

**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE
CHIMBOTE**

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
CIVIL**

**DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE METODOLOGÍA DE
INVESTIGACIÓN**

TÍTULO:

Determinación y evaluación de las patologías del concreto del canal de riego cuarta toma, del tramo 0+000 al 1+000 del distrito de Ranrahirca, provincia de Yungay, departamento de Ancash – 2018

Tesis para optar el título profesional de:

ingeniero civil

AUTOR:

Bach: Abimelec Delgado Aponte

ASESOR:

Mgtr. Victor Hugo Cantu Prado

HUARAZ – PERU

2018

1. Título de la tesis

Determinación y evaluación de las patologías del concreto del canal de riego cuarta toma, del tramo 0+000 al 1+000 del distrito de Ranrahirca, provincia de Yungay, departamento de Ancash – 2018

2. FIRMA DEL JURADO.

Mgtr. Olaza Henostroza, Carlos Hugo

Presidente

Mgtr. Saavedra Flores, Tomas

Miembro

Ing. Dante, Dolores Anaya

Miembro

3. AGRADECIMIENTO

A Dios por su infinita bondad, por las bendiciones que me brinda en el transcurso de mi vida y por haberme guiado a lo largo de mi carrera profesional así permitiéndome alcanzar uno de mis metas soñadas.

A la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, por brindarnos sus ambientes de estudio, y su plana docente, gente capacitada para proyectarme en mi vida profesional.

A mis amigos (as), y y todos mis compañeros que de una u otra manera me apoyaron durante mi formación Profesional.

Abimelec

DEDICATORIA

A mi madre Domitila, por darme su apoyo incondicional económica y anímicamente, por sus enseñanzas, sus consejos, por estar a mi lado siempre dándome fuerzas para poder alcanzar mis metas. A mis hermanos Gedia , Yerson , Yalu por su cariño y apoyo., a mi abuelo que en paz descansa Rudicindo por sus sabios consejos y su apoyo económica y anímicamente que dejo sembrado en mi persona, a mis tíos por ser un ejemplo a seguir, por sus consejos, su apoyo y su amistad incondicional, a mi padre Landon por darme la educación necesaria para poder ser una persona de bien.

4. Resumen

La presente investigación, inicio en el siguiente problema: ¿Cómo determinar y evaluar las patologías del concreto del canal de riego cuarta toma, desde el tramo 0+000 al 1+000 del Distrito de Ranrahirca, Provincia de Yungay, Departamento de Ancash – 2018, la metodología fue de carácter cuantitativa cualitativa – descriptiva no experimental y de corte transversal, en la que se escogió como **universo** de la investigación, el canal cuarta toma y como **muestra** de la investigación se tuvo todo los paños que conforman del canal cuarta toma en la progresiva 0+000 al 0+1000. La investigación se desarrolló en una hoja de cálculo de Excel para determinar y evaluar las patologías en cada paño y partes del cajón del canal; para el procesamiento de datos se utilizaron hojas de cálculo en Excel, esta evaluación será de tipo visual y personalizada, y como instrumento de recolección de datos se utilizó ficha técnica donde quedaron registrado todo el dato de campo. Donde los resultados arrojan que la patología que más predomina en el canal es grieta, al realizar el análisis patológico

En conclusión, las patologías del concreto del canal de riego cuarta toma, cuenta con una área total de 151 m² entre piso, talud derecho y izquierdo de los cuales presentan patología un total de 50.558 m² que llega hacer 33% de toda la estructura estudiada y área no afectada es de 100.44 m² que llega hacer 67%.

Palabras claves: canal, concreto y patología.

Abstract

The present investigation, beginning in the following problem: How to determine and evaluate the pathologies of the concrete of the canal of irrigation fourth takes, from the section 0 + 000 to 1 + 000 of the District of Ranrahirca, Province of Yungay, Department of Ancash - 2018 , the methodology was qualitative quantitative - descriptive, non-experimental and cross-sectional, in which the fourth channel was chosen as the research universe, and as a sample of the research, all the panels that make up the fourth channel were taken into account. the progressive 0 + 000 to 0 + 1000. The research was developed in an Excel spreadsheet to determine and evaluate the pathologies in each cloth and parts of the channel box; For the processing of data, spreadsheets were used in Excel, this evaluation will be of a visual and personalized type, and as a data collection instrument, a technical file was used where all the field data were recorded. Where the results show that the pathology that predominates in the canal is crack, when performing the pathological analysis

In conclusion, the pathologies of the concrete of the irrigation channel fourth takes, has a total area of 151 m² between floor, right and left slope of which present pathology a total of 50,558 m² that reaches 33% of the entire structure studied and unaffected area is 100.44 m² that reaches 67%.

Keywords: channel, concrete and pathology.

5. Contenido

1. Título de la tesis	ii
2. FIRMA DEL JURADO.	iii
3. AGRADECIMIENTO	iv
DEDICATORIA	v
4. Resumen	vi
Abstract.....	vii
5. Contenido	viii
I. Introducción	1
II. Revisión literaria	4
2.1 Antecedentes	4
2.1.1 Antecedentes internacionales	4
2.1.3 Antecedentes locales.....	14
2.2 bases teóricas	18
2.2.1 Canales.....	19
2.2.2 Canales naturales y artificiales	19
2.2.3 Secciones transversales más comunes	21
2.2.4 Secciones transversales compuestas	23
2.2.5 Elementos básicos de diseño de canales (13)	24
2.2.6 Concreto (14).....	33
2.2.7 Componentes de concreto.....	33
2.2.8 Patologías del concreto. (16)	36
2.2.9 Importancia de la patología en el concreto armado (17)	37
2.2.10 Importancia del estudio de las Patologías en Canales (18)	37
2.2.11 principales patologías que se presentan en las obras hidráulicas.	38
2.2.12 daños posibles en las estructuras hidráulicas.....	39
2.2.13 Tipología de las patologías del concreto.	40
2.2.13.1 Patologías físicas.....	40
2.2.13.2 Patologías mecánicas.....	40
2.2.13.3 Patologías químicas.....	40
2.2.13.4 Patologías biológico.	41

2.2.14	Descripción de las patologías.	41
III.	Metodología	58
4.2	Población y muestra	61
4.2.1	Población	61
4.2.2	Muestra	61
4.2.3	Muestreo	61
4.3	definición y operacionalización de las variables e indicadores	62
4.4	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	63
4.4.1	Técnicas de recolección.....	63
4.4.2	Instrumentos de recolección de datos	64
4.5	Plan de análisis.....	64
4.6	Matriz de consistencia.....	65
4.7	Principios éticos	68
7.8	Cuadro de evaluación de patologías.	69
IV.	Resultados	69
4.2	Análisis de resultados	97
V.	Conclusiones	101
	Recomendaciones	102
	Referencias bibliográficas	104

Índice de gráficos

Índice de tablas

Tabla N° 1 - Radio mínimo en función al caudal	26
Tabla N° 2: Radio en función al caudal.....	27
Tabla N° 3: Radio mínimo en canales abiertos para $Q < 20 \text{ m}^3/\text{s}$	27
Tabla N° 4: Elementos de curva.	28
Tabla N° 5: Relación plantilla vs tirante para, máxima eficiencia, mínima infiltración y el promedio de ambas.	31
Tabla N° 6: Distribución de muestra a evaluar.....	62
Tabla N° 7: Cuadro de evaluación de patologías.	69
Tabla N° 8: Resultados de la muestra UM-01	70
Tabla N° 9: Resumen de patologías de la muestra UM – 01.....	71
Tabla N° 10: Resultados de la muestra UM-02.....	72
Tabla N° 11: Resumen de patologías de la muestra UM – 02.....	73
Tabla N° 12: Resultados de la muestra UM-03.....	74
Tabla N° 13 : Resumen de patologías de la muestra UM – 03.....	75
Tabla N° 14: Resultados de la muestra UM-04.....	76
Tabla N° 15: Resumen de patologías de la muestra UM - 04	77
Tabla N° 16: Resultados de la muestra UM-05.....	78
Tabla N° 17: Resumen de patologías de la muestra UM – 05.....	79
Tabla N° 18: Resultados de la muestra UM-06.....	80
Tabla N° 19: Resumen de patologías de la muestra UM – 06.....	81
Tabla N° 20: Resultados de la muestra UM-07	82
Tabla N° 21: Resumen de patologías de la muestra UM – 07.....	83
Tabla N° 22: Resultados de la muestra UM-08.....	84

Tabla N° 23: Resumen de patologías de la muestra UM – 08.....	85
Tabla N° 24-. Resultados de la muestra UM-09.....	86
Tabla N° 25: Resumen de patologías de la muestra UM – 09.....	87
Tabla N° 26:Resultados de la muestra UM-10.....	88
Tabla N° 27: Resumen de patologías de la muestra UM – 10.....	89
Tabla N° 28-. Resultados de la muestra UM-11.....	90
Tabla N° 29: Resumen de patologías de la muestra UM – 11.....	91
Tabla N° 30-. Resultados de la muestra UM-12.....	92
Tabla N° 31 : Resumen de patologías de la muestra UM – 12.....	93
Tabla N° 32-. Resumen total de las patologías en m2.....	94
Tabla N° 33: Resumen total de todas las patologías del canal.....	95
Tabla N° 34-. Resumen total de niveles de severidad que más predominan.....	96

Índice de figuras

Figura N° 1: sección típica de canal irregular	19
Figura N° 2: sección transversal irregular de canal	20
Figura N° 3: sección típica de canal regular	20
Figura N° 4: sección de canal regular	21
Figura N° 5: sección de canal trapezoidal.	22
Figura N° 6: sección de canal rectangular.	22
Figura N° 7: sección de canal rectangular.	23
Figura N° 8: sección de canal parabólico.	23
Figura N° 9: elementos de curva.	27
Figura N° 10: sección típica de un canal.	30
Figura N° 11: piedra chancada.	34
Figura N° 12: Arena gruesa en cantera.....	35
Figura N° 13: Cemento.....	35
Figura N° 14: Agua para el concreto.....	36
Figura N° 15: Erosión del concreto.	42
Figura N° 16: Agrietamiento estructurales.	44
Figura N° 17: Fisura en concreto.....	45
Figura N° 18: Delaminación del concreto.	46
Figura N° 19: Hundimiento de la losa de concreto.	47
Figura N° 20: Daño por vegetación.....	48
Figura N° 21: Sello de junta.	49
Figura N° 22: Descascar amiento de concreto.....	49
Figura N° 23: Eflorescencia en el concreto.	50
Figura N° 24: Sedimento y escombros en canal.....	51
Figura N° 25: Daño por impacto.	51

Índice de graficas

Grafica N° 1: Resumen de patologías de la muestra UM - 01	71
Grafica N° 2: Resumen de patologías de la muestra UM - 02	73
Grafica N° 3: Resumen de patologías de la muestra UM - 03	75
Grafica N° 4: Resumen de patologías de la muestra UM - 04	77
Grafica N° 5: Resumen de patologías de la muestra UM - 05	79
Grafica N° 6: Resumen de patologías de la muestra UM - 06	81
Grafica N° 7: Resumen de patologías de la muestra UM - 07	83
Grafica N° 8: Resumen de patologías de la muestra UM - 08	85
Grafica N° 9: Resumen de patologías de la muestra UM - 09	87
Grafica N° 10: Resumen de patologías de la muestra UM - 10	89
Grafica N° 11: Resumen de patologías de la muestra UM - 11	91
Grafica N° 12: Resumen de patologías de la muestra UM - 12	93
Grafica N° 13: Resumen total de todas las patologías del canal	95

I. Introducción

En el concreto, patología etimológicamente viene del griego donde pathos significa (enfermedad), y logos significa (tratado). Si asimilamos el término Patología es el estudio de defectos y fallas que alteran su estructura interna del concreto, disminuyendo su tiempo de vida útil del canal para el cual fue diseñado.

El canal cuarta toma se encuentra ubicado en la localidad de Ranrahirca- del distrito de Ranrahirca, provincia de Yungay, departamento de Ancash. En las coordenadas UTM WGS-84, Zona 18L, cuenta con la siguiente ubicación geográfica (1) norte 898546, este 200343, y latitud, a 9. 93769 de altitud aproximado de 2400 m.s.n.m.

El canal cuarta toma tiene una antigüedad de 15 años, pero el proyecto de mejoramiento de conducción de canal abierto se ejecutó en el año 2003 proyectando para 20 años.

El proyecto del canal cuarta toma tiene una longitud total de 2.300 metros cuya sección del canal es rectangular de 0.50 m x 0.40 m, estructuralmente es revestido con concreto simple, de acuerdo a la velocidad de agua; el espesor de los muros y el piso es de 0.15 metros. Para evitar posibles erosiones en el canal con pendiente pronunciado del caudal del agua.

Existe las siguientes obras de arte: 01 captación, 01 desarenador de concreto simple y las juntas de contracción a cada

3 m y dilatación a cada 9 m de 1”, los agregados que se emplearon en la obra son provenientes de Rio santa.

El enunciado de nuestro problema de investigación fue el siguiente:

¿Cómo determinar y evaluar las patologías del concreto del canal de riego cuarta toma, desde el tramo 0+000 al 1+000 del Distrito de Ranrahirca, Provincia de Yungay, Departamento de Ancash – 2018?, para responder el dicho problema hemos formulado el siguiente **objetivo general**: Determinar evaluar las patologías del concreto del canal de riego cuarta toma desde el tramo 0+000 al 1+000 del distrito de Ranrahirca, provincia de Yungay, departamento de Ancash - 2018 se va obtener la condición de servicio de la infraestructura de riego.

Asimismo, para lograr el objetivo general se ha formulado los siguientes **objetivos específicos**:

- Identificar los tipos de patología que existe en el canal de riego cuarta toma desde el tramo 0+000 al 1+000 del distrito de Ranrahirca, provincia de Yungay, departamento de Ancash – 2018.
- Evaluar los distintos tipos de patologías existentes y las áreas afectadas en el canal de riego cuarta toma desde el tramo 0+000 al 1+000 del distrito de Ranrahirca, provincia de Yungay, departamento de Ancash - 2018
- Conocer mediante los resultados de la investigación la condición de servicio actual de la estructura.

La metodología comprendió el tipo de investigación, que fue cuantitativo y cualitativo, porque describimos sin manipular la variable de estudio; el nivel de la investigación fue descriptivo, debido a que describimos a nuestro objeto de estudio, sin cuantificar datos debido a las restricciones legales. El Diseño, fue descriptivo, no experimental de corte transversal, porque se realizó el estudio en su contexto sin manipular variables. El **universo o población** estará conformado por la infraestructura del canal cuarta toma y la **muestra** está compuesta por un tramo de 0+000 al 1+000. variables y, cabe mencionar que. Se hará uso de técnica de la observación para la recolección de datos durante la inspección de campo, y como instrumento de evaluación una ficha en la cual se registrará las lesiones patológicas de acuerdo a su tipo, área de afectación y nivel de severidad. Asimismo, el procesamiento de los datos e información recolectada se hará de acuerdo al plan de análisis establecido para este estudio.

La investigación se justifica, porque es importante conocer la existencia de las patologías del concreto del canal de riego cuarta toma, desde el tramo 0+000 al 1+000 del Distrito de Ranrahirca, Provincia de Yungay, departamento de Ancash – 2018, para poder mejorar para el bien de las personas que acuden usar para el canal de riego.

Finalmente, los resultados obtenidos de la siguiente investigación, servirá como material de consulta para este campo de

conocimiento, de tal forma que el futuro investigador pueda tener información relevante.

II. Revisión literaria

2.1 Antecedentes

Para acceder a la siguiente información, se ha recorrido a antecedentes bibliográficos publicados en internet.

2.1.1 Antecedentes internacionales

a). Propuestas metodológicas para la caracterización de testigos de presas con problemas expansivos. Barcelona ,2012 (Eduardo E.) (3)

- Los objetivos En este capítulo se pretenden estudiar los distintos tipos de reacciones expansivas que influyen en nuestro caso de estudio desde un punto de vista general, abordando las reacciones álcali-sílice (ASR) y la reacción sulfática interna (RSI). También se tratarán los factores que pueden influir tanto en la velocidad como en la intensidad de estas reacciones. Por otro lado, se tratará el tema de las campañas experimentales en presas que se usa actualmente, mencionando los dispositivos de instrumentación utilizados, así como también el proceso de extracción de testigos. Además, en este mismo capítulo, se hablará de los

antecedentes de la presa de Graus, así como también una descripción de esta.

- Los resultados En término general la amplitud nos va a indicar la existencia de coqueras o la aparición de microfisuras. La velocidad nos puede indicar el mismo fenómeno pero modulado por el tipo de material, en general un aumento de la velocidad nos indica que el material está sano o que tiene una concentración alta de agregados. Por tanto podemos definir cuatro estados:
 - Baja amplitud y baja velocidad: testigo dañado.
 - Baja amplitud y buena velocidad: testigo con coqueras o agrietado pero con un nivel alto de agregados.
 - Buena amplitud y baja velocidad: el testigo tiene pocos agregados o son pequeños, pero está sin daños.
 - Buena amplitud y velocidad: testigo sin daños
- Se concluyó que los ensayos han permitido identificar la pre-existencia de las reacciones RSI y RSA, y también la tendencia en que ocurren en la misma estructura, con intensidades distintas en función de la zona afectada.

Se ha logrado plantear una propuesta metodológica para la caracterización de testigos de presas con problemas expansivos.

b). Evaluación y diagnóstico de las estructuras en concreto.

Bogotá, noviembre 22-23, 2001. (ing. Harold a.) (4)

El siguiente trabajo de investigación tiene como objetivo evaluación y el diagnóstico de las estructuras en concreto puesto que de acuerdo con su definición vendrá la decisión de la intervención. Acertar en el diagnóstico representa el éxito de la inversión y por supuesto en la solución de las patologías causantes del problema. No resulta fácil definir una metodología expresa y única para realizar la evaluación y diagnóstico contrario a lo que se sucede por ejemplo en el caso del diseño estructural de una edificación nueva, donde se sigue un flujo coherente y sistemático con mayor o menor énfasis en algunas etapas dependiendo de las características propias del edificio en particular. Por otro lado, para la evaluación de patologías en estructuras de concreto no resulta fácil señalar una indicación única para la interpretación de un deterioro en particular ya sea por la presencia de una fisura, deterioro, mancha o anormalidad. Una misma manifestación de daño en un caso puede interpretarse asociada a una causa que puede ver por ejemplo, una fisura asociada a la flexión puede en un caso significar falta de acero de refuerzo por diseño deficiente aunque en otros casos puede asociarse a la presencia de una sobrecarga. La inapropiada interpretación del funcionamiento estructural puede llevar a un equivocado diagnóstico y por lo mismo a unos

inadecuados procesos de intervención como sucede por ejemplo con la dilatación que se forma en una placa de entrepiso en el denominado sector de la plataforma, derivado del normal comportamiento estructural tomado en cuenta las recomendaciones geotécnicas y lo previsto en el diseño estructural cuando se decide independizar cada sector estructural tanto en el tipo de cimiento como en el resto de la estructura. Ir en circunstancias diferentes dentro de la mecánica estructural.

C). Uso de polímeros en la reducción de patologías de origen químico en estructuras de concreto. Bogotá, 5 de junio, 2014
(Fabián A.) (5)

- Objetivo es Realizar un estado del arte sobre el uso de polímeros en estructuras de concreto basado en documentos de investigación llevados a cabo en Colombia.
 - Recopilar y analizar información sobre el uso de polímeros indicados para la protección de elemento estructurales de concreto, específicamente que respondan a patologías que manifiesten deterioro temprano de sus componentes.
 - Determinar cuáles son las propiedades de estos polímeros de acuerdo con las investigaciones existentes.
- Resultado En Colombia el uso de polímeros naturales, según los análisis realizados en las investigaciones de los trabajos

de grados encontrados, se ha desarrollado el uso de polímeros de polímeros naturales en adiciones respectivas al volumen de la mezcla.

De las 15 tesis encontradas, en el 90% de ellas se trabajó con polímeros naturales tales como

- Silicato de sodio (6-9-12% de la mezcla)
- Nanotubos de carbono (7-15% de la mezcla)
- Manganeso, feldespato (0.2-0.5-1-1.5-2%)
- Nano partículas de sílice (5-12% del total de la mezcla)
- Sílice coloidal (1-3-5-10 del total de la mezcla)
- Fibras de carbono (1% del peso de la mezcla)
- Sílice (5-10% de la mezcla)
- Fibras de coco (0.5-1.5% del peso de la mezcla)
- Fibras de bagazo de caña de azúcar (3% del peso de la mezcla)
- Dentro del 10% restante relaciona haber trabajado con polímeros sintéticos.
- Fibras de acero ZP-306
- Limalla fina (3-4% respecto al peso de la mezcla)
- Fibras de propleno (0.9 kilogramos por metro cúbico)
- Dentro de las propiedades que se evaluaron para la reducción de patologías, están:
 - Resistencia (compresión, flexión, cortante.)
 - Durabilidad de la estructura.

- Protección en el acero.
- Mejora en la hidratación del concreto.
- En conclusión El uso de polímeros en Colombia es un tema muy complejo, su utilización e investigación en estructuras de concreto se está empezando a estudiar y a ensayar, no es un fuerte en la construcción de elementos estructurales tales como vigas y columnas, más bien se le ha dado aplicación en pisos industriales.
- Como se puede apreciar en el estado del arte Universidades tales como, U. Nacional, U. Javeriana, U. del Valle, U. de la Salle, U. Pontificia Bolivariana, U. EAN, y la U. Católica de Colombia han aportado en la investigación de aditivos dentro del origen Químico en el concreto, haciendo el mayor aporte en este tema la U. Nacional de Colombia.
- El uso de polímeros, bien sea naturales o sintéticos en concretos convencionales, mejoran sus propiedades mecánicas.
- La durabilidad de un concreto modificado con polímeros naturales, aumenta hasta un 20% en cuanto al diseño de la estructura.
- Dentro de las propiedades, que más aportan el uso de sílice, es la resistencia a la compresión aumentándola hasta un 25%, por otro lado, el uso de este mismo reduce la resistencia a la tensión hasta un 9%.

