasificación de canales de riego.

De acuerdo con su origen los canales se clasifican en:

(Ruiz, P.2008) (7)

- **Canales naturales:** Incluyen todos los cursos de agua que existen de manera natural en la tierra, los cuales varían en tamaño desde pequeños arroyuelos en

zonas montañosas, hasta quebradas, ríos pequeños y grandes, arroyos, lagos y lagunas. Las corrientes subterráneas que transportan agua con una superficie libre también son consideradas como canales abiertos naturales. La sección transversal de un canal natural es generalmente de forma muy irregular y variable durante su, lo mismo que su alineación y las características y aspereza de los lechos.

IMAGEN 1:Canal Natural



Fuente: Elaboración propio

(Ruiz, P.2008) (8)

- **Canales artificiales:** Son todos los canales 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

IMAGEN 2:Canal Artificial



Fuente: canales artificiales (Ruiz P.)

2.2.2. Secciones Transversales de Canales más Comunes.

(Wendor C.) (9)

Las secciones de los canales naturales son en general muy irregulares. Las secciones de canales artificiales son de forma geométrica regular siendo las formas geométricas más utilizadas las siguientes:

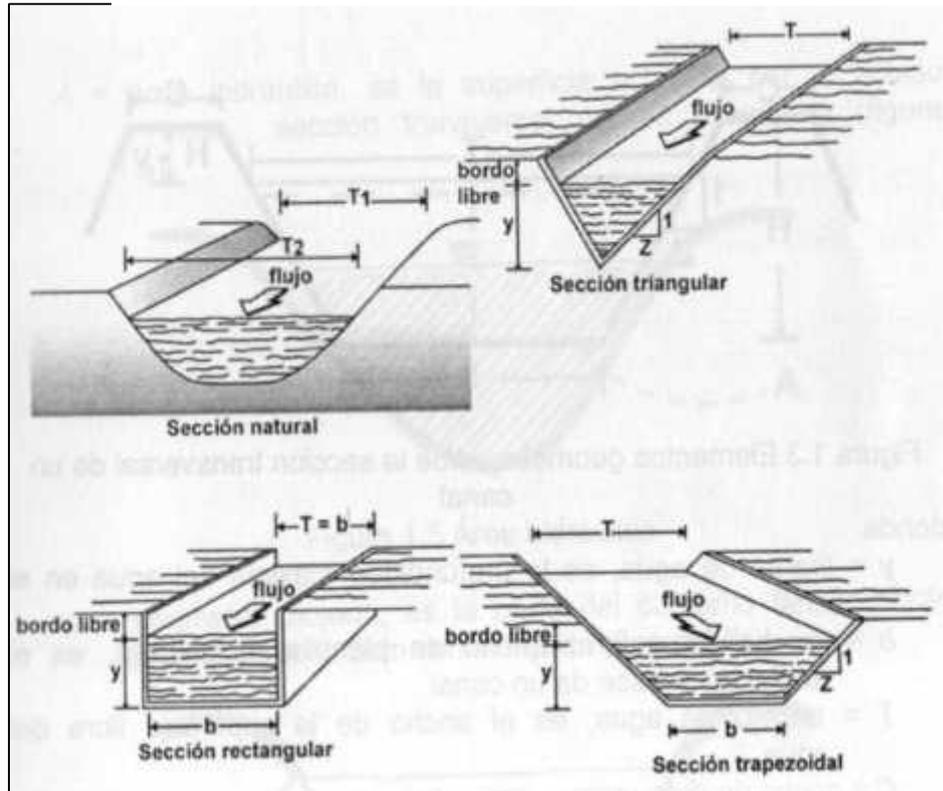
Se llama sección del canal a la sección tomada normalmente a la dirección del flujo y sección vertical del canal a la sección vertical que pasa por el fondo de la sección del canal.

(Ruiz, P.2008) (8)

-) **“Sección trapezoidal:** Estas secciones son usadas en canales de tierra y revestidas debido a que proveen pendientes necesarias para estabilidad.
-) **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: Secciones de canales de riego.



Fuente: *Civilgeets.com*

IMAGEN 4: Canal de sección trapezoidal.



Fuente: *Revestimiento de canales scrbd.com*

IMAGEN 5: Canal de sección rectangular.



Fuente: Revestimiento de canales scrbd.com

IMAGEN 6: Canal de sección triangular.



Fuente: CivilGeks.com

IMAGEN 7: Canal de sección parabólica.



Fuente: Fuente: canales artificiales (Ruiz P.)

2.2.3. Clasificación de flujo de canales de riego.

(Arteaga H.2008) (10)

- **Flujo uniforme permanente:** Este tipo de flujo se caracteriza porque las condiciones de velocidad de escurrimiento en cualquier punto no cambian con el tiempo, o sea que permanecen constantes con el tiempo o bien, si las variaciones en ellas son tan pequeñas con respecto a los valores medios.
- **Flujo uniforme no permanente:** En este tipo de flujo en general las propiedades de un fluido y las características mecánicas del mismo serán diferentes de un punto a otro dentro de su campo, además si las características en un punto determinado varían de un instante a otro se dice que es un flujo no permanente
- **Flujo rápidamente variado:** El flujo es rápidamente variado si la profundidad del agua cambia de manera abrupta en distancias comparativamente cortas, como es el caso del resalto hidráulico flujo.
- **El flujo gradualmente variado:** Es aquel en el cual los parámetros cambian en forma gradual a lo largo del canal, como es el caso de una curva de remanso

2.2.4. Canales de Riego por su Función.

(A. N. A.2010) (11)

Los canales de riego por sus diferentes funciones adoptan las siguientes denominaciones:

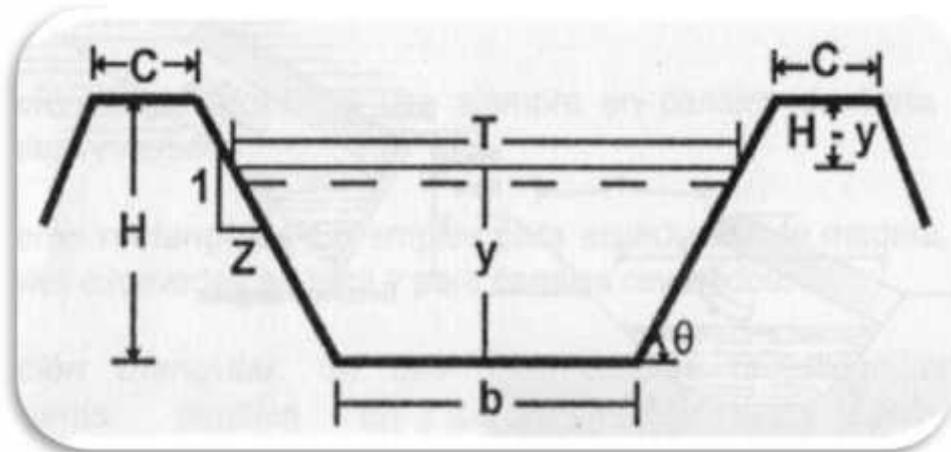
Canal de primer orden. - Llamado también canal madre o de derivación y se le traza siempre con pendiente mínima, normalmente es usado por un solo lado ya que por el otro lado da con terrenos altos.

Canal de segundo orden. - Llamados también laterales, son aquellos que salen del canal madre y el caudal que ingresa a ellos, es repartido hacia los sub – laterales, el área de riego que sirve un lateral se conoce como unidad de riego.

Canal de tercer orden. - Llamados también sub – laterales y nacen de los canales laterales, el caudal que ingresa a ellos es repartido hacia las propiedades individuales a través de las tomas del solar, el área de riego que sirve un sub – lateral se conoce como unidad de rotación

2.2.5. Elementos geométricos de un Canal de Riego.

IMAGEN 8: Elementos geométricos de un canal.



Fuente: Civilgeets.com

(Walter N. 2013) (12)

y = tirante de agua, es la profundidad máxima de agua en el canal.

b = ancho de solera, es el ancho de la base de un canal

T = espejo de agua, es el ancho de la superficie libre del agua.

C = ancho de corona.

H = profundidad total del canal.

$H-y$ = bordo libre.

θ = ángulo de inclinación de las paredes laterales.

Z = Talud, es la relación de la proyección horizontal a la vertical de la pared lateral.

Criterios para diseño de canales de riego.

Caudal:

(A.N.A) (13)

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

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

donde:

Q = Caudal (m³/s)

n = Rugosidad

A = Área (m²)

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

Velocidad media:

La velocidad mínima permisible es aquella velocidad que no permite sedimentación, y la máxima que no produzca erosión en los elementos del canal. Este valor es muy variable y no puede ser determinado con exactitud, cuando el agua fluye sin limo este valor carece de importancia, pero la baja velocidad favorece el crecimiento de las plantas, en canales de tierra.

La velocidad máxima permisible, algo bastante complejo y generalmente se estima empleando la experiencia local o el juicio del ingeniero.

$$V = \frac{1}{n} R^{2/3} S^{1/2}$$

Rugosidad:

Esta depende del cauce y el talud, dado a las paredes laterales del mismo, vegetación, irregularidad y trazado del canal, radio hidráulico y obstrucciones en el canal. En canales proyectados con revestimiento, la rugosidad es función del material usado, que puede ser de concreto, geomanta, tubería PVC o HDP o metálica, o si van a trabajar a presión atmosférica o presurizados. El valor “n” estimados para canales revestidos de concreto van desde 0.013 – 0.015, y para canales de tierra con piedras esparcidas en el fondo son 0.025 – 0.030.”

Talud:

(Madueños A.) (14)

“La inclinación de las paredes laterales de un canal depende de varios factores, pero en especial de la clase de terreno donde están alojados. Se debe tener en cuenta que si el material es inestable se deberá considerar un menor ángulo de inclinación del talud.

Tirante:

Esa la distancia vertical desde el punto más bajo de una sección del canal hasta la superficie libre, es decir la profundidad máxima del agua en el canal.

Borde libre:

Es el espacio entre la cota de la corona y la superficie del agua, no existe ninguna regla fija que se pueda aceptar universalmente para el cálculo del borde libre, debido a que las fluctuaciones de la superficie del agua en un canal

Altura de caja:

El cálculo de la altura total o la caja de canal es la suma del tirante de agua y borde libre:

$$H = y + B$$

Ancho de la corona:

El ancho de corona de los bordos de los canales en su parte superior, depende esencialmente de los servicios que estos habrán de prestar. En canales grandes se hacen suficientemente anchos, 6,50 m como mínimo, para permitir el tránsito de vehículos y equipos de conservación a fin de facilitar los trabajos de inspección y distribución de agua. En canales más pequeños el ancho superior de la corona puede diseñarse aproximadamente igual al tirante del canal. En función del caudal se puede considerar un ancho de corona de 0,60 m para caudales menores de 0,50 m³/s y 1,00 m para caudales mayores.”

2.2.6. Concreto.

(Abanto F. 2009) (15)

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

Durabilidad del Concreto.

(American Concrete Institute. 2014) (16)

El ACI define la durabilidad del concreto, como la habilidad para resistir la acción del intemperismo, el ataque químico, la abrasión, o cualquier otro proceso o condición de servicio de las estructuras, que produzca deterioro del concreto. La conclusión primordial que se desprende de la definición anterior, es que la durabilidad no es un concepto absoluto que dependa solo del diseño de mezcla, sino que está en función del ambiente de exposición y las condiciones de trabajo a las cuales lo sometamos.

Componentes del Concreto.

(Unicon, 2016) (17)

- **“Cemento:** Principal componente y determinante para la elaboración del concreto. Este es un producto en polvo hidráulicamente activo: al hidratarse genera resistencias mecánicas.
- **Agregados:** Material granular, el cual puede ser arena gruesa o fina, piedra natural zarandeada o chancada, empleado con un medio cementante para formar concreto o mortero. Este material representa aproximadamente el 75% del volumen total del concreto.

La limpieza, sanidad, resistencia y forma de las partículas son importantes en cualquier agregado. Los agregados se consideran limpios si están exentos de exceso de arcilla, limo, mica, materia orgánica, sales químicas y granos recubiertos. Un agregado es físicamente sano si retiene la estabilidad en su forma con cambios de temperatura o humedad y resiste la acción de la intemperie sin descomponerse.

- **Agua:** El agua empleada para la preparación del concreto deberá ser potable, y no que contenga materiales orgánicos, tampoco agua de jabón o detergente ya que afecta la resistencia final del concreto.

Curado del concreto.

Durante el proceso de fraguado y primeros días de endurecimiento se producen pérdidas de agua por evaporación creando una serie de huecos o capilares en el hormigón que disminuyen su resistencia para compensar estas pérdidas y permitir que se desarrollen nuevos procesos de hidratación con aumento de resistencia el concreto debe curarse con abundancia de agua. La falta de curado es grave para la

durabilidad de la estructura ya que esta depende de la impermeabilidad de las capas exteriores del hormigón que son precisamente las más sensibles a una falta de curado.”

2.2.7. Fallas en Obras Hidráulicas.

Fallas de Superficie.

(Juan J. 2012) (18)

- “Por inseguridad en los métodos de cálculo a través de las normas.
- Por falta de especificación de resistencia y características de los materiales a emplearse: (cemento, agregado, agua y aditivos).
- Por no respetar las tolerancias dimensionales permisibles en los elementos.
- Por utilizar poco o en exceso el cemento (mezclas pobres o porosas).
- Por las condiciones de servicio y el envejecimiento y deterioro de los materiales como el concreto, por lo tanto, para mantener la confianza en la integridad superficial, el comportamiento, la funcionalidad, la durabilidad y la seguridad, es necesario realizar unas inspecciones rutinarias que derivarán en la necesidad de un mantenimiento, reparación, rehabilitación o refuerzo de la superficie.

Fallas Estructurales

- Por malas prácticas de manejo, conformación y compactación del terreno de fundación.
- Por ausencia de cálculos o por no valorar todas las cargas y condiciones de servicio del canal.
- Por no proyectar juntas de contracción, de dilatación o de construcción.
- Por no tolerar deformaciones excesivas en el cálculo.

- Por no contar con suficientes ensayos de laboratorio que aseguren la calidad de los materiales constitutivos y la resistencia esperada de la mezcla para la funcionalidad del canal.”

2.2.8. Patologías en el concreto.

(Rodríguez F, 2004) (19)

La palabra “patología” procede de las palabras griegas “pathos” que quiere decir enfermedad o afección y “logos” que significa estudio o tratamiento, la adaptación del vocablo en el mundo de la construcción nos hace definirlo estudio de las enfermedades del concreto.

(Avendaño E.) (20)

La patología en el concreto se define como la disciplina de la ingeniería forense que detecta, trata y previene las patologías o daños que se presentan o se podrían presentar en los sistemas de concreto, en las estructuras en servicio, el estudio comienza con la detección de las causas y consecuencias del deterioro (diagnostico), luego se realiza un diseño correctivo estableciendo los procesos de reparación, control de calidad y mantenimiento de la reparación.

Patologías que causan los componentes del concreto.

Componentes del concreto al no tener o presentar un control de calidad y no cumplir con el diseño de mezcla puede tener siguientes patologías.

Patologías por el cemento.

*Falso fraguado. Debido a la rápida hidratación del yeso.

*Retracción hidráulica

*Retracción por exceso de calor de hidratación.

Patología por los agregados.

*Exceso de fino. Baja resistencia.

*Árido muy alargado. Exige mayor cantidad de agua que produce baja resistencia.

*Áridos que contienen azufre, dando compuestos expansivos que destruyen la masa del hormigón.

Patologías por el agua.

*Sustancias nocivas, disueltas que producen corrosión química en el hormigón.

*Exceso de agua, disminuye resistencia del hormigón.

2.2.9. Tipología de las patologías en el concreto.

Patologías físicas:

Estas patologías se producen como consecuencia de fenómenos físicos como heladas y condensaciones. Entre las causas de las patologías físicas más comunes tenemos: humedad erosión y suciedad.

Patologías mecánicas:

Este tipo de lesiones son producidas por factores que provocan movimientos, aberturas, separaciones, desgaste, etc.

Entre las patologías mecánicas tenemos:

Deformaciones, grietas, fisuras, desprendimientos y erosiones mecánicas.

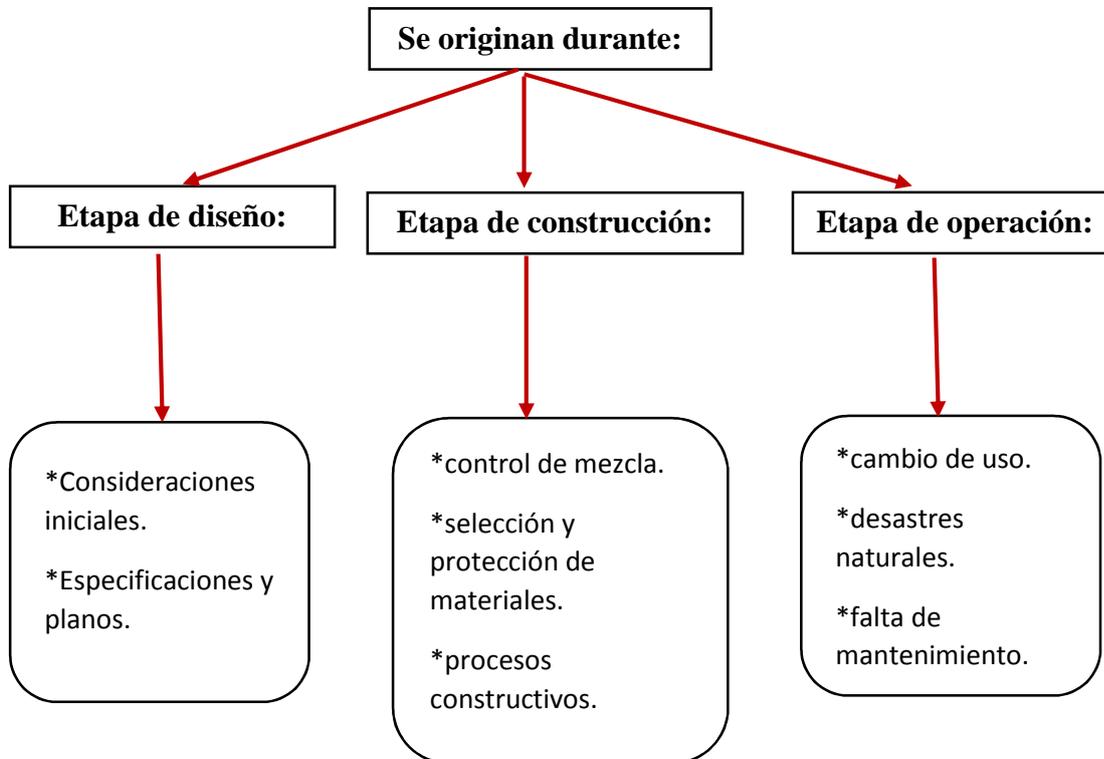
Patologías químicas:

Este tipo de patologías se producen por la presencia de agentes químicos, como sales, ácidos, álcalis o reactivos, que provocan descomposiciones afectando notablemente al concreto. Entre las patologías químicas tenemos:

Eflorescencias, oxidaciones y corrosiones.

2.2.10. Clasificación de patologías según la etapa del proyecto.

(Rodríguez E.) (21)



2.2.11. Descripción de las Patologías.

➤ Grieta.

(Grupo T, Invías) (22)

Una grieta es una abertura aquella que alcanza todo el espesor de un elemento constructivo debilitándolo en su función estructural y no estructural conviene aclarar que las aberturas que sólo afectan a la superficie o acabado superficial superpuesto de un elemento constructivo no se consideran grietas sino FISURAS.

Niveles de severidad.

Leve: grietas con abertura menores de 3.0mm

Moderado: grietas con abertura de 3.0mm a 10.0mm.

Severo: grietas con aberturas mayores de 10.0mm.

Medición: El daño se cuantifica en (mm), el área afectado en metro cuadrado m².

Posibles causas:

Grieta por flexión – sobrecargas no previstas – mala adherencia del material de concreto. La mayoría de las grietas del concreto ocurren usualmente debido a un diseño, y prácticas de construcción inadecuados, como inadecuada preparación de la superficie o taludes de colocación, uso de concreto de elevado asentamiento. por asentamientos diferenciales de la fundación, por juntas inapropiadas o falta de juntas, sobrecargas, por retracción (disminución de volumen), curado inadecuado.

Intervención:

Para los tres niveles de severidad, antes de elegir la manera en cómo dar solución se debe determinar la causa de origen de la patología, si continúa creciendo la abertura (grieta viva) o ya dejó de crecer la abertura (grieta muerta) por las acciones que la provocan, posteriormente se tendrá que rellenar las aberturas con materiales y métodos compatibles a la patología con niveles de severidad leve y moderada. Si la patología es de nivel severo y continúa creciendo la abertura evaluara un ingeniero de estructuras y tomara las acciones pertinentes.

Pasos para reparar grietas por medio de inyección.

(Brian K.) (23)

Limpie el área de la superficie de aproximadamente 2.5 cm de ancho a cada lado de la grieta. Esto se realiza para asegurar que los materiales que se utilicen para sellar la parte superior de la grieta (sellado final) se adhieran adecuadamente al concreto. Se recomienda usar cepillos de alambre ya que los esmeriladores mecánicos pueden provocar que se penetre polvo en la grieta. También pueden eliminarse contaminantes usando agua a alta presión, aire comprimido “sin aceite”, o aspiradoras eléctricas. Cuando utilice agua para limpiar la grieta, sople aire caliente o comprimido, sin aceite, en la grieta para acelerar el secado. Posteriormente se procederá la inyección a presión del material sellante.

➤ Fisura.

(Fernández M.) (24)

Aberturas que sólo afectan a la superficie o acabado que se manifiesta exteriormente con un desarrollo lineal que afectan a la superficie o al acabado

de un elemento constructivo. Aunque su sintomatología es similar a la de las grietas, su origen y evolución son distintos y en algunos casos se consideran una etapa previa a la aparición de las grietas. Las fisuras pueden ser superficiales, que no revisten mucha importancia, y fisuras profundas, que pueden causar grandes repercusiones en la estructura.

Algunos Causas en estado plástico

- ✓ Retracción y contracción plástica durante el fraguado, y durante su vida de servicio.
- ✓ Exceso de vibración.
- ✓ Desplazamiento de encofrado.

Causas en estado endurecido.

- ✓ curado deficiente.
- ✓ Variaciones térmicas.
- ✓ Ataque químico.

Niveles de severidad.

Leve: Con un ancho de abertura menores a 1mm.

Moderado: fisuras ligeramente abiertas con ancho de abertura entre 1mm – 2mm.

Severo: con ancho de abertura entre 2mm y no mayor a 6mm.

Medición: el daño se cuantifica en (mm), el área afectado en metros cuadrados m² del canal.

Intervención:

Para los tres niveles de severidad, antes de elegir la manera en como dar solución se debe determinar la causa de origen de la patología, posteriormente se tendrá que rellenar las aberturas con materiales y métodos compatibles a la

patología con niveles de severidad leve y moderada. Si la patología es de nivel severo y continúa creciendo la abertura evaluara un ingeniero de estructuras y tomara las acciones pertinentes.

➤ **Sedimento.**

(Aguado A.) (25)

Son partículas o materiales sueltas acumuladas en la caja del canal a lo largo del canal. Hace que la caja del canal se reduzca, pero el tirante de agua crece esto puede llegar ocasionar el desbordo del agua trayendo consecuencias como la inestabilidad del margen, rasante, etc., del canal.

(Grupo T, Invías) (26)

La sedimentación es el proceso por el cual los materiales son transportados por distintos agentes (escorrentía, viento, tornado) y procedentes de la erosión del concreto del canal mismo y la pasando a ser sedimentos.

Los niveles de severidad:

Leve: Leve: Partículas granulares pequeñas formando una capa delgada en la solera del canal no mayor a 1cm.

Moderado: Partículas granulares ya asentadas formando una capa en la base del canal entre 1-5cm

Severo: Partículas granulares asentadas formando una capa en la base del canal mayores de 5cm.

Medición: Se cuantifica la altura en metros lineales ml, la superficie afectada del canal en metro cuadrado m².

➤ **Impacto.**

(Figueroa B.) (27)

Son lesiones mecánicas y en algunos casos físicas, puesto que son consecuencia de acciones que generan pérdidas de material debido a esfuerzos, como golpes, rozaduras o choque violento de una cosa en movimiento contra otra, la cual produce daños en el cuerpo impactado de acuerdo a la velocidad de impacto o choque.

Niveles de severidad.

Leve: Elemento afectado hasta $1/4$ (cm) de su profundidad del espesor del elemento.

Moderado: Elemento afectado entre $1/4 - 1/2$ (cm) de su profundidad del espesor del elemento.

Severo: Elemento afectado más de $1/2$ (cm) de su profundidad del espesor del elemento, el daño que compromete la estabilidad de la estructura.

Medición: profundidad afectada del espesor del elemento, y la superficie afectada en metros cuadrado m^2 .

Posibles causas:

Roturas causadas por el impacto de rocas que se desprenden de la parte alta del canal, choque de agente externo contra la estructura.