- El uso de fibras de polipropileno en el concreto permite reducir la figuración del concreto y la permeabilidad, lo que genera la reducción en la corrosión de la armadura de acero.
- El humo de sílice aporta hasta un 40% en la hidratación del concreto, en el transcurso de los 28 días genera una exudación positiva debido a la gran cantidad de absorción de agua.
- Con el uso de fibras de carbono en el concreto se reflejó el aumento de la resistencia a corte en vigas, en un incremento de 6 Ton con respecto a la carga de falla sin verse reflejada en ella ningún tipo de fisuración.
- La resistencia a la compresión con el uso de fibras de coco mostró que se presenta una alta resistencia con un volumen de 1.5 % de la mezcla, evitando la fisuración inmediata de la misma.
- La fibra de bagazo de caña de azúcar aporta resistencia al concreto con un porcentaje comprendido entre el 0.5 y 2.5 del volumen del agregado grueso, una resistencia a la compresión a los 14 días de fraguado de 8.6 a 16.88 MPa con respecto a la muestra sin fibras. 53
- La resistencia a la compresión con fibras de carbono aportan resistencia al cortante en más de 3 Ton, con respecto a la prueba patrón.

- Con la adición de un 8% de sílice con respecto al volumen de la muestra aumenta la resistencia a la compresión hasta un 24.4% a los 28 días de curado del concreto.
- Al hacer uso de silicatos de sodio se aumenta la resistencia a la compresión, esto se evidenció en muestras de concretos de 3000 y 4000 psi, fallados a los 7, 14, 28 días dando diferentes proporciones en los resultados.

2.1.2 Antecedentes nacionales.

a). “Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego t-52 de la comisión de usuarios el algarrobo valle hermoso, sector la Peñita, Distrito de Tambogrande, Provincia de Piura, Región Piura, Agosto-2016” (Dino M.) (6)

En el trabajo se tiene como objetivo general: Es la determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego t-52 de la comisión de usuarios el algarrobo valle hermoso, sector la Peñita, Distrito de Tambogrande, Provincia de Piura, Región Piura, a partir de la determinación y evaluación de las patologías del mismo. Y como objetivos específicos: Identificar el tipo de patologías del concreto que existen en el canal de riego t-52 de la comisión de usuarios el algarrobo valle hermoso, sector la Peñita, Distrito de Tambogrande, Provincia de Piura, Región Piura. Y determinar el estado de conservación en que se encuentra el canal de riego

t-52 de la comisión de usuarios el algarrobo valle hermoso, sector la Peñita, Distrito de Tambogrande, Provincia de Piura, Región Piura. Habiendo realizado el análisis de las patologías existentes en el canal, se puede concluir que la patología con más incidencia son los Sedimentos, que representa el 76.35% de las patologías.

Si bien es cierto que los sedimentos representan un gran porcentaje del área con patologías, no representa mayor peligro para el concreto en el canal. Se concluye que el Hundimiento, es la patología que representa el mayor peligro para el concreto, por lo cual se puede decir que es una patología severa, pero que representa un bajo porcentaje en el canal.

Entre los resultados obtenidos, concluimos que los niveles de severidad, son los que detallamos a continuación:

- severidad leve 83.10%.
- severidad moderada 14.35%.
- severidad severa 2.55%.

b). “Determinación y evaluación de las patologías del concreto del canal sub lateral 9+265 entre las progresivas 0+000 – 0+500 sector Cieneguillo Centro, Distrito de Sullana, Provincia Sullana, región Piura, julio – 2016”.
(Anderson z.) (7)

En el trabajo se tiene como objetivo general: Es la determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal sub lateral 9+265 entre las progresivas 0+000 – 0+500 sector Cieneguillo Centro, Distrito de Sullana, Provincia Sullana, región Piura, a partir de la determinación y evaluación de las patologías del mismo. Y como objetivos específicos: Identificar el tipo de patologías del concreto que existen en el canal sub lateral 9+265 entre las progresivas 0+000 – 0+500 sector Cieneguillo Centro, Distrito de Sullana, Provincia Sullana, región Piura. Y determinar el estado de conservación en que se encuentra el canal sub lateral 9+265 entre las progresivas 0+000 – 0+500 sector Cieneguillo Centro, Distrito de Sullana, Provincia Sullana, región Piura. Obteniendo los siguientes resultados.

- severo 40.57%
- moderado 40.34% y
- leve.19.09%

En conclusión

- Se recomienda brindar un mantenimiento adecuado del canal, para garantizar una óptima conducción y distribución del recurso hídrico.
- Se recomienda realizar periódicamente, trabajos manuales con palana, a fin de erradicar los sedimentos depositados en el canal.

- recomienda tomar las medidas correctivas para los diferentes niveles de severidad que se presentan en cada uno de elementos evaluados, para las patologías con un nivel de severidad Leve se sugiere que se aplique el mantenimiento para cada tipo.

2.1.3 Antecedentes locales

a) Gonsalo L. determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de regadío del distrito de Cabana. (Rios G.) ,2015 (8)

- La objetividad en la evaluación del canal juega un papel primordial, pues se necesitan personas bien capacitadas para que realicen las evaluaciones, de no ser así, dichas pruebas pueden perder credibilidad con el tiempo y no podrán ser comparadas, además, es importante que se escoja un modelo de evaluación estandarizado para afirmar que se ha realizado una evaluación objetiva. No siempre se pueden obtener mediciones o índices que cumplan la condición para comparar dos proyectos debido al sesgo intrínseco de la toma de decisiones, que produce una desviación entre la realidad y lo expresado por las muestras. La desviación que ocurre puede deberse a dos causas principales:
 - Variabilidad de las unidades debido a que estas son la base de los análisis

- Diversidad de la respuesta dentro de cada unidad, porque se relaciona con la fiabilidad de la eventual rehabilitación.

- Se obtiene los siguientes resultados de las muestras, se presenta un porcentaje de afectación de 50.43 % y un porcentaje (%) sin daños de 49.66 %, el cual corresponde a un nivel de severidad de 2 y severidad moderado.
- En conclusión Se ha determinado el estado en que se encuentra el concreto en el canal del distrito de Cabana. Se inspeccionaron un total de doce muestras o tramos entre las progresivas 9+000 – 10+000, dando lugar a la toma y recolección de datos de un total de un kilómetro y se obtuvieron los siguientes resultados.

- El 50 % de las muestras o tramos tienen un nivel de severidad 1 y severidad leve.

-El 42 % de las muestras o tramos tienen un nivel de severidad 2 y severidad moderada.

- El 8 % de las muestras o tramos tienen un nivel de severidad 3 y severidad severa.

b). “Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal Quillhuay alto, desde la progresiva 4+000 al 4+500 ubicado en el caserío de Quillhuay, Distrito de Moro, Provincia del Santa, Región Ancash, febrero-2017”(Erwin v.) (9)

- Se tiene como Objetivo general Determinar y evaluar los tipos de patologías del concreto en el en el canal Quillhuay Alto, desde la progresiva 4+000 al 4+500 ubicado en el caserío de Quillhuay, distrito de Moro, provincia del Santa, región Áncash, a partir de la determinación y evaluación de las patologías del mismo. Como objetivo específico.
 - Identificar los tipos de patologías del concreto que existen en el en el canal Quillhuay Alto, desde la progresiva 4+000 al 4+500 ubicado en el caserío de Quillhuay, distrito de Moro, provincia del Santa, región Áncash.
 - Analizar los tipos de patología del concreto en el canal Quillhuay Alto, desde la progresiva 4+000 al 4+500 ubicado en el caserío de Quillhuay, distrito de Moro, provincia del Santa, región Áncash.
 - Obtener el nivel de severidad de las patologías del concreto en el en el canal Quillhuay Alto, desde la progresiva 4+000 al 4+500 ubicado en el caserío de Quillhuay, distrito de Moro, provincia del Santa, región Áncash.
- Se obtuvo los siguientes resultados Luego de realizar la inspección visual del área total evaluado de las unidades de muestras se llegó a la conclusión que el 21.26% de todas las

unidades de muestras evaluadas del canal tiene presencia de patología y el 78.74% no tiene presencia de patología

- Se concluye recomendando a la junta de usuarios del canal de regadío de Quillhuay Alto, realizar mantenimiento periódico del canal, para evitar mayor presencia de patologías de la misma firma se recomienda colocar un desarenador a unos 100 metros de la captación del canal, con la finalidad de eliminar los materiales particulados como finos y gruesos.

C) “Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de irrigación Huapish en la comunidad de Vicos, entre las progresivas 0+000 - 0+817 del distrito de Marcará, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash – diciembre 2015” (Sanchez S.) 2015. (10)

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

determinar el estado de conservación en que se encuentra el canal de concreto, entre las progresivas 0+000 A 0+817, en la comunidad de Vicos, del distrito de Marcará, provincia de Carhuaz, departamento de Áncash. Del trabajo realizado se obtuvo las siguientes conclusiones: Mal procedimiento constructivo se determina un 19.51% de daño en grado de severidad leve, donde prevalecen las patologías. Por mal procedimiento constructivo se concluye que un 48.79% de afectación en grado de severidad moderado, las patologías han degradado el concreto del canal Huapish. Por mal procedimiento constructivo se determina un 31.70% de daño con grado de severidad severo, ocasionando el deterioro paulatino con el pasar del tiempo relacionado a la edad del concreto del canal Huapish. Y sus Recomendaciones fueron: Tomando las patologías que más se presenta en la infraestructura se recomienda; realizar la reparación de las áreas afectadas según su nivel de severidad y la patología que lo esté afectando. Sabiendo los resultados y el nivel de severidad realizar una evaluación más profunda y detallada del canal. Sabiendo los resultados generales del tramo y dando un nivel de severidad dos se recomienda, tomar en cuenta esta tesis para evaluaciones futuras de canales y su severidad de las patologías que afectan la estructura.

2.2 bases teóricas

2.2.1 Canales

Son canales en la cual el agua circula debido a la acción
De su propio peso sin estar sometida a más presión que la
Atmosférica; es decir la superficie libre del líquido esta
en contacto con la atmosfera.

2.2.2 Canales naturales y artificiales

2.2.2.1 Canales naturales

Aquellos que no intervienen la mano del hombre, tales
Como los ríos y los arroyos que son cursos de agua
Formado por el desplazamiento del agua hacia niveles
Menores.

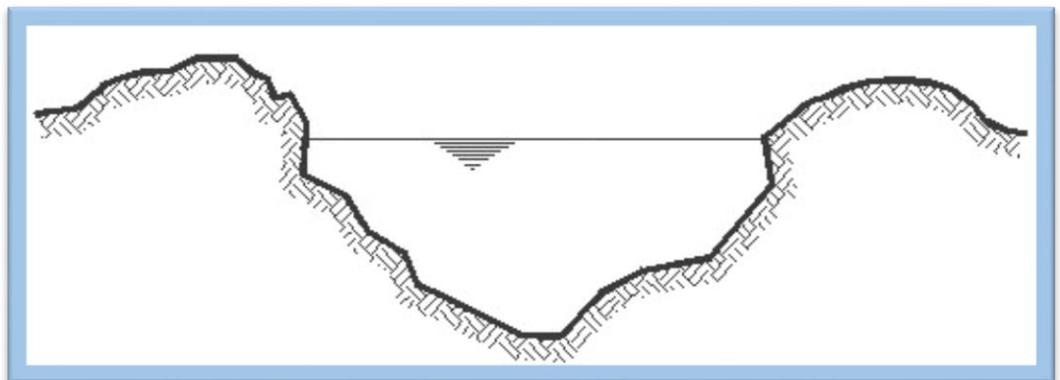


Figura N° 1: sección típica de canal irregular

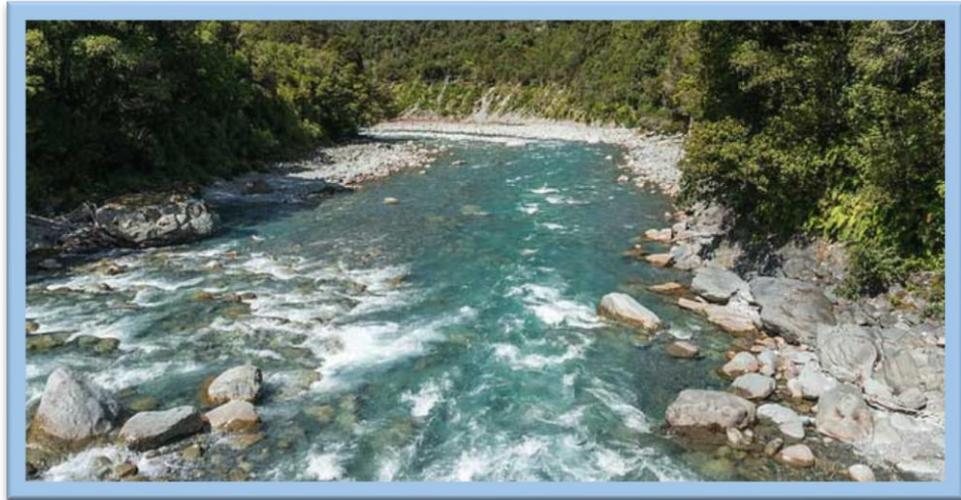


Figura N° 2: sección transversal irregular de canal

2.2.2.2 Canales artificiales

Aquellos donde interviene la mano del hombre y tendrá una sección transversal que se les haya dado en tanto se mantenga la estabilidad de las paredes catedrales y el fondo.

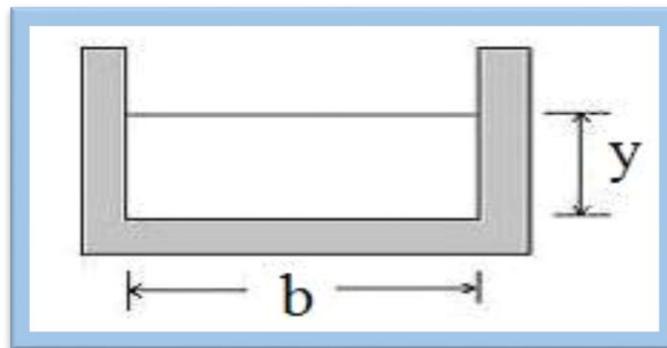


Figura N° 3: sección típica de canal regular



Figura N° 4: sección de canal regular

2.2.3 Secciones transversales más comunes

El estudio hidráulico se orienta en forma principal a los canales superficiales, las secciones transversales pueden ser muy diversa, pero por lo general se fija en aquellas que presenta una mayor estabilidad que sea de fácil construcción y que su costo sea menor la forma más utilizada son los siguientes:

- Trapezoidal
- Circular
- Rectangular
- Semicircular

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

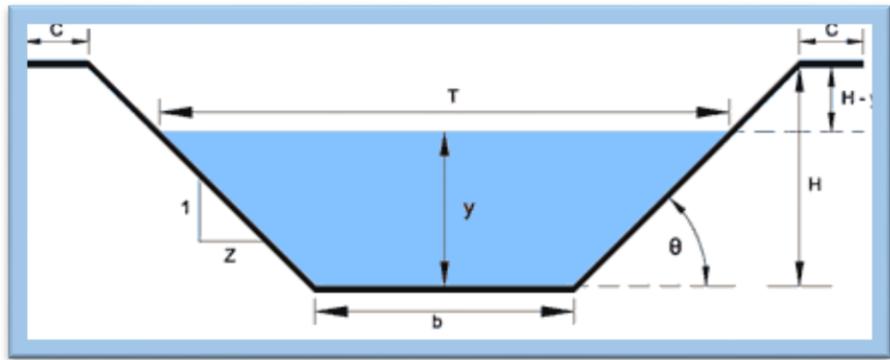


Figura N° 5: sección de canal trapezoidal.

2.2.3.2 Sección rectangular (12): 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.



Figura N° 6: sección de canal rectangular.

2.2.3.3 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.

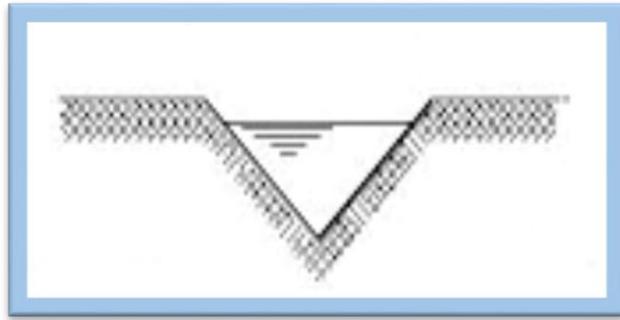


Figura N° 7: sección de canal rectangular.

2.2.3.4 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.

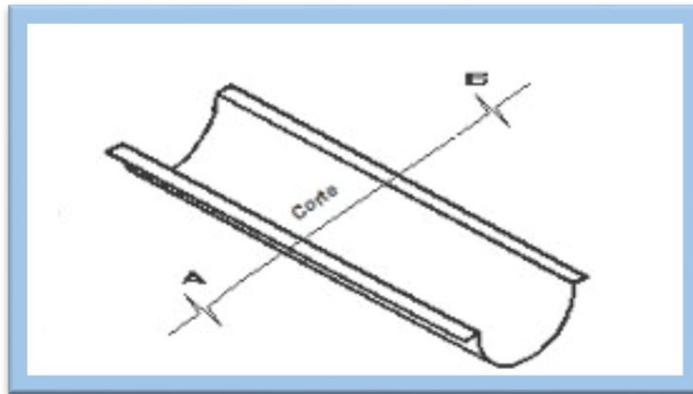


Figura N° 8: sección de canal parabólico.

2.2.4 Secciones transversales compuestas

Bajo criterios que fijar el ingeniero proyectista del canal también se elige otras formas de secciones transversal para los canales, ejemplo: en las antiguas redes de desagüe la sección transversal era de forma ovaloidal pero en la parte inferior la

canalización mayor era suplementada por una sección semicircular destinada a que el agua tuviera capacidad de arrastre cuando los caudales eran mínimo.

2.2.5 Elementos básicos de diseño de canales (13)

2.2.5.1 Trazo de canales

Cuando se trata de trazar un canal o un sistema de canales es necesario recolectar la siguiente información básica:

- Fotografías aéreas, imágenes satelitales, para localizar los poblados, caseríos, áreas de cultivo, vías de comunicación, etc.
- Planos topográficos y catastrales.
- Estudios geológicos, salinidad, suelos y demás información que pueda conjugarse en el trazo de canales.

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

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

a.) Reconocimiento del terreno.- Se recorre la zona, anotándose todos los detalles que influyen en la determinación

de un eje probable de trazo, determinándose el punto inicial y el punto final (georreferenciados).

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

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

- Terrenos con pendiente transversal mayor a 25%, se recomienda escala de 1:500.
- Terrenos con pendiente transversal menor a 25%, se recomienda escalas de 1:1000 a 1:2000.

2.2.5.2 Radios mínimos en canales

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

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

Las siguientes tablas indican radios mínimos según el autor o la fuente:

Capacidad del canal	Radio mínimo
Hasta 10 m ³ /s	3 x ancho de la base
De 10 a 14 m ³ /s	4 x ancho de la base
De 14 a 17 m ³ /s	5 x ancho de la base
De 17 a 20 m ³ /s	6 x ancho de la base
De 20 m ³ /s a mayor	7 x ancho de la base
Los radios mínimos deben ser redondeados hasta el próximo metro superior	

Tabla N° 1 - Radio mínimo en función al caudal

Capacidad de canal	Radio de canal
20 m ³ /s	100m
15 m ³ /s	80m
10 m ³ /s	60m
5 m ³ /s	20m
1 m ³ /s	10m
0.5 m ³ /s	5m

canal de riego		canal de drenaje	
Tipo	radio	Tipo	radio
sub-canal	4T	colector principal	5T
Lateral	3T	sub-colector	5T

sub-lateral	3T		5T
siendo t el ancho superior del espejo de agua			

Tabla N° 2: Radio en función al caudal

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

2.2.5.3 Elementos de una curva

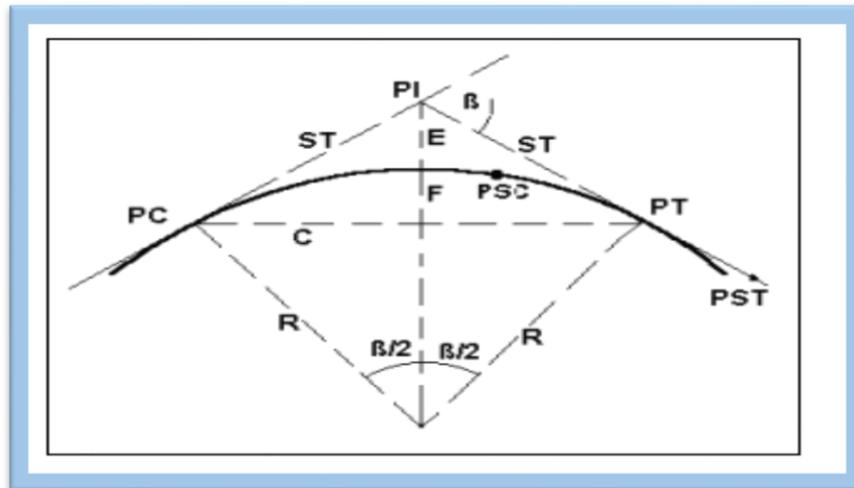


Figura N° 9: elementos de curva.

A	=	Arco, es la longitud de curva mediante en cuenta de 20cm
c	=	Cuerda larga, es la cuerda que sub – tiende la curva desde PC hata PT
B	=	Angulo de flexion, formado en el PI.
E	=	Externa, es la distancia de PI a la curva media en la bisectriz.

F	=	Flecha, es la longitud de la perpendicular bajado del punto medio de la curva a la cuerda larga
G	=	Grado, es el Angulo central.
LC	=	Longitud de curva que une PC con PT.
PC	=	Principio de una curva
PI	=	Punto de flexion
PT	=	Punto de tangente
PSC	=	Punto de sobre curva
PST	=	Punto sobre tangente
R	=	Radio de curva
ST	=	Sub tangente, distancia del PC al PI

Tabla N° 4: Elementos de curva.

2.2.5.4 Rasante de canal

Una vez definido el trazo del canal, se proceden a dibujar el perfil longitudinal de dicho trazo, las escalas más usuales son de 1:1000 ó 1:2000 para el sentido horizontal y 1:100 ó 1:200 para el sentido vertical, normalmente la relación entre la escala horizontal y vertical es de 1 a 10. El procesamiento de la información y dibujo se puede efectuar empleando el software AUTOCAD CIVIL 3D (AUTOCAD clásico, AUTOCAD LAND, AUTOCAD MAP o AUTOCAD CIVIL). Para el diseño de la rasante se debe tener en cuenta:

- La rasante se debe trabajar sobre la base de una copia del perfil longitudinal del trazo
- Tener en cuenta los puntos de captación cuando se trate de un canal de riego y los puntos de confluencia si es un dren u obra de arte.

- La pendiente de la rasante de fondo, debe ser en lo posible igual a la pendiente natural promedio del terreno (optimizar el movimiento de tierras), cuando esta no es posible debido a fuertes pendientes, se proyectan caídas o saltos de agua.
- Para definir la rasante del fondo se prueba con el caudal especificado y diferentes cajas hidráulicas, chequeando la velocidad obtenida en relación con el tipo de revestimiento a proyectar o si va ser en lecho natural, también se tiene la máxima eficiencia o mínima infiltración.
- El plano final del perfil longitudinal de un canal, debe presentar como mínimo la siguiente información.
 - Kilometraje
 - Cota de terreno
 - BMs (cada 500 ó 1000 m)
 - Cota de rasante
 - Pendiente
 - Indicación de las deflexiones del trazo con los elementos de curva
 - Ubicación de las obras de arte
 - Sección o secciones hidráulicas del canal, indicando su kilometraje
 - Tipo de suelo
 - Cuadro con elementos geométricos e hidráulicos del diseño.

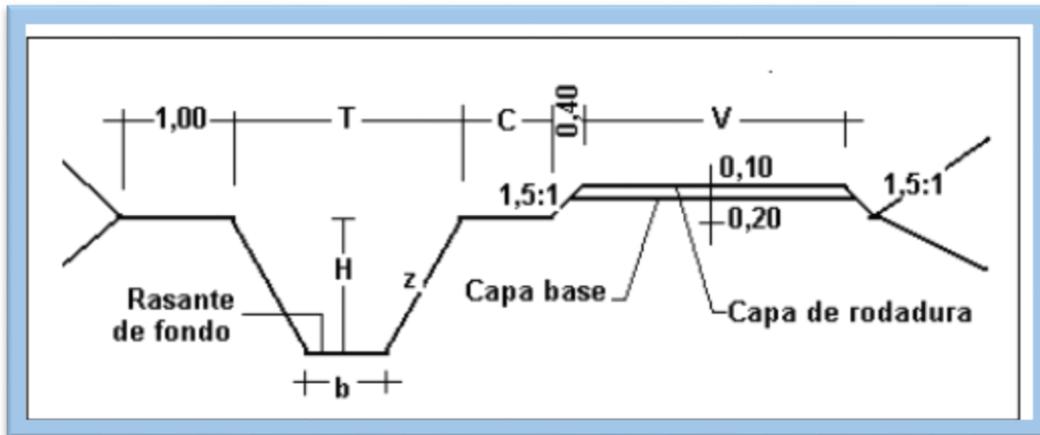


Figura N° 10: sección típica de un canal.

2.2.5.5 Sección hidráulica óptima

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

$$\frac{b}{y} = 2 * tg\left(\frac{\theta}{2}\right)$$

Siendo θ el ángulo que forma el talud con la horizontal, $\arctan(1/z)$, b plantilla del canal y y tirante o altura de agua.

Determinación de Mínima Infiltración: Se aplica cuando se quiere obtener la menor pérdida posible de agua por infiltración en canales de tierra, esta condición depende del tipo de suelo y del tirante del canal, la ecuación que determina la mínima infiltración es:

$$\frac{b}{y} = 4 * tg\left(\frac{\theta}{2}\right)$$

TALUD	ANGULO	MAXIMA EFICIENCIA	MINIMO INFILTRACION	PROMEDIO
Vertical	90°00"	2.0000	4.0000	3.0000
1/4:1	75°58"	1.5616	3.1231	2.3423
1/2:1	63°26"	1.2361	2.4721	1.8541
4/7:1	53°08"	1.0000	2.0000	1.5000
1:1	45°00"	0.8284	1.6569	1.2426
11/4 :1	38°40"	0.7016	1.4031	1.0523
11/2 :1	33°41"	0.6056	1.2111	0.9083
2:1	26°34"	0.4721	0.9443	0.7082
3:1	18°26"	0.3246	0.6491	0.4868

Tabla N° 5: Relación plantilla vs tirante para, máxima eficiencia, mínima infiltración y el promedio de ambas.

2.2.5.6 Diseño de seccion hidráulica

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

La ecuación más utilizada es la de Manning o Strickler, y su expresión es:

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

Donde:

Q = Caudal (m³ /s)

n = Rugosidad

A = Área (m²)

$R = \text{Radio hidr\u00e1ulico} = \text{\u00c1rea de la secci\u00f3n h\u00fameda} / \text{Per\u00edmetro}$

h\u00fameda En la tabla

2.2.5.7 Criterio de espesor de revestimiento

No existe una regla general para definir los espesores del revestimiento de concreto, sin embargo seg\u00fan la experiencia acumulada en la construcci\u00f3n de canales en el pa\u00eds, se puede usar un espesor de 5 a 7.7 cm para canales peque\u00f1os y medianos, y 10 a 15 cm para canales medianos y grandes, siempre que estos se dise\u00f1en sin armadura. En el caso particular que se quiera proyectar un revestimiento con geomembranas, se tiene que tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Para canales peque\u00f1os se debe usar geomembrana de PVC y para canales grandes geomembrana de polietileno – HDP
- Los espesores de la geo membrana, var\u00edan entre 1 a 1.5 mm
- Si el canal se ubica en zonas en donde puede ser vigilado permanentemente, por lo tanto, no puede ser afectada la membrana.
- Caracter\u00edsticas y cuidado en la actividad de operaci\u00f3n y mantenimiento
- T\u00e9cnica y cuidados de instalaci\u00f3n de la geo membrana
- El grupo social a servir tiene que capacitado para el manejo de dicho tipo de revestimiento.

- También se puede usar asociada la geo membrana con un revestimiento de concreto; la geo membrana actúa como elemento impermeabilizante (el concreto se deteriora con las bajas temperaturas) y el concreto como elemento de protección, sobre todo cuando se trata de obras ubicadas por encima de los 4,000 m.s.n.m. o zonas desoladas.

2.2.6 Concreto (14)

El concreto es el producto resultante de la mezcla de un aglomerante (generalmente cemento, arena, grava o piedra machacada y agua) que al fraguar y endurecer adquiere una resistencia similar a la de las mejores piedras naturales. En el concreto, la grava y la arena constituyen el esqueleto, mientras que la pasta que se forma con el cemento, que fragua primero y endurece después, rellena los huecos uniendo y consolidando los granos de los áridos. Al concreto se le puede añadir aditivos para mejorar algunas de sus propiedades.

2.2.7 Componentes de concreto

Tenemos los siguientes componentes:

2.2.7.1 Piedra

Conocida como agregado grueso, son aquellos retenidos en la malla #16. Para la construcción se recomienda utilizar piedra chancada de $\frac{3}{4}$ de pulgada de diámetro. Es ideal por cuanto sus aristas brindan una mejor adherencia al cemento.



Figura N° 11: piedra chancada.

2.2.7.2 Arena (15)

Finos consisten en arenas naturales o manufacturadas con tamaños de partícula que pueden llegar hasta 10 mm; los agregados gruesos son aquellos cuyas partículas se retienen en la malla No. 16 y pueden variar hasta 152 mm. El tamaño máximo del agregado que se emplea comúnmente es el de 19 mm o el de 25 mm.



Figura N° 12: Arena gruesa en cantera.

2.2.7.3 Cemento

Los cementos hidráulicos son aquellos que tienen la propiedad de fraguar y endurecer en presencia de agua, por que reaccionan químicamente con ella para formar un material de buenas propiedades aglutinantes.

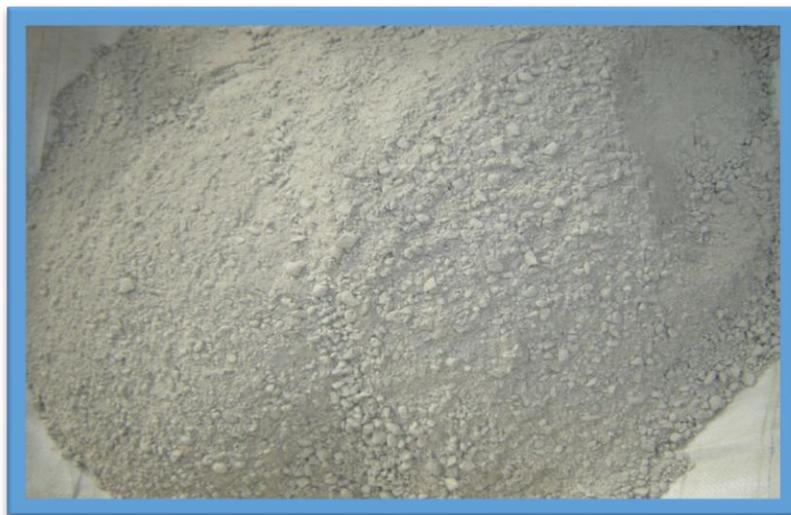


Figura N° 13: Cemento.

2.2.7.4 Agua

Es el elemento que hidrata las partículas de cemento y hace que estas desarrollen sus propiedades aglutinantes. Es recomendable trabajar con tratada y limpia, para evitar la presencia de materiales nocivos para el concreto.



Figura N° 14: Agua para el concreto.

2.2.8 Patologías del concreto. (16)

La patología del concreto puede definirse como el estudio sistemático de los procesos y características de los daños que puede sufrir el concreto, sus causas, consecuencias y soluciones.

Las estructuras de concreto pueden sufrir defectos o daños que alteran su estructura interna y su comportamiento. Algunos pueden estar presentes desde su concepción o construcción, otras pueden haberse contraído durante alguna etapa de su vida útil, y otras pueden ser consecuencia de accidentes.

2.2.9 Importancia de la patología en el concreto armado (17)

Cada día se conocen más los problemas de durabilidad que presentan el concreto en determinados entornos, se sabe más acerca de cómo trabajan las estructuras, se presta más atención a la ejecución, disponiendo en obras técnicos mejor formados, al control de calidad que se extiende al proyecto, materiales, ejecución, instalaciones, etc., se toman más precauciones para no provocar acciones que lleven a las estructuras a estados límites, etc., puede decirse que hoy día no existe justificación para hacer una obra de mala calidad o mal construida y, sin embargo, la realidad demuestra que siguen haciéndose.

2.2.10 Importancia del estudio de las Patologías en Canales

(18)

Los canales se extienden en miles de kilómetros por todo el territorio nacional y son obras normalmente poco vistosas. Debido a su extensión y al difícil acceso, la vigilancia de su ejecución puede resultar en muchos casos no del todo satisfactoria. Además, una vez terminada y entregada la obra, no es siempre posible vigilar si el tipo de junta adoptado ha resultado realmente eficaz en el transcurso de los años. Se conocen bastantes casos donde ha sido necesario realizar reparaciones de los revestimientos de canales, costosas y molestas, sea porque el agua tenía un valor elevado, o porque se produjeron averías a causa de las filtraciones. Se recomienda el máximo cuidado para

el proyecto y la ejecución de las juntas de contracción en canales que atraviesan terrenos yesosos, o los propicios al reblandecimiento, como por ejemplo ciertas margas. Filtraciones al principio insignificantes producen un reblandecimiento de la cimentación, lo que provoca un asiento y, como consecuencia de esto, se ensanchan las grietas y aumenta la filtración a través de las juntas, repitiéndose el ciclo destructivo en mayor escala.

2.2.11 principales patologías que se presentan en las obras hidráulicas.

Las obras hidráulicas en general, son obras de alto costo de construcción, debido a las cantidades considerables de movimiento de tierra, grandes volúmenes de hormigón armado y complejidad constructiva, lo que resulta conveniente detectar a tiempo posibles patologías que se puedan presentar, para así evitar posibles fallas estructurales que puedan ser fatales. En los distintos elementos que constituyen las plantas de tratamiento se presentan varias patologías, como las del deterioro del hormigón por agentes externos ya sean químicos o físicos, patologías derivadas por la fabricación y ejecución, patologías relacionadas con la influencia del medio ambiente, patologías originada por defectos y deterioro del acero, las cuales ocasionan un deterioro acelerado del hormigón en las plantas potabilizadoras que se manifiestan como la segregación del hormigón, corrosión del hormigón, las eflorescencias, estalactitas, manchas de óxido,

desconchado, figuración y agrietamiento del hormigón, manchas de humedad, moho, carbonatación del hormigón, corrosión salina, corrosión por lixiviación, a modo de conocimiento general.

2.2.12 daños posibles en las estructuras hidráulicas

Los daños o patologías en el concreto armado pueden ser:

- Daños por agentes exteriores.
 - Ataque físico: erosión y heladas.
 - Ataque químico: ácidos, sulfatos, reacción de los álcalis, etc.
 - Corrosión de las armaduras: carbonatación y ataque de los cloruros.
- Daños intrínsecos del propio concreto.
 - No estructurales: asientos plásticos, retracciones, contracciones, etc.
 - Estructurales: compresión, tracción, flexión, cortante, rasante, torsión, punzonamiento.
- Daños causados por acciones extraordinarias
 - Fuego
 - Sismo.
 - Impactos.

- Suelos expansivos.
- Asientos del terreno.
- Empujes del terreno.
- Otras situaciones.

2.2.13 Tipología de las patologías del concreto.

2.2.13.1 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.

2.2.13.2 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.

2.2.13.3 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.

2.2.13.4 Patologías biológico.

Los musgos, es una planta briofita, con hojas provistas de pelos rizoides, de textura blanca de forma no muy definida y altura limitada, que crece en lugares sombríos sobre la corteza de los árboles, las piedras y los materiales de construcción como el concreto”.

2.2.14 Descripción de las patologías.

2.2.14.1 Erosión

La erosión se presenta en la superficie del concreto. Existen diversas causas que producen la erosión de la capa superior del concreto, entre ellos tenemos:

- Por abrasión mecánica, que produce desgaste superficial de pisos, losas y pavimentos, debido al uso intenso, paso de vehículos y trabajo pesado.
- Por abrasión hidráulica, se produce por el arrastre de materiales solidos a través del flujo del agua. Es muy importante también considerar la velocidad del agua, que puede causar graves erosiones, cuando esta discurre a alta velocidad. En el caso de canales vía, el concreto debe soportar el paso de vehículos combinado con el transcurrir de agua, lo cual crea altos índices de erosión.

- Por ataque químico, al entrar en contacto con agentes químicos agresivos, como el aluminato de calcio, puede llegar a deteriorarse totalmente.
- Por impacto y frotamiento, esto se produce generalmente en puentes vehiculares y atracaderos de embarcaciones.



Figura N° 15: Erosión del concreto.

2.2.14.2 Agrietamiento (19)

La mayoría de las grietas del concreto ocurren usualmente debido a un diseño y a prácticas de construcción inadecuada tales como

- Omisión de juntas de contracción y aislamiento y prácticas inadecuadas de realización de juntas.
- Inadecuada preparación de la superficie de colocación
- La utilización de concreto de elevado asentamiento o excesiva adición de agua en el lugar.

- Acabado o terminación inadecuada.
- Curado inadecuado o nulo.
 - **Agrietamientos estructurales**, se producen mayormente por fallas de diseño o fallas en el proceso constructivo.
 - **Agrietamientos no estructurales**, los esfuerzos que producen estos agrietamientos, son producidos por agentes actuantes ajenos al concreto. Estos agentes pueden ser: sobrecargas, asentamientos, hundimientos de terreno, sismos, etc.

Los agrietamientos por daños por fuego, dependen de la intensidad del grado de calor producido.

Existen agrietamientos no estructurales por el concreto en estado plástico, estos se

- producen por asentamiento y sangrado del concreto recién colocado, debido a que la mezcla es muy fluida (exceso de agua), y por contracción, cuando el vaciado se realiza a altas temperaturas evaporándose rápidamente el agua de la mezcla.



Figura N° 16: Agrietamiento estructurales.

2.2.14.3 Fisuración. (20)

Se originan durante el proceso de fraguado (secado) del concreto. Están relacionadas con defectos en la fabricación o puesta en obra de la mezcla del concreto, el medio ambiente y transcurrir del tiempo influyen en la evolución y comportamiento de estas lesiones. Son fisuras prácticamente naturales en las edificaciones. Pueden ser reparadas con tratamientos superficiales, como sellados e inyecciones de resinas (siempre y cuando no sea muy tarde)

- **Grado de importancia:** No son grietas estructurales. Deben tenerse en cuenta porque pueden facilitar la corrosión de las armaduras, o perdurar en el tiempo, pero en sí no representan un riesgo estructural.

Causas	Características	Posibles soluciones
Secado superficial del concreto. Acción del aire seco y/o del sol sobre el concreto mientras se seca.	Son fisuras pequeñas, de 2 a 4 centímetros de longitud. Algunas pueden llegar hasta 10 centímetros. Generalmente aparecen en grupos.	Se evitan haciendo un buen curado del concreto, humedeciéndolo adecuadamente en el proceso de secado.



Figura N° 17: Fisura en concreto.

2.2.14.4 Delaminación (21)

Es una superficie de laminada, un 1/8 de pulgada (3.2mm) del espesor en la parte superior se torna más densa y se separa de la losa base mediante una capa fina de aire o agua.

La delaminación ocurre cuando la superficie del concreto fresco es sellada mediante un alisado con llana mientras que el hormigón subyacente está en estado plástico y exudando a un puede eliminar burbujas de aire.

Las delaminaciones se forman en última fase durante el proceso de acabado, después de nivelación y después del primer alisado.

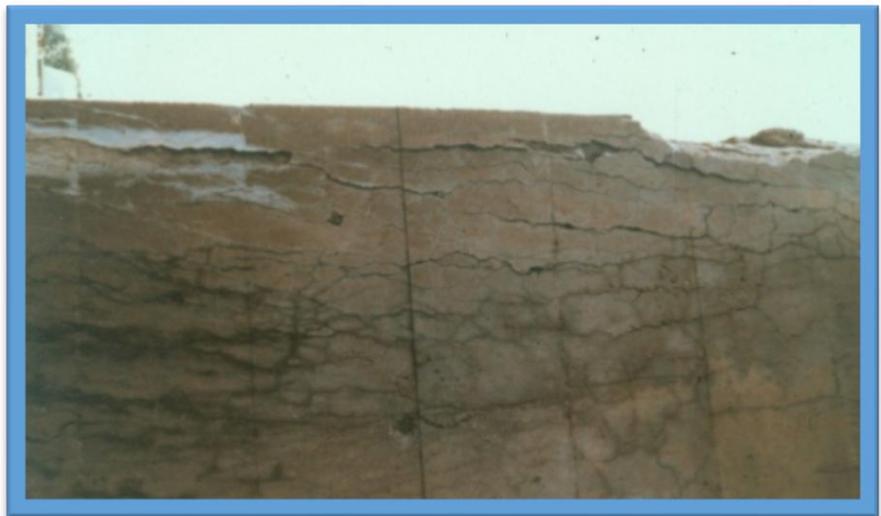


Figura N° 18: Delaminación del concreto.

2.2.14.5 Hundimiento (22)

Se produce posiblemente por la deformación del suelo de fundación, con presencia de suelos expansivos, arenas sueltas, mala compactación, sismos, etc.



Figura N° 19: Hundimiento de la losa de concreto.

2.2.14.6 Vegetación (23)

La vegetación también produce patologías en el concreto, muchas veces por que el canal está cimentado sobre suelos fértiles, dando origen al crecimiento de plantas, que procederán a la deformación de las estructuras del canal, por daños mecánicos por penetración de las raíces a través de las juntas, fisuras y puntos débiles del canal.



Figura N° 20: Daño por vegetación.

2.2.14.7 Sello de junta (24)

Cuando se produce la pérdida parcial o total del material que conforma el sello de junta, ésta deja pasar el fluido infiltrándose por debajo del concreto, causando daños a este.

Para sellar las juntas de contracción y dilatación, se hace uso de materiales elastoméricos, los cuales son muy buenos como selladores, pero hay que tener mucho cuidado y revisión constante, pues son muy fáciles de erradicar. También se puede hacer el uso de otros selladores como: la emulsión, que también brinda un buen sellado y es más difícil de erradicar.



Figura N° 21: Sello de junta.

2.2.14.8 Descascaramiento

Es el desprendimiento de una superficie terminada de concreto, esto se debe muchas veces a la poca o nula incorporación de aire al concreto, a la excesiva presencia de sales de cloruro de sodio, o al curado insuficiente.



Figura N° 22: Descascar amiento de concreto.

2.2.14.9 Eflorescencia

Son las manchas producto de un residuo de sales con textura polvosa, de color blanco tiza y se forman en la superficie de cualquier estructura que contenga cemento.

La eflorescencia ocurre cuando la humedad disuelve las sales de calcio en el concreto, y migra a la superficie por capilaridad.



Figura N° 23: Eflorescencia en el concreto.

2.2.14.10 Sedimentos

Se refiere al depósito de materiales sueltos transportados por el agua o el viento, dentro de la caja del canal, lo cual perjudica a la estructura.

Cuando la velocidad del agua es baja, provoca la sedimentación del canal. Una inadecuada pendiente, es causal de la sedimentación de canales.



Figura N° 24: Sedimento y escombros en canal.

2.2.14.11 Daño por impacto (DI).

Descripción del daño

Roturas causadas por el impacto de materiales provenientes de la parte alta del talud o por el choque de vehículos.



Figura N° 25: Daño por impacto.

DESCRIPCIÓN DE DAÑOS

Fuente: elaborado por A. delgado Aponte

Tenemos los siguientes daños:

Daños por grietas.

Descripción: Ocurrencia de las de fisuras y/o grietas en la estructura.

- a) Agrietamiento de estructura por empuje de tierras.
- b) Deficiencia constructiva o de diseño.
- c) Retracción por secado de material.
- d) Ausencia de juntas constructivas.

Nivel de severidad

Leve: fisuras cerradas, discontinuas de poca longitud. Menor a 2mm

Moderado: grietas y fisuras ligeramente abiertas o grietas cerrada que a continuación que no indican fallas de estructura entre 2mm a 3mm.

Severo: conjunto de grietas cerradas o abiertas en estructura que muestran un patrón bien definido indicativo de la falla o inicio de la falla mayor 3mm.

Medición

El daño se cuantifica en metros cuadrados (m²) del todo el canal afectado.

Intervención recomendada

Severidad baja y media: llenar las grietas y fisuras existentes en el canal con materiales y métodos compatibles y adecuados de acuerdo con el material de obra.

Severidad alta: se evaluará por una especialista todos los daños y luego se procederá a determinar para así tomar acciones en casos extremos su demolición del paño y reemplazo.