Intervención recomendada para niveles de severidad leve y moderado reponer el material perdido con parches, inyecciones, irrigaciones u otros tratamientos acordes con el material de la estructura.”

Intervención: Prever el origen de la patología impactos, con niveles de severidad leve, moderado, reponer la parte afectada por otro material acorde con el material de la estructura, a través de parches, inyecciones. En caso contrario, si el daño es de nivel severo evaluara un ingeniero capacitado en estructuras, así determinara las acciones a tomar.

➤ **Fractura.**

Son rupturas de elementos estructurales que afecta la seguridad del elemento.

(Grupo T, Invías). (28)

“Este daño es cuando el canal presenta agrietamientos en bloques de tamaño mayor de 0,30 m. x 0,30 m. de lo contrario deberán reportarse como grietas. Al superarse la capacidad resistente del material que constituye el elemento estructural, por la acción de sobrecargas por eventos imprevistos en el diseño (cambios en las sollicitaciones), se produce deficiencia estructural que se manifiesta por grietas y deflexiones. Durante la inspección deberá registrarse la severidad, el área afectada en metros cuadrados m², adicionalmente deberá indicarse si hay pérdida del concreto, indicando el área faltante.

Niveles de severidad.

Leve: No hay desplazamiento ni hundimiento del concreto.

Moderado: Los bloques están separados entre 6mm y 10mm, sin hundimientos.

Severo: Separación mayor de 10mm, existe remoción total o parcial del concreto.”

Tabla de niveles de severidad de las patologías en estudio:

Tabla 1: Niveles de severidad

Especificaciones de niveles de severidad de las patologías.			
Origen	Tipo	Nivel	Indicador
Mecánicas	(Grupo T, Invías) Grieta	Leve	Grietas con abertura menores de 3.0mm.
		Moderado	Grietas con abertura de 3.0mm a 10.0mm.
		severo	Grietas con aberturas mayores de 10.0mm.
	(Fernández M.) Fisura	Leve	Con un ancho de abertura menores a 1mm.
		Moderado	Fisuras ligeramente abiertas con ancho de abertura entre 1mm – 2mm.
		Severo	Con ancho de abertura entre 2mm y no mayor a 6mm.
	(Figueroa B.) Impacto	Leve	Elemento afectado hasta 1/4 (cm) de su profundidad del espesor del elemento.
		Moderado	Elemento afectado entre 1/4 - 1/2 (cm) de su profundidad del espesor del elemento.
		Severo	Elemento afectado más de 1/2 (cm) del espesor del elemento.
	(Grupo T, Invías) Fractura	Leve	No hay desplazamiento ni hundimiento del concreto.
		Moderado	Los bloques están separados entre 6mm y 10mm, sin hundimientos.
		Severo	Separación mayor de 10mm, existe remoción total o parcial del concreto.
Físicas	(Grupo T, Invías) Sedimento	Leve	Partículas granulares pequeñas formando una capa delgada en la solera del canal no mayor a 1cm.
		Moderado	Partículas granulares ya asentadas formando una capa en la base del canal entre 1-5cm
		Severo	Partículas granulares asentadas formando una capa en la base del canal mayores de 5cm.

Fuente: Elaboración propio. (2019)

Para relación de igualdad de niveles de severidad con condiciones de servicio del canal se hace uso de:

Tabla de equivalencia para determinar la condición de servicio del canal.

Tabla 2:Equivalencia

Nivel de Severidad	Condición de Servicio.
Leve	Bueno
Moderado	Regular
Severo	Deficiente

Fuente: Cano S. (26)

III. Metodología

3.1. Diseño de investigación:

El presente trabajo de investigación es de tipo descriptivo (visual), porque se describe el lugar y la muestra donde se encuentra lo dicho, sin ninguna alteración de los daños que se puedan visualizar. Es de enfoque mixto (cuantitativo y cualitativo). Cuantitativo por que los datos que se recoge se medió o cuantificamos numéricamente. Cualitativo la información para medir los datos recolectados son no numéricos, como los niveles de severidad (leve, moderado, severo). No experimental, porque se estudia o se analiza el problema sin acogerse del laboratorio, Es de corte transversal, porque se ejecutará el análisis de los datos en un periodo de tiempo (2019), el espacio de temporal es determinado.

El procedimiento que se hizo para el desarrollo del presente proyecto de investigación son lo siguiente:

- ✓ Recopilación de información previa.

Se hizo un recorrido al canal de riego Matcaj – Alfabamba percibiendo a simple vista las patologías que más existe en las progresivas (11+800 – 12+800) km del ya mencionado canal.

✓ Inspección de campo y toma de datos.

se seleccionó 12 unidades muestrales, cada una con sus respectivas progresivas, posteriormente se procedió a tomar datos con la ayuda de los instrumentos como wincha, vernier, regla de medir, de cada una de las unidades muestrales en una ficha de recolección de datos.

✓ Análisis y evaluación de los datos.

Procesar los datos recolectados a través de la ficha de evaluación elaborado mediante el software Excel luego mediante la ayuda de tablas y gráficos estadísticos se llegó a interpretar los resultados.

El esquema del diseño de investigación se desarrollará de la siguiente manera:



M = MUESTRA: Para el presente trabajo de investigación la muestra son las progresivas (11+800 – 12+800) km.

O = OBSERVACION: A través de ella se pudo identificar las patologías que están en estudio para el presente trabajo.

A = ANALISIS: En ella se pudo categorizar las patologías encontradas en cada una de las unidades muestrales

E = EVALUACION: Esto es un proceso del análisis para su interpretación a cada una de las unidades muestrales, y en general de la progresiva en estudio.

R = RESULTADO: Es el nivel de significación del desarrollo del esquema de diseño de la presente investigación a través de ella se podrá obtener la condición de servicio del canal y dar las recomendaciones pertinentes.

3.1.1. Población y Muestra.

Población:

Para el presente trabajo de investigación la población está dado por toda la longitud de 26km del canal Matacaj – Alpabamba, ubicado en el Distrito de Yanama, Provincia de Yungay, Departamento de Ancash.

Muestra:

La muestra está conformada por las progresivas (11+800 al 12+800) km, con una longitud de 1000m, ubicados en el tramo Llanlla – Huamas, del canal Matcaj – Alpabamba, del Distrito de Yanama, Provincia de Yungay, Región de Ancash.

Muestreo:

El muestreo ha sido formado en total por 12 unidades muestrales, cada una de ellas entre juntas de dilatación, es decir cada una de ellas tiene una longitud de 09m, en las progresivas más afectadas o que presenten mayores daños patológicas, entre las progresivas 11+800-12+800km.

Tabla N° 04: unidades muestrales.

Tabla 3: Unidades muestrales

N°	MUESTRA	PROGRESIVAS (Km)	LONGITUD (m)
1	UM-01	11+809 - 11+818	9.00
2	UM-02	11+874 - 11+883	9.00
3	UM-03	12+010 - 12+019	9.00
4	UM-04	12+060 – 12+069	9.00
5	UM-05	12+150 – 12+159	9.00
6	UM-06	12+236 – 12+245	9.00
7	UM-07	12+309 – 12+318	9.00
8	UM-08	12+372 – 12+381	9.00
9	UM-09	12+545 – 12+554	9.00
10	UM-10	12+627 – 12+636	9.00
11	UM-11	12+754 – 12+763	9.00
12	UM-12	12+772 – 12+781	9.00

Fuente: Elaboración propia (2019).

3.1.2. Definición y Operacionalización de Variables.

Variable: Es una determinada característica del objeto del estudio o experimento científico, que se debe observar y cuantificar.

Definición conceptual: Es la que se obtiene de los textos, obras o diccionarios. Debe enunciar género y características.

Dimensiones: Una dimensión es un elemento integrante de una variable, que resulta de su análisis o descomposición.

Definición operacional: Conjunto de procedimientos que describen las actividades que un observador debe realizar. Trata de señalar claramente cómo se van a manipular o medir las variables.

Indicadores: Los indicadores son hechos o expresiones concretas y cuantificables cuyos valores nos permiten medir la idoneidad, la eficacia y la eficiencia de nuestro proyecto.

Cuadro N° 20: Operacionalización de Variable.

CUADRO DE OPERACIONALIZACION DE VARIABLE

VARIABLES.	DEFINICION CONCEPTUAL.	DIMENSIONES.	DEFINICION OPERACIONAL.	INDICADORES.
Patología del concreto.	Estudio de las enfermedades del concreto.	Comprende las lesiones de origen mecánicas como grietas, fisuras, impacto, fractura. Y origen físico , sedimento.	Mediante la técnica de inspección visual, como instrumento de recolección de datos y evaluación se hace uso las fichas técnicas, con lo dicho se procederá a evaluar las patologías para el logro de los objetivos.	-Tipo y clase de daños patológicas.
	La patología en el concreto se define como la disciplina de la ingeniería forense que detecta, trata y previene las patologías o daños que se presentan o se podrían presentar en los sistemas de concreto. En las estructuras en servicio, el estudio comienza con la detección de las causas y consecuencias del deterioro (diagnostico), luego se realiza un diseño correctivo estableciendo los procesos de reparación, control de calidad y mantenimiento de la reparación.			Áreas afectadas. Niveles de severidad: ✓ Leve ✓ Moderado. ✓ Severo.

Fuente: Elaboración propio 2019

3.1.3. Técnicas e Instrumentos de Recopilación de Datos.

Técnicas de Recolección de Datos.

El trabajo de investigación se llevó a cabo haciendo uso de la técnica de observación visual, por medio de esta técnica se pudo obtener o recoger los datos del campo (lesiones patológicas). Para su clasificación, análisis y evaluación de los niveles de severidad del canal de riego Matcaj – Alpbamba entre las progresivas (11+800 – 12+800) km.

Instrumentos de Recolección de Datos.

Para la recolección de datos para la investigación se usó la ficha técnica de inspección, donde quedaron registrado las patologías que presenta el canal, como la severidad y las áreas afectadas. Por otra parte, se usó una cámara fotográfica, vernier, regla graduada de medir, wincha de 5m y una cinta métrica de 50m, para la recolección de datos.

IMAGEN 9: Instrumentos de recolección de datos.



Fuente: Elaboración propio.

3.1.4. Plan de Análisis

Inicialmente se recolectará datos en el canal de estudio a través de las fichas técnicas, indicando sus dimensiones correspondientes. Para efectuar el análisis de los datos obtenidos durante el proceso de inspección. Nos centramos en la elaboración de cuadros estadísticos, gráficos porcentuales de áreas afectadas por las patologías existentes en cada una de las unidades muestrales del canal en estudio clasificando por su nivel de severidad, usando el software (Microsoft Excel). Este procedimiento nos permite llegar a conclusiones y aportar sugerencias según los resultados obtenidos finalmente.

3.1.5. Matriz de consistencia.

TITULO:	“DETERMINACION Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE REGADÍO MATCAJ-ALPABAMBA, PROGRESIVA (11+800-12+800) KM, TRAMO LLANLLA-HUAMAS, DEL DISTRITO DE YANAMA, PROVINCIA DE YUNGAY, DEPARTAMENTO DE ANCASH – 2019”			
PROBLEMA	OBJETIVOS	MARCO TEORICO Y CONSEPTUAL	METOLOGIA	REFERENCIA BIBLIOGRAFICA
ENUNCIADO DEL PROBLEMA. ¿En qué proporción o medidas la determinación y evaluación de las patologías del concreto nos dará a conocer el estado de servicio actual en que se encuentra el concreto del canal de regadío, Matcaj-Alpabamba, progresiva (11+800-12+800) km, tramo Llanlla - Huamas, del Distrito de Yanama, Provincia de Yungay, Departamento de Ancash - 2019 ?	OBJETVO GENERAL. Determinar y evaluar las patologías en el concreto, y obtener la condición de servicio actual del canal de regadío Matcaj-Alpabamba, progresiva (11+800-12+800) Km, tramo Llanlla - Huamas, del Distrito de Yanama, Provincia de Yungay, Departamento de Ancash, -2019. OBJETIVOS ESPECIFICOS. ➤ Identificar tipos de patologías del concreto en el canal Matcaj-Alpabamba, progresiva (11+800-12+800) Km, ➤ Analizar y evaluar los tipos de patologías existentes en el canal de concreto Matcaj-Alpabamba, progresiva (11+800-12+800) km. ➤ Obtener la condición de servicio actual del canal Matcaj-Alpabamba, progresiva (11+800-12+800) km, tramo Llanlla – Huamas, del Distrito de Yanama, Provincia de Yungay, Departamento de Ancash – 2019.	Para el presente trabajo se hizo consulta en diferentes estudios de investigación por medio de bibliotecas virtuales etc. como internacionales, nacionales y locales. BASES TEÓRICAS DE LA INVESTIGACIÓN. Canales: Los canales son conductos en los que el agua circula debido a la acción de gravedad y sin ninguna presión. Clasificación de canales de riego. a) Canales naturales: b) Canales artificiales: Concreto: El concreto es el material constituido por la mezcla en ciertas proporciones de cemento, agua, agregados y opcionalmente aditivos, que inicialmente denota una estructura plástica y moldeable, que posteriormente adquiere una consistencia rígida con propiedad resistente, lo que lo hace un material ideal para la construcción. Patologías del Concreto: La patología en el concreto se define como la disciplina de la ingeniería forense que detecta, trata y previene las patologías o daños que se presentan o se podrían presentar en los sistemas de concreto, en las estructuras en servicio, el estudio comienza con la detección de las causas y consecuencias del deterioro (diagnostico).	Tipo de investigación. El presente trabajo de investigación es de tipo descriptivo (visual), de enfoque mixto (cuantitativo y cualitativo)., no experimental, es de corte transversal. El procedimiento para el desarrollo del proyecto consiste en lo siguiente: ✓ Recopilación de información previa. ✓ Inspección de campo y toma de datos. ✓ Análisis y evaluación de los resultados.  A. Población: Para el presente trabajo de investigación la población está dado por toda la longitud de 26km del canal Matcaj – Alpabamba, ubicado en el Distrito de Yanama, Provincia de Yungay, región de Ancash. B. Muestra: La muestra está conformada por las progresivas (11+800 al 12+800) km, con una longitud de 1000m, ubicados en el tramo Llanlla – Huamas, del canal Matcaj – Alpabamba, del Distrito de Yanama, Provincia de Yungay, Región de Ancash. C. Muestreo: El muestreo ha sido formado en total por 12 unidades muestrales, cada una de ellas entre juntas de dilatación, es decir cada una de ellas tiene una longitud de 09m, en las progresivas más afectadas o que presenten mayores daños patológicas, entre las progresivas 11+800-12+800km.	6. Abanto F. SCRIBD. [Online].; 2009 [cited 2019 marzo 11. Available from: https://es.scribd.com/doc/306087568/Tecnologia-Del-Concreto-Flavio-Abanto . 8. Unicon. unicon.com. [Online].; 2016 [cited 2019 marzo 15. Available from: http://www.unicon.com.pe/principal/noticias/noticia/uniconsejos-componentes-y-tipos-de-concreto/152 . 9. Maximo V. Hidraulica de Canales. In. Lima-Peru: Villon; 2007. 10. Ruiz P. Hidraulica II. [Online].; 2008 [cited 2019 marzo 15. Available from: https://carlosquispeanccasi.files.wordpress.com/2011/12/hidraulica_ruiz.pdf .

Fuente: Elaboración propia 2019

3.1.6. Principios éticos.

(Uladech) (29)

La persona en toda investigación es el fin y no el medio, por ello necesitan cierto grado de protección, el cual se determinará de acuerdo al riesgo en que incurran y la probabilidad de que obtengan un beneficio.

Asegurar el bienestar de la persona o de las personas que intervienen la investigación. Por ende, el comportamiento del investigador debe responder las siguientes medidas: no causar daño, minimizar posibles adversos.

El investigador debe ejercer un juicio razonable, ponderable y tomar las precauciones necesarias para asegurarse de que sus sesgos, y limitaciones de sus capacidades y conocimientos, no den lugar o toleren practicas injustas. Se reconoce que la equidad y la justicia otorgan a todas las personas que participan en la investigación derecho a acceder a sus resultados. el investigador está también obligado a tratar equitativamente a quienes participan en los procesos, procedimientos y servicios asociados a la investigación, entonces:

- ✓ Con mucha responsabilidad y veracidad se realizará la toma de datos en la zona a evaluar.
- ✓ Los análisis serán veraces y así se obtendrá resultados conforme a lo estudiado, recopilado y evaluado.
- ✓ Los resultados se obtienen de las evaluaciones de las unidades muestrales, tomando en cuenta la veracidad de áreas obtenidas y los tipos de patologías que le afecta.

Los investigadores tenemos que ser más conscientes de nuestra responsabilidad profesional con la sociedad al hacer y difundir los trabajos de investigación y entre otras.

IV. Resultados.

4.1.Resultados:

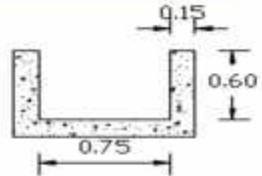
El estudio se ejecutó en el canal de riego Matcaj – Alfabamba, en el tramo Llanlla – Huamas, de las progresivas (11+800 – 12+800) km, del Distrito de Yanama, Provincia de Yungay, Departamento de Ancash.

De la presente investigación se presenta los resultados mediante ficha de evaluación, tabla de resumen con sus respectivos gráficos estadísticos de forma individual para las 12 unidades muestrales, de tal manera en forma general para las cinco patologías en estudio.

El propósito del presente trabajo de investigación es determinar y evaluar las lesiones o daños del concreto, y obtener la condición de servicio del canal Matcaj – Alfabamba.

**EVALUACION DE LAS UNIDADES
MUESTRALES.**

Ficha de Evaluación de la U.M. N° 1

		TITULO		FICHA DE EVALUACION												
				"DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE REGADIO MATCAJ-ALPABAMBA, PROGRESIVA (11+800-12+800) KM, TRAMO LLANLLA-HUAMAS, DEL DISTRITO DE YANAMA, PROVINCIA DE YUNGAY, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2019"												
AUTOR:	Bach. Bernaldo Solorzano Sergio			LUGAR:		UNID. MUESTRAL N°01		AREA TOTAL: m2		AREA DE TALUD DER.	AREA DE SOLERA	AREA DE TALUD IZQ.	SECCION (m)			
ASESOR:	Mgtr. Victor Hugo Canta Prado			LLANLLA - HUAMAS		PROGRESIVA (KM)										
FECHA:	Julio. - 2019			DISTRITO:	YANAMA	11+809 a 11+818	20.25		6.75	6.75	6.75					
LON GITUD		09 m		PROVINCIA:		YUNGAY										
DESCRIPCION DE PATOLOGIAS		INDICADORES		SECCION TRANSV. DEL CANAL (m)				RESUMEN DE AREAS AFECTADAS				b= 0.75				
		LEVE (L)		MODERADO (M)		SEVERO (S)						A. AFECT. (m2)	% AREA AFECTADA	UBICACION	P. INCIDENCIA	ht= 0.40
G		GRIETA		< 3.0mm		3.0mm-10.0mm		>10.0mm		2.20	10.84%	T.D.	G	bl= 0.20		
F		FISURA		<1.0mm		1.0mm-2.0mm		>2mm, <6mm						e= 0.15		
I		IMPACTO		< 1/4 del e		1/4 - 1/2 del e		>1/2 del e.								
Fr		FRACTURA		-		separacion bloq. 6mm-10mm		sep. >10mm o remocion total o parcial del concreto								
S		SEDIMENTO		< 1cm de alto		1cm-5cm de alto		>5cm de alto								
										DIBUJO DE CANAL EN PLANTA						
																
TALUD DERECHO	Patologias	Abertura (mm). Prof. afect. (cm) sep. remoc. del concreto	Largo(m)	Ancho(m)	Altura de sedimento (cm)	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEV.								
	G	9.3mm	1.33	0.60	0	0.80	11.82%	M								
	F	0	0	0	0	0.00	0.00%									
	I	1cm	0.17	0.12	0	0.02	0.30%	L								
	Fr	0	0	0	0	0.00	0.00%									
	S	0	3.00	0.18	0.31	0.54	8.00%	L								
SOLERA	Patologias	Abertura (mm). Prof. afect. (cm) sep. remoc. del concreto	Largo(m)	Ancho(m)	Altura de sedimento (cm)	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEV.								
	G	0	0	0	0	0.00	0.00%									
	F	0	0	0	0	0.00	0.00%									
	I	0	0	0	0	0.00	0.00%									
	Fr	0	0	0	0	0.00	0.00%									
	S	0	1.16	0.31	1.5	0.36	5.33%	M								
TALUD IZQUIERDO	Patologias	Abertura (mm). Prof. afect. (cm) sep. remoc. del concreto	Largo(m)	Ancho(m)	Altura de sedimento (cm)	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEV.								
	G	0	0	0	0	0.00	0.00%									
	F	0.55mm	0.48	0.12	0	0.06	0.85%	L								
	I	0.65cm	0.2	0.14	0	0.03	0.41%	L								
	Fr	0	0	0	0	0.00	0.00%									
	S	0	2.45	0.16	0.35	0.39	5.81%	L								

Cuadro de Resumen de la U.M. N° 1

RESUMEN DE LAS PATOLOGIAS EN LA U.M.01									
ELEMENTO	AREA TOTAL(M2)	AREA AFECTADA (M2)	AREA NO AFECTADA(M2)	% AREA AFECTADA	% AREA NO AFECTADA	N.S	Patologias encontradas	Area que reprecenta (m2)	% de insidencia
TALUD DERECHO	6.75	1.36	5.39	20.12%	79.88%	M	G	0.80	3.94%
SOLERA	6.75	0.36	6.39	5.33%	94.67%	M	F	0.06	0.28%
TALUD IZQUIERDO	6.75	0.48	6.27	7.08%	92.92%	L	I	0.05	0.24%
TOTAL	20.25	2.20	18.05	10.84%	89.16%	M	Fr	0.00	0.00%
							S	1.29	6.38%

Interpretación: El talud derecho, la solera tienen un nivel de severidad moderado y talud izquierdo leve, por lo cual el nivel de severidad para a U.M. 01 es **moderado**.

Grafico N° 1 Áreas afectadas y no afectadas en m2.

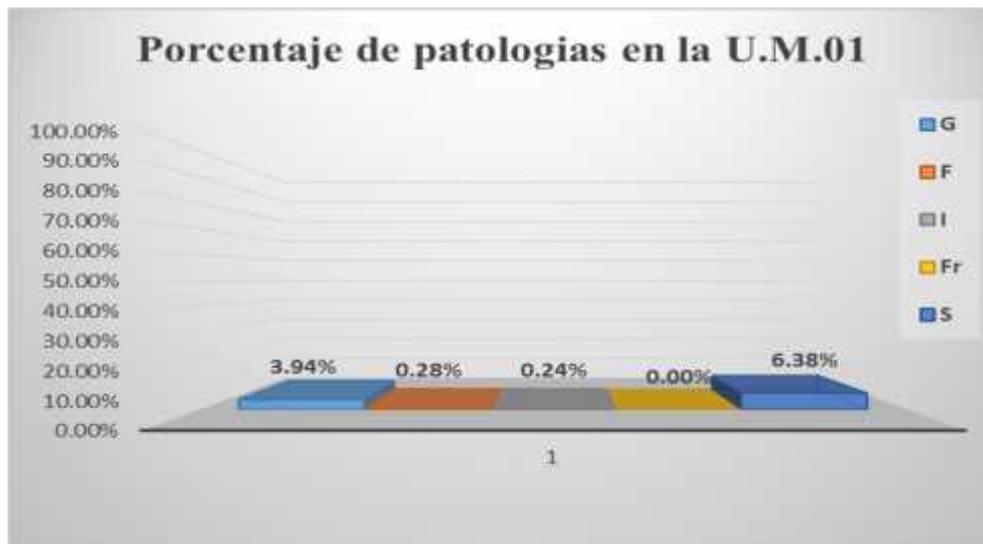


Grafico N° 2 :Áreas afectadas y no afectadas en porcentual.



Interpretación: El talud derecho tiene un área afectada de 1.36 m2, que equivale a 20.12%, y con área no afectada de 5.39m2. de igual forma que equivale a 79.88%.

Grafico N° 3: Porcentaje de patologías.



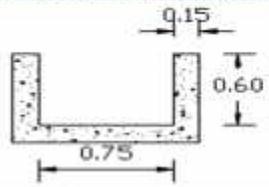
Interpretación: La patología encontrada en el elemento es sedimento con porcentaje mayor de área afectada de 6.38%.

Grafico N° 4: Área total afectadas y no afectadas en la U.M. 01



Interpretación: En la U.M. 01, el área total afectado por las patologías es de 10.84%, y 89.10%, es el área no afectada.