Daño por vegetación

Descripción: crecimiento de malezas, vegetaciones en las juntas de estructura o en cercanías de la estructura por crecimiento de raíces causa daño a la estructura del canal.

Posibles causas y daños: siembra no controlada de plantas nativas o agresivas a la estructura del canal.

Espacio con gran humedad, la cual permite crecimiento de vegetación en espacios reducidos del canal de irrigación.

Otro factor es falta de mantenimiento y limpieza.

Nivel de severidad

Leve: la proliferación de vegetación puede causar daños de tipo estético, que en realidad se podrá catalogar como daño menor a 20%.

Moderado: este daño se da por fusilamiento, que se podrían aminorara con tratamiento de superficie entre 20% a 50%.

Severo: se dice severo cuando hay presencia de arbustos o árboles y que causan el rompimiento así afectante la estructura del canal mayor a 50%.

Medición: el área de la superficie afectada se medirá en (m²) metros cuadrados.

Intervención recomendada

Para evitar que la vegetación sea causante del daño en la estructura se recomienda el retiro de estas, además de tomar las medidas para evitar el crecimiento de esas plantas.

Sellado de grietas en caso de severidad alta, se tendrá que realizar una evaluación detallada, de tal manera que se pueda determinar en grados ha sido afectada la estructura.

Daño por erosión

Descripción: la desestimación del material (frotación y fricción por el flujo de agua), que conforma el área de la estructura del canal.

Perdida del material que conforma el área de la estructura del canal.

Posibles causas de deterioro:

- Mala calidad de material utilizado en obra
- Presencia de sustancias agresivas
- Buen caudal de agua genera erosión en estructura de canal.

Nivel de severidad

Leve: la pérdida de material es poco notorio (menos de $e/12$ cm)

Moderado: la pérdida de material es poco notorio (entre $e/12$ - $e/6$)

Severidad: la pérdida de material es poco notorio (mayor de $e/6$)

Intervención recomendada:

Severidad baja y media: reponer el material perdido con inyecciones, parches, irrigación o cualquiera otro tratamiento superficie que sea acorde con el material de la superficie de la estructura del canal.

Daños por fisura del canal

Fractura miento que subdivide generalmente una porción de los paños en pequeños del área.

Nivel de severidad

Leve: si las fisuras son menores a 0.5mm

Moderado: si las fisuras están entre 0.5-1mm

Severo: si la fisura es mayor a 1mm

Intervención recomendada

Severidad baja y media llenar las fisuras existentes en el canal con materiales y métodos compatibles y adecuados de acuerdo al material de la obra.

Severidad alta será evaluada por un profesional para que evalúe los daños y luego determinar las acciones a tomar, en caso extremo demoler y reemplazar

Daños por descascaramiento

Descripción: la rotura de la superficie de los paños hasta una profundidad de 5 a 15 mm por desprendimiento de pequeños trozos de concreto. Por fisuras capilares a una malla de red de fisuras muy finas que se extienden en la superficie del concreto.

Posibles causas directas

- Baja calidad de material de la estructura
- Presencia de sustancias agresivas

Nivel de severidad:

Moderado: el descascaramiento no afecta el nivel de servicio.

Intervención recomendada

Rellenar el descascaramiento existente con materiales existentes y métodos compatibles de acuerdo con el material de la obra.

2.2.14.12 Cuadro de descripción de los daños

ESPECIFICACION PARA NIVELES DE SEVERIDAD				
DESCRIPCION DE PATOLOGIAS	LEVE	MORERADO	SEVERO	TIPO DE PATOLOGIA
GRIETAS: VERTICALES, DIAGONALES Y TRANSVERSALES	Fisuras cerradas, finas y no activas, de ancho promedio menor de 2mm	Grietas ligeramente abiertas o cerradas, de ancho promedio de entre 2 y 3 mm	Grietas o conjunto de grietas bien y definidas, de ancho promedio mayor de 3 mm	patologías mecánicas
FISURAS	Fisuras con aberturas menores a 0.05mm	Fisuras con aberturas de 0.05mm hasta 1mm	Fisuras con aberturas mayores a 1 mm	patologías mecánicas
EROSIÓN	Pérdida de material menor de (e/12) mm	Pérdida de material mayor de (e/12) mm Hasta (e/6) mm	Pérdida de material mayores a (e/6) mm	patologías físicas, mecánicas, químicos.
VEGETACION	daño menor a 20%.	podrían aminorara con tratamiento de superficie entre 20% a 50%.	causan el rompimiento así afectante la estructura del canal mayor a 50%.	Patología mecánica
MUSGO	por qué no afecta su condición de servicio	NO APLICA	NO APLICA	patología biológica
MOHO	por qué no afecta su condición de servicio	NO APLICA	NO APLICA	patología biológica
DESCASCARAMIENTO	NO APLICA	dezcascaramiento no afecta el nivel de servicio	NO APLICA	patología química

III. Metodología

4.1 Diseño de investigación

4.1.1 Tipo de investigación

- Para realizar la siguiente investigación la evaluación fue de tipo descriptivo, se ubicó dentro del enfoque mixto, que viene hacer cuantitativo, cualitativo no experimental de corte transversal de tipo descriptivo, ya que la investigación consistirá en recolección de datos, describir, especificar y evaluar la realidad in situ, sin ningún tipo de alteración.
- La investigación es no experimental, porque su estudio se basa en la observación de los hechos suscitados por que se estudió el problema y se analiza sin recurrir a laboratorios, acontecimientos sin alterarlas en lo más mínimo.
- De corte transversal o sincrónica, porque el estudio se circunscribe en un momento puntual, con un segmento de tiempo a fin de medir o caracterizar la situación en el periodo de tiempo específico, para presente investigación se tomó julio del año 2018.

Para la presente investigación el tipo de investigación fue cuantitativa y cualitativa, porqué para la presentación de los resultados se utilizó procedimientos estadísticos e instrumentos de medición.

4.1.2 Nivel de investigación

- De acuerdo al tipo de investigación realizada por niveles, el trabajo de investigación a ejecutar se ubica en el nivel descriptivo, puesto que busca describir un fenómeno, buscar generalizaciones y de alguna manera contribuir a la sociedad del conocimiento.

4.1.3 Diseño de la investigación

- El diseño de investigación, se determina teniendo como referencia el tipo y nivel de investigación bajo el cual se ejecutará el presente trabajo de investigación. Por tal motivo, el diseño de investigación es no experimental de corte transversal, porque el trabajo de investigación se realiza sin manipular deliberadamente variables. Es decir, se trata de una investigación donde no se hace variar intencionalmente las variables independientes.

La investigación no experimental consiste en observar el fenómeno tal como está en la realidad y se da en su contexto natural, para después analizarlo.

La investigación es de corte transversal, porque se estudia en un espacio temporal de la realidad, la cual se analiza en el periodo julio del 2018.

En tal sentido la evaluación se realizará de manera visual y personalizado, siguiendo el siguiente diseño de investigación.



Donde:

M= muestra

O= observación

A= análisis

E= evaluación

R= resultados

Para complementar se tendrá:

- Fase de campo
- Observación visual
- Análisis de patologías
- Informe de patologías
- Panel fotográfico

4.1.4 No experimental

La investigación es no experimental porque se realizó sin manipular deliberadamente la variable.

La investigación no experimental, es aquella que se realiza sin manipular deliberadamente las variables se basa fundamentalmente en la observación de fenómenos tal y como se dan en su contexto natural para analizarlos con posterioridad. En este tipo de investigaciones experimentales no hay condiciones ni estímulos a los cuales se expongan los sujetos del estudio.

4.1.5 Descriptivo

Es descriptivo porque se recolectaron los datos en un solo momento y en un tiempo único, el propósito fue describir la variable y analizar su incidencia en su contexto dado

4.2 Población y muestra

4.2.1 Población

El universo de la presente investigación está formado por toda la estructura del canal cuarta toma en la progresiva 0+000 – 2+300. (2300 m) del distrito de Ranrahirca, provincia de Yungay, región Áncash - 2018

4.2.2 Muestra

La muestra que se tomará para la evaluación en la presente investigación estará conformada por ciertos tramos que han sufrido algún tipo de patología, del canal de riego cuarta toma del distrito de Ranrahirca, provincia de Yungay, región Áncash -2018 de la progresiva 0+000 – 1+000 (1000 m)

4.2.3 Muestreo

El muestreo se realiza de junta de construcción a junta de construcción que consta de 9.00 metros del canal de riego cuarta toma del distrito de Ranrahirca, provincia de Yungay, región Áncash – 2018.

UNIDAD DE MUESTRA	PROGRESIVA		LONGITUD (m)
	DESDE	HASTA	
UM-01	0+009	0+0018	9m
UM-02	0+081	0+090	9m
UM-03	0+108	0+017	9m
UM-04	0+117	0+126	9m
UM-05	0+135	0+144	9m
UM-06	0+234	0+243	9m
UM-07	0+297	0+306	9m
UM-08	0+459	0+468	9m
UM-09	0+585	0+594	9m
UM-10	0+684	0+693	9m
UM-11	0+731	0+740	9m
UM-12	0+830	0+839	9m

Fuente: Elaboración propio.

Tabla N° 6: Distribución de muestra a evaluar.

4.3 Definición y operacionalización de las variables e indicadores.

las variables de investigación lo constituyen las diferentes patológicas que se encuentran en el canal sujetas a observaciones en la muestra de estudio.

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DIMENCIONES	DEFINICION OPERACIÓN	INDICADORES
PATOLOGIAS DE CONCRETO DEL CANAL DE RIEGO	Daños, afectos patológicos que puedan presentar las estructuras de concreto durante el tiempo de servicio o vida útil.	Los tipos de patologías que se presentan en las estructuras del canal son lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> • Patologías físicas: Humedad, erosión y vegetación. • Patologías mecánicas: Deformación, grieta, fisura y desprendimiento. • Patologías químicas: Eflorescencia, oxidación, corrosión y organismo • Patologías biológicas. Moho, musgos. 	variabilidad	tipos y formas de patologías.
			Áreas de afectación	clases de patologías.
				porcentajes de afectación <ul style="list-style-type: none"> • Leve • Moderado • Severo

4.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

4.4.1 Técnicas de recolección

Para llevar a cabo la investigación se hizo uso de la técnica de la observación visual, a través de esta técnica se

pudo obtener los datos in situ, de las patológicas que presentan en el canal cuarta toma.

Para luego ser analizadas, y establecer el nivel de severidad de estas.

Posteriormente brindar las recomendaciones necesarias para su rehabilitación y mantenimiento.

4.4.2 Instrumentos de recolección de datos

Como instrumento para la recolección de datos, se hizo uso de una ficha técnica de inspección, donde quedaron registrados todos los tipos de patologías que presenta el canal, estableciéndose el nivel de severidad y las dimensiones del área afectada.

Para la inspección de campo se utilizó lo siguiente herramientas y equipos.

- Wincha para medir las longitudes y áreas dañados.
- Cámara fotográfico para registrar cada uno de las patologías.
- Vernier y regla para establecer las dimensiones de la fisura y grietas.

4.5 Plan de análisis

El plan de análisis adoptado, ha estado comprendido de la siguiente manera:

Posteriormente a la etapa de toma de datos, fotos, otras mediciones y estudio de la cinemática de las Patologías, se determinó la clasificación de las patologías correspondientes, y finalmente, se determinó las áreas de afectación mediante porcentajes de afectación correspondientes.

Respecto a las informaciones presentadas como cuadros, gráficos y/o resúmenes se formularán apreciaciones objetivas sustentadas en los porcentajes de afectaciones, según la clasificación de las Patologías.

Las apreciaciones correspondientes al dominio de variables que han sido cruzadas en el cuadro de operacionalización de variables, se han usado como premisas para contrastar el logro de objetivos, establecer las conclusiones y recomendaciones correspondientes.

Las apreciaciones y conclusiones resultantes del análisis fundamentaron cada parte de la propuesta de solución al problema que dio lugar al inicio de la investigación.

Los resultados han estado comprendidos en lo siguiente:

- La Ubicación del área de estudio.
- Los Tipos de patologías existentes.
- Cuadros estadísticos de las Patologías existentes.

4.6 Matriz de consistencia

TITULO : DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CANAL DE RIEGO CUARTA TOMA, DESDE EL TRAMO 0+000 AL 1+000 DEL DISTRITO DE RANRAHIRCA, PROVINCIA DE YUNGAY, DEPARTAMENTO DE ANCASH				
Problemática	Objetivos	Marco teórico y conceptual	Metodología	Referencias bibliográficas
<p>Caracterización de problema:</p> <p>El canal cuarta toma se encuentra ubicado en la localidad de Ranrahirca, provincia de Yungay, departamento de Ancash, en las coordenadas UTM WGS-84, Zona 18L. NORTE:898546 ESTE:200343 ALTITUD:2400 m.s.n.m. -3000 m.s.n.m. Ubicado geográficamente. En cuencas del rio santa, el proyecto del canal cuarta toma tiene una longitud 2.8 km el sección del canal es rectangular 0.50 m x 0.40 m. existe los siguientes obras de arte 01 captación, 01 desarenador de concreto $f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$ y las juntas asfálticas en el canal y obras de arte, son de asfalto RC-250, siendo</p>	<p>Objetivo general:</p> <p>-Determinar evaluar las patologías del concreto del canal de riego cuarta toma desde el tramo 0+000 al 1+000 del distrito de Ranrahirca, provincia de Yungay, departamento de Ancash - 2018 se va obtener la condición de servicio de la infraestructura de riego.</p> <p>Objetivos específicos:</p> <p>-Identificar los tipos de patología que existe en el canal de riego cuarta toma desde el tramo 0+000 al 1+000 del distrito de Ranrahirca, provincia de Yungay, departamento de Ancash - 2018</p> <p>- Evaluar los distintos tipos de patologías existentes y las áreas afectadas en el canal de riego cuarta toma desde el tramo 0+000 al 1+000 del distrito de Ranrahirca, provincia de</p>	<p>Antecedentes:</p> <p>Se realizaron consultas en bibliotecas virtuales y buscadores en internet, encontrando diferentes tesis y estudios referidos a Patologías del concreto.</p> <p>Bases teóricas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Canales, son conductos abiertos o cerrados donde el agua circula debido a la acción de la gravedad. • Canales naturales • Canales artificiales • Secciones transversales de los canales <ul style="list-style-type: none"> • Elementos a analizar en el canal. • Tipos de canales 	<p>Para realizar la presente investigación la evaluación fue de tipo descriptivo, ubico dentro del enfoque mixto, lo cual nos permite medir o cuantificar las variables, no experimental y de corte transversal.</p> <p>La metodología que se utilizó para el desarrollo adecuado del proyecto de tesis con el fin de dar por cumplido los objetivos plantados fueron: recopilación de antecedentes preliminares.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diseño de la investigación M-- O -- A-- E -- R Donde: M= muestra O= observación A= análisis E=evaluación R= resultados <p>Universo y muestra</p> <p>a). universo. Para la presente investigación el universo estará formada por toda la longitud del canal cuarta toma es de 2.8 Km en el distrito de</p>	<p>Chávez y Usquén Método de evaluación de patologías en edificaciones de hormigón armado en Punta Arenas.</p> <p>2). Rodríguez Tesis: uso de polímeros en la reducción de patologías de origen químico en estructuras de concreto, universidad católica de Colombia.</p> <p>3). Carlos Safranez Juntas de contracción encanales y depósitos de agua</p>

<p>la separación entre dos elementos a dilatarse de 1” oscila entre máxima de 24°C y 18°C y la temperatura promedio es de 21°C con una humedad de 59 % y el viento oscila 11 km/h N y el clima es templado. Las estaciones de lluvias presenta entre los meses de octubre a abril, recibe entre 500</p> <p>Enunciado del problema ¿En qué medida la “determinación y evaluación de las patologías del concreto del canal de riego cuarta toma, desde el tramo 0+000 al 1+000 del distrito de Ranrahirca, provincia de Yungay, departamento de Ancash” - 2018 nos permitirá medir condiciones de servicio de la infraestructura de riego?</p>	<p>Yungay, departamento de Ancash - 2018 -Conocer mediante los resultados de la investigación la condición de servicio actual de la estructura.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Clasificación de canales • Tipos de flujo en Canales. • Concreto • Patologías • Patologías del concreto 	<p>Ranrahirca, provincia de Yungay, departamento de ancash.</p> <p>b) muestra: la muestra del canal cuarta toma del distrito de Ranrahirca, provincia de Yungay es entre las progresivas 0+000 – 1+000 (1000 m) , del canal cuarta.</p> <p>Definición y operacionalización de variables: Variable, definición conceptual dimensiones, definición e indicadores</p> <p>Técnicas e instrumentos de recolección de datos.</p> <p>Técnica: la observación Instrumento: ficha de evaluación</p> <p>Plan de análisis Principios éticos</p>	
---	---	---	---	--

4.7 Principios éticos

Código de ética de la universidad “el código de deontológico es el reglamento ético de conducta, que contiene los deberes, valores y las normas morales y éticos, que rigen a los profesionales de la ingeniería en sus distintas especialidades. Los ingenieros deben promover y defender la integridad, el honor y la dignidad de su profesión, contribuyendo con su conducta a que el consejo público se forme y mantenga un cabal sentido de respeto hacia ella y sus miembros, basado en la honestidad e integridad con la misma se desempeña. Por consiguiente, deben ser honestos e imparciales. Sirviendo con fidelidad al público, a sus empleados y a sus clientes; deben esforzar por incrementar el prestigio, la calidad y la idoneidad de la ingeniería y deben apoyar a sus instituciones profesionales”.

(1) Recopilación de información previa:

- **Responsabilidad y espíritu investigativo:** buscar responsablemente información o datos existentes que nos ayuden a cumplir con los objetivos trazados del proyecto.
- **Respeto:** solicitar la autorización correspondiente a la institución.

(2) Inspección de campo y toma de datos

- **Objetividad y veracidad:** registrar objetivamente en la ficha de inspección de campo cada uno de las lesiones patológicas identificados; como también el levantamiento gráfico y recuento fotográfico de las lesiones

(3) Análisis y evaluación del proceso patológico:

- **Competencia y conocimiento:** capacidad para el desarrollo del análisis y evaluar la información recopilada durante la inspección de campo.
- **Objetividad y eficiencia:** describir objetivamente e interpretar eficazmente los resultados del estudio patológico realizado: para establecer un acertado diagnóstico del estado actual de las estructuras evaluadas.

7.8 Cuadro de evaluación de patologías.

CUADRO DE EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS.				
N°	PATOLOGIAS	NIVELES DE SEVERIDAD		
		LEVE	MODERAD	SEVERO
1	GRIETA	< 2mm	2-3mm	>3mm
2	FISURA	<0.5mm	0.5-1mm	>1mm
3	EROSION	< e/12	e/12 - e/6	> e/6
4	VEGETACION	< 20%	20% - 50%	>50%
5	MUSGOS	LEVE		
6	MOHO	LEVE		
7	DESCASCAMIEN	MODERADO		

Tabla N° 7: Cuadro de evaluación de patologías.

IV. Resultados

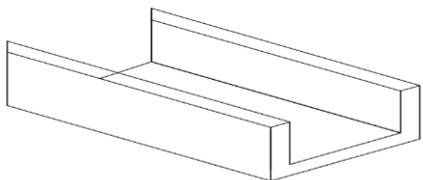
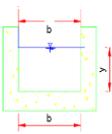
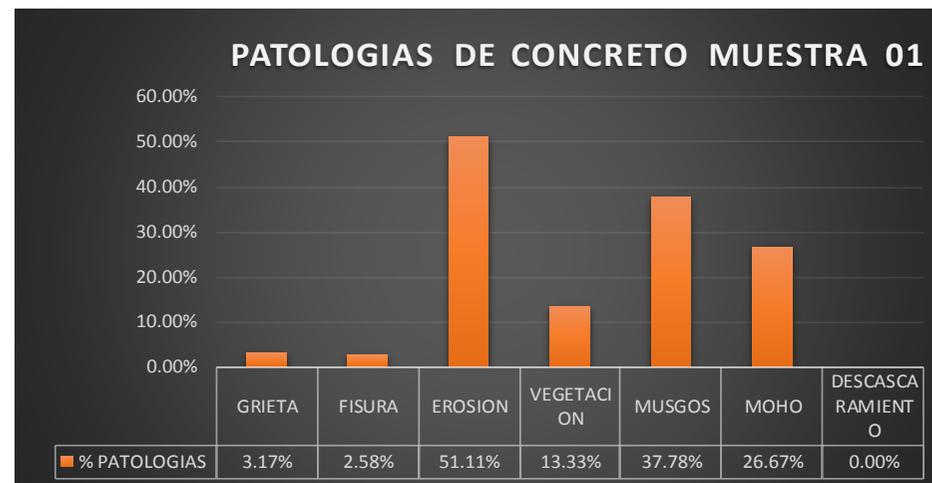
FICHA DE EVALUACION										
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CANAL DE RIEGO CUARTA TOMA, DEL TRAMO 0+000 AL 1+000 DEL DISTRITO DE RANRAHIRCA, PROVINCIA DE YUNGAY, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2018										
AUTOR: BACH : ABIMELEC DELGADO APONTE		MUESTRA : UM - 01		LADO		FONDO DE CANAL				
ASESOR : MGTR. VICTOR HUGO CANTU PRADO		PROGRESIVA: 0+009 - 0+018				MARGEN DERECHO				
CANAL : CUARTA TOMA		PROVINCIA : YUNGY				MARGEN IZQUIERDO				
DISTRITO : RANRAHIRCA		REGION : ANCASH				FECHA		may-18		
PLANO TIPICO DE PROGRESIVA EN ESTUDIO					NIVELES DE SEVERIDAD					
					N°	ATOLOGIA	LEVE	MODERADA	SEVERO	 b=0.4 y=0.3 h=0.5
					1	GRIETA	< 2mm	2-3mm	>3mm	
					2	FISURA	<0.5mm	0.5-1mm	>1mm	
					3	EROSION	< e/12	e/12 - e/6	> e/6	
					4	VEGETACION	< 20%	20% - 50%	>50%	
					5	MUSGOS	LEVE			
					6	MOHO	LEVE			
					7	DESCASCAMIENTO	MODERADO			
PISO										
FOTOGRAFIA	AREA TOTAL	3.6	m2	m2	mm	mm	m2	%	NIVEL DE SEVERIDAD	
	PROGRESIVA	N°	PATOLOGIAS	AREA	ABERTURA	PROFUNDIDAD	AREA AFECTADA	% DE AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	
	0-009 - 0+018	1	GRIETA	0.09	1.50		0.09	2.50%	LEVE	
		2	FISURA				0	0.00%		
		3	EROSION	0.4	15		0.4	11.11%	MODERADO	
		4	VEGETACION				0	0.00%		
		5	MUSGOS				0	0.00%		
		6	MOHO				0	0.00%		
		7	DESCASCAMIENTO				0	0.00%		
	TOTAL					0.49	13.61%			
TALUD DERECHO										
FOTOGRAFIA	AREA TOTAL	4.5	m2	m2	mm	mm	m2	%	NIVEL DE SEVERIDAD	
	PROGRESIVA	N°	PATOLOGIAS	AREA	ABERTURA	PROFUNDIDAD	AREA AFECTADA	% DE AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	
	0-009 - 0+018	1	GRIETA				0	0.00%	MODERADO	
		2	FISURA	0.098	0.8		0.098	2.72%		
		3	EROSION	1.2	0.15		1.2	33.33%	MODERADO	
		4	VEGETACION				0	0.00%		
		5	MUSGOS	1.5			1.5	41.67%		
		6	MOHO				0	0.00%		
		7	DESCASCAMIENTO				0	0.00%		
	TOTAL					2.798	77.72%			
TALUD IZQUIERDO										
FOTOGRAFIA	AREA TOTAL	4.5	m2	m2	mm	mm	m2	%	NIVEL DE SEVERIDAD	
	PROGRESIVA	N°	PATOLOGIAS	AREA	ABERTURA	PROFUNDIDAD	AREA AFECTADA	% DE AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	
	0-009 - 0+018	1	GRIETA	0.03	3.10		0.03	0.67%	SEVERO	
		2	FISURA	0.018	0.60		0.018	0.40%	MODERADO	
		3	EROSION	0.6		20.00	0.6	13.33%	MODERADO	
		4	VEGETACION	0.6			0.6	13.33%		
		5	MUSGOS	0.2			0.2	4.44%		
		6	MOHO	1.2			1.2	26.67%		
		7	DESCASCAMIENTO				0	0.00%		
	TOTAL					2.648	58.84%			

Tabla N° 8: Resultados de la muestra UM-01

RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE LA UNIDADES DE MUESTRA N° 01

N°	PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA EN m2	% PATOLOGIA
1	GRIETA	0.12	3.17%
2	FISURA	0.116	2.58%
3	EROSION	2.2	51.11%
4	VEGETACION	0.6	13.33%
5	MUSGOS	1.7	37.78%
6	MOHO	1.2	26.67%
7	DESCASCARAMIENTO	0	0.00%



TOTAL DE AREA	12.6 m2	AREA	AREA %
PORCENTAJE DE CANAL CON PATOLOGIA		5.936	47%
PORCENTAJE DE CANAL SIN PATOLOGIA		6.664	53%
TOTAL DE AREA		12.6	100%

NIVEL DE SEVERIDAD	SEVERO
---------------------------	---------------



Tabla N° 9: Resumen de patologías de la muestra UM – 01

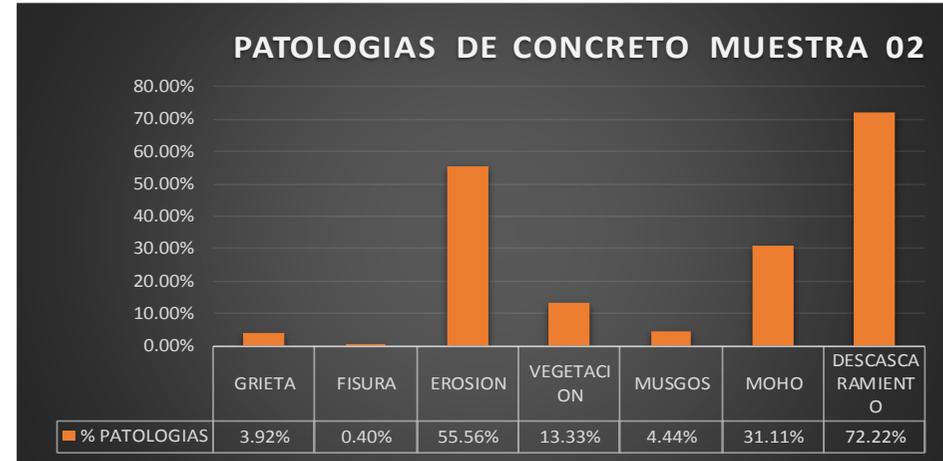
Grafica N° 1: Resumen de patologías de la muestra UM - 01

FICHA DE EVALUACION											
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CANAL DE RIEGO CUARTA TOMA, DEL TRAMO 0+000 AL 1+000 DEL DISTRITO DE RANRAHIRCA, PROVINCIA DE YUNGAY, DEPARTAMENTO DE ANCASH – 2018											
AUTOR: BACH : ABIMELEC DELGADO APONTE		MUESTRA : UM - 02		LADO		FONDO DE CANAL					
ASESOR : MGTR. VICTOR HUGO CANTU PRADO		PROGRESIVA: 0+081- 0+090				MARGEN DERECHO					
CANAL : CUARTA TOMA		PROVINCIA : YUNGY				MARGEN IZQUIERDO					
DISTRITO : RANRAHIRCA		REGION : ANCASH				FECHA		may-18			
PLANO TIPICO DE PROGRESIVA EN ESTUDIO											
					NIVELES DE SEVERIDAD			 b= 0.4 y=0.3 h=0.5			
					N°	ATOLOGIA	LEVE			MODERADA	SEVERO
					1	GRIETA	< 2mm			2-3mm	>3mm
					2	FISURA	<0.5mm			0.5-1mm	>1mm
					3	EROSION	< e/12			e/12 - e/6	> e/6
					4	VEGETACION	< 20%			20% - 50%	>50%
					5	MUSGOS	LEVE				
					6	MOHO	LEVE				
7	DESCASCAMIENTO	MODERADO									
PISO											
FOTOGRAFIA		AREA TOTAL		3.6	m2	m2	mm	mm	m2	%	NIVEL DE SEVERIDAD
		PROGRESIVA	N°	PATOLOGIAS	AREA	ABERTURA	PROFUNDIDAD	AREA AFECTADA	% DE AREA AFECTADA		
		0+081 - 0+090	1	GRIETA	0.018	2.50		0.018	0.50%	MODERADO	
			2	FISURA				0	0.00%		
			3	EROSION	2	0.15		2	55.56%	MODERADO	
			4	VEGETACION				0	0.00%		
			5	MUSGOS				0	0.00%		
			6	MOHO				0	0.00%		
			7	DESCASCAMIENTO				0	0.00%		
TOTAL						2.018	56.06%				
TALUD DERECHO											
FOTOGRAFIA		AREA TOTAL		4.5	m2	m2	mm	mm	m2	%	NIVEL DE SEVERIDAD
		PROGRESIVA	N°	PATOLOGIAS	AREA	ABERTURA	PROFUNDIDAD	AREA AFECTADA	% DE AREA AFECTADA		
		0+081 - 0+090	1	GRIETA	0.024	1		0.024	0.53%	MODERADO	
			2	FISURA				0	0.00%		
			3	EROSION				0	0.00%		
			4	VEGETACION	0.6			0.6	13.33%	MODERADO	
			5	MUSGOS				0	0.00%		
			6	MOHO	0.4			0.4	8.89%	LEVE	
			7	DESCASCAMIENTO	2.65			2.65	58.89%	MODERADO	
TOTAL						3.674	81.64%				
TALUD IZQUIERDO											
FOTOGRAFIA		AREA TOTAL		4.5	m2	m2	mm	mm	m2	%	NIVEL DE SEVERIDAD
		PROGRESIVA	N°	PATOLOGIAS	AREA	ABERTURA	PROFUNDIDAD	AREA AFECTADA	% DE AREA AFECTADA		
		0+081 - 0+090	1	GRIETA	0.13	3.50		0.13	2.89%	SEVERO	
			2	FISURA	0.018	0.60		0.018	0.40%	MODERADO	
			3	EROSION				0	0.00%		
			4	VEGETACION				0	0.00%		
			5	MUSGOS	0.2			0.2	4.44%	LEVE	
			6	MOHO	1			1	22.22%	LEVE	
			7	DESCASCAMIENTO	0.6			0.6	13.33%	MODERADO	
TOTAL						1.948	43.29%				

Tabla N° 10: Resultados de la muestra UM-02

RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE LA UNIDADES DE MUESTRA N° 02

N°	PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA EN m2	% PATOLOGIA
1	GRIETA	0.172	3.92%
2	FISURA	0.018	0.40%
3	EROSION	2	55.56%
4	VEGETACION	0.6	13.33%
5	MUSGOS	0.2	4.44%
6	MOHO	1.4	31.11%
7	DESCASCAMIENTO	3.25	72.22%



TOTAL DE AREA	12.6 m2	AREA	AREA %
PORCENTAJE DE CANAL CON PATOLOGIA		7.64	61%
PORCENTAJE DE CANAL SIN PATOLOGIA		4.96	39%
TOTAL DE AREA		12.6	100%

NIVEL DE SEVERIDAD	SEVERO
---------------------------	---------------

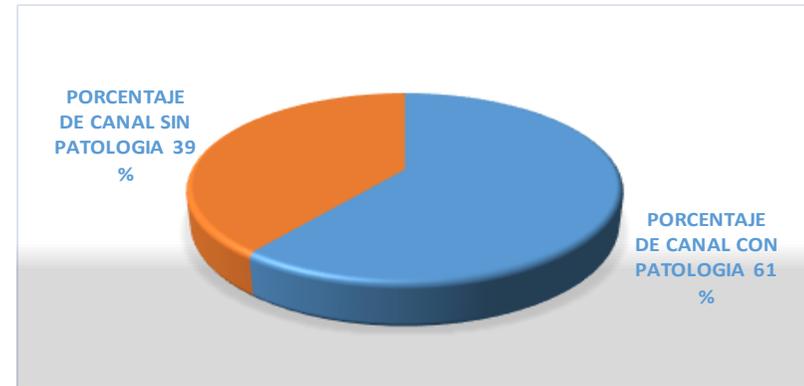


Tabla N° 11: Resumen de patologías de la muestra UM – 02

Grafica N° 2: Resumen de patologías de la muestra UM - 02

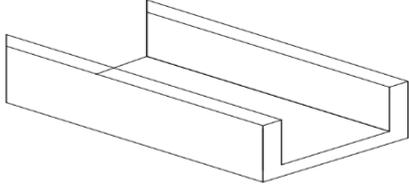
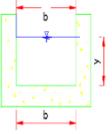
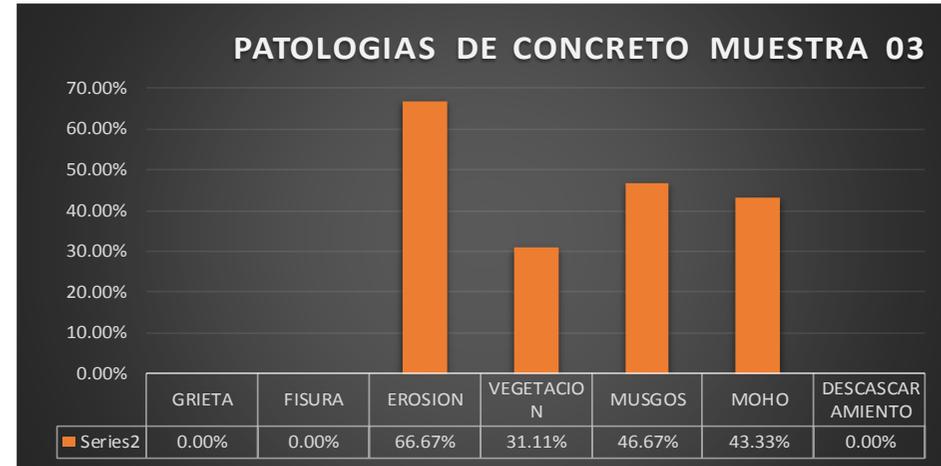
FICHA DE EVALUACION											
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CANAL DE RIEGO CUARTA TOMA, DEL TRAMO 0+000 AL 1+000 DEL DISTRITO DE RANRAHIRCA, PROVINCIA DE YUNGAY, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2018											
AUTOR-BACH : ABIMELEC DELGADO APONTE		MUESTRA :		UM- 03		LADO		FONDO DE CANAL			
ASESOR : MGR. VICTOR HUGO CANTU PRADO		PROGRESIVA:		0+108 - 0+117				MARGEN DERECHO			
CANAL : CUARTA TOMA		PROVINCIA :		YUNGY				MARGEN IZQUIERDO			
DISTRITO : RANRAHIRCA		REGION :		ANCASH				FECHA		may-18	
PLANO TIPICO DE PROGRESIVA EN ESTUDIO											
					NIVELES DE SEVERIDAD					 b= 0.4 y=0.3 h=0.5	
					N°	ATOLOGIA	LEVE	MODERAD	SEVERO		
					1	GRIETA	< 2mm	2-3mm	>3mm		
					2	FISURA	<0.5mm	0.5-1mm	>1mm		
					3	EROSION	< e/12	e/12 - e/6	> e/6		
					4	VEGETACI	< 20%	20% - 50%	>50%		
					5	MUSGOS	LEVE				
					6	MOHO	LEVE				
7	DESCASCAM	MODERADO									
PISO											
FOTOGRAFIA	AREA TOTAL	3.6	m2	m2	mm	mm	m2	%	NIVEL DE SEVERIDAD		
	PROGRESIVA N°	PATOLOGIAS	AREA	ABERTURA	PROFUNDIDAD	AREA AFECTADA	% DE AREA AFECTADA				
	0+108 - 0+117	1	GRIETA				0	0.00%			
		2	FISURA				0	0.00%			
		3	EROSION	2.4		10	2.4	66.67%	LEVE		
		4	VEGETACION				0	0.00%			
		5	MUSGOS				0	0.00%			
		6	MOHO				0	0.00%			
		7	DESCASCAMIENTO				0	0.00%			
TOTAL					2.4	66.67%					
TALUD DERECHO											
FOTOGRAFIA	AREA TOTAL	4.5	m2	m2	mm	mm	m2	%	NIVEL DE SEVERIDAD		
	PROGRESIVA N°	PATOLOGIAS	AREA	ABERTURA	PROFUNDIDAD	AREA AFECTADA	% DE AREA AFECTADA				
	0+108 - 0+117	1	GRIETA				0	0.00%			
		2	FISURA					0.00%			
		3	EROSION					0.00%			
		4	VEGETACION	1.2			1.2	26.67%	MODERADO		
		5	MUSGOS	2.1			2.1	46.67%	LEVE		
		6	MOHO	0.75			0.75	16.67%	LEVE		
		7	DESCASCAMIENTO				0	0.00%			
TOTAL					4.05	90.00%					
TALUD IZQUIERDO											
FOTOGRAFIA	AREA TOTAL	4.5	m2	m2	mm	mm	m2	%	NIVEL DE SEVERIDAD		
	PROGRESIVA N°	PATOLOGIAS	AREA	ABERTURA	PROFUNDIDAD	AREA AFECTADA	% DE AREA AFECTADA				
	0+108 - 0+117	1	GRIETA				0	0.00%			
		2	FISURA				0	0.00%			
		3	EROSION				0	0.00%			
		4	VEGETACION	0.2			0.2	4.44%	LEVE		
		5	MUSGOS				0	0.00%			
		6	MOHO	1.2			1.2	26.67%	LEVE		
		7	DESCASCAMIENTO				0	0.00%			
TOTAL					1.4	31.11%					

Tabla N° 12: Resultados de la muestra UM-03

RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE LA UNIDADES DE MUESTRA N° 03

N°	PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA EN m2	% PATOLOGIA
1	GRIETA	0	0.00%
2	FISURA	0	0.00%
3	EROSION	2.4	66.67%
4	VEGETACION	1.4	31.11%
5	MUSGOS	2.1	46.67%
6	MOHO	1.95	43.33%
7	DESCASCARAMIENTO	0	0.00%



TOTAL DE AREA	12.6 m2	AREA	AREA %
PORCENTAJE DE CANAL CON PATOLOGIA		7.85	62%
PORCENTAJE DE CANAL SIN PATOLOGIA		4.75	38%
TOTAL DE AREA		12.6	100%

NIVEL DE SEVERIDAD	MODERADO
---------------------------	-----------------



Tabla N° 13 : Resumen de patologías de la muestra UM – 03

Grafica N° 3: Resumen de patologías de la muestra UM - 03

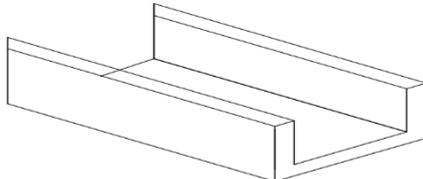
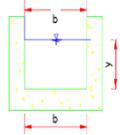
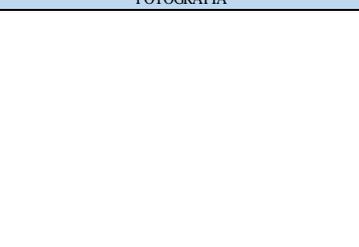
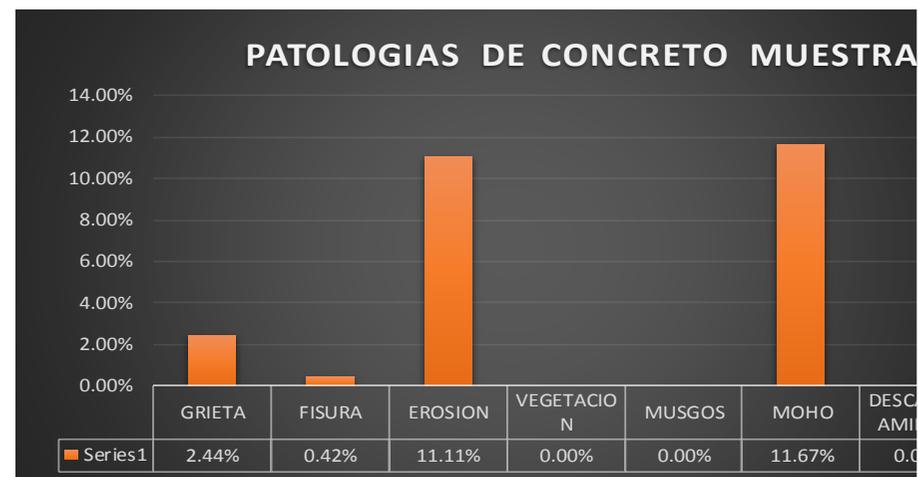
FICHA DE EVALUACION									
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CANAL DE RIEGO CUARTA TOMA, DEL TRAMO 0+000 AL 1+000 DEL DISTRITO DE RANRAHIRCA, PROVINCIA DE YUNGAY, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2018									
AUTOR: BACH : ABIMELEC DELGADO APONTE	MUESTRA :	UM - 04		LADO	FONDO DE CANAL				
ASESOR : MGTR. VICTOR HUGO CANTU PRADO	PROGRESIVA:	0+117 - 0+126			MARGEN DERECHO				
CANAL : CUARTA TOMA	PROVINCIA :	YUNGAY			MARGEN IZQUIERDO				
DISTRITO : RANRAHIRCA	REGION :	ANCASH			FECHA	may-18			
PLANO TÍPICO DE PROGRESIVA EN ESTUDIO									
				NIVELES DE SEVERIDAD			 <p>b=0.4 y=0.3 h=0.5</p>		
				N°	ATOLOGIA	LEVE		MODERADA	SEVERO
				1	GRIETA	< 2mm		2-3mm	>3mm
				2	FISURA	<0.5mm		0.5-1mm	>1mm
				3	EROSION	< e/12		e/12 - e/6	> e/6
				4	VEGETACION	< 20%		20% - 50%	>50%
				5	MUSGOS	LEVE			
				6	MOHO	LEVE			
7	DESCASCAMIENTO	MODERADO							
PISO									
FOTOGRAFIA	AREA TOTAL	3.6	m2	m2	mm	mm	m2	%	NIVEL DE SEVERIDAD
	PROGRESIVA	N°	PATOLOGIAS	AREA	ABERTURA	PROFUNDIDAD	AREA AFECTADA	% DE AREA AFECTADA	
	0+117 - 0+126	1	GRIETA				0	0.00%	
		2	FISURA	0.015	1.2		0.015	0.42%	
		3	EROSION	0.4		10	0.4	11.11%	
		4	VEGETACION				0	0.00%	
		5	MUSGOS				0	0.00%	
		6	MOHO				0	0.00%	
		7	DESCASCAMIENTO				0	0.00%	
	TOTAL					0.415	11.53%		
TALUD DERECHO									
FOTOGRAFIA	AREA TOTAL	4.5	m2	m2	mm	mm	m2	%	NIVEL DE SEVERIDAD
	PROGRESIVA	N°	PATOLOGIAS	AREA	ABERTURA	PROFUNDIDAD	AREA AFECTADA	% DE AREA AFECTADA	
	0+117 - 0+126	1	GRIETA	0.11	3		0.11	2.44%	
		2	FISURA				0	0.00%	
		3	EROSION					0.00%	
		4	VEGETACION				0	0.00%	
		5	MUSGOS				0	0.00%	
		6	MOHO	0.525			0.525	11.67%	
		7	DESCASCAMIENTO				0	0.00%	
	TOTAL					0.635	14.11%		
TALUD IZQUIERDO									
FOTOGRAFIA	AREA TOTAL	4.5	m2	m2	mm	mm	m2	%	NIVEL DE SEVERIDAD
	PROGRESIVA	N°	PATOLOGIAS	AREA	ABERTURA	PROFUNDIDAD	AREA AFECTADA	% DE AREA AFECTADA	
	0+117 - 0+126	1	GRIETA				0	0.00%	
		2	FISURA				0	0.00%	
		3	EROSION				0	0.00%	
		4	VEGETACION				0	0.00%	
		5	MUSGOS				0	0.00%	
		6	MOHO				0	0.00%	
		7	DESCASCAMIENTO				0	0.00%	
	TOTAL					0	0.00%		

Tabla N° 14: Resultados de la muestra UM-04

RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE LA UNIDADES DE MUESTRA N° 04

N°	PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA EN m2	% PATOLOGIA
1	GRIETA	0.11	2.44%
2	FISURA	0.015	0.42%
3	EROSION	0.4	11.11%
4	VEGETACION	0	0.00%
5	MUSGOS	0	0.00%
6	MOHO	0.525	11.67%
7	DESCASCARAMIENTO	0	0.00%