Ficha de Evaluación de la U.M. N° 2

		TITULO		FICHA DE EVALUACION									
		"DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE REGADIO MATCAJ-ALPABAMBA, PROGRESIVA (11+800-12+800) KM, TRAMO LLANILLA-HUAMAS, DEL DISTRITO DE YANAMA, PROVINCIA DE YUNGAY, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2019"											
AUTOR:	Bach. Bernaldo Solorzano Sergio	LUGAR:		UNID. MUESTRAL N°02	AREA TOTAL: m2		AREA DE TALUD DER.	AREA DE SOLERA	AREA DE TALUD IZQ.	SECCION (m)			
ASESOR:	Mgr. Victor Hugo Canto Prado	LLANILLA-HUAMAS		PROGRESIVA (KM)	20.25		6.75	6.75	6.75				
FECHA:	Julio. - 2019	DISTRITO:	YANAMA	11+874 a 11+883									
LONGITUD:	09 m	PROVINCIA:	YUNGAY	SECCION TRANSV. DEL CANAL (m)		RESUMEN DE AREAS AFECTADAS				b=	0.75		
DESCRIPCION DE PATOLOGIAS		INDICADORES					A. AFECT. (m2)	% AREA AFECTADA	UBICACION	P. INCIDENCIA	ht=	0.40	
G	GRIETA	LEVE(L)	MODERADO(M)	SEVERO(S)			3.59	17.74%	T.D.	G	bl=	0.20	
F	FISURA	<1.0mm	1.0mm-2.0mm	>2mm, <6mm			DIBUJO DE CANAL EN PLANTA						
I	IMPACTO	<1/4 del e	1/4 - 1/2 del e	>1/2 del e.									
Fr	FRACTURA	-	separacion bloq. 6mm-10mm	sep. >10mm o remocion total o parcial del concreto									
S	SEDIMENTO	< 1cm de alto	1cm -5cm de alto	>5cm de alto									
					AREAS AFECTADAS			FOTOGRAFIA DE LA PATOLOGIA					
TALUD DERECHO	Patologias	Abertura (mm). Prof. afect. (cm) sep. remoc. del concreto	Largo(m)	Ancho(m)	Altura de sedimento (cm)	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEV					
	G	5.9mm	1.43	0.60	0	0.86	12.71%					M	
	F	1mm	0.47	0.12	0	0.06	0.84%					I	
	I	0.55cm	0.14	0.08	0	0.01	0.17%					I	
	Fr	0	0	0	0	0.00	0.00%						
S	0	2.33	0.17	0.55	0.40	5.87%	I						
SOLERA	Patologias	Abertura (mm). Prof. afect. (cm) sep. remoc. del concreto	Largo(m)	Ancho(m)	Altura de erosion (cm)	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEV					
	G	0	0	0	0	0.00	0.00%						
	F	0	0	0	0	0.00	0.00%						
	I	0	0	0	0	0.00	0.00%						
	Fr	0	0	0	0	0.00	0.00%						
S	0	1.88	0.52	3.2	0.98	14.48%	M						
TALUD IZQUIERDO	Patologias	Abertura (mm). Prof. afect. (cm) sep. remoc. del concreto	Largo(m)	Ancho(m)	Altura de erosion (cm)	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEV					
	G	2mm	1.05	0.60	0	0.63	9.33%					I	
	F	1.5mm	0.48	0.13	0	0.06	0.92%					I	
	I	0	0	0	0	0.00	0.00%						
	Fr	0	0	0	0	0.00	0.00%						
S	0	3.00	0.2	0.8	0.60	8.89%	I						

Cuadro de Resumen de la U.M. N° 2

RESUMEN DE LAS PATOLOGIAS EN LA U.M.02									
ELEMENTO	AREA TOTAL(M2)	AREA AFECTADA (M2)	AREA NO AFECTADA(M2)	% AREA AFECTADA	% AREA NO AFECTADA	N.S	Patologias encontradas	Area que reprecenta (m2)	% de insidencia
TALUD DERECHO	6.75	1.32	5.43	19.58%	80.42%	M	G	1.49	7.35%
SOLERA	6.75	0.98	5.77	14.48%	85.52%	M	F	0.12	0.59%
TALUD IZQUIERDO	6.75	1.29	5.46	19.15%	80.85%	L	I	0.01	0.06%
TOTAL	20.25	3.59	16.66	17.74%	82.26%	M	Fr	0.00	0.00%
							S	1.97	9.75%

Interpretación: El talud derecho tiene un nivel de severidad moderado, de igual forma la solera, por lo cual el nivel de severidad para a U.M. 02 es **moderado**.

Grafico N° 5 Áreas afectadas y no afectadas en m2

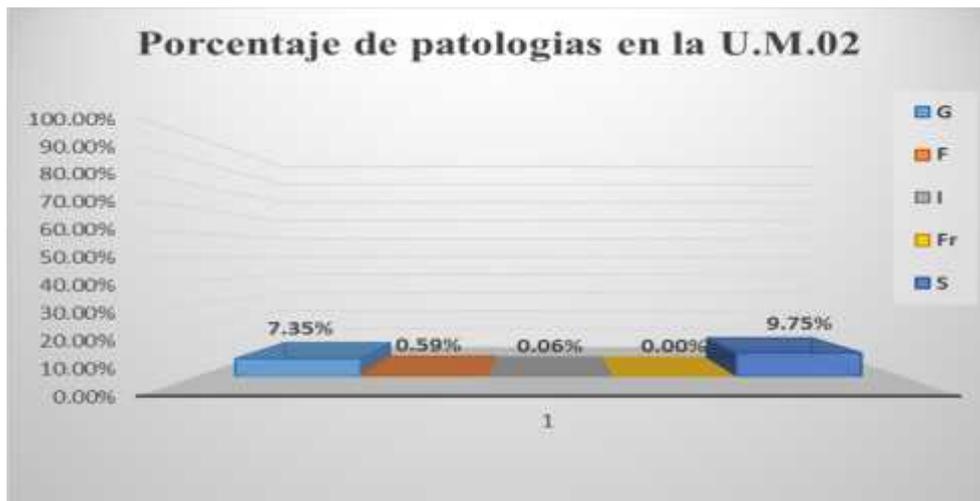


Grafico N° 6: Áreas afectadas y no afectadas en porcentual.



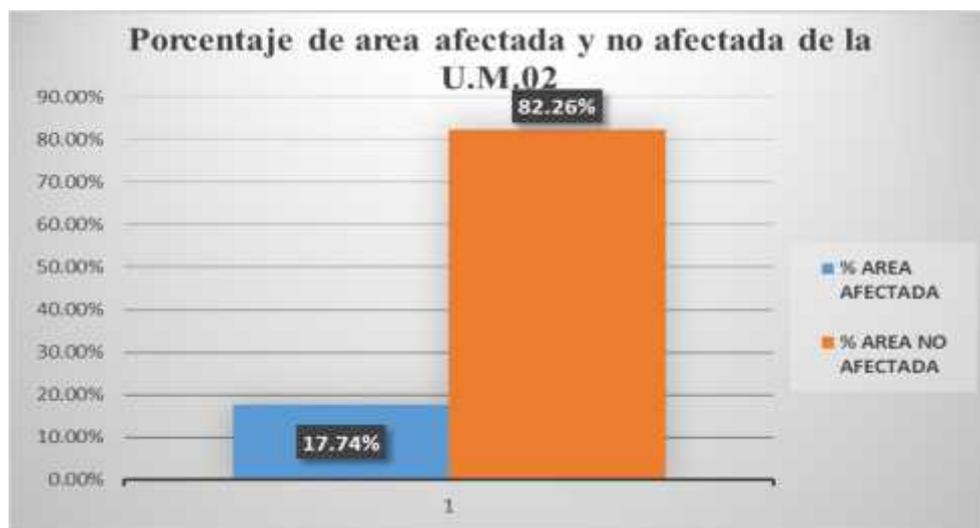
Interpretación: Con mayor área afectada es el talud derecho con 1.32 m2, que equivale a 19.58%, y con área no afectada de 5.43m2. de igual forma que equivale a 80.42%.

Grafico N° 7: Porcentaje de patologías.



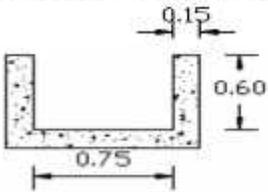
Interpretación: La patología encontrada en el elemento es sedimento con porcentaje mayor de área afectada de 9.75%.

Grafico N° 8: área total afectadas y no afectadas en la U.M.02.



Interpretación: En la U.M. 02, el área total afectada por las patologías es de 17.74%, y 82.26% es el área no afectada.

Ficha de Evaluación de la U.M. N° 3

		FICHA DE EVALUACION													
TITULO		"DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE REGADIO MATCAJ-ALPABAMBA, PROGRESIVA (11+800-12+800) KM, TRAMO LLANLLA-HUAMAS, DEL DISTRITO DE YANAMA, PROVINCIA DE YUNGAY, DEPARTAMENTO DE ANCASH – 2019"													
AUTOR:	Bach. Bernaldo Solorzano Sergio		LUGAR:	LLANLLA- HUAMAS		UNID. MUESTRAL N°03	AREA TOTAL: m2		AREA DE TALLUD DER.	6.75	AREA DE SOLERA	6.75	AREA DE TALLUD IZQ.	6.75	SECCIONES (m)
ASESOR:	Mgr. Victor Hingo Canto Pmdo		PROGRESIVA (KM)	12+010 a 12+019		20.25									
FECHA:	Julio. - 2019		DISTRITO:	YANAMA											
LON GITUD		09 m		PROVINCIA:	YUNGAY										
DESCRIPCION DE PATOLOGIAS			INDICADORES			SECCION TRANSV. DEL CANAL (m)			RESUMEN DE AREAS AFECTADAS						
			LEVE	MODERADO (M)	SEVERO (S)				A. AFECT. (m2)	% AREA AFECTADA	UBICACION	P. INCIDENCIA	b=	0.75	
G	GRIETA	< 3.0mm	3.0mm-10.0mm	>10.0mm				3.31	16.32%	T.D.	G	bl=	0.40		
F	FISURA	<1.0mm	1.0mm-2.0mm	>2mm, <6mm								bl=	0.20		
I	IMPACTO	< 1/4 del e	1/4 - 1/2 del e	>1/2 del e.								e=	0.15		
Fr	FRACTURA	-	separacion bloq. 6mm-10mm	sep. >10mm o remocion total o parcial del concreto											
S	SEDIMENTO	< 1cm de alto	1cm-5cm de alto	>5cm de alto											
TALLUD DERECHO		Patologias	Abertura (mm), Prof. alect. (cm) sep. remoc. del concreto	Largo(m)	Ancho(m)	Altura de sedimento (cm)	AREAS AFECTADAS		NIVEL DE SEV.						
							AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA							
		G	3mm	1.35	0.60	0	0.81	12.00%	M						
		F	0.6mm	0.52	0.12	0	0.06	0.92%	L						
		I	0	0	0	0	0.00	0.00%							
		Fr	0	0	0	0	0.00	0.00%							
		S	0	3.00	0.15	1	0.45	6.67%	L						
SOLERA		Patologias	Abertura (mm), Prof. alect. (cm) sep. remoc. del concreto	Largo(m)	Ancho(m)	Altura de sedimento (cm)	AREAS AFECTADAS		NIVEL DE SEV.						
							AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA							
		G	0	0	0	0	0.00	0.00%							
		F	0	0	0	0	0.00	0.00%							
		I	0	0	0	0	0.00	0.00%							
		Fr	0	0	0	0	0.00	0.00%							
		S	0	2.70	0.37	3.2	1.00	14.80%	M						
TALLUD IZQUIERDO		Patologias	Abertura (mm), Prof. alect. (cm) sep. remoc. del concreto	Largo(m)	Ancho(m)	Altura de sedimento (cm)	AREAS AFECTADAS		NIVEL DE SEV.						
							AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA							
		G	1mm	0.85	0.60	0	0.51	7.56%	L						
		F	0.75mm	0.43	0.12	0	0.05	0.76%	L						
		I	1cm	0.23	0.12	0	0.03	0.41%	L						
		Fr	0	0	0	0	0.00	0.00%							
		S	0	2.47	0.16	0.65	0.40	5.85%	L						

Cuadro de Resumen de la U.M. N° 3

RESUMEN DE LAS PATOLOGIAS EN LA U.M.03									
ELEMENTO	AREA TOTAL(M2)	AREA AFECTADA (M2)	AREA NO AFECTADA(M2)	% AREA AFECTADA	% AREA NO AFECTADA	N.S	Patologias encontradas	Area que representa (m2)	% de insidencia
TALUD DERECHO	6.75	1.32	5.43	19.59%	80.41%	M	G	1.32	6.52%
SOLERA	6.75	1.00	5.75	14.80%	85.20%	M	F	0.11	0.56%
TALUD IZQUIERDO	6.75	0.98	5.77	14.58%	85.42%	L	I	0.03	0.14%
TOTAL	20.25	3.31	16.94	16.32%	83.68%	M	Fr	0.00	0.00%
							S	1.84	9.11%

Interpretación: La solera y el talud derecho tiene un nivel de severidad moderado, por lo cual el nivel de severidad para a U.M. 03 es moderado.

Grafico N° 9: Áreas afectadas y no afectadas en m2.

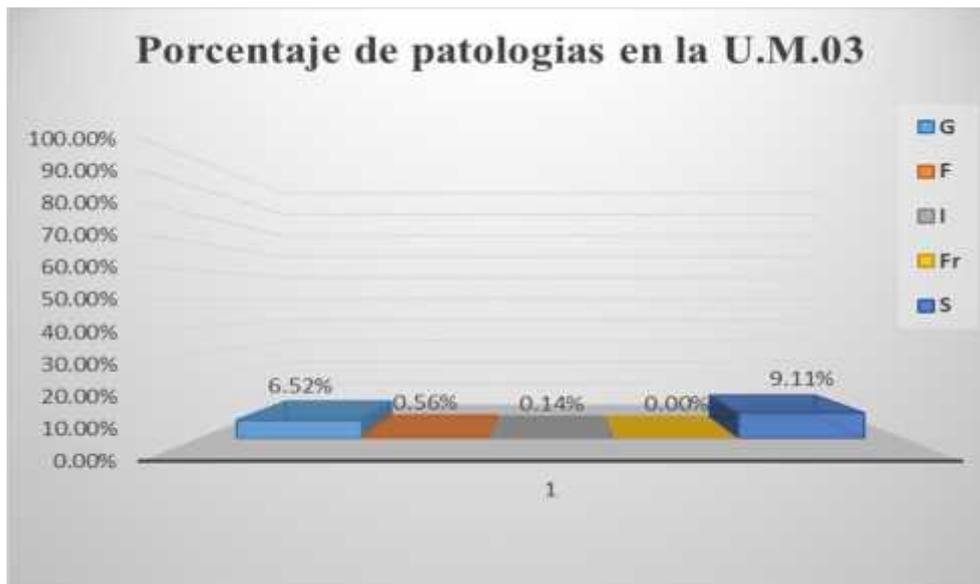


Grafico N° 10: Áreas afectadas y no afectadas en porcentual.



Interpretación: Con mayor área afectada es el talud derecho con 1.32 m2, que equivale a 19.59%, y con área no afectada de 5.43m2. de igual forma que equivale a 80.41%.

Grafico N° 11: Porcentaje de patologías.



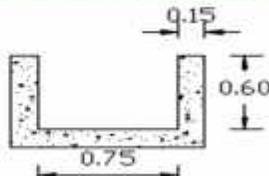
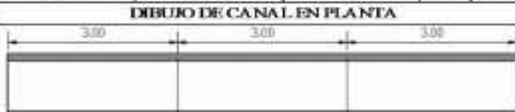
Interpretación: La patología encontrada en el elemento es sedimento con porcentaje mayor de área afectada de 9.11%.

Grafico N° 12: área total afectadas y no afectadas en la U.M.03



Interpretación: En la U.M. 03, el área total afectada por las patologías es de 16.32%, y 83.68% es el área no afectada.

Ficha de Evaluación de la U.M. N° 4

		FICHA DE EVALUACION "DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE REGADIO MATCAJ-ALPABAMBA, PROGRESIVA (11+800-12+800) KM, TRAMO LLANLLA-HUAMAS, DEL DISTRITO DE YANAMA, PROVINCIA DE YUNGAY, DEPARTAMENTO DE ANCASH – 2019"									
AUTOR:	Bach. Bernaldo Solorzano Sergio	LUGAR:		UNID. MUESTRAL N°04	AREA TOTAL: m2	AREA DE TALUD DER.	AREA DE SOLERA	AREA DE TALUD IZQ.	SECCION (m)		
ASESOR:	Mgr. Victor Hugo Cantu Prado	LLANLLA-HUAMAS		PROGRESIVA (KM)							
FECHA:	Julio. - 2019	DISTRITO:	YANAMA	12+060 a 12+069	20.25	6.75	6.75	6.75			
LON GITUD	09 m	PROVINCIA:	YUNGAY								
DESCRIPCION DE PATOLOGIAS		INDICADORES			SECCION TRANSV. DEL CANAL (m)		RESUMEN DE AREAS AFECTADAS				
		LEVE(L)	MODERADO(M)	SEVERO(S)			A. AFECT. (m2)	% AREA AFECTADA	UBICACION	P. INCIDENCIA	b= 0.75
G	GRIETA	< 3.0mm	3.0mm-10.0mm	>10.0mm			3.10	15.31%	T.D.	F	ht= 0.40
F	FISURA	<1.0mm	1.0mm-2.0mm	>2mm, <6mm							bl= 0.20
I	IMPACTO	< 1/4 del e	1/4 - 1/2 del e	>1/2 del e.							e= 0.15
Fr	FRACTURA	-	seperacion bloq. 6mm-10mm	sep. >10mm o remocion total o parcial del concreto							
S	SEDIMENTO	< 1cm de alto	1cm-5cm de alto	>5cm de alto							
TALUD DERECHO	Patologías	Abertura (mm). Prof. afect. (cm) sep. remoc. del concreto	Largo(m)	Ancho(m)	Altura de sedimento (cm)	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEV.			
	G	2mm	1.10	0.60	0	0.96	14.21%				
	F	0	0.00	0	0	0.66	9.78%				
	I	1 cm	0.12	0.1	0	0.01	0.18%				
	Fr	0	0	0	0	0.00	0.00%				
S	0	2.05	0.14	0.4	0.29	4.25%	L				
SOLERA	Patologías	Abertura (mm). Prof. afect. (cm) sep. remoc. del concreto	Largo(m)	Ancho(m)	Altura de sedimento (cm)	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEV.			
	G	3.05	1.10	0.75	0	1.64	24.36%				
	F	0	0	0	0	0.83	12.22%				
	I	0	0	0	0	0.00	0.00%				
	Fr	0	0	0	0	0.00	0.00%				
S	0	1.95	0.42	1.2	0.82	12.13%	M				
TALUD IZQUIERDO	Patologías	Abertura (mm). Prof. afect. (cm) sep. remoc. del concreto	Largo(m)	Ancho(m)	Altura de sedimento (cm)	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEV.			
	G	0	0	0	0	0.50	7.38%				
	F	0.45mm	0.51	0.15	0	0.00	0.00%				
	I	1.5cm	0.21	0.10	0	0.08	1.13%				
	Fr	0	0	0	0	0.02	0.31%				
S	0	2.86	0.14	0.35	0.00	0.00%	L				



Cuadro de Resumen de la U.M. N° 4

RESUMEN DE LAS PATOLOGIAS EN LA U.M.04									
ELEMENTO	AREA TOTAL(M2)	AREA AFECTADA (M2)	AREA NO AFECTADA(M2)	% AREA AFECTADA	% AREA NO AFECTADA	N.S	Patologias encontradas	Area que reprecenta (m2)	% de insidencia
TALUD DERECHO	6.75	0.96	5.79	14.21%	85.79%	L	G	1.49	7.33%
SOLERA	6.75	1.64	5.11	24.36%	75.64%	M	F	0.08	0.38%
TALUD IZQUIERDO	6.75	0.50	6.25	7.38%	92.62%	L	I	0.03	0.16%
TOTAL	20.25	3.10	17.15	15.31%	84.69%	M	Fr	0.00	0.00%
							S	1.51	7.44%

Interpretación: El talud derecho e izquierdo tienen un nivel de severidad leve, la solera nivel de severidad moderado, por lo cual el nivel de severidad para a U.M. 04 es moderado.

Grafico N° 13: Áreas afectadas y no afectadas en m2.



Grafico N° 14: Áreas afectadas y no afectadas en porcentual.



Interpretación: Con mayor área afectada es la solera con 1.64 m2, que equivale a 24.36%, y con área no afectada de 5.11m2. de igual forma que equivale a 75.64%.

Grafico N° 15: Porcentaje de patologías.



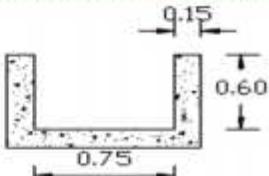
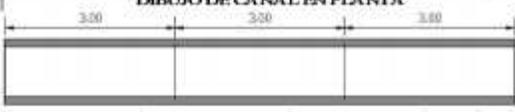
Interpretación: La patología encontrada en el elemento es sedimento con porcentaje mayor de área afectada de 7.44%.

Grafico N° 16: área total afectadas y no afectadas en la U.M.04



Interpretación: En la U.M. 04, el área total afectada por las patologías es de 15.31%, y 84.69%, es el área no afectada.

Ficha de Evaluación de la U.M. N° 5

		TITULO		FICHA DE EVALUACION											
				"DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE REGADIO MATCAJ-ALPABAMBA, PROGRESIVA (11+800-12+800) KM, TRAMO LLANLLA-HUAMAS, DEL DISTRITO DE YANAMA, PROVINCIA DE YUNGAY, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2019"											
AUTOR:	Bach. Bernaldo Solorzano Sergio			LUGAR:		UNID. MUESTRAL N°01		AREA TOTAL: m ²		AREA DE TALUD DER.	AREA DE SOLERA	AREA DE TALUD IZQ.	SECCION (m)		
ASESOR:	Mgtr. Victor Hugo Cantu Prado			LLANLLA- HUAMAS		PROGRESIVA (KM)									
FECHA:	Julio. - 2019			DISTRITO:	YANAMA	12+150 a 12+159		20.25		6.75	6.75	6.75			
LONGITUD		09 m		PROVINCIA:		YUNGAY		SECCION TRANSV. DEL CANAL (m)		RESUMEN DE AREAS AFECTADAS				b= 0.75	
DESCRIPCION DE PATOLOGIAS		INDICADORES						A. AFECT. (m ²)	% AREA AFECTADA	UBICACION	P. INCIDENCIA	ht= 0.40	bl= 0.20	e= 0.15	
G	GRIETA	< 3.0mm	3.0mm-10.0mm	> 10.0mm			2.12	10.49%	T.I.	G					
F	FISURA	< 1.0mm	1.0mm-2.0mm	> 2mm, < 6mm											
I	IMPACTO	< 1/4 del e	1/4 - 1/2 del e	> 1/2 del e.											
Fr	FRACTURA	-	seperacion bloq. 6mm-10mm	remocion total o parcial del concreto											
S	SEDIMENTO	< 1cm de alto	1cm -5cm de alto	> 5cm de alto											
										DIBUJO DE CANAL EN PLANTA					
										AREAS AFECTADAS		FOTOGRAFIA DE LA PATOLOGIA			
TALUD DERECHO	Patologias	Abertura (mm). Prof. afect. (cm) sep. remoc. del concreto	Largo(m)	Ancho(m)	Altura de sedimento (cm)	AREA AFECTADA (m ²)	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SERV.							
	G	0	0	0	0	0.00	0.00%	M							
	F	1.25mm	0.48	0.15	0	0.07	1.07%	L							
	I	1.1cm	0.09	0.11	0	0.01	0.15%	L							
	Fr	0	0	0	0	0.00	0.00%	L							
S	0	2.00	0.13	0.65	0.26	3.85%	L								
SOLERA	Patologias	Abertura (mm). Prof. afect. (cm) sep. remoc. del concreto	Largo(m)	Ancho(m)	Altura de sedimento (cm)	AREA AFECTADA (m ²)	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SERV.							
	G	0	0	0	0	0.00	0.00%	L							
	F	0.55mm	0.35	0.12	0	0.04	0.62%	L							
	I	0	0	0	0	0.00	0.00%	L							
	Fr	0	0	0	0	0.00	0.00%	L							
S	0	0.90	0.64	1	0.58	8.53%	L								
TALUD IZQUIERDO	Patologias	Abertura (mm). Prof. afect. (cm) sep. remoc. del concreto	Largo(m)	Ancho(m)	Altura de sedimento (cm)	AREA AFECTADA (m ²)	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SERV.							
	G	3mm	1.6	0.60	0	0.96	14.22%	M							
	F	0.35mm	0.52	0.11	0	0.06	0.85%	L							
	I	1cm	0.14	0.1	0	0.01	0.21%	L							
	Fr	0	0	0	0	0.00	0.00%	L							
S	0	2.23	0.06	0.3	0.13	1.98%	L								

Cuadro de Resumen de la U.M. N° 5

RESUMEN DE LAS PATOLOGIAS EN LA U.M.05									
ELEMENTO	AREA TOTAL(M2)	AREA AFECTADA (M2)	AREA NO AFECTADA(M2)	% AREA AFECTADA	% AREA NO AFECTADA	N.S	Patologias encontradas	Area que representa (m2)	% de insidencia
TALUD DERECHO	6.75	0.34	6.41	5.07%	94.93%	M	G	0.96	4.74%
SOLERA	6.75	0.62	6.13	9.16%	90.84%	L	F	0.17	0.85%
TALUD IZQUIERDO	6.75	1.17	5.59	17.26%	82.74%	M	I	0.02	0.12%
TOTAL	20.25	2.12	18.13	10.49%	89.51%	M	Fr	0.00	0.00%
							S	0.97	4.79%

Interpretación: El talud derecho e izquierdo son de nivel de severidad moderado y la solera leve, por lo cual el nivel de severidad para a U.M. 05 es moderado.

Grafico N° 17: Áreas afectadas y no afectadas en m2

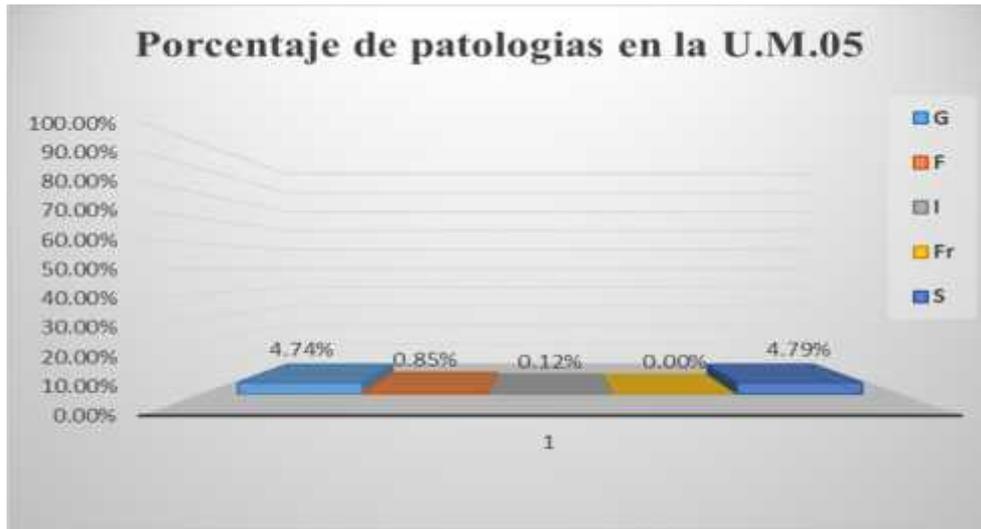


Grafico N° 18: Áreas afectadas y no afectadas en porcentual.



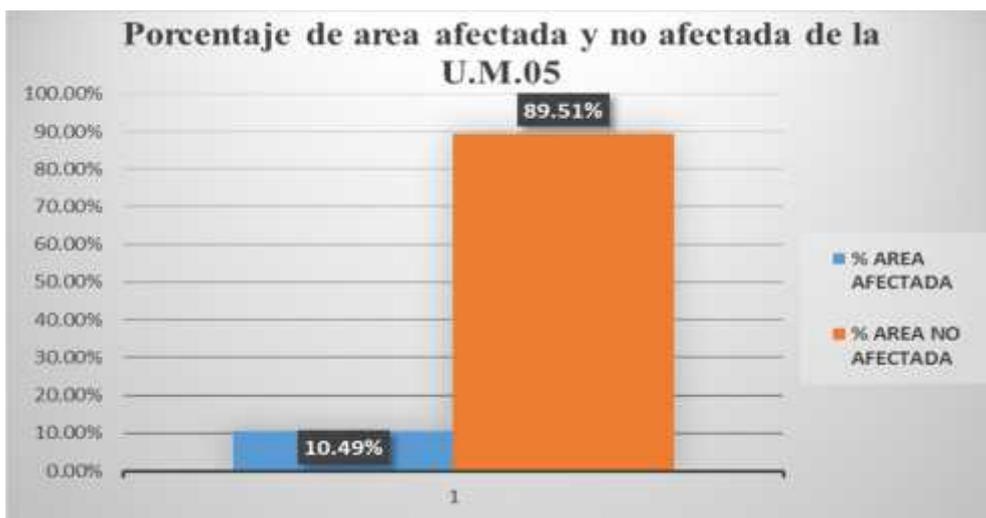
Interpretación: Con mayor área afectada es el talud izquierdo con 1.17 m2, que equivale a 17.26%, y con área no afectada de 5.59m2. de igual forma que equivale a 82.74%.

Grafico N° 19: Porcentaje de patologías.

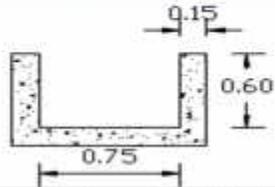


Interpretación: La patología encontrada en el elemento es sedimento con porcentaje mayor de área afectada de 4.79%.

Grafico N° 20: área total afectadas y no afectadas en la U.M.05



Interpretación: En la U.M. 05, el área total afectada por las patologías es de 10.49%, y 89.51% es el área no afectada.

		FICHA DE EVALUACION "DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE REGADIO MATCAJ-ALPABAMBA, PROGRESIVA (11+800-12+800) KM, TRAMO LLANLLA-HUAMAS, DEL DISTRITO DE YANAMA, PROVINCIA DE YUNGAY, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2019"												
AUTOR:	Bach. Bernaldo Solorzano Sergio		LUGAR:		UNID. MUESTRAL N°06		AREA TOTAL: m2		AREA DE TALUD DER.	AREA DE SOLERA	AREA DE TALUD IZQ	SECCION (m)		
ASESOR:	Mgtr. Victor Hugo Cantu Prado		LLANLLA- HUAMAS		PROGRESIVA (KM)		20.25		6.75	6.75	6.75			
FECHA:	Julio - 2019		DISTRITO:	YANAMA	PROVINCIA:	YUNGAY	12+236 a 12+235							
LONGITUD		09 m												
DESCRIPCION DE PATOLOGIAS			INDICADORES			SECCION TRANSV. DEL CANAL (m)			RESUMEN DE AREAS AFECTADAS					
			LEV (L)	MODERADO (M)	SEVERO (S)				A. AFECT. (m2)	% AREA AFECTADA	UBICACION	P. INCIDENCIA	b=	0.75
G	GRIETA	< 3.0mm	3.0mm-10.0mm	>10.0mm				3.11	15.34%	T.I.	I	ht=	0.40	
F	FISURA	<1.0mm	1.0mm-2.0mm	>2mm, <6mm								bl=	0.20	
I	IMPACTO	< 1/4 del e	1/4 - 1/2 del e	>1/2 del e.								e=	0.15	
Fr	FRACTURA	-	separacion bloq. 6mm-10mm	sep. >10mm o remocion total o parcial del concreto										
S	SEDIMENTO	< 1cm de alto	1cm-5cm de alto	>5cm de alto										
						AREAS AFECTADAS						FOTOGRAFIA DE LA PATOLOGIA		
TALUD DERECHO	Patologias	Abertura (mm). Prof. afect. (cm) sep. remoc. del concreto	Largo (m)	Ancho (m)	Altura de sedimento (cm)	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEV.						
	G	0	0	0	0	0.00	0.00%	L						
	F	0.55 mm	0.52	0.12	0	0.06	0.92%	L						
	I	1.5cm	0.15	0.28	0	0.04	0.62%	L						
	Fr	0	0	0	0	0.00	0.00%	L						
S	0	1.58	0.10	0.3	0.16	2.34%	L							
SOLERA	Patologias	Abertura (mm). Prof. afect. (cm) sep. remoc. del concreto	Largo (m)	Ancho (m)	Altura de sedimento (cm)	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEV.						
	G	0	0	0	0	0.00	0.00%	L						
	F	0.65mm	0.43	0.13	0	0.06	0.83%	L						
	I	2cm	0.21	0.16	0	0.03	0.50%	L						
	Fr	0	0	0	0	0.00	0.00%	L						
S	0	1.5	0.33	1.5	0.50	7.33%	M							
TALUD IZQUIERDO	Patologias	Abertura (mm). Prof. afect. (cm) sep. remoc. del concreto	Largo (m)	Ancho (m)	Altura de sedimento (cm)	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEV.						
	G	1.8mm	1.3	0.60	0	0.78	11.56%	L						
	F	0	0	0	0	0.00	0.00%	L						
	I	7cm	1.80	0.75	0	1.35	20.00%	M						
	Fr	0	0	0	0	0.00	0.00%	L						
S	0	1.63	0.08	0.25	0.13	1.93%	L							

Cuadro de Resumen de la U.M. N° 6

RESUMEN DE LAS PATOLOGIAS EN LA U.M.06									
ELEMENTO	AREA TOTAL(M2)	AREA AFECTADA (M2)	AREA NO AFECTADA(M2)	% AREA AFECTADA	% AREA NO AFECTADA	N.S	Patologias encontradas	Area que representa (m2)	% de incidencia
TALUD DERECHO	6.75	0.26	6.49	3.89%	96.11%	L	G	0.78	3.85%
SOLERA	6.75	0.58	6.17	8.66%	91.34%	M	F	0.12	0.58%
TALUD IZQUIERDO	6.75	2.26	4.49	33.49%	66.51%	M	I	1.43	7.04%
TOTAL	20.25	3.11	17.14	15.34%	84.66%	M	Fr	0.00	0.00%
							S	0.78	3.87%

Interpretación: El talud izquierdo, la solera son de nivel de severidad moderado y el talud derecho leve, por lo cual el nivel de severidad para a U.M. 06 es moderado.

Gráfico N° 21: Áreas afectadas y no afectadas en m2

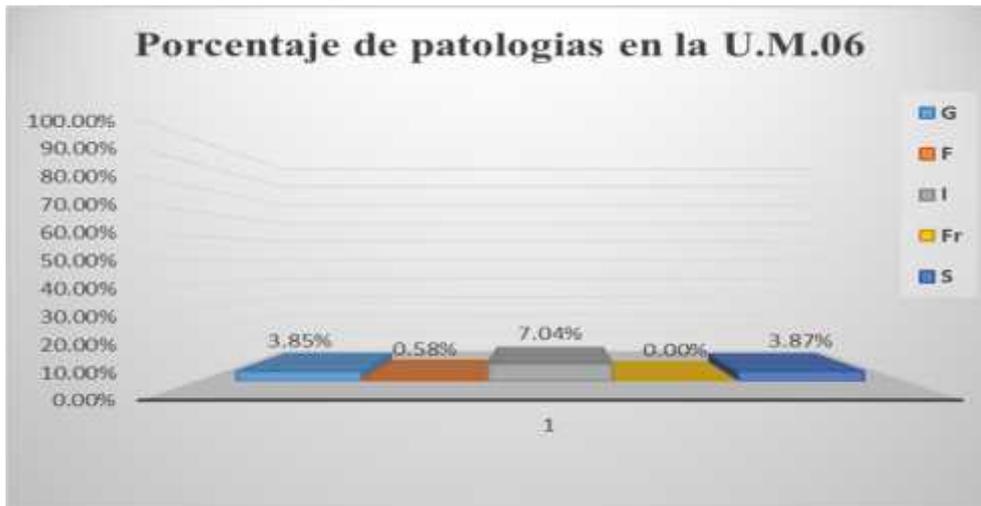


Gráfico N° 22: Áreas afectadas y no afectadas en porcentual.



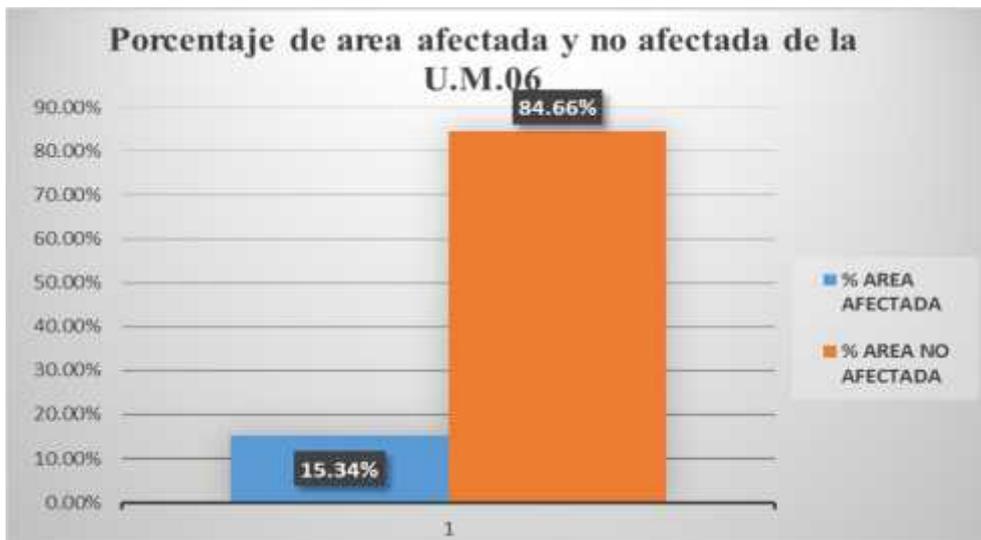
Interpretación: Con mayor área afectada es el talud izquierdo con 2.26m2, que equivale a 33.49%, y con área no afectada de 4.49m2. de igual forma que equivale a 66.51%.

Grafico N° 23: Porcentaje de patologías.



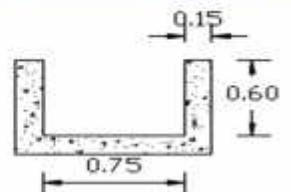
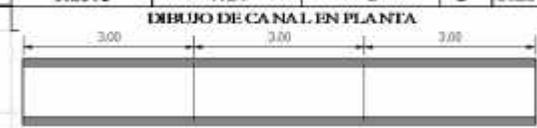
Interpretación: La patología encontrada en el elemento es impacto con porcentaje mayor de área afectada de 7.04%.

Grafico N° 24: área total afectadas y no afectadas en la U.M.06



Interpretación: En la U.M. 06, el área total afectada por las patologías es de 15.34%, y 84.66% es el área no afectada.

Ficha de Evaluación de la U.M. N° 7

		TITULO		FICHA DE EVALUACION										
AUTOR:		Bach. Bernaldo Solorzano Sergio		LUGAR:		UNID. MUESTRAL N°07		AREA TOTAL: m2		AREA DE TALUD DIER.	AREA DE SOLERA	AREA DE TALUD IZQ	SECCION (m)	
ASESOR:		Mgtr. Victor Hugo Cantu Prado		LLANLLA- HUAMAS		PROGRESIVA (KM)		20.25		6.75	6.75	6.75		
FECHA:		Julio - 2019		DISTRITO:	YANAMA	12+309 a 12+318	20.25		6.75	6.75	6.75			
LON GITUD		09 m		PROVINCIA:	YUNGAY	SECCION TRANSV. DEL CANAL (m)				RESUMEN DE AREAS AFECTADAS				b= 0.75
DESCRIPCION DE PATOLOGIAS		LEVE(L)	MODERADO(M)	SEVERO(S)					A. AFECT. (m2)	% AREA AFECTADA	UBICACION	P. INCIDENCIA	ht= 0.40	
									1.90	9.39%	T.D.	G	e= 0.15	
									DIBUJO DE CANAL EN PLANTA					
														
TALUD DERECHO		Patologias	Abertura (mm). Prof. afect. (cm) sep. remoc. del concreto	Largo(m)	Ancho(m)	Altura de sedimento (cm)	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEV.					
		G	3mm	2.05	0.60	0	1.23	18.22%	M					
		F	0.4mm	0.4	0.12	0	0.05	0.71%	L					
		I	2.1cm	0.18	0.15	0	0.03	0.40%	L					
		Fr	0	0	0	0	0.00	0.00%						
SOLERA		Patologias	Abertura (mm). Prof. afect. (cm) sep. remoc. del concreto	Largo(m)	Ancho(m)	Altura de sedimento (cm)	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEV.					
		G	0	0	0	0	0.00	0.00%						
		F	0	0	0	0	0.00	0.00%						
		I	0	0	0	0	0.00	0.00%						
		Fr	0	0	0	0	0.00	0.00%						
TALUD IZQUIERDO		Patologias	Abertura (mm). Prof. afect. (cm) sep. remoc. del concreto	Largo(m)	Ancho(m)	Altura de sedimento (cm)	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEV.					
		G	0	0	0	0	0.00	0.00%						
		F	1.1 mm	0.6	0.13	0	0.08	1.16%	M					
		I	1.7cm	0.18	0.2	0	0.04	0.53%	L					
		Fr	0	0	0	0	0.00	0.00%						
		S	0	0.85	0.12	0.3	0.10	1.51%	L					

Cuadro de Resumen de la U.M. N° 7

RESUMEN DE LAS PATOLOGIAS EN LA U.M.07									
ELEMENTO	AREA TOTAL(M2)	AREA AFECTADA (M2)	AREA NO AFECTADA(M2)	% AREA AFECTADA	% AREA NO AFECTADA	N.S	Patologias encontradas	Area que reprecenta (m2)	% de insidencia
TALUD DERECHO	6.75	1.52	5.23	22.59%	77.41%	M	G	1.23	6.07%
SOLERA	6.75	0.16	6.59	2.37%	97.63%	L	F	0.13	0.62%
TALUD IZQUIERDO	6.75	0.22	6.53	3.20%	96.80%	M	I	0.06	0.31%
TOTAL	20.25	1.90	18.35	9.39%	90.61%	M	Fr	0.00	0.00%
							S	0.48	2.38%

Interpretación: El talud derecho e izquierdo tienen un nivel de severidad moderado, y la solera leve, por lo cual el nivel de severidad para a U.M. 07 es moderado.

Grafico N° 25: Áreas afectadas y no afectadas en m2.

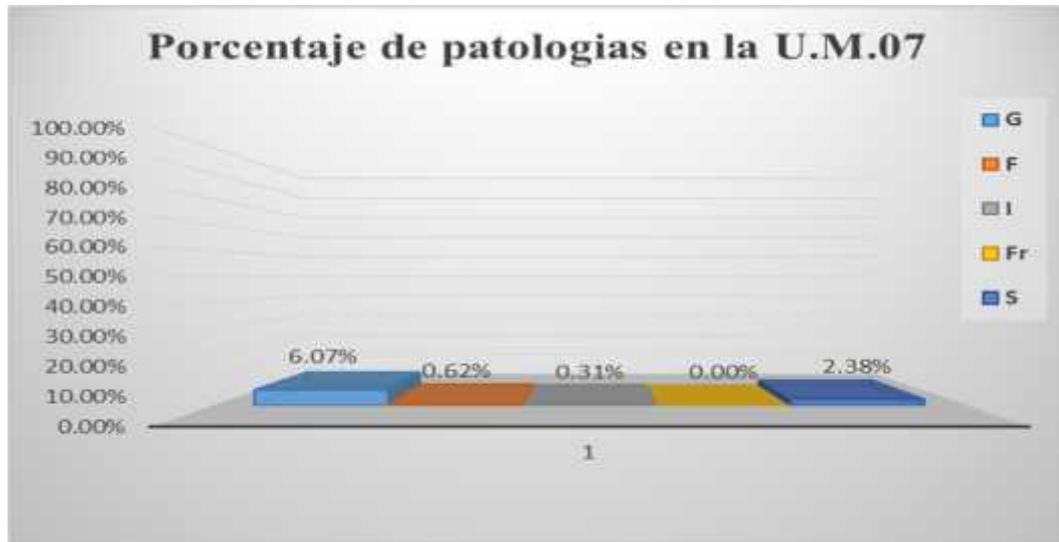


Grafico N° 26: Áreas afectadas y no afectadas en porcentual.



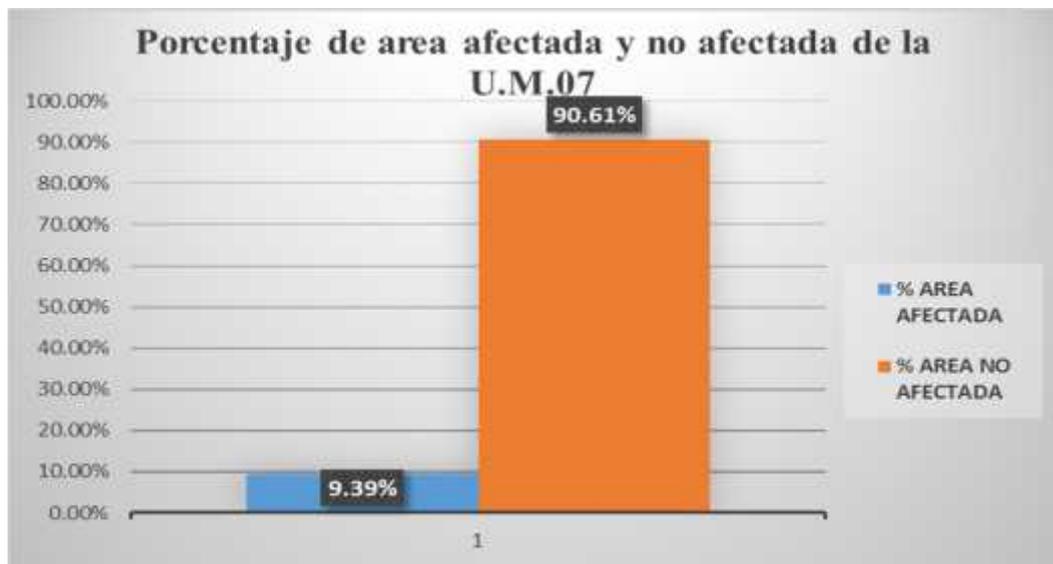
Interpretación: Con mayor área afectada es el talud derecho con 2.52m2, que equivale a 22.59%, y con área no afectada de 5.23m2. de igual forma que equivale a 77.41%.

Grafico N° 27: Porcentaje de patologías.



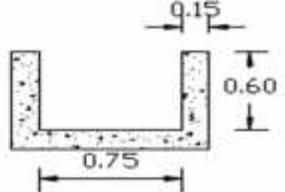
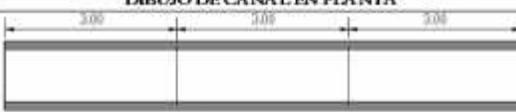
Interpretación: La patología encontrada en el elemento es Grieta con porcentaje mayor de área afectada de 6.07%.

Grafico N° 28: área total afectadas y no afectadas en la U.M.07



Interpretación: En la U.M. 07, el área total afectada por las patologías es de 9.39%, y 90.61% es el área no afectada.

Ficha de Evaluación de la U.M. N° 8

		FICHA DE EVALUACION											
TITULO		"DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE REGADIO MATCAJ-ALPABAMBA, PROGRESIVA (11+800-12+800) KM, TRAMO LLANLLA-HUAMAS, DEL DISTRITO DE YANAMA, PROVINCIA DE YUNGAY, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2019"											
AUTOR:	Bach. Bernaldo Solorzano Sergio		LUGAR:		UNID. MUESTRAL N°08		AREA TOTAL: m2	AREA DE TALUD DER.	AREA DE SOLERA	AREA DE TALUD IZQ	SECCION (m)		
ASESOR:	Mgtr. Victor Hugo Canto Prado		LLANLLA- HUAMAS		PROGRESIVA (KM)								
FECHA	Julio. - 2019		DISTRITO:	YANAMA	12+372 a 12+381		20.25	6.75	6.75	6.75			
LONGITUD	09 m		PROVINCIA:	YUNGAY									
DESCRIPCION DE PATOLOGIAS		Julio. - 2019			SECCION TRANSV. DEL CANAL (m)			RESUMEN DE AREAS AFECTADAS					
		LEVE(L)	MODERADO(M)	SEVERO(S)				A. AFECT. (m2)	% AREA AFECTADA	UBICACION	P. INCIDENCIA	b=	0.75
G	GRIETA	< 3.0mm	3.0mm-10.0mm	>10.0mm								bt=	0.40
F	FISURA	<1.0mm	1.0mm-2.0mm	>2mm, <6mm				1.84	9.07%	T.D.	S	bl=	0.20
I	IMPACTO	< 1/4 del e	1/4 - 1/2 del e	>1/2 del e.								e=	0.15
Fr	FRACTURA	-	seperacion bloq. 6mm-10mm	sep. >10mm o remocion total o parcial del concreto				DIBUJO DE CANAL EN PLANTA 					
S	SEDIMENTO	< 1cm de alto	1cm -5cm de alto	>5cm de alto									
						AREAS AFECTADAS		FOTOGRAFIA DE LA PATOLOGIA					
TALUD DERECHO	Patologias	Abertura (mm). Prof. afect. (cm) sep. remoc. del concreto	Largo(m)	Ancho(m)	Altura de sedimento (cm)	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEV.					
	G	0	0	0	0	0.00	0.00%						
	F	0.45	0.53	0.12	0	0.06	0.94%						
	I	0.85cm	0.15	0.11	0	0.02	0.24%						
	Fr	0	0	0	0	0.00	0.00%						
	S	0	2.66	0.16	0.34	0.43	6.31%						
SOLERA	Patologias	Abertura (mm). Prof. afect. (cm) sep. remoc. del concreto	Largo(m)	Ancho(m)	Altura de sedimento (cm)	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEV.	FOTOGRAFIA DE LA UNIDAD MUESTRAL. 				
	G	0	0	0	0	0.00	0.00%						
	F	0.55mm	0.28	0.14	0	0.04	0.58%						
	I	1.6cm	0.17	0.15	0	0.03	0.38%						
	Fr	0	0	0	0	0.00	0.00%						
	S	0	2.1	0.42	3	0.88	13.07%						
TALUD IZQUIERDO	Patologias	Abertura (mm). Prof. afect. (cm) sep. remoc. del concreto	Largo(m)	Ancho(m)	Altura de sedimento (cm)	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEV.					
	G	0	0	0	0	0.00	0.00%						
	F	0.65mm	0.60	0.15	0	0.09	1.33%						
	I	1.2cm	0.20	0.15	0	0.03	0.44%						
	Fr	0	0	0	0	0.00	0.00%						
	S	0	2.2	0.12	0.3	0.26	3.91%						

Cuadro de Resumen de la U.M. N° 8

RESUMEN DE LAS PATOLOGIAS EN LA U.M.08									
ELEMENTO	AREA TOTAL(M2)	AREA AFECTADA (M2)	AREA NO AFECTADA(M2)	% AREA AFECTADA	% AREA NO AFECTADA	N.S	Patologias encontradas	Area que representa (m2)	% de insidencia
TALUD DERECHO	6.75	0.51	6.24	7.49%	92.51%	L	G	0.00	0.00%
SOLERA	6.75	0.95	5.80	14.03%	85.97%	M	F	0.19	0.95%
TALUD IZQUIERDO	6.75	0.38	6.37	5.69%	94.31%	L	I	0.07	0.36%
TOTAL	20.25	1.84	18.41	9.07%	90.93%	L	Fr	0.00	0.00%
							S	1.57	7.76%

Interpretación: La solera tiene un nivel de severidad moderado y los taludes como derecho e izquierdo leve, por lo cual el nivel de severidad para a U.M. 08 es leve.