TOTAL DE AREA	12.6 m2	AREA	AREA %
PORCENTAJE DE CANAL CON PATOLOGIA		1.05	8%
PORCENTAJE DE CANAL SIN PATOLOGIA		11.55	92%
TOTAL DE AREA		12.6	100%

NIVEL DE SEVERIDAD	SEVERO
---------------------------	---------------



Tabla N° 15: Resumen de patologías de la muestra UM - 04

Grafica N° 4: Resumen de patologías de la muestra UM - 04

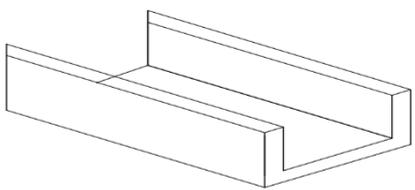
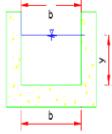
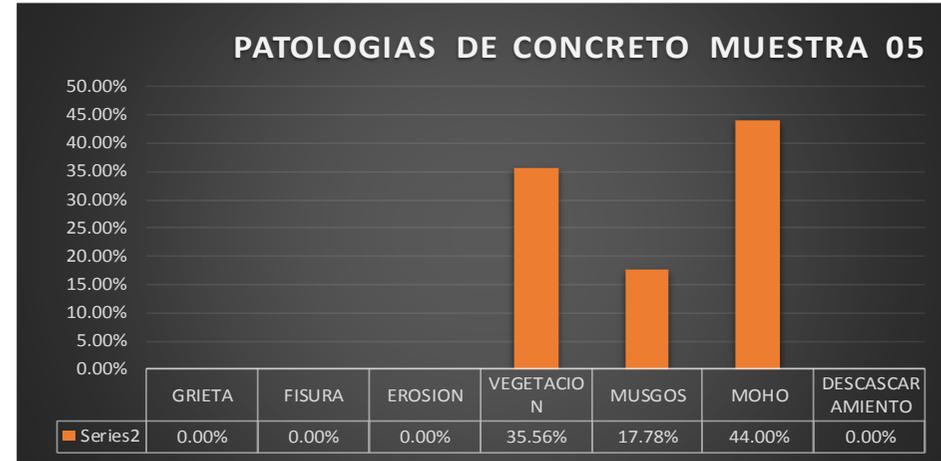
FICHA DE EVALUACION											
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CANAL DE RIEGO CUARTA TOMA, DEL TRAMO 0+000 AL 1+000 DEL DISTRITO DE RANRAHIRCA, PROVINCIA DE YUNGAY, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2018											
AUTOR-BACH : ABIMELEC DELGADO APONTE	MUESTRA :	UM - 05			LADO	FONDO DE CANAL					
ASESOR : MGR. VICTOR HUGO CANTU PRADO	PROGRESIVA:	0+135 - 0+144				MARGEN DERECHO					
CANAL : CUARTA TOMA	PROVINCIA :	YUNGY				MARGEN IZQUIERDO					
DISTRITO : RANRAHIRCA	REGION :	ANCASH				FECHA	may-18				
PLANO TÍPICO DE PROGRESIVA EN ESTUDIO											
					N°	ATOLOGIA	NIVELES DE SEVERIDAD			 b=0.4 y=0.3 h=0.5	
							LEVE	MODERADO	SEVERO		
					1	GRIETA	< 2mm	2-3mm	>3mm		
					2	FISURA	<0.5mm	0.5-1mm	>1mm		
					3	EROSION	< e/12	e/12 - e/6	> e/6		
					4	VEGETACION	< 20%	20% - 50%	>50%		
					5	MUSGOS	LEVE				
					6	MOHO	LEVE				
7	DESCASCAMIENTO	MODERADO									
PISO											
FOTOGRAFIA	AREA TOTAL	3.6	m2	m2	mm	mm	m2	%	NIVEL DE SEVERIDAD		
	PROGRESIVA N°	PATOLOGIAS		AREA	ABERTURA	PROFUNDIDAD	AREA AFECTADA	% DE AREA AFECTADA			
	0+135 - 0+144	1	GRIETA					0		0.00%	
		2	FISURA					0		0.00%	
		3	EROSION					0		0.00%	
		4	VEGETACION					0		0.00%	
		5	MUSGOS					0		0.00%	
		6	MOHO					0		0.00%	
		7	DESCASCAMIENTO					0		0.00%	
	TOTAL						0	0.00%			
TALUD DERECHO											
FOTOGRAFIA	AREA TOTAL	4.5	m2	m2	mm	mm	m2	%	NIVEL DE SEVERIDAD		
	PROGRESIVA N°	PATOLOGIAS		AREA	ABERTURA	PROFUNDIDAD	AREA AFECTADA	% DE AREA AFECTADA			
	0+135 - 0+144	1	GRIETA					0		0.00%	
		2	FISURA					0		0.00%	
		3	EROSION					0		0.00%	
		4	VEGETACION					0		0.00%	
		5	MUSGOS					0		0.00%	
		6	MOHO	1.8				1.8		40.00%	LEVE
		7	DESCASCAMIENTO					0		0.00%	
	TOTAL						1.8	40.00%			
TALUD IZQUIERDO											
FOTOGRAFIA	AREA TOTAL	4.5	m2	m2	mm	mm	m2	%	NIVEL DE SEVERIDAD		
	PROGRESIVA N°	PATOLOGIAS		AREA	ABERTURA	PROFUNDIDAD	AREA AFECTADA	% DE AREA AFECTADA			
	0+135 - 0+144	1	GRIETA					0		0.00%	
		2	FISURA					0		0.00%	
		3	EROSION					0		0.00%	
		4	VEGETACION	1.6				1.6		35.56%	MODERADO
		5	MUSGOS	0.8				0.8		17.78%	LEVE
		6	MOHO	0.18				0.18		4.00%	LEVE
		7	DESCASCAMIENTO					0		0.00%	
	TOTAL						2.58	57.33%			

Tabla N° 16: Resultados de la muestra UM-05

RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE LA UNIDADES DE MUESTRA N° 05

N°	PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA EN m2	% PATOLOGIA
1	GRIETA	0	0.00%
2	FISURA	0	0.00%
3	EROSION	0	0.00%
4	VEGETACION	1.6	35.56%
5	MUSGOS	0.8	17.78%
6	MOHO	1.98	44.00%
7	DESCASCARAMIENTO	0	0.00%



TOTAL DE AREA	12.6 m2	AREA	AREA %
PORCENTAJE DE CANAL CON PATOLOGIA		4.38	35%
PORCENTAJE DE CANAL SIN PATOLOGIA		8.22	65%
TOTAL DE AREA		12.6	100%

NIVEL DE SEVERIDAD	MODERADO
---------------------------	-----------------



Tabla N° 17: Resumen de patologías de la muestra UM – 05

Grafica N° 5: Resumen de patologías de la muestra UM - 05

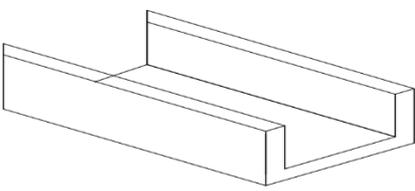
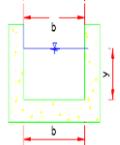
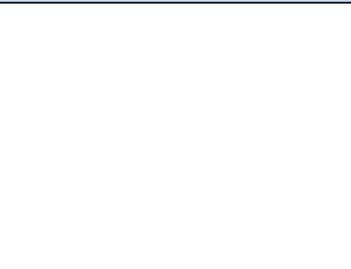
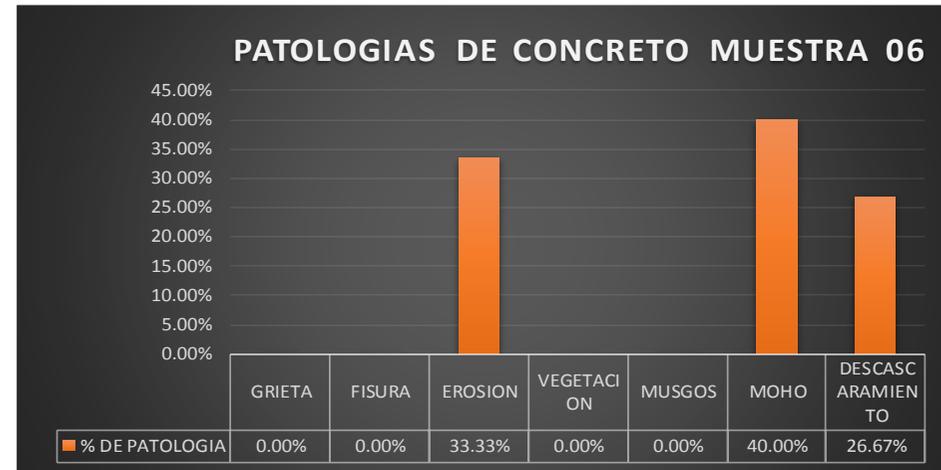
FICHA DE EVALUACION											
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CANAL DE RIEGO CUARTA TOMA, DEL TRAMO 0+000 AL 1+000 DEL DISTRITO DE RANRAHIRCA, PROVINCIA DE YUNGY, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2018											
AUTOR: BACH : ABIMELEC DELGADO APONTE		MUESTRA : UM - 06		LADO		FONDO DE CANAL					
ASESOR : MGTR. VICTOR HUGO CANTU PRADO		PROGRESIVA : 0+234 - 0+243				MARGEN DERECHO					
CANAL : CUARTA TOMA		PROVINCIA : YUNGY				MARGEN IZQUIERDO					
DISTRITO : RANRAHIRCA		REGION : ANCASH		FECHA		may-18					
PLANO TÍPICO DE PROGRESIVA EN ESTUDIO											
				NIVELES DE SEVERIDAD			 b=0.4 y=0.3 h=0.5				
				N°	ATOLOGIA	LEVE				MODERADA	SEVERO
				1	GRIETA	< 2mm				2-3mm	>3mm
				2	FISURA	<0.5mm				0.5-1mm	>1mm
				3	EROSION	< e/12				e/12 - e/6	> e/6
				4	VEGETACION	< 20%				20% - 50%	>50%
				5	MUSGOS	LEVE					
				6	MOHO	LEVE					
7	DESCASCAM.	MODERADO									
PISO											
FOTOGRAFIA		AREA TOTAL		3.6	m2	m2	mm	mm	m2	%	NIVEL DE SEVERIDAD
		PROGRESIVA	N°	PATOLOGIAS	AREA	ABERTURA	PROFUNDIDAD	AREA AFECTADA	% DE AREA AFECTADA		
		0+180 - 0+189	1	GRIETA			0	0.00%			
			2	FISURA			0	0.00%			
			3	EROSION	1.2		10	1.2	33.33%	LEVE	
			4	VEGETACION			0	0.00%			
			5	MUSGOS			0	0.00%			
			6	MOHO			0	0.00%			
			7	DESCASCAMIENTO			0	0.00%			
			TOTAL				1.2	33.33%			
TALUD DERECHO											
FOTOGRAFIA		AREA TOTAL		4.5	m2	m2	mm	mm	m2	%	NIVEL DE SEVERIDAD
		PROGRESIVA	N°	PATOLOGIAS	AREA	ABERTURA	PROFUNDIDAD	AREA AFECTADA	% DE AREA AFECTADA		
		0+180 - 0+189	1	GRIETA			0	0.00%			
			2	FISURA			0	0.00%			
			3	EROSION				0.00%			
			4	VEGETACION			0	0.00%			
			5	MUSGOS			0	0.00%			
			6	MOHO	1.8		1.8	40.00%	LEVE		
			7	DESCASCAMIENTO	1.2		1.2	26.67%	MODERADO		
			TOTAL				3	66.67%			
TALUD IZQUIERDO											
FOTOGRAFIA		AREA TOTAL		4.5	m2	m2	mm	mm	m2	%	NIVEL DE SEVERIDAD
		PROGRESIVA	N°	PATOLOGIAS	AREA	ABERTURA	PROFUNDIDAD	AREA AFECTADA	% DE AREA AFECTADA		
		0+180 - 0+189	1	GRIETA			0	0.00%			
			2	FISURA			0	0.00%			
			3	EROSION			0	0.00%			
			4	VEGETACION			0	0.00%			
			5	MUSGOS			0	0.00%			
			6	MOHO			0	0.00%			
			7	DESCASCAMIENTO			0	0.00%			
			TOTAL				0	0.00%			

Tabla N° 18: Resultados de la muestra UM-06

RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE LA UNIDADES DE MUESTRA N° 06

N°	PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA EN m2	% PATOLOGIA
1	GRIETA	0	0.00%
2	FISURA	0	0.00%
3	EROSION	1.2	33.33%
4	VEGETACION	0	0.00%
5	MUSGOS	0	0.00%
6	MOHO	1.8	40.00%
7	DESCASCAMIENTO	1.2	26.67%



TOTAL DE AREA	12.6 m2	AREA	AREA %
PORCENTAJE DE CANAL CON PATOLOGIA		4.2	33%
PORCENTAJE DE CANAL SIN PATOLOGIA		8.4	67%
TOTAL DE AREA		12.6	100%

NIVEL DE SEVERIDAD	MODERADO
---------------------------	-----------------



Tabla N° 19: Resumen de patologías de la muestra UM – 06

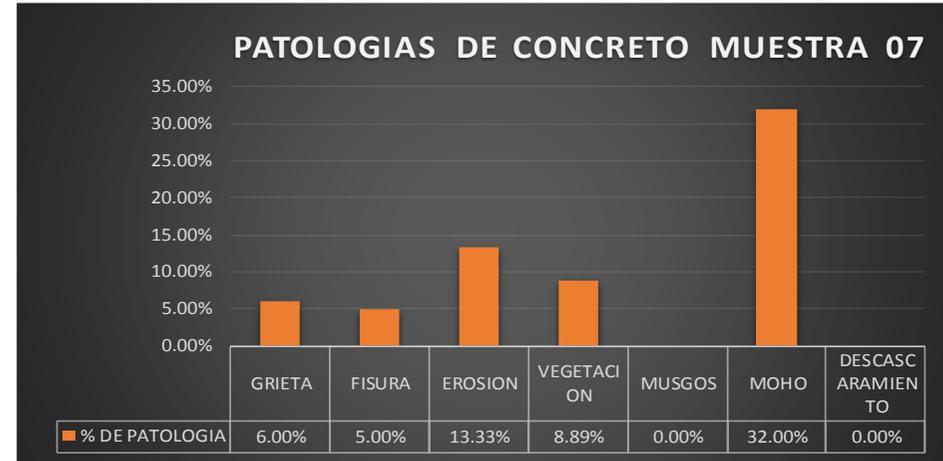
Grafica N° 6: Resumen de patologías de la muestra UM - 06

FICHA DE EVALUACION										
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CANAL DE RIEGO CUARTA TOMA, DEL TRAMO 0+000 AL 1+000 DEL DISTRITO DE RANRAHIRCA, PROVINCIA DE YUNGAY, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2018										
AUTOR-BACH : ABIMELEC DELGADO APONTE		MUESTRA : UM - 07		LADO		FONDO DE CANAL				
ASESOR : MGR. VICTOR HUGO CANTU PRADO		PROGRESIVA: 0+297 - 0+306				MARGEN DERECHO				
CANAL : CUARTA TOMA		PROVINCIA : YUNGY				MARGEN IZQUIERDO				
DISTRITO : RANRAHIRCA		REGION : ANCASH		FECHA		may-18				
PLANO TIPICO DE PROGRESIVA EN ESTUDIO										
				NIVELES DE SEVERIDAD					 b=0.4 y=0.3 h=0.5	
				N°	ATOLOGIA	LEVE	MODERAD	SEVERO		
				1	GRIETA	< 2mm	2-3mm	>3mm		
				2	FISURA	<0.5mm	0.5-1mm	>1mm		
				3	EROSION	< e/12	e/12 - e/6	> e/6		
				4	VEGETAC	< 20%	20% - 50%	>50%		
				5	MUSGOS	LEVE				
				6	MOHO	LEVE				
7	DESCASC	MODERADO								
PISO										
FOTOGRAFIA		AREA TOTAL		3.6	m2	mm	mm	m2	%	NIVEL DE SEVERIDAD
		PROGRESIVA	N°	PATOLOGIAS	AREA	ABERTURA	PROFUNDIDAD	AREA AFECTADA	% DE AREA AFECTADA	
		0+243 - 0+252	1	GRIETA				0	0.00%	
			2	FISURA	0.18	0.6	0.18	5.00%		
			3	EROSION			0	0.00%		
			4	VEGETACION			0	0.00%		
			5	MUSGOS			0	0.00%		
			6	MOHO			0	0.00%		
			7	DESCASCAMIENTO			0	0.00%		
TOTAL				0.18	5.00%					
TALUD DERECHO										
FOTOGRAFIA		AREA TOTAL		4.5	m2	mm	mm	m2	%	NIVEL DE SEVERIDAD
		PROGRESIVA	N°	PATOLOGIAS	AREA	ABERTURA	PROFUNDIDAD	AREA AFECTADA	% DE AREA AFECTADA	
		0+243 - 0+252	1	GRIETA	0.27		3.2	0.27	6.00%	
			2	FISURA				0	0.00%	
			3	EROSION				0.00%		
			4	VEGETACION	0.4		0.4	8.89%		
			5	MUSGOS			0	0.00%		
			6	MOHO	1.44		1.44	32.00%		
			7	DESCASCAMIENTO			0	0.00%		
TOTAL				2.11	46.89%					
TALUD IZQUIERDO										
FOTOGRAFIA		AREA TOTAL		4.5	m2	mm	mm	m2	%	NIVEL DE SEVERIDAD
		PROGRESIVA	N°	PATOLOGIAS	AREA	ABERTURA	PROFUNDIDAD	AREA AFECTADA	% DE AREA AFECTADA	
		0+243 - 0+252	1	GRIETA				0	0.00%	
			2	FISURA				0	0.00%	
			3	EROSION	0.6		15.00	0.6	13.33%	
			4	VEGETACION			0	0.00%		
			5	MUSGOS			0	0.00%		
			6	MOHO			0	0.00%		
			7	DESCASCAMIENTO			0	0.00%		
TOTAL				0.6	13.33%					

Tabla N° 20: Resultados de la muestra UM-07

RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE LA UNIDADES DE MUESTRA N° 07

N°	PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA EN m2	% PATOLOGIA
1	GRIETA	0.27	6.00%
2	FISURA	0.18	5.00%
3	EROSION	0.6	13.33%
4	VEGETACION	0.4	8.89%
5	MUSGOS	0	0.00%
6	MOHO	1.44	32.00%
7	DESCASCAMIENTO	0	0.00%



TOTAL DE AREA	12.6 m2	AREA	AREA %
PORCENTAJE DE CANAL CON PATOLOGIA		2.89	23%
PORCENTAJE DE CANAL SIN PATOLOGIA		9.71	77%
TOTAL DE AREA		12.6	100%

NIVEL DE SEVERIDAD	SEVERO
--------------------	--------



Tabla N° 21: Resumen de patologías de la muestra UM – 07

Grafica N° 7: Resumen de patologías de la muestra UM - 07

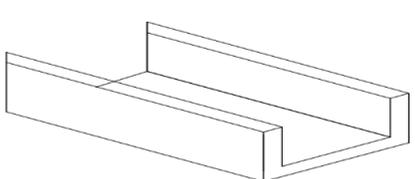
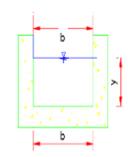
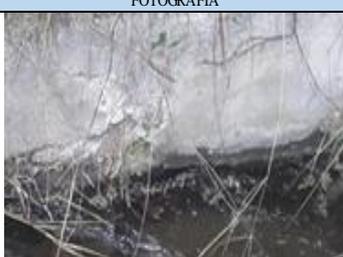
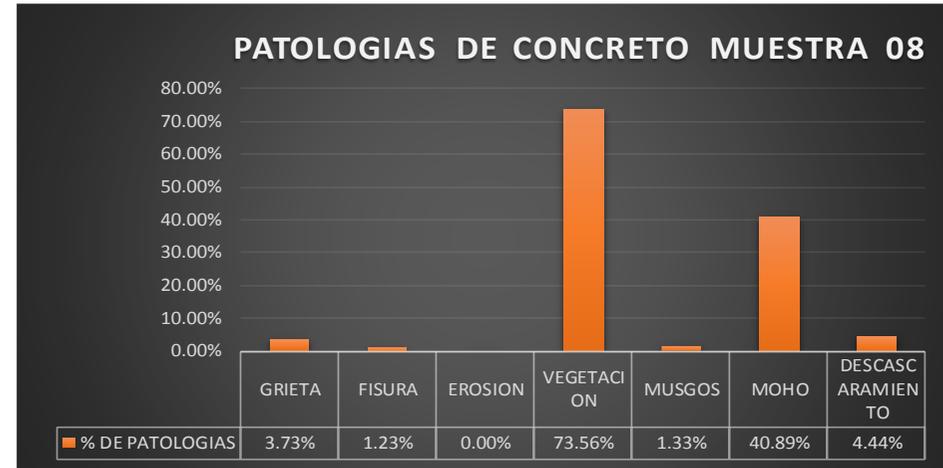
FICHA DE EVALUACION											
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CANAL DE RIEGO CUARTA TOMA, DEL TRAMO 0+000 AL 1+000 DEL DISTRITO DE RANRAHIRCA, PROVINCIA DE YUNGAY, DEPARTAMENTO DE ANCASH – 2018											
AUTOR: BACH : ABIMELEC DELGADO APONTE		MUESTRA : UM - 08		LADO		FONDO DE CANAL					
ASESOR : MGTR. VICTOR HUGO CANTU PRADO		PROGRESIVA: 0+459 - 0+468				MARGEN DERECHO					
CANAL : CUARTA TOMA		PROVINCIA : YUNGY				MARGEN IZQUIERDO					
DISTRITO : RANRAHIRCA		REGION : ANCASH				FECHA		jun-18			
PLANO TIPICO DE PROGRESIVA EN ESTUDIO					NIVELES DE SEVERIDAD						
					N°	ATOLOGIA	LEVE	MODERADA	SEVERO	 b=0.4 y=0.3 h=0.5	
					1	GRIETA	<2mm	2-3mm	>3mm		
					2	FISURA	<0.5mm	0.5-1mm	>1mm		
					3	EROSION	< e/12	e/12 - e/6	> e/6		
					4	VEGETACION	< 20%	20% - 50%	>50%		
					5	MUSGOS	LEVE				
					6	MOHO	LEVE				
					7	DESCASCAMIENTO	MODERADO				
PISO											
FOTOGRAFIA	AREA TOTAL	3.6	m2	m2	mm	mm	m2	%	NIVEL DE SEVERIDAD		
	PROGRESIVA N°	PATOLOGIAS	AREA	ABERTURA	PROFUNDIDAD	AREA AFECTADA	% DE AREA AFECTADA				
	0+459 - 0+468	1	GRIETA				0	0.00%			
		2	FISURA	0.018	0.8		0.018	0.50%	MODERADO		
		3	EROSION				0	0.00%			
		4	VEGETACION	1.4			1.4	38.89%	MODERADO		
		5	MUSGOS				0	0.00%			
		6	MOHO				0	0.00%			
		7	DESCASCAMIENTO				0	0.00%			
TOTAL					1.418	39.39%					
TALUD DERECHO											
FOTOGRAFIA	AREA TOTAL	4.5	m2	m2	mm	mm	m2	%	NIVEL DE SEVERIDAD		
	PROGRESIVA N°	PATOLOGIAS	AREA	ABERTURA	PROFUNDIDAD	AREA AFECTADA	% DE AREA AFECTADA				
	0+459 - 0+468	1	GRIETA	0.018	2.6		0.018	0.40%	MODERADO		
		2	FISURA	0.033	0.6		0.033	0.73%	MODERADO		
		3	EROSION					0.00%			
		4	VEGETACION	1.4			1.4	31.11%	LEVE		
		5	MUSGOS				0	0.00%			
		6	MOHO	1.44			1.44	32.00%	LEVE		
		7	DESCASCAMIENTO				0	0.00%			
TOTAL					2.891	64.24%					
TALUD IZQUIERDO											
FOTOGRAFIA	AREA TOTAL	4.5	m2	m2	mm	mm	m2	%	NIVEL DE SEVERIDAD		
	PROGRESIVA N°	PATOLOGIAS	AREA	ABERTURA	PROFUNDIDAD	AREA AFECTADA	% DE AREA AFECTADA				
	0+459 - 0+468	1	GRIETA	0.15	2.10		0.15	3.33%	MODERADO		
		2	FISURA				0	0.00%			
		3	EROSION				0	0.00%			
		4	VEGETACION	0.16			0.16	3.56%	LEVE		
		5	MUSGOS	0.06			0.06	1.33%	LEVE		
		6	MOHO	0.4			0.4	8.89%	LEVE		
		7	DESCASCAMIENTO	0.2			0.2	4.44%	LEVE		
TOTAL					0.97	21.56%					