Grafico N° 29: Áreas afectadas y no afectadas en m2

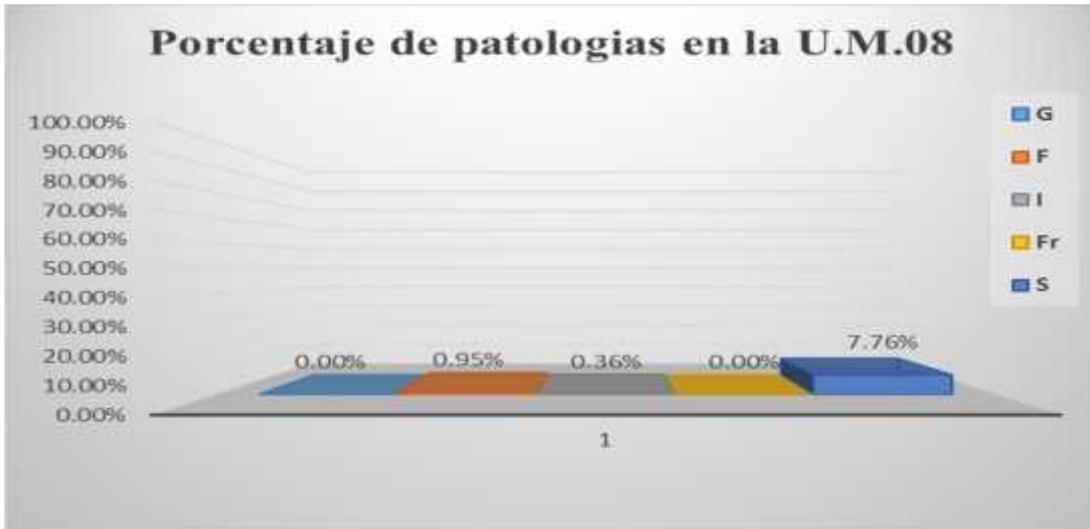


Grafico N° 30: Áreas afectadas y no afectadas en porcentual.



Interpretación: Con mayor área afectada es la solera con 0.95m2, que equivale a 14.03%, y con área no afectada de 5.80m2. de igual forma que equivale a 85.97%.

Grafico N° 31: Porcentaje de patologías.

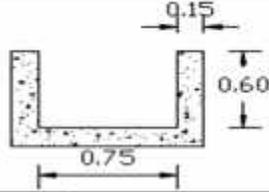
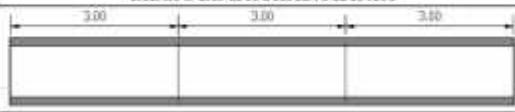


Interpretación: La patología encontrada en el elemento es Sedimento con porcentaje mayor de área afectada de 7.76%.

Grafico N° 32: Área total afectadas y no afectadas en la U.M.08



Interpretación: En la U.M. 08, el área total afectada por las patologías es de 9.07%, y 90.93%, es el área no afectada.

		FICHA DE EVALUACION										
TITULO		"DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE REGADIO MATCAJ-ALPABAMBA, PROGRESIVA (11+800-12+800) KM, TRAMO LLANLLA-HUAMAS, DEL DISTRITO DE YANAMA, PROVINCIA DE YUNGAY, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2019"										
AUTOR:	Bach. Bernaldo Solorzano Sergio		LUGAR:		UNID. MUESTRAL N°09		AREA TOTAL: m ²	AREA DE TALUD DER.	AREA DE SOLERA	AREA DE TALUD IZQ.	SECCION (m)	
ASESOR:	Mgtr. Victor Hugo Canto Prado		LLANLLA - HUAMAS		PROGRESIVA (KM)		20.25	6.75	6.75	6.75		
FECHA	Julio. - 2019		DISTRITO:	YANAMA	PROVINCIA:	YUNGAY	12+545 a 12+554					
LON GITUD		09 m		INDICADORES		SECCION TRANSV. DEL CANAL (m)		RESUMEN DE AREAS AFECTADAS				
DESCRIPCION DE PATOLOGIAS		INDICADORES		SECCION TRANSV. DEL CANAL (m)		RESUMEN DE AREAS AFECTADAS				b=	0.75	
		LEVEG	MODERADO (M)	SEVERO (S)			A. AFECT. (m ²)	% AREA AFECTADA	UBICACION	INCIDENCIA	ht=	0.40
G	GRIETA	< 3.0mm	3.0mm-10.0mm	>10.0mm			5.62	27.77%	T.I.	I	bl=	0.20
F	FISURA	<1.0mm	1.0mm-2.0mm	>2mm, <6mm							e=	0.15
I	IMPACTO	< 1/4 del e	1/4 - 1/2 del e	>1/2 del e.								
Fr	FRACTURA	-	separacion bloq. 6mm-10mm	sep. >10mm o remocion total o parcial del concreto								
S	SEDIMENTO	< 1cm de alto	1cm -5cm de alto	>5cm de alto								
						AREAS AFECTADAS		DIBUJO DE CANAL EN PLANTA				
												
TALUD DERECHO	Patologias	Abertura (mm). Prof.afect. (cm) sep. remoc.del concreto	Largo(m)	Ancho(m)	Altura de sedimento (cm)	AREA AFECTADA (m ²)	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEV.	FOTOGRAFIA DE LA PATOLOGIA			
	G	0	0	0	0	0.00	0.00%		L			
	F	1.2mm	0.55	0.15	0	0.08	1.22%		L			
	I	0.95cm	0.2	0.12	0	0.02	0.36%		L			
	Fr	0	0	0	0	0.00	0.00%		L			
	S	0	1.13	0.12	0.4	0.14	2.01%		L			
SOLERA	Patologias	Abertura (mm). Prof.afect. (cm) sep. remoc.del concreto	Largo(m)	Ancho(m)	Altura de sedimento (cm)	AREA AFECTADA (m ²)	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEV.	FOTOGRAFIA DE LA UNIDAD MUESTRAL			
	G	3.2mm	3.00	0.75	0	2.25	33.33%		M			
	F	0	0	0	0	0.00	0.00%		L			
	I	0	0	0	0	0.00	0.00%		L			
	Fr	0	0	0	0	0.00	0.00%		L			
	S	0	2.15	0.31	1	0.67	9.87%		L			
TALUD IZQUIERDO	Patologias	Abertura (mm). Prof.afect. (cm) sep. remoc.del concreto	Largo(m)	Ancho(m)	Altura de sedimento (cm)	AREA AFECTADA (m ²)	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEV.				
	G	0	0	0	0	0.00	0.00%		L			
	F	0	0	0	0	0.00	0.00%		L			
	I	5.5cm	0.45	0.3	0	0.14	2.00%		M			
	Fr	15mm	3.00	0.75	0	2.25	33.33%		S			
	S	0	1	0.08	0	0.08	1.19%		L			

Cuadro de Resumen de la U.M. N° 9

RESUMEN DE LAS PATOLOGIAS EN LA U.M.09									
ELEMENTO	AREA TOTAL(M2)	AREA AFECTADA (M2)	AREA NO AFECTADA(M2)	% AREA AFECTADA	% AREA NO AFECTADA	N.S	Patologias encontradas	Area que reprecenta (m2)	% de insidencia
TALUD DERECHO	6.75	0.24	6.51	3.59%	96.41%	L	G	2.25	11.11%
SOLERA	6.75	2.92	3.83	43.21%	56.79%	M	F	0.08	0.41%
TALUD IZQUIERDO	6.75	2.47	4.29	36.52%	63.48%	S	I	0.16	0.79%
TOTAL	20.25	5.62	14.63	27.77%	72.23%	S	Fr	2.25	11.11%
							S	0.88	4.36%

Interpretación: El talud izquierdo y la solera tienen un nivel de severidad severo, moderado y el talud derecho leve, por lo cual el nivel de severidad para a U.M. 09 es severo.

Gráfico N° 33: Áreas afectadas y no afectadas en m2

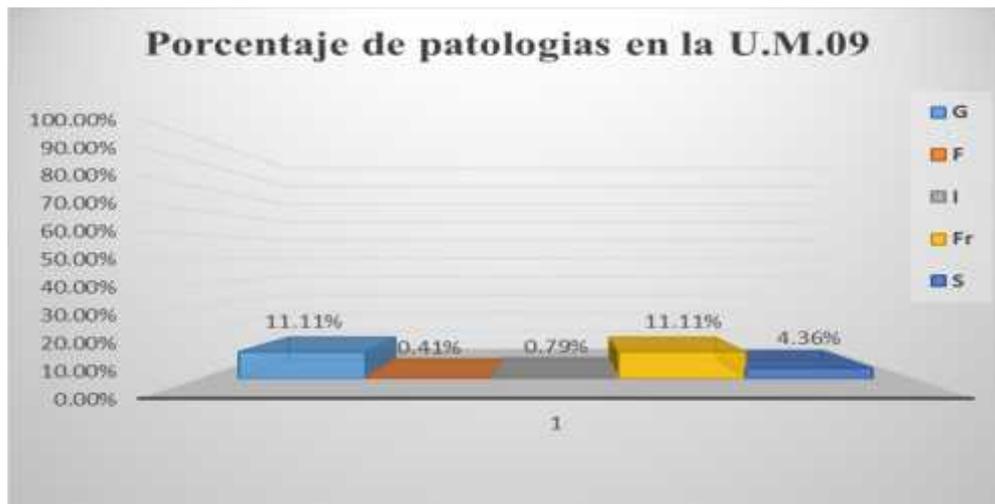


Gráfico N° 34: Áreas afectadas y no afectadas en porcentual.



Interpretación: Con mayor área afectada es la solera con 2.92m2, que equivale a 43.21%, y con área no afectada de 3.83m2. de igual forma que equivale a 85.97%.

Grafico N° 35: Porcentaje de patologías.



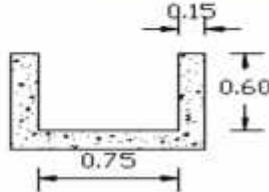
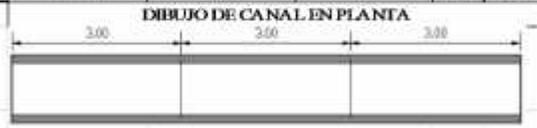
Interpretación: Las patologías encontradas en los elementos son grieta y fractura con porcentajes mayores de área afectada de 11.11%.

Grafico N° 36: Área total afectada y no afectada en la U.M.09



Interpretación: En la U.M. 09, el área total afectada por las patologías es de 27.77%, y 72.23% es el área no afectada.

Ficha de Evaluación de la U.M. N° 10

		FICHA DE EVALUACION										
TITULO		"DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE REGADIO MATCAJ-ALPABAMBA, PROGRESIVA (11+800-12+800) KM, TRAMO LLANLLA-HUAMAS, DEL DISTRITO DE YANAMA, PROVINCIA DE YUNGAY, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2019"										
AUTOR:	Bach. Bernaldo Solozano Sergio		LUGAR:		UNID. MUESTRAL N° 10		AREA TOTAL: m ²	AREA DE TALUD DER.	AREA DE SOLERA	AREA DE TALUD IZQ.	SECCION (m)	
ASESOR:	Mgtr. Victor Hugo Cantu Prado		LLANLLA - HUAMAS		PROGRESIVA (KM)							
FECHA	Julio - 2019		DISTRITO:	YANAMA	12+627 a 12+636		20.25	6.75	6.75	6.75		
LON GITUD		09 m		PROVINCIA:	YUNGAY							
DESCRIPCION DE PATOLOGIAS		INDICADORES			SECCION TRANSV. DEL CANAL (m)		RESUMEN DE AREAS AFECTADAS					
		LEVE(L)	MODERADO(M)	SEVERO(S)			A. AFECT. (m ²)	% AREA AFECTADA	UBICACION	P. INCIDENCIA	b=	0.75
G	GRIETA	<3.0mm	3.0mm-10.0mm	>10.0mm							ht=	0.40
F	FISURA	<1.0mm	1.0mm-2.0mm	>2mm, <6mm			2.30	11.38%	S	S	bl=	0.20
I	IMPACTO	<1/4 del e	1/4 - 1/2 del e	>1/2 del e.							e=	0.15
Fr	FRACTURA	-	seperacion bloq. 6mm-10mm	remocion total o parcial del concreto					DIBUJO DE CANAL EN PLANTA 			
S	SEDIMENTO	< 1cm de alto	1cm-5cm de alto	>5cm de alto								
						AREAS AFECTADAS		FOTOGRAFIA DE LA PATOLOGIA				
TALUD DERECHO	Patologias	Abertura (mm). Prof. afect. (cm) sep. remoc. del concreto.	Largo(m)	Ancho(m)	Altura de sedimento (cm)	AREA AFECTADA (m ²)	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEV.				
	G	0	0	0	0	0.00	0.00%					
	F	0.55mm	0.62	0.15	0	0.09	1.38%					L
	I	1.3cm	0.23	0.11	0	0.03	0.37%					L
	Fr	0	0	0	0	0.00	0.00%					
S	0	2.11	0.13	0.31	0.27	4.06%	L					
SOLERA	Patologias	Abertura (mm). Prof. afect. (cm) sep. remoc. del concreto.	Largo(m)	Ancho(m)	Altura de sedimento (cm)	AREA AFECTADA (m ²)	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEV.	FOTOGRAFIA DE LA UNIDAD MUESTRAL 			
	G	0	0	0	0	0.00	0.00%					
	F	0	0	0	0	0.00	0.00%					
	I	0	0	0	0	0.00	0.00%					
	Fr	0	0	0	0	0.00	0.00%					
S	0	2.15	0.75	4	1.61	23.89%	M					
TALUD IZQUIERDO	Patologias	Abertura (mm). Prof. afect. (cm) sep. remoc. del concreto.	Largo(m)	Ancho(m)	Altura de sedimento (cm)	AREA AFECTADA (m ²)	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEV.				
	G	0	0	0	0	0.00	0.00%					
	F	0.35mm	0.43	0.13	0	0.06	0.83%					L
	I	0.55cm	0.24	0.18	0	0.04	0.64%					L
	Fr	0	0	0	0	0.00	0.00%					
S	0	1.43	0.14	0.25	0.20	2.97%	L					

Cuadro de Resumen de la U.M. N° 10

RESUMEN DE LAS PATOLOGIAS EN LA U.M.10									
ELEMENTO	AREA TOTAL(M2)	AREA AFECTADA (M2)	AREA NO AFECTADA(M2)	% AREA AFECTADA	% AREA NO AFECTADA	N.S	Patologias encontradas	Area que reprenta (m2)	% de insidencia
TALUD DERECHO	6.75	0.39	6.36	5.82%	94.18%	L	G	0.00	0.00%
SOLERA	6.75	1.61	5.14	23.89%	76.11%	M	F	0.15	0.74%
TALUD IZQUIERDO	6.75	0.30	6.45	4.43%	95.57%	L	I	0.07	0.34%
TOTAL	20.25	2.30	17.95	11.38%	88.62%	M	Fr	0.00	0.00%
							S	2.09	10.31%

Interpretación: La solera es de severidad moderado, los taludes derecha e izquierdo son de severidad leve, por lo cual el nivel de severidad para la U.M. 10 es moderado.

Grafico N° 37: Áreas afectadas y no afectadas en m2

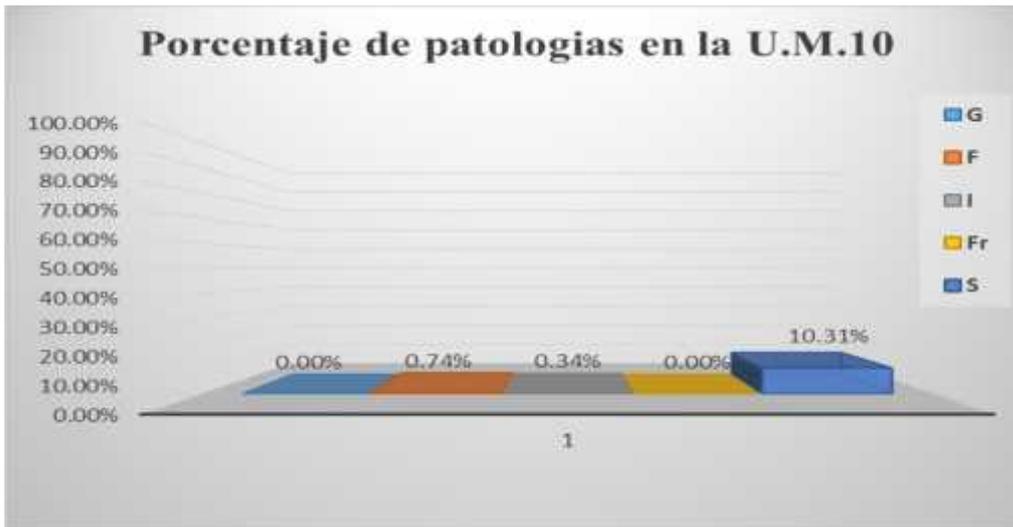


Grafico N° 38: Áreas afectadas y no afectadas en porcentual.



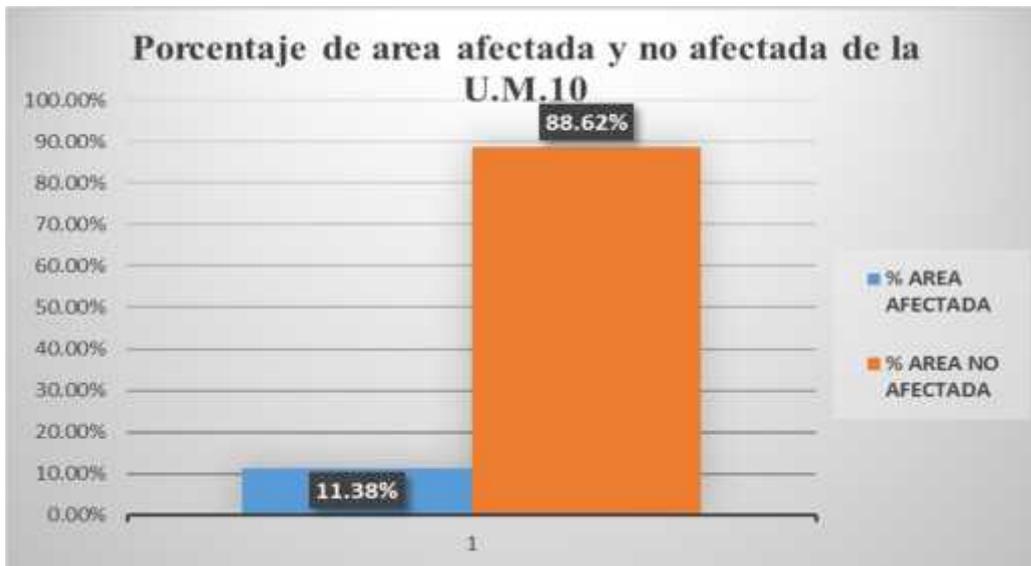
Interpretación: Con mayor área afectada es la solera con 1.61m2, que equivale a 23.89%, y con área no afectada de 5.14m2. de igual forma que equivale a 76.11%.

Grafico N° 39: Porcentaje de patologías.

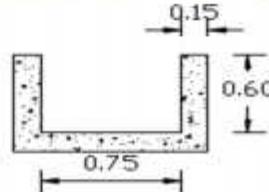
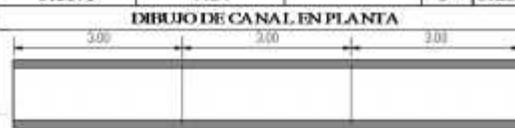


Interpretación: La patología encontrada en el elemento es Sedimento con porcentaje mayor de área afectada de 10.31%.

Grafico N° 40: Área total afectada y no afectada en la U.M.10



Interpretación: En la U.M.10, el área total afectada por las patologías es de 11.38%, y 88.62% es el área no afectada.

		FICHA DE EVALUACION											
TITULO		"DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE REGADIO MATCAJ-ALPABAMBA, PROGRESIVA (11+800-12+800) KM, TRAMO LLANLLA-HUAMAS, DEL DISTRITO DE YANAMA, PROVINCIA DE YUNGAY, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2019"											
AUTOR:	Bach. Bernardo Solorzano Sergio		LUGAR:		LLANLLA - HUAMAS		UNID. MUESTRAL N° 11	AREA TOTAL: m ²		AREA DE TALUD DER.	AREA DE SOLERA	AREA DE TALUD IZQ	SECCION (m)
ASESOR:	Mgtr. Victor Higo Cantu Prado		PROGRESIVA (KM)		12+754 a 12+763		20.25	6.75	6.75	6.75			
FECHA:	Julio. - 2019		DISTRITO:	YANAMA		PROVINCIA:	YUNGAY						
LONGITUD		09 m											
DESCRIPCION DE PATOLOGIAS		INDICADORES			SECCION TRANSV. DEL CANAL (m)			RESUMEN DE AREAS AFECTADAS					
		LEVE (L)	MODERADO (M)	SEVERO (S)				A. AFECT. (m ²)	% AREA AFECTADA	UBICACION	P. INCIDENCIA	b=	0.75
G	GRIETA	< 3.0mm	3.0mm-10.0mm	>10.0mm				2.00	9.86%	T.D.		ht=	0.40
F	FISURA	<1.0mm	1.0mm-2.0mm	>2mm, <6mm								bl=	0.20
I	IMPACTO	< 1/4 del e	1/4 - 1/2 del e	>1/2 del e.								e=	0.15
Fr	FRACTURA	-	separacion bloq. 6mm-10mm	sep. >10mm o remocion total o parcial del concreto.				DIBUJO DE CANAL EN PLANTA 					
S	SEDIMENTO	< 1cm de alto	1cm-5cm de alto	>5cm de alto									
					AREAS AFECTADAS								
TALUD DERECHO	Patologias	Abertura (mm). Prof. afect. (cm) sep. remoc. del concreto.	Largo(m)	Ancho(m)	Altura de sedimento (cm)	AREA AFECTADA (m ²)	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEV.		FOTOGRAFIA DE LA PATOLOGIA 			
	G	0	0	0	0	0.00	0.00%	I					
	F	0.75mm	0.52	0.12	0	0.06	0.92%	I					
	I	1.4cm	0.2	0.16	0	0.03	0.47%	I					
	Fr	0	0	0	0	0.00	0.00%	I					
	S	0	1.25	0.11	0.33	0.14	2.04%	I					
SOLERA	Patologias	Abertura (mm). Prof. afect. (cm) sep. remoc. del concreto.	Largo(m)	Ancho(m)	Altura de sedimento (cm)	AREA AFECTADA (m ²)	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEV.		FOTOGRAFIA DE LA UNIDAD MUESTRAL 			
	G	0	0	0	0	0.00	0.00%	I					
	F	0	0	0	0	0.00	0.00%	I					
	I	0.8cm	0.15	0.1	0	0.02	0.22%	I					
	Fr	0	0	0	0	0.00	0.00%	I					
	S	0	1.15	0.3	3	0.35	5.11%	M					
TALUD IZQUIERDO	Patologias	Abertura (mm). Prof. afect. (cm) sep. remoc. del concreto.	Largo(m)	Ancho(m)	Altura de sedimento (cm)	AREA AFECTADA (m ²)	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEV.					
	G	0.5mm	1.55	0.60	0	0.93	13.78%	I					
	F	0	0	0	0	0.00	0.00%	I					
	I	7.5cm	0.68	0.4	0	0.27	4.03%	M					
	Fr	0	0	0	0	0.00	0.00%	I					
	S	0	1.85	0.11	0.26	0.20	3.01%	I					

Cuadro de Resumen de la U.M. N° 11

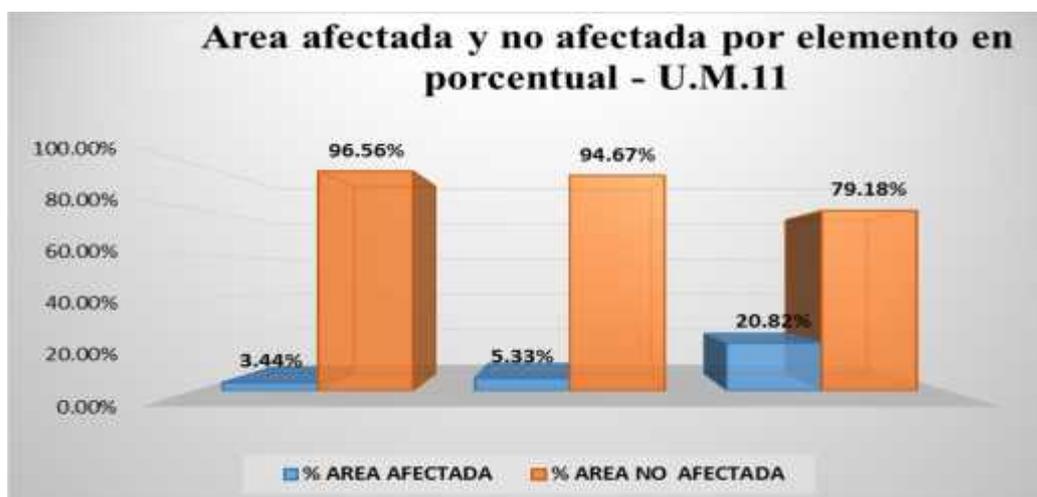
RESUMEN DE LAS PATOLOGIAS EN LA U.M.11									
ELEMENTO	AREA TOTAL(M2)	AREA AFECTADA (M2)	AREA NO AFECTADA(M2)	% AREA AFECTADA	% AREA NO AFECTADA	N.S	Patologias encontradas	Area que reprecenta (m2)	% de insidencia
TALUD DERECHO	6.75	0.23	6.52	3.44%	96.56%	L	G	0.93	4.59%
SOLERA	6.75	0.36	6.39	5.33%	94.67%	M	F	0.06	0.31%
TALUD IZQUIERDO	6.75	1.41	5.34	20.82%	79.18%	M	I	0.32	1.58%
TOTAL	20.25	2.00	18.25	9.86%	90.14%	M	Fr	0.00	0.00%
							S	0.69	3.39%

Interpretación: El talud izquierdo es moderado, solera es moderado y talud derecho leve, por lo cual el nivel de severidad para a U.M. 11 es moderado.

Grafico N° 41: Áreas afectadas y no afectadas en m2

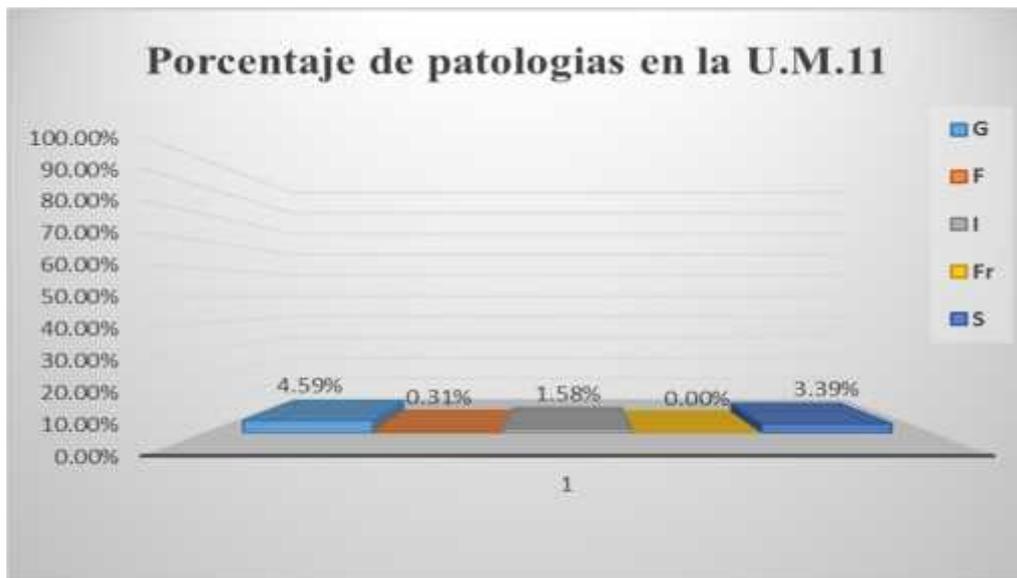


Grafico N° 42: Áreas afectadas y no afectadas en porcentual.



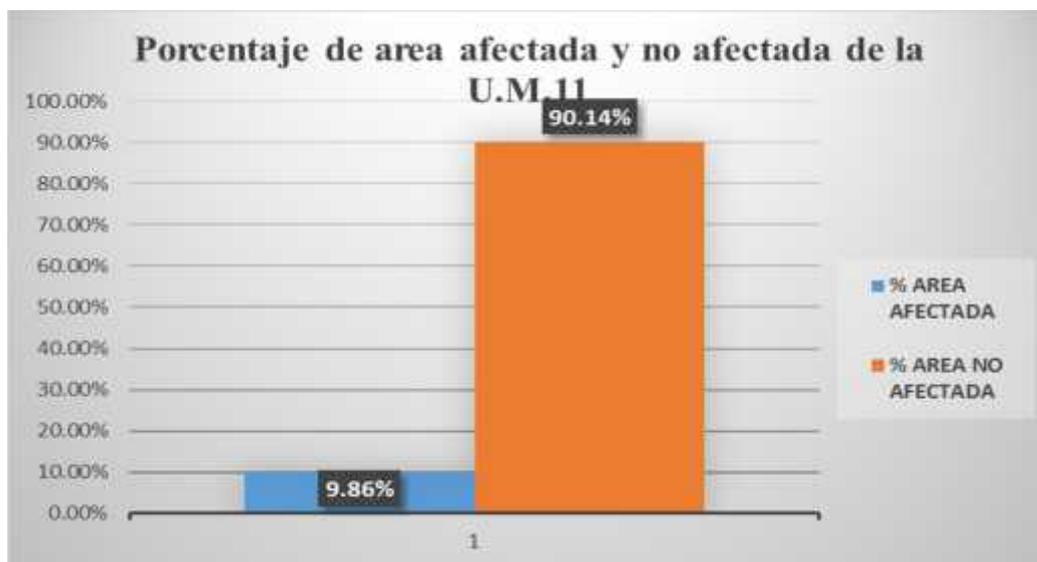
Interpretación: Con mayor área afectada es el talud izquierdo con 1.41m2, que equivale a 20.82%, y con área no afectada de 5.34m2. de igual forma que equivale a 79.18%.

Grafico N° 43: Porcentaje de patologías.

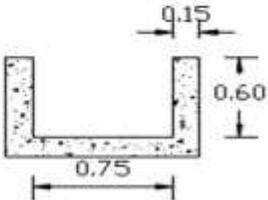


Interpretación: La patología encontrada en el elemento es grieta con porcentaje mayor de área afectada de 4.59%.

Grafico N° 44: Área total afectada y no afectada en la U.M.11



Interpretación: En la U.M. 11, el área total afectada por las patologías es de 9.86%, y 90.14% es el área no afectada.

		TITULO		FICHA DE EVALUACION										
		"DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE REGADIO MATCAJ-ALPABAMBA, PROGRESIVA (11+800-12+800) KM, TRAMO LLANLLA-HUAMAS, DEL DISTRITO DE YANAMA, PROVINCIA DE YUNGAY, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2019"												
AUTOR:	Bach. Bernaldo Solorzano Sergio			LUGAR:	LLANLLA- HUAMAS			UNID. MUESTRAL N°12	AREA TOTAL: m2		AREA DE TALUD DER.	AREA DE SOLERA	AREA DE TALUD IZQ.	SECCION (m)
ASESOR:	Mgtr. Victor Hugo Cantu Prado			PROGRESIVA (KM)	12+772 a 12+781		20.25		6.75	6.75	6.75			
FECHA:	Julio - 2019			DISTRITO:	YANAMA									
LONGITUD	09 m			PROVINCIA:	YUNGAY									
DESCRIPCION DE PATOLOGIAS		INDICADORES			SECCION TRANSV. DEL CANAL (m)			RESUMEN DE AREAS AFECTADAS				b=	0.75	
		LEVE	MODERADO(M)	SEVERO(S)				A. AFECT. (m2)	% AREA AFECTADA	UBICACION	F. INCIDENCIA	ht=	0.40	
G	GRIETA	< 3.0mm	3.0mm-10.0mm	>10.0mm				7.91	39.08%	T.D.		bl=	0.20	
F	FISURA	<1.0mm	1.0mm-2.0mm	>2mm, <6mm								e=	0.15	
I	IMPACTO	< 1/4 del e	1/4 - 1/2 del e	>1/2 del e.										
Fr	FRACTURA	-	separacion bloq. 6mm-10mm	sep. >10mm o remocion total o parcial del concreto										
S	SEDIMENTO	< 1cm de alto	1cm-5cm de alto	>5cm de alto										
						AREAS AFECTADAS								
TALUD DERECHO	Patologias	Abertura (mm). Prof.afect. (cm) sep. remoc.del concreto	Largo(m)	Ancho(m)	Altura de sedimento (cm)	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEV.						
	G	0	0	0	0	0.00	0.00%						L	
	F	0.3mm	0.46	0.12	0	0.06	0.82%						L	
	I	0	0	0	0	0.00	0.00%							
	Fr	0	0	0	0	0.00	0.00%							
	S	0	2.75	0.14	0.38	0.39	5.70%						L	
SOLERA	Patologias	Abertura (mm). Prof.afect. (cm) sep. remoc.del concreto	Largo(m)	Ancho(m)	Altura de sedimento (cm)	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEV.						
	G	3mm	3.00	0.75	0	2.25	33.33%						M	
	F	0	0	0	0	0.00	0.00%							
	I	0	0	0	0	0.00	0.00%							
	Fr	0	0	0	0	0.00	0.00%							
	S	0	1.46	0.60	4.5	0.88	12.98%						M	
TALUD IZQUIERDO	Patologias	Abertura (mm). Prof.afect. (cm) sep. remoc.del concreto	Largo(m)	Ancho(m)	Altura de sedimento (cm)	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEV.						
	G	3.2mm	3.00	0.6	0	1.80	26.67%						M	
	F	0	0	0	0	0.00	0.00%							
	I	0	0	0	0	0.00	0.00%							
	Fr	Remoc.total	3.00	0.75	0	2.25	33.33%						S	
	S	0	2.48	0.12	0.31	0.30	4.41%						L	

Cuadro de Resumen de la U.M. N° 12

RESUMEN DE LAS PATOLOGIAS EN LA U.M.12									
ELEMENTO	AREA TOTAL(M2)	AREA AFECTADA (M2)	AREA NO AFECTADA(M2)	% AREA AFECTADA	% AREA NO AFECTADA	N.S	Patologias encontradas	Area que reprecenta (m2)	% de incidencia
TALUD DERECHO	6.75	0.44	6.31	6.52%	93.48%	L	G	4.05	20.00%
SOLERA	6.75	3.13	3.62	46.31%	53.69%	M	F	0.06	0.27%
TALUD IZQUIERDO	6.75	4.35	2.40	64.41%	35.59%	S	I	0.00	0.00%
TOTAL	20.25	7.91	12.34	39.08%	60.92%	S	Fr	2.25	11.11%
							S	1.56	7.70%

Interpretación: El talud izquierdo tiene un nivel de severidad severo, el talud derecho leve y la solera moderado, por lo cual el nivel de severidad para a U.M. 12 es severo

Grafico N° 45: Áreas afectadas y no afectadas en m2

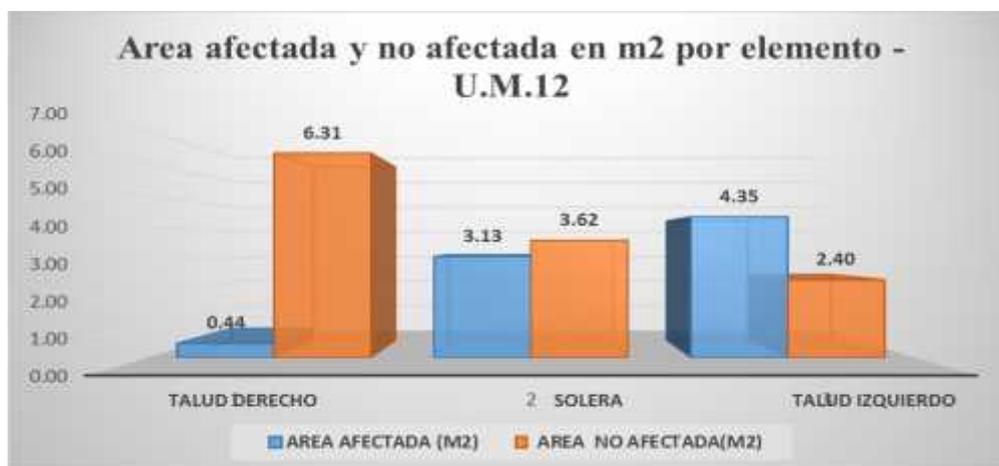
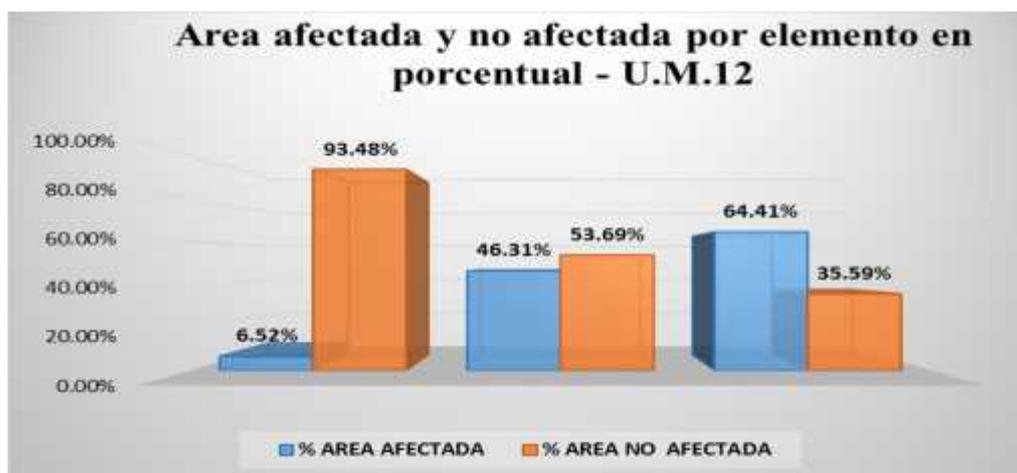
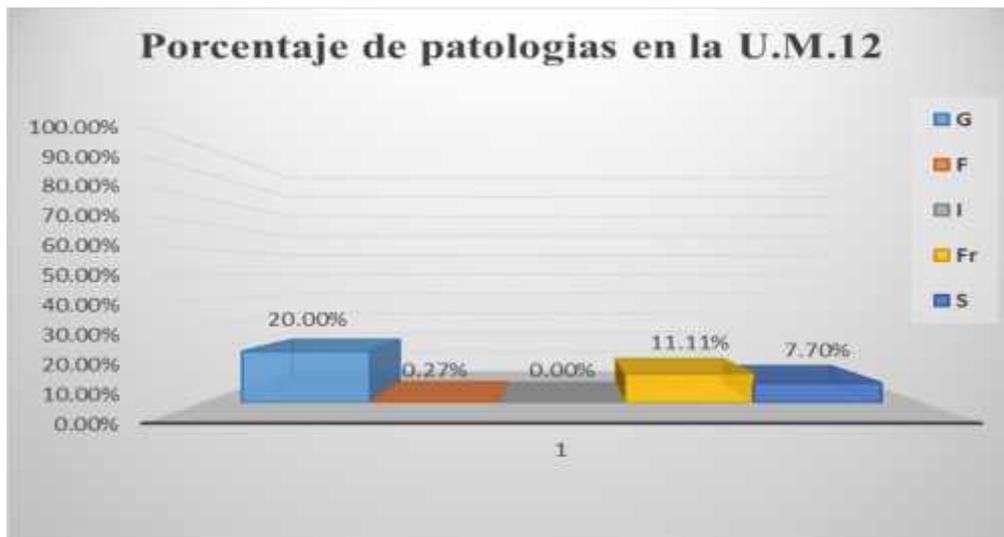


Grafico N° 46: Áreas afectadas y no afectadas en porcentual.



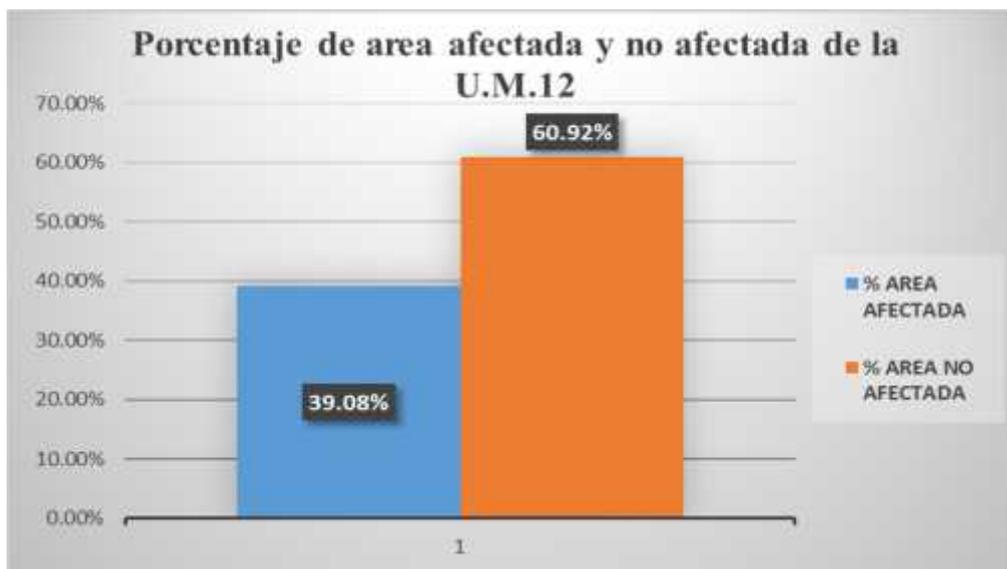
Interpretación: Con mayor área afectada es el talud izquierdo con 4.35m2, que equivale a 64.41%, y con área no afectada de 2.40m2. de igual forma que equivale a 35.59%.

Grafico N° 47: Porcentaje de patologías.



Interpretación: La patología encontrada en el elemento es grieta con porcentaje mayor de área afectada de 20%.

Grafico N° 48: Área total afectada y no afectada en la U.M.12



Interpretación: En la U.M.12, el área total afectada por las patologías es de 39.08%, y 60.92% es el área no afectada.

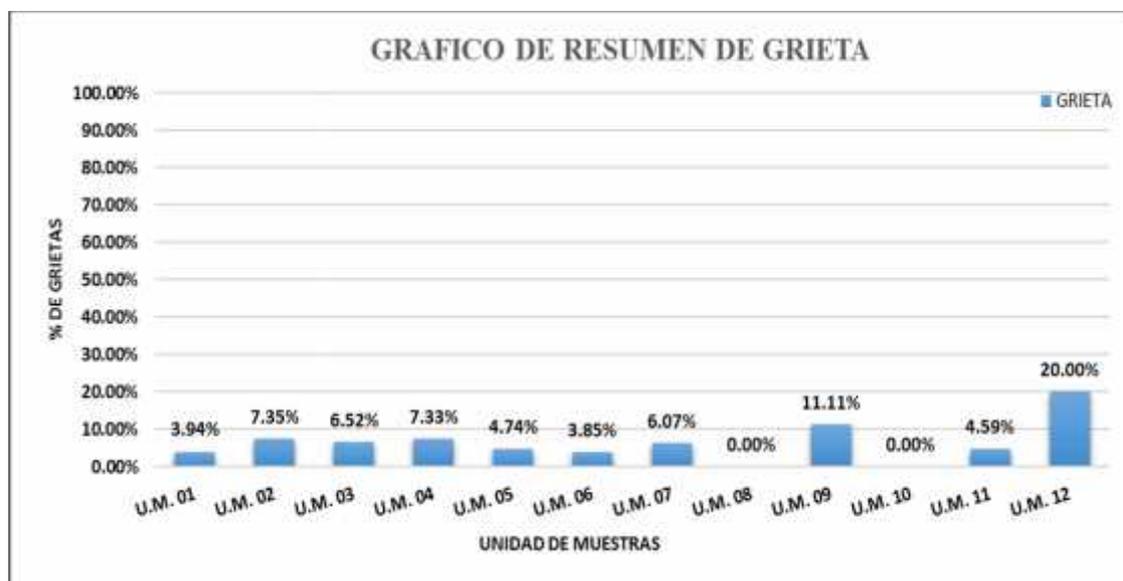
**RESUMEN DE LOS RESULTADOS
DE LAS 12 UNIDADES MUESTRALES**

Cuadro N° 13: Resumen de la Patología Grieta de todas las Unidades Muestrales.

RESUMEN DE LA PATOLOGIA GRIETA EN TODAS LAS UNIDADES MUESTRALES							
UNIDAD MUESTRAL	PROGRESIVA DE LA MUESTRA(Km)	AREA TOTAL (m2)	AREA CON GRIETA (m2)	AREA SIN GRIETA (m2)	% CON GRIETAS	% SIN GRIETAS	NIVEL DE SEVERIDAD
U.M. 01	11+809 a 11+818	20.25	0.80	19.45	3.94%	96.06%	M
U.M. 02	11+874 a 11+883	20.25	1.49	18.76	7.35%	92.65%	M
U.M. 03	12+010 a 12+019	20.25	1.32	18.93	6.52%	93.48%	M
U.M. 04	12+060 a 12+069	20.25	1.49	18.77	7.33%	92.67%	M
U.M. 05	12+150 a 12+159	20.25	0.96	19.29	4.74%	95.26%	M
U.M. 06	12+236 a 12+235	20.25	0.78	19.47	3.85%	96.15%	L
U.M. 07	12+309 a 12+318	20.25	1.23	19.02	6.07%	93.93%	M
U.M. 08	12+372 a 12+381	20.25	0.00	20.25	0.00%	100.00%	
U.M. 09	12+545 a 12+554	20.25	2.25	18.00	11.11%	88.89%	M
U.M. 10	12+627 a 12+636	20.25	0.00	20.25	0.00%	100.00%	
U.M. 11	12+754 a 12+763	20.25	0.93	19.32	4.59%	95.41%	L
U.M. 12	12+772 a 12+781	20.25	4.05	16.20	20.00%	80.00%	M
12 U. M.	11+800 - 12+800	243.00	15.29	227.71	6.29%	93.71%	M

Interpretación: En el cuadro de resumen, considerando todas las unidades muestrales, el 15.29 m2 son áreas con grietas que equivale a 6.29%, predominando el nivel de severidad moderado.

Grafico N° 49: Porcentaje total de grietas.



Interpretación: las unidades muestrales 02, 04, 09 y 12 presentan grietas en un mayor porcentaje.

Cuadro N° 14: Resumen de la Patología Fisura de todas las Unidades Muestrales.

RESUMEN DE LA PATOLOGIA FISURA EN TODAS LAS UNIDADES MUESTRALES							
UNIDAD MUESTRAL	PROGRESIVA DE LA MUESTRA(Km)	AREA TOTAL (m2)	AREA CON FISURA (m2)	AREA SIN FISURA (m2)	% CON FISURA	% SIN FISURA	NIVEL DE SEVERIDAD
U.M. 01	11+809 a 11+818	20.25	0.06	20.19	0.28%	99.72%	L
U.M. 02	11+874 a 11+883	20.25	0.12	20.13	0.59%	99.41%	L
U.M. 03	12+010 a 12+019	20.25	0.11	20.14	0.56%	99.44%	L
U.M. 04	12+060 a 12+069	20.25	0.08	20.17	0.38%	99.62%	L
U.M. 05	12+150 a 12+159	20.25	0.17	20.08	0.85%	99.15%	M
U.M. 06	12+236 a 12+235	20.25	0.12	20.13	0.58%	99.42%	L
U.M. 07	12+309 a 12+318	20.25	0.13	20.12	0.62%	99.38%	M
U.M. 08	12+372 a 12+381	20.25	0.19	20.06	0.95%	99.05%	L
U.M. 09	12+545 a 12+554	20.25	0.08	20.17	0.41%	99.59%	L
U.M. 10	12+627 a 12+636	20.25	0.15	20.10	0.74%	99.26%	L
U.M. 11	12+754 a 12+763	20.25	0.06	20.19	0.31%	99.69%	L
U.M. 12	12+772 a 12+781	20.25	0.06	20.19	0.27%	99.73%	L
12 U.M.	11+800 - 12+800	243.00	1.32	241.68	0.54%	99.46%	L

Interpretación: En el cuadro de resumen, considerando todas las unidades muestrales, el 1.32m² son áreas con fisuras que equivale a 0.54%, predominando el nivel de severidad leve.