Tabla N° 22: Resultados de la muestra UM-08

RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE LA UNIDADES DE MUESTRA N° 08

N°	PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA EN m2	% PATOLOGIA
1	GRIETA	0.168	3.73%
2	FISURA	0.051	1.23%
3	EROSION	0	0.00%
4	VEGETACION	2.96	73.56%
5	MUSGOS	0.06	1.33%
6	MOHO	1.84	40.89%
7	DESCASCARAMIENTO	0.2	4.44%



TOTAL DE AREA	12.6 m2	AREA	AREA %
PORCENTAJE DE CANAL CON PATOLOGIA		5.279	42%
PORCENTAJE DE CANAL SIN PATOLOGIA		7.321	58%
TOTAL DE AREA		12.6	100%

NIVEL DE SEVERIDAD	MODERADO
---------------------------	-----------------



Tabla N° 23: Resumen de patologías de la muestra UM – 08

Grafica N° 8: Resumen de patologías de la muestra UM - 08

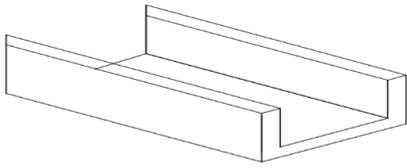
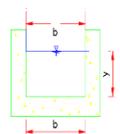
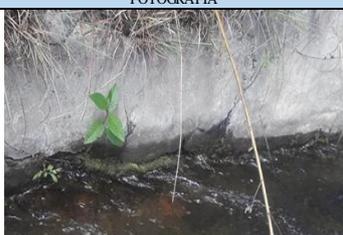
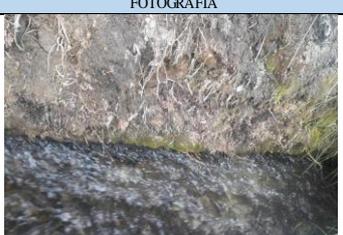
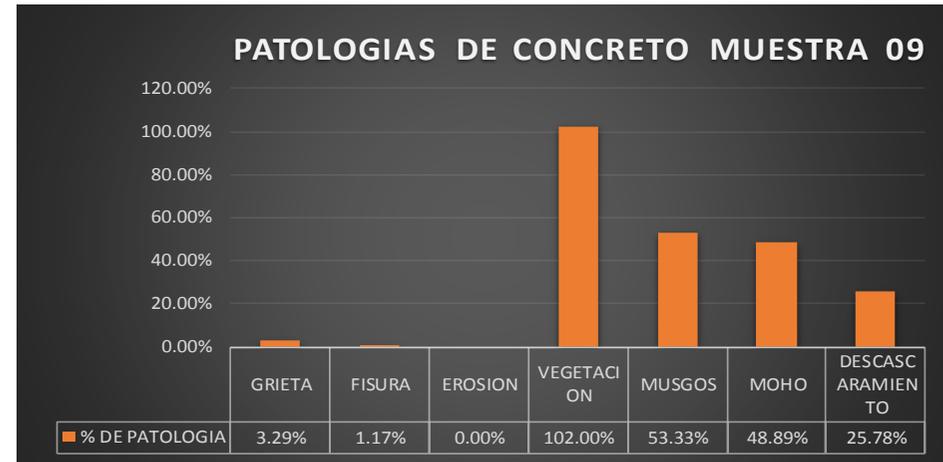
FICHA DE EVALUACION										
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CANAL DE RIEGO CUARTA TOMA, DEL TRAMO 0+000 AL 1+000 DEL DISTRITO DE RANRAHIRCA, PROVINCIA DE YUNGAY, DEPARTAMENTO DE ANCASH – 2018										
AUTOR-BACH : ABIMELEC DELGADO APONTE		MUESTRA :	UM - 09			LADO	FONDO DE CANAL			
ASESOR : MGTR. VICTOR HUGO CANTU PRADO		PROGRESIVA:	0+585 - 0+594				MARGEN DERECHO			
CANAL : CUARTA TOMA		PROVINCIA :	YUNGAY				MARGEN IZQUIERDO			
DISTRITO : RANRAHIRCA		REGION :	ANCASH				FECHA : jun-18			
PLANO TIPICO DE PROGRESIVA EN ESTUDIO										
					NIVELES DE SEVERIDAD					 <p>b=0.4 y=0.3 h=0.5</p>
					N°	ATOLOGIA	LEVE	MODERADA	SEVERO	
					1	GRIETA	< 2mm	2-3mm	>3mm	
					2	FISURA	<0.5mm	0.5-1mm	>1mm	
					3	EROSION	< e/12	e/12 - e/6	> e/6	
					4	VEGETACION	< 20%	20% - 50%	>50%	
					5	MUSGOS	LEVE			
					6	MOHO	LEVE			
7	DESCASCAMIENTO	MODERADO								
PISO										
FOTOGRAFIA	AREA TOTAL	3.6	m2	m2	mm	mm	m2	%	NIVEL DE SEVERIDAD	
	PROGRESIVA	N°	PATOLOGIAS	AREA	ABERTURA	PROFUNDIDAD	AREA AFECTADA	% DE AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	
	0+585 - 0+594	1	GRIETA					0	0.00%	
		2	FISURA	0.018	0.8		0.018	0.50%	MODERADO	
		3	EROSION				0	0.00%		
		4	VEGETACION	1.6			1.6	44.44%	MODERADO	
		5	MUSGOS				0	0.00%		
		6	MOHO				0	0.00%		
		7	DESCASCAMIENTO				0	0.00%		
TOTAL					1.618	44.94%				
TALUD DERECHO										
FOTOGRAFIA	AREA TOTAL	4.5	m2	m2	mm	mm	m2	%	NIVEL DE SEVERIDAD	
	PROGRESIVA	N°	PATOLOGIAS	AREA	ABERTURA	PROFUNDIDAD	AREA AFECTADA	% DE AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	
	0+585 - 0+594	1	GRIETA	0.018	3.2		0.018	0.40%	SEVERO	
		2	FISURA	0.03	1.2		0.03	0.67%	SEVERO	
		3	EROSION					0.00%		
		4	VEGETACION	0.99			0.99	22.00%	MODERADO	
		5	MUSGOS				0	0.00%		
		6	MOHO	1.8			1.8	40.00%	LEVE	
		7	DESCASCAMIENTO	0.96			0.96	21.33%	MODERADO	
TOTAL					3.798	84.40%				
TALUD IZQUIERDO										
FOTOGRAFIA	AREA TOTAL	4.5	m2	m2	mm	mm	m2	%	NIVEL DE SEVERIDAD	
	PROGRESIVA	N°	PATOLOGIAS	AREA	ABERTURA	PROFUNDIDAD	AREA AFECTADA	% DE AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	
	0+585 - 0+594	1	GRIETA	0.13	2.10		0.13	2.89%	MODERADO	
		2	FISURA				0	0.00%		
		3	EROSION				0	0.00%		
		4	VEGETACION	1.6			1.6	35.56%	LEVE	
		5	MUSGOS	2.4			2.4	53.33%	LEVE	
		6	MOHO	0.4			0.4	8.89%	LEVE	
		7	DESCASCAMIENTO	0.2			0.2	4.44%	LEVE	
TOTAL					4.73	105.11%				

Tabla N° 24-. Resultados de la muestra UM-09

RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE LA UNIDADES DE MUESTRA N° 09

N°	PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA EN m2	% PATOLOGIA
1	GRIETA	0.148	3.29%
2	FISURA	0.048	1.17%
3	EROSION	0	0.00%
4	VEGETACION	4.19	102.00%
5	MUSGOS	2.4	53.33%
6	MOHO	2.2	48.89%
7	DESCASCAMIENTO	1.16	25.78%



TOTAL DE AREA	12.6 m2	AREA	AREA %
PORCENTAJE DE CANAL CON PATOLOGIA		10.146	81%
PORCENTAJE DE CANAL SIN PATOLOGIA		2.454	19%
TOTAL DE AREA		12.6	100%

NIVEL DE SEVERIDAD	SEVERO
---------------------------	---------------



Tabla N° 25: Resumen de patologías de la muestra UM – 09

Grafica N° 9: Resumen de patologías de la muestra UM - 09

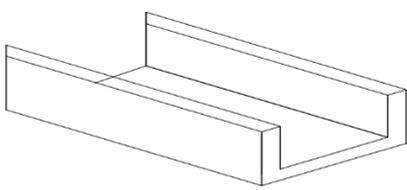
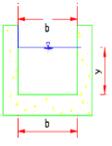
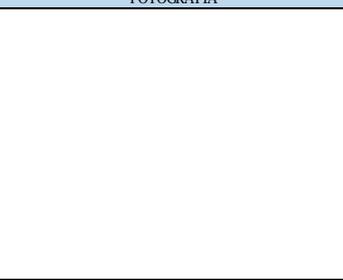
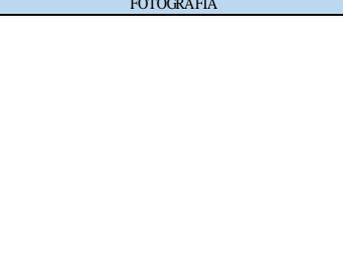
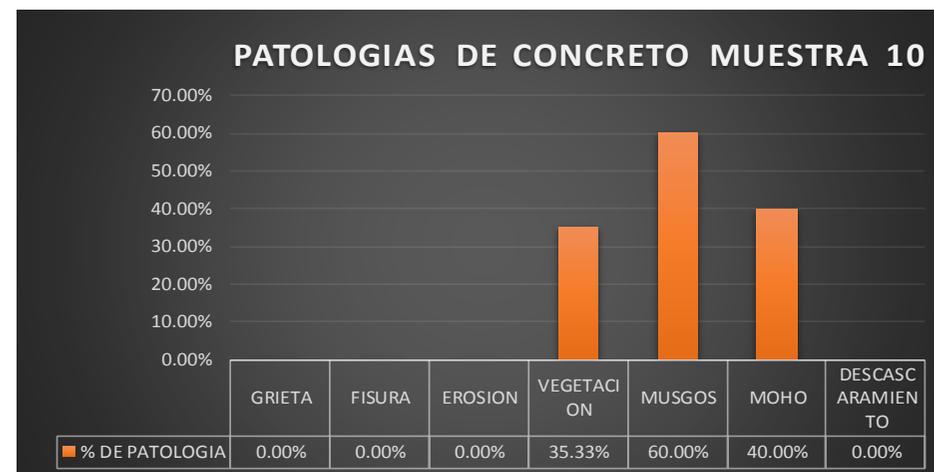
FICHA DE EVALUACION											
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CANAL DE RIEGO CUARTA TOMA, DEL TRAMO 0+000 AL 1+000 DEL DISTRITO DE RANRAHIRCA, PROVINCIA DE YUNGAY, DEPARTAMENTO DE ANCASH – 2018											
AUTOR-BACH : ABIMELEC DELGADO A PONTE	MUESTRA :	UM - 10			LADO	FONDO DE CANAL					
ASESOR : MGR. VICTOR HUGO CANTU PRADO	PROGRESIVA:	0+684 - 0+693				MARGEN DERECHO					
CANAL : CUARTA TOMA	PROVINCIA :	YUNGY				MARGEN IZQUIERDO					
DISTRITO : RANRAHIRCA	REGION :	ANCASH				FECHA	jun-18				
PLANO TIPICO DE PROGRESIVA EN ESTUDIO											
					NIVELES DE SEVERIDAD			 b=0.4 y=0.3 h=0.5			
					N°	ATOLOGIA	LEVE			MODERADA	SEVERO
					1	GRIETA	< 2mm			2-3mm	>3mm
					2	FISURA	<0.5mm			0.5-1mm	>1mm
					3	EROSION	< e/12			e/12 - e/6	> e/6
					4	VEGETACION	< 20%			20% - 50%	>50%
					5	MUSGOS	LEVE				
					6	MOHO	LEVE				
7	DESCASCAMIENTO	MODERADO									
PISO											
FOTOGRAFIA	AREA TOTAL	3.6	m2	m2	mm	mm	m2	%	NIVEL DE SEVERIDAD		
	PROGRESIVA N°	PATOLOGIAS		AREA	ABERTURA	PROFUNDIDAD	AREA AFECTADA	% DE AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD		
	0+684 - 0+693	1	GRIETA					0	0.00%		
		2	FISURA					0	0.00%		
		3	EROSION					0	0.00%		
		4	VEGETACION					0	0.00%		
		5	MUSGOS					0	0.00%		
		6	MOHO					0	0.00%		
		7	DESCASCAMIENTO					0	0.00%		
	TOTAL						0	0.00%			
TALUD DERECHO											
FOTOGRAFIA	AREA TOTAL	4.5	m2	m2	mm	mm	m2	%	NIVEL DE SEVERIDAD		
	PROGRESIVA N°	PATOLOGIAS		AREA	ABERTURA	PROFUNDIDAD	AREA AFECTADA	% DE AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD		
	0+684 - 0+693	1	GRIETA					0	0.00%		
		2	FISURA					0	0.00%		
		3	EROSION					0	0.00%		
		4	VEGETACION	1.59				1.59	35.33%	MODERADO	
		5	MUSGOS	2.7				2.7	60.00%	LEVE	
		6	MOHO	1.8				1.8	40.00%	LEVE	
		7	DESCASCAMIENTO					0	0.00%		
	TOTAL						6.09	135.33%			
TALUD IZQUIERDO											
FOTOGRAFIA	AREA TOTAL	4.5	m2	m2	mm	mm	m2	%	NIVEL DE SEVERIDAD		
	PROGRESIVA N°	PATOLOGIAS		AREA	ABERTURA	PROFUNDIDAD	AREA AFECTADA	% DE AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD		
	0+684 - 0+693	1	GRIETA					0	0.00%		
		2	FISURA					0	0.00%		
		3	EROSION					0	0.00%		
		4	VEGETACION					0	0.00%		
		5	MUSGOS					0	0.00%		
		6	MOHO					0	0.00%		
		7	DESCASCAMIENTO					0	0.00%		
	TOTAL						0	0.00%			

Tabla N° 26: Resultados de la muestra UM-10

RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE LA UNIDADES DE MUESTRA N° 10

N°	PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA EN m2	% PATOLOGIA
1	GRIETA	0	0.00%
2	FISURA	0	0.00%
3	EROSION	0	0.00%
4	VEGETACION	1.59	35.33%
5	MUSGOS	2.7	60.00%
6	MOHO	1.8	40.00%
7	DESCASCAMIENTO	0	0.00%



TOTAL DE AREA	12.6 m2	AREA	AREA %
PORCENTAJE DE CANAL CON PATOLOGIA		6.09	48%
PORCENTAJE DE CANAL SIN PATOLOGIA		6.51	52%
TOTAL DE AREA		12.6	100%

NIVEL DE SEVERIDAD	MODERADO
---------------------------	-----------------



Tabla N° 27: Resumen de patologías de la muestra UM – 10

grafica N° 10: Resumen de patologías de la muestra UM - 10

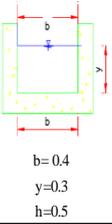
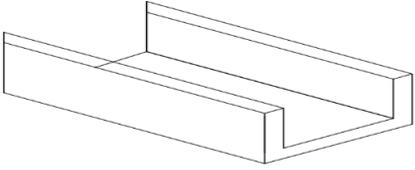
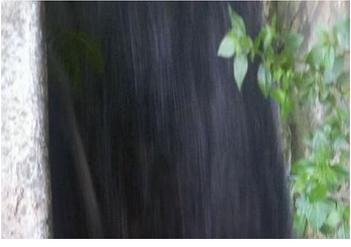
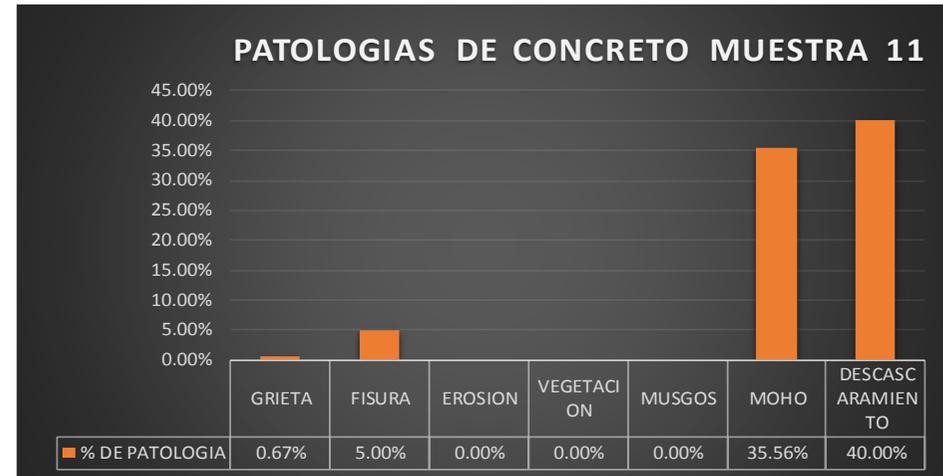
FICHA DE EVALUACION																			
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CANAL DE RIEGO CUARTA TOMA, DEL TRAMO 0+000 AL 1+000 DEL DISTRITO DE RANRAHIRCA, PROVINCIA DE YUNGY, DEPARTAMENTO DE ANCASH – 2018																			
AUTOR: BACH : ABIMELEC DELGADO A PONTE		MUESTRA :		UM - 11		LADO		FONDO DE CANAL											
ASESOR : MGR. VICTOR HUGO CANTU PRADO		PROGRESIVA:		0+731 - 0+740				MARGEN DERECHO											
CANAL : CUARTA TOMA		PROVINCIA :		YUNGY				MARGEN IZQUIERDO											
DISTRITO : RANRAHIRCA		REGION :		ANCASH		FECHA		jun-18											
PLANO TIPICO DE PROGRESIVA EN ESTUDIO				NIVELES DE SEVERIDAD				 b= 0.4 y=0.3 h=0.5											
				N°		PATOLOGIA				LEVE		MODERADA		SEVERO					
				1		GRIETA				< 2mm		2-3mm		>3mm					
				2		FISURA				<0.5mm		0.5-1mm		>1mm					
				3		EROSION				< e/12		e/12 - e/6		> e/6					
				4		VEGETACION				< 20%		20% - 50%		>50%					
				5		MUSGOS						LEVE							
				6		MOHO						LEVE							
				7		DESCASCAMIENTO				MODERADO									
PISO																			
FOTOGRAFIA		AREA TOTAL		3.6 m2		m2		mm		mm		m2		%		NIVEL DE SEVERIDAD			
		PROGRESIVA N°		PATOLOGIAS		AREA		ABERTURA		PROFUNDIDAD		AREA AFECTADA		% DE AREA AFECTADA		NIVEL DE SEVERIDAD			
		0+731 - 0+740		1		GRIETA								0		0.00%			
				2		FISURA		0.18		0.7				0.18		5.00%		MODERADO	
				3		EROSION								0		0.00%			
				4		VEGETACION								0		0.00%			
				5		MUSGOS								0		0.00%			
				6		MOHO								0		0.00%			
				7		DESCASCAMIENTO								0		0.00%			
		TOTAL										0.18		5.00%					
TALUD DERECHO																			
FOTOGRAFIA		AREA TOTAL		4.5 m2		m2		mm		mm		m2		%		NIVEL DE SEVERIDAD			
		PROGRESIVA N°		PATOLOGIAS		AREA		ABERTURA		PROFUNDIDAD		AREA AFECTADA		% DE AREA AFECTADA		NIVEL DE SEVERIDAD			
		0+731 - 0+740		1		GRIETA								0		0.00%			
				2		FISURA								0		0.00%			
				3		EROSION								0		0.00%			
				4		VEGETACION								0		0.00%			
				5		MUSGOS								0		0.00%			
				6		MOHO		0.8						0.8		17.78%		LEVE	
				7		DESCASCAMIENTO		1.8						1.8		40.00%		MODERADO	
		TOTAL										2.6		57.78%					
TALUD IZQUIERDO																			
FOTOGRAFIA		AREA TOTAL		4.5 m2		m2		mm		mm		m2		%		NIVEL DE SEVERIDAD			
		PROGRESIVA N°		PATOLOGIAS		AREA		ABERTURA		PROFUNDIDAD		AREA AFECTADA		% DE AREA AFECTADA		NIVEL DE SEVERIDAD			
		0+731 - 0+740		1		GRIETA		0.03		3.20				0.03		0.67%		SEVERO	
				2		FISURA								0		0.00%			
				3		EROSION								0		0.00%			
				4		VEGETACION								0		0.00%			
				5		MUSGOS								0		0.00%			
				6		MOHO		0.8						0.8		17.78%		LEVE	
				7		DESCASCAMIENTO								0		0.00%			
		TOTAL										0.83		18.44%					