Grafico N° 50: Porcentaje total de Fisura.



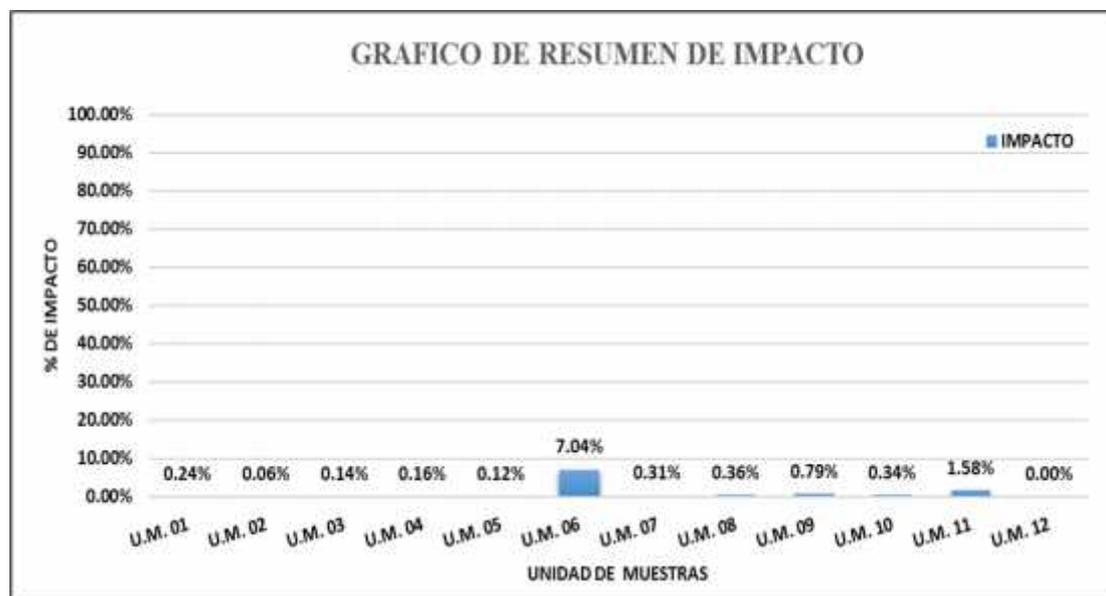
Interpretación: Todas las unidades muestrales presentan fisuras con porcentajes mínimas.

Cuadro N° 15: Resumen de la Patología Impacto de todas las Unidades Muestrales.

RESUMEN DE LA PATOLOGIA IMPACTO EN TODAS LAS UNIDADES MUESTRALES							
UNIDAD MUESTRAL	PROGRESIVA DE LA MUESTRA(Km)	AREA TOTAL (m2)	AREA CON IMPACTO (m2)	AREA SIN IMPACTO (m2)	% CON IMPACTO	% SIN IMPACTO	NIVEL DE SEVERIDAD
U.M. 01	11+809 a 11+818	20.25	0.05	20.20	0.24%	99.76%	L
U.M. 02	11+874 a 11+883	20.25	0.01	20.24	0.06%	99.94%	L
U.M. 03	12+010 a 12+019	20.25	0.03	20.22	0.14%	99.86%	L
U.M. 04	12+060 a 12+069	20.25	0.03	20.22	0.16%	99.84%	L
U.M. 05	12+150 a 12+159	20.25	0.02	20.23	0.12%	99.88%	L
U.M. 06	12+236 a 12+235	20.25	1.43	18.82	7.04%	92.96%	M
U.M. 07	12+309 a 12+318	20.25	0.06	20.19	0.31%	99.69%	L
U.M. 08	12+372 a 12+381	20.25	0.07	20.18	0.36%	99.64%	L
U.M. 09	12+545 a 12+554	20.25	0.16	20.09	0.79%	99.21%	M
U.M. 10	12+627 a 12+636	20.25	0.07	20.18	0.34%	99.66%	L
U.M. 11	12+754 a 12+763	20.25	0.32	19.93	1.58%	98.42%	M
U.M. 12	12+772 a 12+781	20.25	0.00	20.25	0.00%	100.00%	
12 U. M.	11+800 - 12+800	243.00	2.25	240.75	0.93%	99.07%	L

Interpretación: En el cuadro de resumen, considerando todas las unidades muestrales, el 2.25m² son áreas con impacto que equivale a 0.93%, predominando el nivel de severidad leve.

Grafico N° 51: Porcentaje total de Impacto.



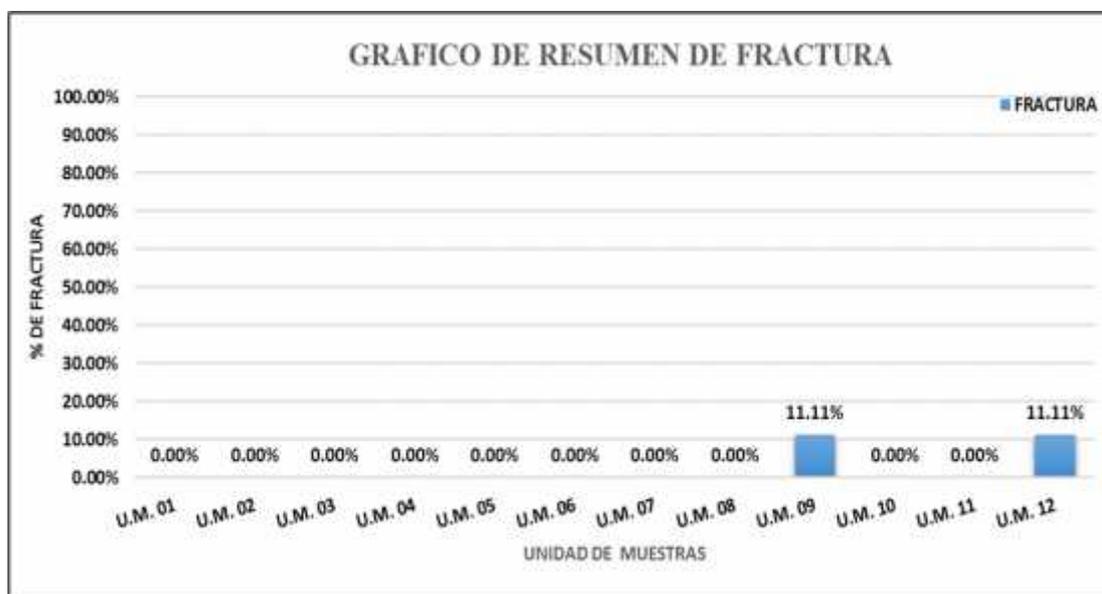
Interpretación: Todas las unidades muestrales presentan impacto con porcentajes mínimas, a excepción de la Unidad muestral 12.

Cuadro de N° 16: Resumen de la Patología Fractura de todas las Unidades Muestrales.

RESUMEN DE LA PATOLOGIA FRACTURA EN TODAS LAS UNIDADES MUESTRALES							
UNIDAD MUESTRAL	PROGRESIVA DE LA MUESTRA(Km)	AREA TOTAL (m2)	A. CON FRACTURA (m2)	A. SIN FRACTURA (m2)	% CON FRACTURA	% SIN FRACTURA	NIVEL DE SEVERIDAD
U.M. 01	11+809 a 11+818	20.25	0.00	20.25	0.00%	100.00%	
U.M. 02	11+874 a 11+883	20.25	0.00	20.25	0.00%	100.00%	
U.M. 03	12+010 a 12+019	20.25	0.00	20.25	0.00%	100.00%	
U.M. 04	12+060 a 12+069	20.25	0.00	20.25	0.00%	100.00%	
U.M. 05	12+150 a 12+159	20.25	0.00	20.25	0.00%	100.00%	
U.M. 06	12+236 a 12+235	20.25	0.00	20.25	0.00%	100.00%	
U.M. 07	12+309 a 12+318	20.25	0.00	20.25	0.00%	100.00%	
U.M. 08	12+372 a 12+381	20.25	0.00	20.25	0.00%	100.00%	
U.M. 09	12+545 a 12+554	20.25	2.25	18.00	11.11%	88.89%	S
U.M. 10	12+627 a 12+636	20.25	0.00	20.25	0.00%	100.00%	
U.M. 11	12+754 a 12+763	20.25	0.00	20.25	0.00%	100.00%	
U.M. 12	12+772 a 12+781	20.25	2.25	18.00	11.11%	88.89%	S
12 U. M.	11+800 - 12+800	243.00	4.50	238.50	1.85%	98.15%	S

Interpretación: En el cuadro de resumen, considerando todas las unidades muestrales, el 4.50m² son áreas con fractura que equivale a 1.85%, predominando el nivel de severidad severo.

Grafico N° 52: Porcentaje total de Fracturas.



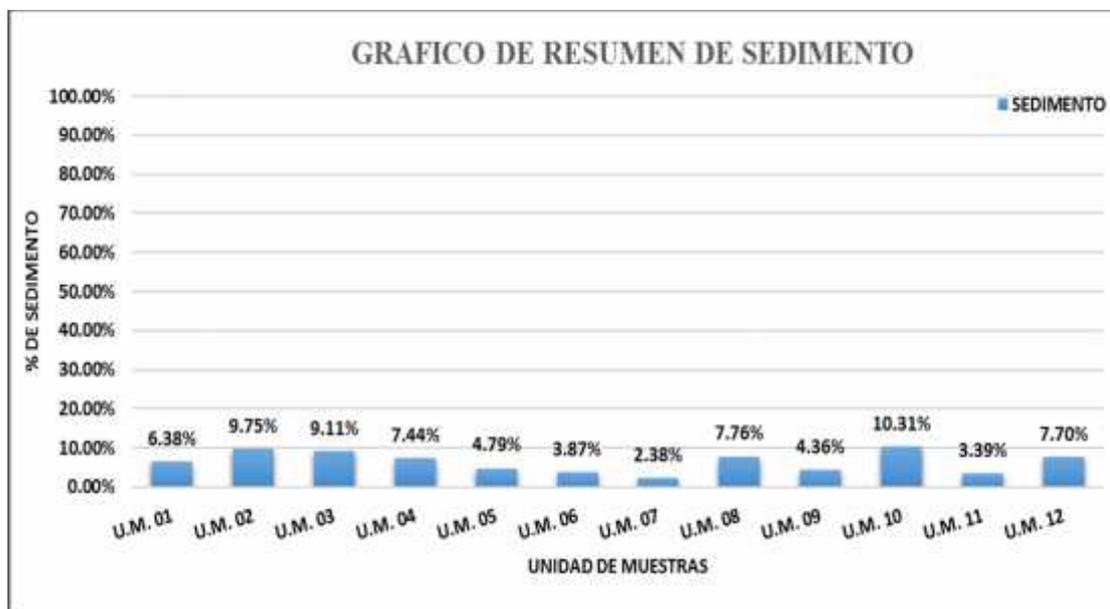
Interpretación: solo las unidades muestrales 09, 11 presentan fracturas.

Cuadro N° 17: Resumen de la Patología Sedimento de todas las Unidades Muestrales.

RESUMEN DE LA PATOLOGIA SEDIMENTO EN TODAS LAS UNIDADES MUESTRALES							
UNIDAD MUESTRAL	PROGRESIVA DE LA MUESTRA(Km)	AREA TOTAL (m2)	A. CON SEDIMENTO (m2)	A. SIN SEDIMENTO(m2)	% CON SEDIMENTO	% SIN SEDIMENTO	NIVEL DE SEVERIDAD
U.M. 01	11+809 a 11+818	20.25	1.29	18.96	6.38%	93.62%	M
U.M. 02	11+874 a 11+883	20.25	1.97	18.28	9.75%	90.25%	M
U.M. 03	12+010 a 12+019	20.25	1.84	18.41	9.11%	90.89%	M
U.M. 04	12+060 a 12+069	20.25	1.51	18.74	7.44%	92.56%	M
U.M. 05	12+150 a 12+159	20.25	0.97	19.28	4.79%	95.21%	L
U.M. 06	12+236 a 12+235	20.25	0.78	19.47	3.87%	96.13%	M
U.M. 07	12+309 a 12+318	20.25	0.48	19.77	2.38%	97.62%	L
U.M. 08	12+372 a 12+381	20.25	1.57	18.68	7.76%	92.24%	M
U.M. 09	12+545 a 12+554	20.25	0.88	19.37	4.36%	95.64%	L
U.M. 10	12+627 a 12+636	20.25	2.09	18.16	10.31%	89.69%	M
U.M. 11	12+754 a 12+763	20.25	0.69	19.56	3.39%	96.61%	M
U.M. 12	12+772 a 12+781	20.25	1.56	18.69	7.70%	92.30%	M
12 U. M.	11+800 - 12+800	243.00	15.64	227.36	6.43%	93.57%	M

interpretación: En el cuadro de resumen, considerando todas las unidades muestrales con un área total de 243m², el 15.64m² son áreas por el sedimento que equivale a 6.43%, predominando el nivel de severidad moderado.

Grafico N° 53: Porcentaje total de Sedimento.



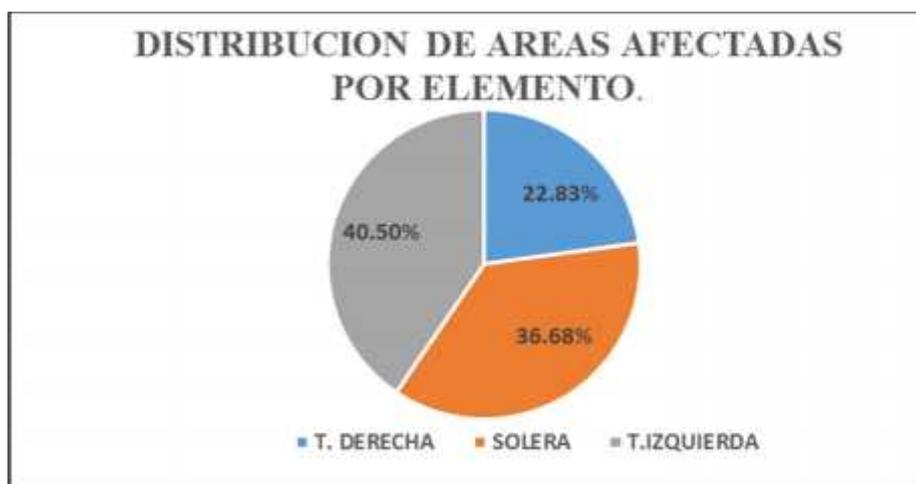
Interpretación: Todas las unidades muestrales presentan sedimento.

Cuadro N° 18: Distribución de áreas afectadas en cada elemento.

DISTRIBUCION DE AREAS AFECTADAS				
UNIDAD MUESTRAL	ELEMENTOS (m2)			TOTAL m2
	T. DERECHA	SOLERA	T. IZQUIERDA	
U.M.01	1.36	0.36	0.48	2.20
U.M.02	1.32	0.98	1.29	3.59
U.M.03	1.32	1.00	0.98	3.31
U.M.04	0.96	1.64	0.50	3.10
U.M.05	0.34	0.62	1.17	2.12
U.M.06	0.26	0.58	2.26	3.11
U.M.07	1.52	0.16	0.22	1.90
U.M.08	0.51	0.95	0.38	1.84
U.M.09	0.24	2.92	2.47	5.62
U.M.10	0.39	1.61	0.30	2.30
U.M.11	0.23	0.36	1.41	2.00
U.M.12	0.44	3.13	4.35	7.91
TOTAL m2	8.90	14.30	15.80	39.00
TOTAL %	22.83%	36.68%	40.50%	100.00%

interpretación: Áreas afectadas por las patologías en todas las unidades muestrales en conjunto es de 39m², que equivale al 100%, de las cuales 15.80m² equivalente a 40.50% corresponde al talud derecho, 14.30m² equivalente a 36.68% corresponde a la solera, 8.90m² equivalente a 22.83 corresponde al talud izquierdo.

Grafico N° 54: Distribución de áreas afectadas en cada elemento.



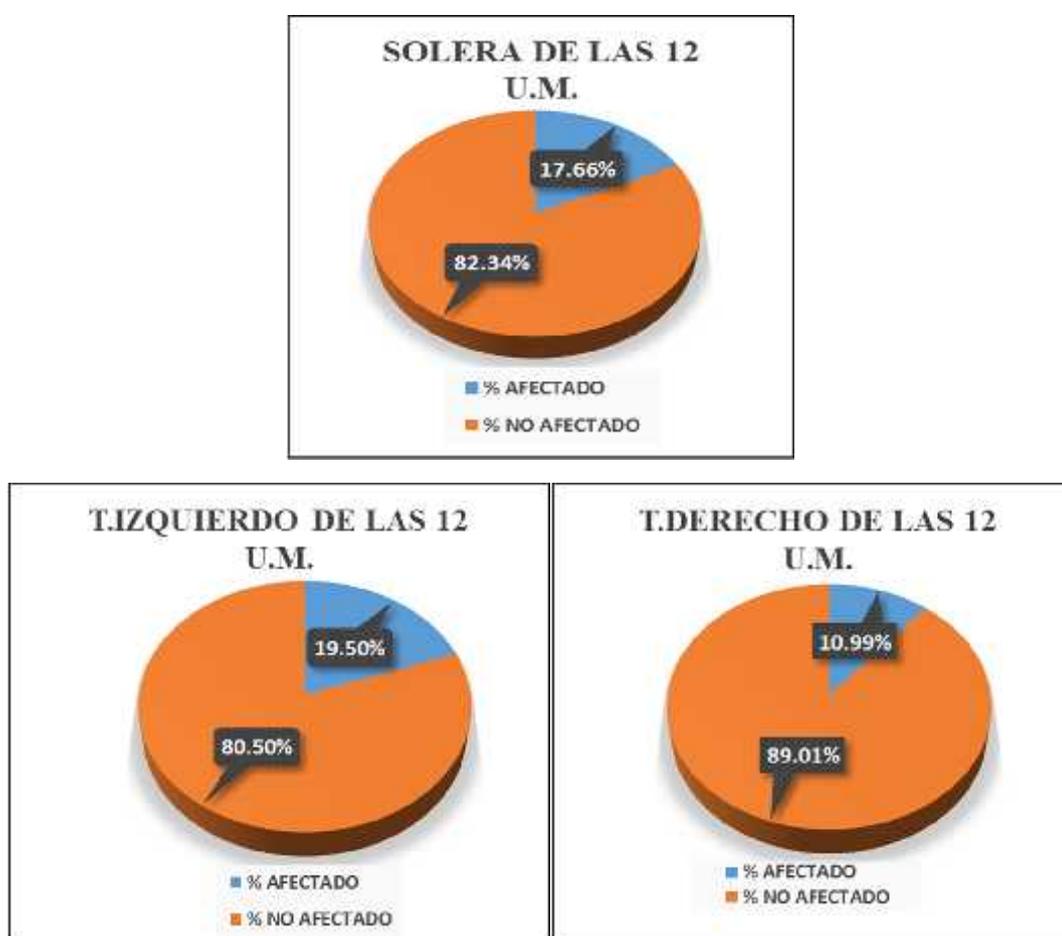
Interpretación: El elemento con mayor porcentaje de áreas afectadas es el talud izquierdo del canal.

Cuadro N° 19: Resumen total de áreas afectadas y no afectadas

PORCENTAJE TOTAL DE AREAS AFECTADAS Y NO AFECTADAS				
	T.DERECHO	SOLERA	T.IZQUIERDO	TOTAL
AREA TOTAL m2	81.00	81.00	81.00	243.00
% AFECTADO	10.99%	17.66%	19.50%	16.05%
% NO AFECTADO	89.01%	82.34%	80.50%	83.95%

Interpretación: del 100% de toda el área del total de las unidades muestrales, el 16.05% es área afectada por las cinco patologías determinadas para el estudio.

Grafico N° 55: Porcentaje de áreas afectadas y no afectadas en los 3 elementos del canal.



Interpretación: Áreas afectadas por las cinco patologías en cada uno de los elementos del total de las muestras tenemos, talud izquierdo con 19.50%, solera con 17.66, finalmente el talud derecho con 10.99%.

Grafico N° 56: Total de área afectado o no afectado del canal.



Interpretación: El 16.05%, que equivale 39.00m² es el área total afectado por las cinco patologías determinadas en el concreto del canal en estudio.

Tabla 4: Analisis de nivel de severidad.

ANALISIS DE NIVEL DE SEVERIDAD				
UNIDADES MUESTRALE	ELEMENTOS DEL CANAL			TOTAL U.M.
	T.DERECHO	SOLERA	T.IZQUIERDO	
U.M. 01	M	M	L	M
U.M. 02	M	M	L	M
U.M. 03	M	M	L	M
U.M. 04	L	M	L	L
U.M. 05	M	L	M	M
U.M. 06	L	M	M	M
U.M. 07	M	L	M	M
U.M. 08	L	M	L	L
U.M. 09	L	M	S	S
U.M. 10	L	M	L	L
U.M. 11	L	M	M	M
U.M. 12	L	M	S	S
MUESTRA TOTAL				M

Interpretación: se observa las incidencias producidas por las patologías a los elementos del canal en las 12 unidades muestrales, donde se determina que el nivel de severidad para la muestra total es **moderado** es la que más predomina en las estructuras evaluadas dándonos esta como resultado.

4.2. Análisis de resultados.

Resultado en cada una de las unidades muestrales:

Unidad Muestral 01: Analizando la muestra indicada se encontró las patologías con mayor porcentaje de áreas afectadas, sedimento con 6.38% y la grieta con 3.94%. El porcentaje total del área afectada por las cinco patologías en estudio son 10.84%, con nivel de severidad **moderado**.

Unidad Muestral 02: Analizando la muestra indicada se encontró las patologías con mayor porcentaje de áreas afectadas, sedimento con 9.75% y la grieta con 7.35%, El porcentaje total del área afectada por las cinco patologías en estudio son 17.74%, con nivel de severidad **moderado**.

Unidad Muestral 03: Analizando la muestra indicada se encontró las patologías con mayor porcentaje de áreas afectadas, sedimento con 9.11% y la grieta con 6.52%, El porcentaje total del área afectada por las cinco patologías en estudio son 16.32%, con nivel de severidad **moderado**.

Unidad Muestral 04: Analizando la muestra indicada se encontró las patologías con mayor porcentaje de áreas afectadas, sedimento con 7.44% y la grieta con 7.33%, El porcentaje total del área afectada por las cinco patologías en estudio son 15.31%, con nivel de severidad **moderado**.

Unidad Muestral 05: Analizando la muestra indicada se encontró las patologías con mayor porcentaje de áreas afectadas, sedimento con 4.79% y la grieta con 4.74%, El porcentaje total del área afectada por las cinco patologías en estudio son 10.49%, con nivel de severidad **moderado**.

Unidad Muestral 06: Analizando la muestra indicada se encontró las patologías con mayor porcentaje de áreas afectadas, impacto con 7.04% y la sedimento con 3.83%,

grieta con 3.85%, El porcentaje total del área afectada por las cinco patologías en estudio son 15.34%, con nivel de severidad **moderado**.

Unidad Muestral 07: Analizando la muestra indicada se encontró las patologías con mayor porcentaje de áreas afectadas, grieta con 6.07% y la sedimento con 2.38%, El porcentaje total del área afectada por las cinco patologías en estudio son 9.39%, con nivel de severidad **moderado**.

Unidad Muestral 08: Analizando la muestra indicada se encontró la patología con mayor porcentaje de áreas afectadas, sedimento con 7.76%, El porcentaje total del área afectada por las cinco patologías en estudio son 9.07%, con nivel de severidad **leve**.

Unidad Muestral 09: Analizando la muestra indicada se encontró las patologías con mayor porcentaje de áreas afectadas, grieta con 11.11%, fractura con 11.11% y la sedimento con 4.36%, El porcentaje total del área afectada por las cinco patologías en estudio son 27.77%, con nivel de severidad **severo**.

Unidad Muestral 10: Analizando la muestra indicada se encontró la patología con mayor porcentaje de áreas afectadas, sedimento con 10.31%, El porcentaje total del área afectada por las cinco patologías en estudio son 11.38%, con nivel de severidad **moderado**.

Unidad Muestral 11: Analizando la muestra indicada se encontró las patologías con mayor porcentaje de áreas afectadas, grieta con 4.59%, y sedimento con 3.39%, El porcentaje total del área afectada por las cinco patologías en estudio son 9.86%, con nivel de severidad **moderado**.

Unidad Muestral 12: Analizando la muestra indicada se encontró las patologías con mayor porcentaje de áreas afectadas, grieta con 20%, fractura con 11.11% y la sedimento con 7.70%, El porcentaje total del área afectada por las cinco patologías en estudio son 64.41%, con nivel de severidad **severo**.

En el presente trabajo de investigación del canal Matcaj – Alfabamba tramo Llanlla – Huamas, progresivas (11+800 – 12+800) Km, del Distrito de Yanama, Provincia de Yungay, Departamento de Ancash, las patologías con mayor nivel de severidad y área afectada son tres, sedimento con 15.64m² que equivale a 6.43%, con un nivel de severidad moderado, grieta con 15.29m² que equivale a 6.29%, con un nivel de severidad moderado, por ultimo fractura con 4.50m² que equivale a 1.85%, con un nivel de severidad severo.

Porcentaje de patología del 100% en cada elemento del canal.

- **Talud Izquierdo:** Este elemento del canal presenta un área afectada de patologías de 15.80m², que equivale a 40.50%, del total de las patologías.
- **Solera:** Este elemento del canal presenta un área afectada de patologías de 14.30m², que equivale a 36.68%, del total de las patologías.
- **Talud Derecho:** Este elemento del canal presenta un área afectada de patologías de 8.90m², que equivale a 22.83%, del total de las patologías.

Áreas afectadas en cada uno de los elementos del canal tenemos, en el talud derecho 19.50%, en la solera 17.66%, en el talud derecho 10.99%. En general del total del área de las 12 unidades muestrales tenemos área afectada por la patología 16.05%.

V. Conclusiones.

-) En el concreto del canal Matcaj – Alfabamba, en las progresivas (11+800 – 12+800) km, se consideró 12 unidades muestrales, en las cuales se idéntico cinco patologías como grieta, fisura, impacto, fractura y sedimento, en las unidades muestrales tales como (U.M.1,2,3,4,5,6,7,9,11,12) se pudo ver la presencia de la patología grieta menos en las U.M 8,10; de igual forma en todas las unidades muestrales tales como (U.M. 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12) se pudo identificar la patología fisura; en las unidades muestrales (U.M. 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,) se pudo identificar la patología por impacto, excepto de la U.M.12; de tal sentido en las unidades muestrales (U.M. 9,12) se pudo identificar la patología fractura; finalmente en las unidades muestrales (U.M. 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12) se pudo ver o identificar la patología sedimento.
-) Las patologías con mayor nivel de severidad y área afectada son tres, sedimento con 15.64m² que equivale a 6.43%, con nivel de severidad moderado, grieta con 15.29m² que equivale a 6.29%, con nivel de severidad moderado, por ultimo fractura con 4.50m² que equivale a 1.85%, con nivel de severidad severo, del área total del estudio.
-) También se puede mencionar, la presencia de patologías de 100% del mismo por elementos del canal, el talud izquierdo con 40.50%, a continuación, la solera con 36.68% y el talud derecho con 22.83%.
-) Finalmente, el 16.05%, que equivale 39.00m² es el área total afectado por las cinco patologías determinadas en el concreto del canal en estudio, prevaleciendo o predominando el nivel de severidad **moderado**. Después de su determinación del nivel de severidad para la muestra total, se hace uso de la tabla de equilibrio para correlacionar en nivel de severidad vs condición de servicio, con esto se llega a conocer que la condición de servicio actual del canal es **regular**.

-) A las patologías grieta y fractura la causa que lo origina es el esfuerzo por la acción de sobrecarga por eventos imprevistos en su diseño o en su ejecución, y los raíces de los arboles existentes cercanos al lateral izquierdo del canal
-) La patología de impacto y sedimento son causada por el desprendimiento de taludes o separación de rocas y suelos que provienen de la parte alta del margen derecho del canal a consecuencia de las fuertes lluvias, tornado.
-) En general para poder minimizar las patologías en este tipo de construcciones o estructuras se debe de respetar las indicaciones dadas en el expediente técnico.

Aspecto Complementario.

Recomendaciones:

- ✓ Para la patología sedimento e impacto que muestran los tres niveles de severidad, se recomienda para evitar o minimizar las patologías mencionadas se debe de hacer un diseño para la remodelación de la geometría de los taludes que permita la disminución de pendientes, tales como: descabezado de taludes, retirada de materiales inestables, reperfilado de taludes, banqueo de los taludes. Por otro lado, se tiene que hacer limpiezas del canal para evitar la sedimentación, preferentemente en las épocas de lluvia y siembra.
- ✓ Para la patología de fractura, en las unidades muestrales 09,12 se recomienda remover el concreto de la sección afectada por la patología (talud izquierdo), de igual forma se tiene que remover el concreto de la solera por que se encuentra dañado por la grieta, con la finalidad de colocar un nuevo concreto.
 - *Preveo al colocado del nuevo concreto, se tiene que realizar un adecuado tratamiento de la rasante, base donde que se va alojar la caja del canal.
 - * Estabilizar el empuje del suelo que genera daño al talud izquierdo del canal. con un muro u otro elemento de contención y a la vez que trabaje como talud izquierdo del canal.
 - *Eliminar los árboles desde su raíz que están ocasionando la ruptura del elemento del canal que es el talud izquierdo.

Recomendaciones adicionales:

- Para las patologías grieta, fisura con niveles de severidad leve, excepto las unidades muestrales 09 y 12, se recomienda limpiar minuciosamente las aberturas haciendo uso la brocha metálica y una herramienta punzante, posterior rellenar la abertura con material flexible y compatibles con el material del canal. En caso de

grietas con nivel de severidad moderado, se le puede hacer corte a 2cm a cada lado de la abertura, haciendo uso de la amoladora, a continuación, aplicar el pegamento epóxico y el concreto. Si la grieta o fisura es severa y además continúa creciendo (viva) se recomienda hacer seguimiento a la evolución de las patologías mencionadas para corroborar si se trata de una situación alarmante, por otro lado, consultar a ingenieros especialistas en el tema.

- A la Municipalidad conjuntamente en coordinación con los usuarios regantes, se le recomendaría realizar mantenimientos del canal, con la finalidad de minimizar el riesgo de que vuelva la presencia de algunos de las patologías.

Referencia Bibliográfica.

1. Juárez Morataya L. Grietas en el concreto reforzado del canal de aducción del proyecto hidroeléctrico Palin II. Tesis para optar el Título de Ingeniera Civil. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala., Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería; Noviembre - 2004.
2. Rodríguez F, Rodríguez Sierra FA. Uso de polímeros en la reducción en la reducción de patologías de origen químicos en estructuras de concreto. Tesis. Colombia: Universidad Católica de Colombia; 2014.
3. Valverde Pérez JK. Evaluación y diagnóstico de patologías en el concreto del canal de derivación para suministro de agua cruda, salida túnel Uchucruz - Campanayoc, Distrito de Carmen Alto, Provincia de Huamanga, Departamento de Ayacucho, octubre - 2017. Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniería Civil. Ayacucho - Perú: Universidad Católica Los Angeles de Chimbote; Octubre - 2017.
4. Doimer Q. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego del caserío de Asay, entre las progresivas 0+000 al 1+000 del Distrito de Huacrachuco, Provincia de Marañón, Región Huanuco.. Tesis para optar el título. Huanuco: Universidad los Angeles de Chimbote ; 2016.
5. Cano Samanez SL. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego de Antaplay 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 para Optar el Título de Ingeniero Civil. Huaraz - Perú: Universidad Católica los Angeles de Chimbote; 2018.
6. Maximo V. Hidráulica de Canales. In. Lima-Perú: Villon; 2007.
7. Ruiz P. Hidráulica II. [Online].; 2008 [cited 2019 Marzo 15. Available from: https://carlosquispeanccasi.files.wordpress.com/2011/12/hidraulica_ruiz.pdf.

8. Rodriguez Ruiz P. [Online].; 2008 [cited 2019 Marzo 15. Available from: https://carlosquispeanccasi.files.wordpress.com/2011/12/hidraulica_ruiz.pdf.
9. Chequero Moran W. Repositorio.pucp. [Online]. [cited 2019 Marzo 17. Available from: http://repositorio.pucp.edu.pe/index/bitstream/handle/123456789/41245/mecanica_de_fluidos_2.pdf.
10. Hary A. blogger. [Online].; 2008 [cited 2019 Marzo 19. Available from: <http://fluidoshhpr.blogspot.pe/2008/02/canales-abiertos.html>.
11. AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA. Ana. [Online]. [cited 2019 Marzo 17. Available from: <http://www.ana.gob.pe/media/389716/manual-dise%C3%B1os-1.pdf>.
12. Nina W. Blogger. [Online].; 2013 [cited 2019 Marzo 17. Available from: <http://walter24na.blogspot.pe/2013/02/canales-naturales.html>.
13. A.N.A. Criterios de diseño de obras hidraulicas para la formulacion de proyectos hidricos multisectoriales y de afianzamiento hidrico. Lima- peru: Autoridad Nacional del Agua, Direccion de estudios de proyectos hidraulicos multisectoriales.; Diciembre - 2010.
14. Madueño Auris AA. Diseño y ejecucion del canal - tunel para la evaluacion de aguas pluviales en cutervo - cajamarca. Trabajo monografico para optar el titulo de la ingenieria agricola. Lima - peru: Universidad Nacional Agraria la Molina ; 2018.
15. Abanto F. SCRIBD. [Online].; 2009 [cited 2019 Marzo 11. Available from: <https://es.scribd.com/doc/306087568/Tecnologia-Del-Concreto-Flavio-Abanto>.
16. Istitute AC. blogger.com. [Online].; 2014 [cited 2019 Marzo 13. Available from: <http://tecnologia17118.blogspot.pe/p/durabilidad-del-concreto-1.html>.

17. Unicon. unicon.com. [Online].; 2016 [cited 2019 Marzo 15. Available from: <http://www.unicon.com.pe/principal/noticias/noticia/uniconsejos-componentes-y-tipos-de-concreto/152>.
18. Juan Jose C. scribd. [Online].; 2011 [cited 2019 Marzo 21. Available from: <https://es.scribd.com/doc/73421215/Fallas-frecuentes-de-sistemas-hidraulicos#scribd>.
19. Rodriguez F. Manual de patologia de edificacion. Madrid: Universidad Politecnica de Madrid, Tecnologia de edificacion; 2004.
20. Elizabeth AR. [Detección, tratamiento y prevención de patologías en sistemas de concreto estructural utilizados en infraestructura industrial].; 2006 [cited 2019 Junio 04. Available from: <http://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr:8080/jspui/handle/123456789/936>.
21. Avendaño Rodriguez E. Deteccion, tratamiento y prevencion de patologias en sistemas de concreto estructural utilizados en infraestructura industrial.. Informe de trabajo de graduacion para obtener el grado de licenciatura en ingenieria civil. San Jose - Costa Rica.: Univeridad de Costa Rica.; Mayo-2006.
22. Grupo Tecnico, Invias. Manual para la inspeccion de estructuras de drenaje. Estudio e investigacion del estado actual de las obras de la red nacional de carreteras. Bogota - Colombia: Universidad Nacioanl de Colombia, Ministerio de Trasportes.; Octubre - 2006.
23. Brian FK. lanamme.ucr.ac.cr. [Online]. [cited 2019 Julio 02. Available from: <http://www.lanamme.ucr.ac.cr/sitio-nuevo/images/boletines%20PIE/Internacionales/RAP-1S.pdf>.
24. Fernandez Canovas M. scribd.com. [Online].; 2017 [cited 2019 Julio 03. Available from: <https://es.scribd.com/document/363653967/4-Patologia-y-Terapeutica-Del-Hormigon-Armado-pdf>.

25. Agullo. A. Diagnostico de daños y reparacion de obras hidraulicas de hormigon. España: Colegio de ingenieros de caminos, canales y puentes; 1996.
26. Grupo Tecnico. Manual para la inspeccion visual de estructuras de drenaje. Bogota - Colombia: Ministerio de Trasportes, Instituto Nacional de Vias; 2006.
27. Figueroa Bonifacio RW. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el I tramo de canal de riego Ichik Coriac - Cantuyoc, Distrito de Anta, Provincia de Carhuaz, Departamento de Ancash, 2018. Tesis para Optar el Titulo de Ingenieria Civil. Huaraz - Peru: Universidad Catolica los Angeles de Chimbote; 2018.
28. Grupo Tecnico, Invias. Manual para la inspeccion visual de estructuras de drenaje. Bogota - Colombia: Ministerio de Transporte, Instituto Nacional de Vias.; Octubre - 2006.
29. Chimbote ucla.uladech.edu.pe. uladech.edu.pe. [Online].; 2016 [cited 2019 Marzo 26. Available from: <https://www.uladech.edu.pe/images/stories/universidad/documentos/2016/codigo-de-etica-para-la-investigacion-v001.pdf>.
30. V. M. Hidraulica de Canales. 2nd ed. Lima - Peru; 2007.
31. Earth G. Google Earth. [Online]. [cited 2019 Marzo 25.
32. Clima-Yanama. Climate-data.org. [Online]. [cited 2019 Marzo 5. Available from: <https://es.climate-data.org/location/987175/>.
33. Corales R. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal entre las progresivas 10+000 - 11+000 sector Mormorullo – Wuanda, distrito de Bolognesi, provincia de Pallasca, departamento de Ancash. Tesis para Optar Titulo. Huaraz - Peru: Universidad Catolica los Angeles de Chimbote; 2015.

34. AUTORIDAD NACIONAL DE AGUA. ana. [Online]. Lima- Peru; 2010 [cited 2019 Marzo 18. Available from: <http://www.ana.gob.pe/media/389716/manual-dise%C3%B1os-1.pdf>.
35. Perez Campomanes G. biblioteca.uns. [Online]. [cited 2019 Marzo 21. Available from: http://biblioteca.uns.edu.pe/saladocentes/archivoz/publicacionez/cuarta_sesion_desarenadores.pdf.
36. Velez Moreno LV. scribd. [Online].; 2009 [cited 2019 Marzo 23. Available from: <https://es.scribd.com/doc/15066547/Patologia-del-concreto>.
37. Rodriguez F. Manual de patologia de la edificacion. Madrid: Universidad Politecnica de Madrid, Tecnologia de edificacion; 2004.
38. Rivera. [Online]. [cited 2019 Marzo 22. Available from: ftp://ftp.unicauca.edu.co/Facultades/FIC/IngCivil/Geotecnia/profesor_gerardo_rivera/Posgrado%20VIAS%202009/Tecnolog%EDa%20del%20Concreto%20-%20%20PDF%20ver.%20%202009/Cap.%2007%20-%20Durabilidad.pdf.
39. Grupo tecnico - convenio 587. Manual para inspeccion visual de pavimentos rigidos. estudio de investigacion. Bogota: Universidad Nacional de Colombia; 2006.
40. NRMCA. manual para la inspección visual pavimento rígido. Bogota: Universidad nacional de colombia; 2006.
41. Cerna Vazques M, Galicia Guarniz w, Villareal Castro G. blog.pucp. [Online].; 2010 [cited 2019 Marzo 28. Available from: <http://blog.pucp.edu.pe/blog/wp-content/uploads/sites/109/2010/12/Corrosion-UPAO.pdf>.
42. Aguado A. , Agullo L. , Fernandez Canovas. Diagnostico de daños y reparacion de obras hidraulicas de hormigon. Barcelona - España: Colegio de ingenieros de caminos, canales y puertos; 1996.

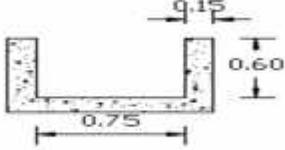
43. NRMCA. nmrca.org. [Online]. [cited 2019 Marzo 23. Available from: <https://www.nrmca.org/aboutconcrete/cips/CIP4es.pdf>.
44. Valcarcel J. Patologia de estructuras de hormigon armado. In.; 2000.

Anexo.

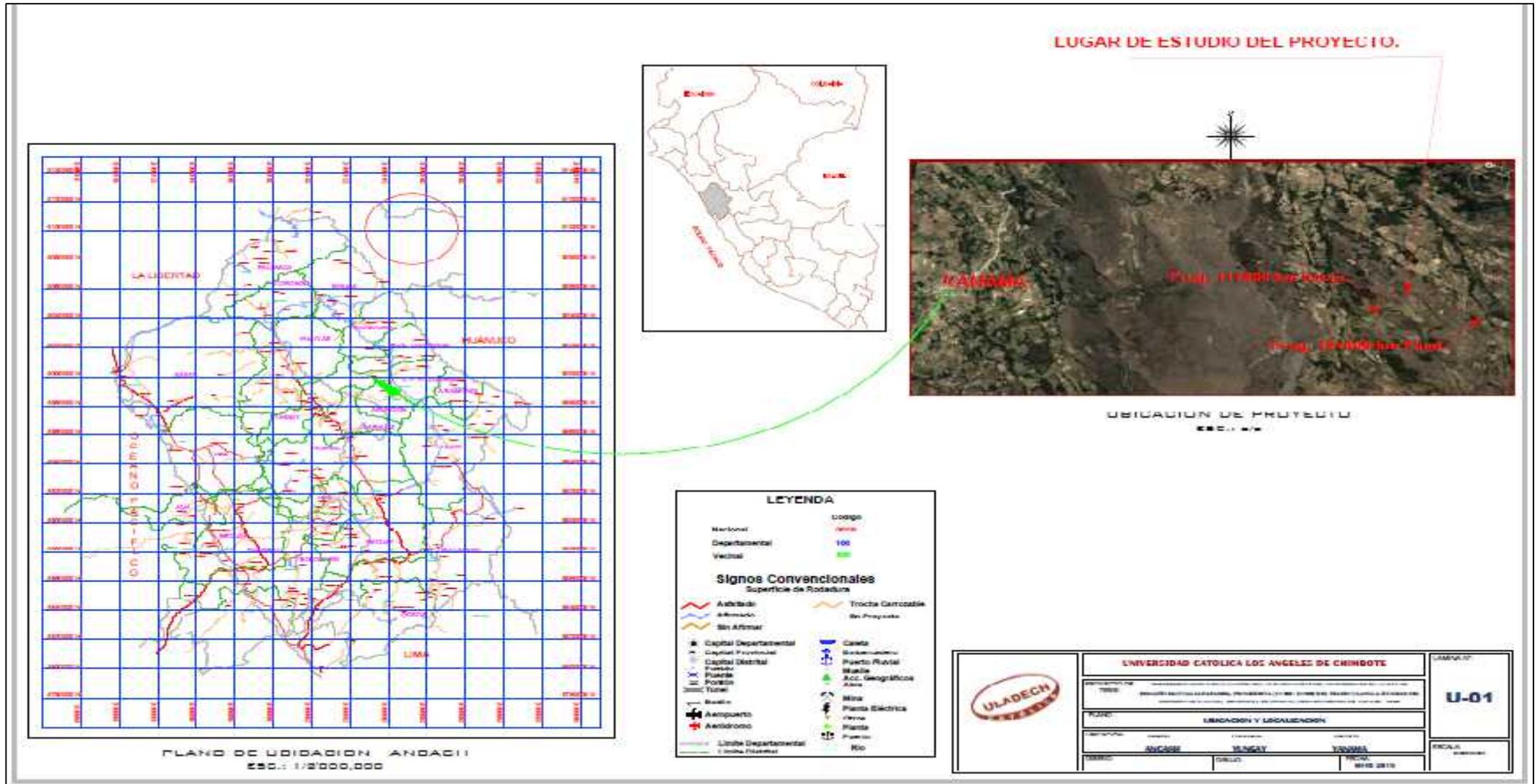
Anexo 1: Ficha técnica de recolección de datos.

		FICHA TECNICA DE RECOLECCION DE DATOS								
		TITULO		"DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE REGADÍO MATCAJ-ALPABAMBA, PROGRESIVA (11+800-12+800) KM, TRAMO LLANLLA-HUAMAS DEL DISTRITO DE YANAMA, PROVINCIA DE YUNGAY, DEPARTAMENTO DE ANCASHI - 2019"						
DATOS DE LA ZONA			UNIDAD DE LA MUESTRA N°.							
ALUMNO:	BERNALDO SOLORZANO SERGIO		CROQUIS DEL CANAL							
FECHA:										
HORA:										
LUGAR:	TRAMO LLANLLA - HUAMAS									
PROGR:										
L _c =										
b=										
e=										
h=										
PATOLOGIAS	MEDICION	ELEMENTO			AREAS AFECTADAS					
		TALUD DERECHO	SOLERA	TALUD IZQUIERDO	TD A1		SOLERA A2		TI A3	
					LARGO (m)	ANCHO (m)	LARGO (m)	ANCHO (m)	LARGO (m)	ANCHO (m)
GRIETA	abertura (mm)		T. DERECHO	SOLERA	T. IZQUIERDO					
FISURA	abertura (mm)		T. DERECHO	SOLERA	T. IZQUIERDO					
IMPACTO	Profundidad (%)		T. DERECHO	SOLERA	T. IZQUIERDO					
FRACTURA	Separacion del bloq en mm o remocion parcial o total del concreto		T. DERECHO	SOLERA	T. IZQUIERDO					
SEDIMENTO	Altsura (Cm)		T. DERECHO	SOLERA	T. IZQUIERDO					

Anexo 2: Ficha de Evaluación

		TITULO		FICHA DE EVALUACION																		
				"DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE REGADIO MATCAJ-ALPABAMBA, PROGRESIVA (11+800-12+800) KM, TRAMO LLANLLA-HUAMAS, DEL DISTRITO DE YANAMA, PROVINCIA DE YUNGAY, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2019"																		
AUTOR:	Ing. Bernaldo Sokorano Sergio			LUGAR:	LLANLLA-HUAMAS <th>UNID. MUESTRAL N°</th> <td colspan="2"></td> <th>AREA TOTAL: m²</th> <td colspan="2">0.00</td> <th>AREA DE TALUD DER.</th> <td colspan="2">0</td> <th>AREA DE SOLERA</th> <td colspan="2">0.00</td> <th>AREA DE TALUD IZQ.</th> <td colspan="2">0</td>		UNID. MUESTRAL N°			AREA TOTAL: m ²	0.00		AREA DE TALUD DER.	0		AREA DE SOLERA	0.00		AREA DE TALUD IZQ.	0		
ASESOR:	Mgtr. Victor Hugo Cantu Prado			DISTRITO:	YANAMA <th>PROGRESIVA (KM)</th> <td colspan="2"></td> <th colspan="2"></th> <th colspan="2"></th> <th colspan="2"></th> <th colspan="2"></th> <th colspan="2"></th> <th colspan="2">SECCION (m)</th>		PROGRESIVA (KM)													SECCION (m)		
FECHA:	Julio - 2019			PROVINCIA:	YUNGAY <td colspan="2"></td>																	
LON GITUD		09 m																				
DESCRIPCION DE PATOLOGIAS				INDICADORES			SECCION TRANSV. DEL CANAL				RESUMEN DE AREAS AFECTADAS				b=		0.00					
				LEVEGA	MODERADO(M)	SEVERO(S)					AREA AFECTADA	% AREA AFECTADA	UBICACION	INCIDENCIA	ht=		0.00					
G	GRIETA			< 3.0mm	3.0mm-10.0mm	> 10.0mm					0.00	# DIV/01	T.D.	bl=		0.00						
F	FISURA			< 1.0mm	1.0mm-2.0mm	> 2mm, < 6mm					DIBUJO DE CANAL EN PLANTA				e=		0.00					
I	IMPACTO			< 1/4 del e	1/4 - 1/2 del e	> 1/2 del e																
Fr	FRACTURA			-	separacion bloq. 6mm-10mm	sep. > 10mm o remocion total o parcial del concreto																
S	SEDIMENTO			< 1cm de alto	cm-5cm de alto	> 5cm de alto																
TALUD DERECHO		Patologias	Abertura (mm), Prof. afect. (cm), sep. remoc. del concreto	Largo(m)	Ancho(m)	Altura de sedimento (cm)	AREAS AFECTADAS		NIVEL DE SERV.	FOTOGRAFIA DE LA PATOLOGIA												
							AREA AFECTADA (m ²)	% AREA AFECTADA														
							0.00	# DIV/01														
							G	0						0	0	0	0.00	# DIV/01				
							F	0						0	0	0	0.00	# DIV/01				
							I	0						0	0	0	0.00	# DIV/01				
SOLERA		Patologias	Abertura (mm), Prof. afect. (cm), sep. remoc. del concreto	Largo(m)	Ancho(m)	Altura de sedimento (cm)	AREAS AFECTADAS		NIVEL DE SERV.	FOTOGRAFIA DE LA UNIDAD MUESTRAL												
							AREA AFECTADA (m ²)	% AREA AFECTADA														
							0.00	# DIV/01														
							G	0						0	0	0	0.00	# DIV/01				
							F	0						0	0	0	0.00	# DIV/01				
							I	0						0	0	0	0.00	# DIV/01				
TALUD IZQUIERDO		Patologias	Abertura (mm), Prof. afect. (cm), sep. remoc. del concreto	Largo(m)	Ancho(m)	Altura de sedimento (cm)	AREAS AFECTADAS		NIVEL DE SERV.													
							AREA AFECTADA (m ²)	% AREA AFECTADA														
							0.00	# DIV/01														
							G	0						0	0	0	0.00	# DIV/01				
							F	0						0	0	0	0.00	# DIV/01				
							I	0						0	0	0	0.00	# DIV/01				
Fr	0	0	0	0	0.00	# DIV/01																
S	0	0	0	0	0.00	# DIV/01																

Anexo 3: Plano de Ubicación.



Anexo 4: Fotografías.



FOTOGRAFIA 01: Canal Matcaj-Alpabamba progresivas iniciales de la muestra.



FOTOGRAFIA 02: Canal Matcaj-Alpabamba progresivas finales de la muestra.

FOTOGRAFIA 03 y 04: Recolección de datos del canal de Matcaj – Alpbamba.