Tabla N° 28-. Resultados de la muestra UM-11

RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE LA UNIDADES DE MUESTRA N° 11

N°	PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA EN m2	% PATOLOGIA
1	GRIETA	0.03	0.67%
2	FISURA	0.18	5.00%
3	EROSION	0	0.00%
4	VEGETACION	0	0.00%
5	MUSGOS	0	0.00%
6	MOHO	1.6	35.56%
7	DESCASCAMIENTO	1.8	40.00%



TOTAL DE AREA	12.6 m2	AREA	AREA %
PORCENTAJE DE CANAL CON PATOLOGIA		3.61	29%
PORCENTAJE DE CANAL SIN PATOLOGIA		8.99	71%
TOTAL DE AREA		12.6	100%

NIVEL DE SEVERIDAD	SEVERO
---------------------------	---------------



Tabla N° 29: Resumen de patologías de la muestra UM – 11

Grafica N° 11: Resumen de patologías de la muestra UM - 11

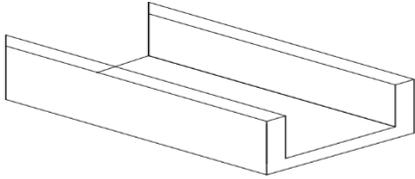
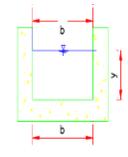
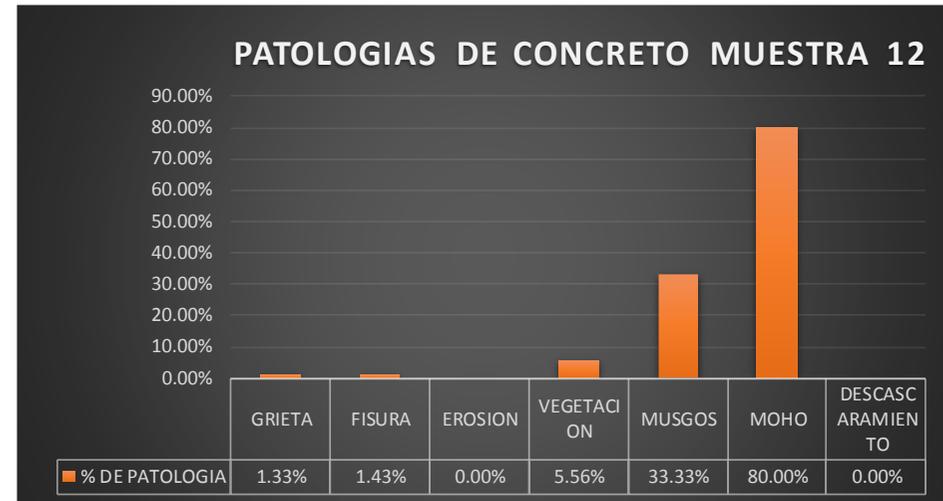
FICHA DE EVALUACION												
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CANAL DE RIEGO CUARTA TOMA, DEL TRAMO 0+000 AL 1+000 DEL DISTRITO DE RANRAHIRCA, PROVINCIA DE YUNGAY, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2018												
AUTOR: BACH : ABIMELEC DELGADO APONTE		MUESTRA : UM - 12		LADO		FONDO DE CANAL						
ASESOR : MGR. VICTOR HUGO CANTU PRADO		PROGRESIVA: 0+830 - 0+839				MARGEN DERECHO						
CANAL : CUARTA TOMA		PROVINCIA : YUNGY				MARGEN IZQUIERDO						
DISTRITO : RANRAHIRCA		REGION : ANCASH		FECHA		jun-18						
PLANO TIPICO DE PROGRESIVA EN ESTUDIO												
				N°		ATOLOGIA		NIVELES DE SEVERIDAD		 <p>b=0.4 y=0.3 h=0.5</p>		
				LEVE		MODERADO		SEVERO				
				1	GRIETA	< 2mm	2-3mm	>3mm				
				2	FISURA	<0.5mm	0.5-1mm	>1mm				
				3	EROSION	< e/12	e/12 - e/6	> e/6				
				4	VEGETAC	< 20%	20% - 50%	>50%				
				5	MUSGOS	LEVE						
				6	MOHO	LEVE						
7	DESCASC	MODERADO										
PISO												
FOTOGRAFIA		AREA TOTAL		3.6	m2	m2	mm	mm	m2	%	NIVEL DE SEVERIDAD	
		PROGRESIVA		N°	PATOLOGIAS	AREA	ABERTURA	PROFUNDIDAD	AREA AFECTADA	% DE AREA AFECTADA		
		0+830 - 0+839		1	GRIETA				0	0.00%		
		2	FISURA	0.018	0.7		0.018	0.50%	MODERADO			
		3	EROSION				0	0.00%				
		4	VEGETACION	0.2			0.2	5.56%	LEVE			
		5	MUSGOS				0	0.00%				
		6	MOHO				0	0.00%				
		7	DESCASCAMIENTO				0	0.00%				
		TOTAL					0.218	6.06%				
TALUD DERECHO												
FOTOGRAFIA		AREA TOTAL		4.5	m2	m2	mm	mm	m2	%	NIVEL DE SEVERIDAD	
		PROGRESIVA		N°	PATOLOGIAS	AREA	ABERTURA	PROFUNDIDAD	AREA AFECTADA	% DE AREA AFECTADA		
		0+830 - 0+839		1	GRIETA	0.03	4.2		0.03	0.67%		SEVERO
		2	FISURA	0.018	0.6		0.018	0.40%	MODERADO			
		3	EROSION					0.00%				
		4	VEGETACION				0	0.00%				
		5	MUSGOS	1.5			1.5	33.33%	LEVE			
		6	MOHO	1.8			1.8	40.00%	LEVE			
		7	DESCASCAMIENTO				0	0.00%				
		TOTAL					3.348	74.40%				
TALUD IZQUIERDO												
FOTOGRAFIA		AREA TOTAL		4.5	m2	m2	mm	mm	m2	%	NIVEL DE SEVERIDAD	
		PROGRESIVA		N°	PATOLOGIAS	AREA	ABERTURA	PROFUNDIDAD	AREA AFECTADA	% DE AREA AFECTADA		
		0+830 - 0+839		1	GRIETA	0.03	3.20		0.03	0.67%		SEVERO
		2	FISURA	0.024	0.05		0.024	0.53%	MODERADO			
		3	EROSION				0	0.00%				
		4	VEGETACION				0	0.00%				
		5	MUSGOS				0	0.00%				
		6	MOHO	1.8			1.8	40.00%	LEVE			
		7	DESCASCAMIENTO				0	0.00%				
		TOTAL					1.854	41.20%				

Tabla N° 30-. Resultados de la muestra UM-12

RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE LA UNIDADES DE MUESTRA N° 12

N°	PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA EN m2	% PATOLOGIA
1	GRIETA	0.06	1.33%
2	FISURA	0.06	1.43%
3	EROSION	0	0.00%
4	VEGETACION	0.2	5.56%
5	MUSGOS	1.5	33.33%
6	MOHO	3.6	80.00%
7	DESCASCAMIENTO	0	0.00%



TOTAL DE AREA	12.6 m2	AREA	AREA %
PORCENTAJE DE CANAL CON PATOLOGIA		5.42	43%
PORCENTAJE DE CANAL SIN PATOLOGIA		7.18	57%
TOTAL DE AREA		12.6	100%

NIVEL DE SEVERIDAD	SEVERO
---------------------------	---------------



Tabla N° 31 : Resumen de patologías de la muestra UM – 12

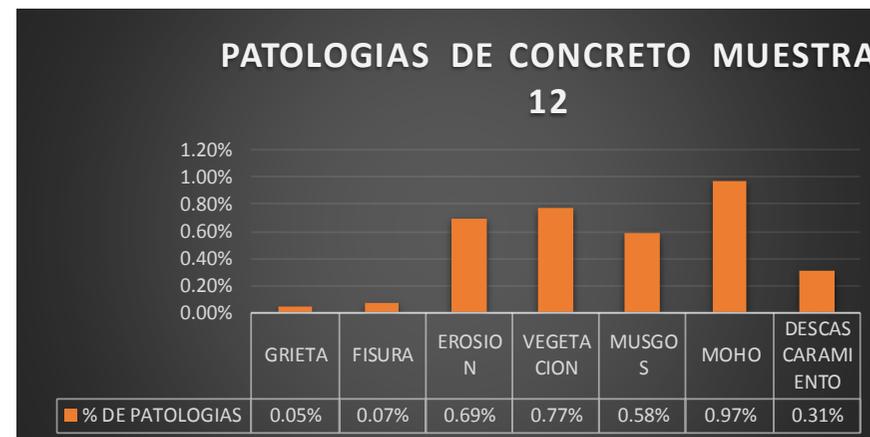
Grafica N° 12: Resumen de patologías de la muestra UM - 12

RESUMEN TOTAL DE LAS PATOLOGÍAS M2														
N°	PATOLOGIA	muestra N °01	muestra N °02	muestra N °03	muestra N °04	muestra N °05	muestra N °06	muestra N °07	muestra N °08	muestra N °09	muestra N °10	muestra N °11	muestra N °12	TOTAL DE PATOLOGI
EN PISO														
1	GRIETA	0.09	0.024	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.114
2	FISURA	0	0	0	0.015	0	0	0.18	0.018	0.018	0	0.18	0.018	0.429
3	EROSION	0.4	0	2.4	0.4	0	1.2	0	0	0	0	0	0	4.4
4	VEGETACION	0	0.6	0	0	0	0	0	1.4	1.6	0	0	0.2	3.8
5	MUSGOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	MOHO	0	0.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.4
7	DESCASCARAMIENTO	0	2.65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.65
TALUD DERECHO														
1	GRIETA	0	0.018	0	0	0	0	0	0	0.018	0	0	0.03	0.066
2	FISURA	0.098	0	0	0.015	0	0	0.18	0.018	0.03	0	0.18	0.018	0.539
3	EROSION	1.2	2	0	0.4	0	1.2	0	0	0	0	0	0	4.8
4	VEGETACION	0	0	1.2	0	0	0	0	1.4	0.99	0	0	0	3.59
5	MUSGOS	1.5	0	2.1	0	0	0	0	0	0	0	0	1.5	5.1
6	MOHO	0	0	0.75	0	1.8	0	0	0	1.8	0	0	1.8	6.15
7	DESCASCARAMIENTO	0	0	0	0	0	0	0	0	0.96	0	0	0	0.96
TALUD IZQUIERDO														
1	GRIETA	0.03	0.13	0	0	0	0	0	0.15	0.13	0	0.03	0.03	0.5
2	FISURA	0.018	0.018	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.024	0.06
3	EROSION	0.6	0	0	0	0	0	0.6	0	0	0	0	0	1.2
4	VEGETACION	0.6	0	0.2	0	1.6	0	0	0.16	1.6	0	0	0	4.16
5	MUSGOS	0.2	0.2	0	0	0.8	0	0	0.06	2.4	0	0	0	3.66
6	MOHO	1.2	1	1.2	0	0.18	0	0	0.4	0.4	0	0.8	1.8	6.98
7	DESCASCARAMIENTO	0	0.6	0	0	0	0	0	0.2	0.2	0	0	0	1

Tabla N° 32-. Resumen total de las patologías en m2.

RESUMEN TOTAL DE LOS RESULTADOS DE TODA LAS PATOLOGIAS DEL CANAL.

RESUMEN TOTAL DE TODA LA ESTRUCTURA DEL CANAL					
PIZO	3.6	IZQUIERDO	4.5	TALUD DERECHO	500M2
N°	PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA EN	% PATOLOGIA		
1	GRIETA	0.68	0.05%		
2	FISURA	1.028	0.07%		
3	EROSION	10.4	0.69%		
4	VEGETACION	11.55	0.77%		
5	MUSGOS	8.76	0.58%		
6	MOHO	13.53	0.97%		
7	DESCASCARAMIENTO	4.61	0.31%		



TOTAL DE AREA	151 m2	AREA	AREA %
TOTAL DE CANAL CON PATOLOGIA		50.558	33%
TOTAL DE CANAL SIN PATOLOGIA		100.442	67%
TOTAL DE AREA		151	100%



Tabla N° 33: Resumen total de todas las patologías del canal

Grafica N° 13: Resumen total de todas las patologías del canal

RESUMEN DE MUESTRAS DEL CANAL					
N° de muestra	Área m2	% área	Tipo de patología	Niveles de severidad	Descripción
1	0.12	3.17	GRIETA	SEVERO	Es severo por afecta porque afecta todo el espesor de la estructura del canal.
2	0.17	3.98	GRIETA	SEVERO	Es severo por afecta porque afecta todo el espesor de la estructura del canal.
3	1.40	31.11	VEGETACION	MODERADO	Es moderado por qué no afecta estructura del canal solo la funcionabilidad
4	0.11	2.44	GRIETA	SEVERO	Es severo por afecta porque afecta todo el espesor de la estructura del canal.
5	1.60	15.56	VEGETACION	MODERADO	Es moderado por qué no afecta estructura del canal solo la funcionabilidad
6	1.20	26.67	DESCASCARAMIENTO	MODERADO	Es moderado por qué no afecta el flujo del canal.
7	0.27	6.00	GRIETA	SEVERO	Es severo por afecta porque afecta todo el espesor de la estructura del canal.
8	0.17	3.73	GRIETA	MODERADO	Es moderado por tener incidencias en la estructura, pero no compromete a los muros laterales del canal
9	0.15	3.29	GRIETA	SEVERO	Es severo por afecta porque afecta todo el espesor de la estructura del canal.
10	1.59	35.33	VEGETACION	MODERADO	Es moderado por qué no afecta estructura del canal solo la funcionabilidad
11	0.03	0.67	GRIETA	SEVERO	Es severo por afecta porque afecta todo el espesor de la estructura del canal.
12	0.06	1.33	GRIETA	SEVERO	Es severo por afecta porque afecta todo el espesor de la estructura del canal.

Fuente: Bach. Delgado ponte Abimelec / Ing. Marianela Machado Sudario

Tabla N° 34-. Resumen total de niveles de severidad que más predominan.

4.2 Análisis de resultados

El canal de estudio cuarta toma del distrito de Ranrahirca tiene una longitud total de 2300 m. se encuentra ubicado en el distrito de Ranrahirca, provincia de Yungay, Región Ancash, con las siguientes coordenadas N: 8087221 m, E: 201041 m, altitud 2670 m.s.n.m.

Al momento de analizar la evaluación visual de toda la estructura del canal cuarta toma se tomó como muestra entre las progresivas 0+000 – 1+000 del presente canal, donde se observó que presentan patologías por el cual se tomó como conveniente analizar este tramo ya mencionado del canal.

El canal de riego cuarta toma tiene un promedio de 20 años desde su construcción, en la cual la estructura del canal presenta deficiencia en algunas partes de la estructura a estudiar, por lo que se pudo identificar las siguientes patologías como vegetación, Erosión, Musgo, Fisuras, Descascaramiento, Grietas y Moho causando deterioro a la estructura con respecto a su vida útil. Lo cual es posible que ha generado porque no realizaron estudio de suelos, no se realizó un buen diseño e hidráulico y falta de mantenimiento. Lo cual se puede visualizar irregularidades durante el proceso constructivo como juntas de construcción y dilatación se encuentran con diferentes medidas, la cual se puede señalar que es causal de posibles grietas y rajaduras, mala selección de materiales lo cual es causal para crear vegetación, también se notó que falta de mantenimiento es causal de crecimiento de musgos. Causa de ello durante la inspección se observaron diferentes tipos de patología lo cuales fueron tomados

como muestra de estudio o inspección para determinar el estado actual de canal de riego cuarta toma.

En el canal cuarta toma se tomaron 12 muestras en las progresivas 0+000 – 0+100 donde se muestra resultados de área afectado y por % de área afectado del canal cuarta toma donde también se analizó nivel de severidad de cada unidad muestral, a continuación, se muestra los resultados de cada muestra tomado en toda la estructura que comprende entre los progresivas 0+000 – 1+000 del canal cuarta toma.

- Unidad de muestra (UM – 01): el área evaluada entre piso, talud lateral y talud izquierdo tiene una área de 12.6 m², lo cual el patología con mayor incidencia es grieta con una abertura total de 3mm con una longitud de 0.5 m, que presenta (**0.67%**) del área afectada del canal, lo cual indica que es una patología **SEVERO**
- Unidad de muestra (UM – 02): el área evaluada entre piso, talud lateral y talud izquierdo tiene una área de 12.6 m², y muro de espesor de 15 cm. lo cual el patología con mayor incidencia es grieta con una abertura total de 3.5 mm con una longitud de 0.5 m, que presenta (**2.89%**) del área afectada del canal, lo cual indica que es una patología **SEVERO**
- Unidad de muestra (UM – 03): el área evaluada entre piso, talud lateral y talud izquierdo tiene una área de 12.6 m², lo cual el patología con mayor incidencia es vegetación con una área total de 1.2 m² lo cual representa a un (**26.67%**) del área afectada del canal, lo cual indica que es una patología **MODERADO**

- Unidad de muestra (UM – 04): el área evaluada entre piso, talud lateral y talud izquierdo tiene una área de 12.6 m², lo cual el patología con mayor incidencia es grieta con una abertura total de 3mm con una longitud de 0.5 m, que presenta (**2.44%**) del área afectada del canal, lo cual indica que es una patología **SEVERO**
- Unidad de muestra (UM – 05): el área evaluada entre piso, talud lateral y talud izquierdo tiene una área de 12.6 m², lo cual el patología con mayor incidencia es vegetación con una área total de 1.6 m² lo cual representa a un (**35.56%**) del área afectada del canal, lo cual indica que es una patología **MODERADO**
- Unidad de muestra (UM – 06): el área evaluada entre piso, talud lateral y talud izquierdo tiene una área de 12.6 m², lo cual el patología con mayor incidencia es Descascaramiento con una área total de 1.2 m² lo cual representa a un (**26.67%**) del área afectada del canal, lo cual indica que es una patología **MODERADO**
- Unidad de muestra (UM – 07): el área evaluada entre piso, talud lateral y talud izquierdo tiene un área de 12.6 m², lo cual la patología con mayor incidencia es grieta con una abertura total de 3mm con una longitud de 0.5 m, que presenta (**6.0%**) del área afectada del canal, lo cual indica que es una patología **SEVERO**
- Unidad de muestra (UM – 08): el área evaluada entre piso, talud lateral y talud izquierdo tiene una área de 12.6 m², lo cual el patología con mayor incidencia es grieta con una abertura total de 2.6 mm con una longitud de 0.3 m, que presenta (**3.33%**) del área afectada del canal, lo cual indica que es una patología **MODERADO**

- Unidad de muestra (UM – 09): el área evaluada entre piso, talud lateral y talud izquierdo tiene una área de 12.6 m², lo cual el patología con mayor incidencia es grieta con una abertura total de 3mm con una longitud de 0.5 m, que presenta (**2.89%**) del área afectada del canal, lo cual indica que es una patología **SEVERO**
- Unidad de muestra (UM – 10): el área evaluada entre piso, talud lateral y talud izquierdo tiene una área de 12.6 m², lo cual el patología con mayor incidencia es vegetación con una área total de 0.99 m² lo cual representa a un (**35.33 %**) del área afectada del canal, lo cual indica que es una patología **MODERADO**
- Unidad de muestra (UM – 11): el área evaluada entre piso, talud lateral y talud izquierdo tiene una área de 12.6 m², lo cual el patología con mayor incidencia es grieta con una abertura total de 3.20 mm con una longitud de 0.5 m, que presenta (**0.67%**) del área afectada del canal, lo cual indica que es una patología **SEVERO**
- Unidad de muestra (UM – 12): el área evaluada entre piso, talud lateral y talud izquierdo tiene una área de 12.6 m², lo cual el patología con mayor incidencia es grieta con una abertura total de 3.20 mm con una longitud de 0.5 m, que presenta (**0.67%**) del área afectada del canal, lo cual indica que es una patología **SEVERO**

V. Conclusiones

- Los resultados obtenidos del análisis realizado del canal de riego cuarta toma entre las progresivas 0+000 – 0+1000, que cuenta con un área total de 151 m² entre piso, talud derecho y talud izquierdo de los cuales presentan patología un total de 50.558 m² que llega a ser un 33% de toda la estructura estudiado y área no afectado es de 100.44 m² que llega a ser 67%.
- los análisis de resultados realizados el área total de 0.68 m² es de grieta que representa de (0.05%) de patologías debido al mal compacta miento de terreno e empuje de raíces que se encuentran al contorno del canal, la fisura tiene una área de 1.028 m² que llega a ser (0.07%) de patología, erosión tiene área de 10.4m² que llega a ser (0.69%) de patología el causa principal es por arrastre de materiales y mala dosificación de concreto, vegetación cuenta con área de 11.55 m² que llega a ser (0.77%) de patologías por falta de mantenimiento periódico del canal, musgos cuenta con área de 8.76 m² que llega a ser el (0.58%) de patología debido al aparición de manchas por causa de humedad así formando musgos por falta de mantenimiento de canal, moho cuenta con área de 13.53 m² que llega a ser el (0.97%) de patologías y descascaramiento cuenta con área de 4.61 m² que llega a ser el (0.31%) de patologías debido a la mala dosificación del canal.
- Se concluye, determinando el grado de severidad del canal y el estado de la estructura: el grado de severidad es **MODERADO** por lo que su condición de servicio del canal es regular por que el funcionamiento del canal es con normalidad.

Aspectos complementarios

Recomendaciones

- Después de haber realizado el análisis del canal cuarta toma del distrito de Ranrahirca entre las progresivas 0+000 – 0+100, se recomienda realizar un cronograma anual de limpieza de malezas de los bordes de la estructura del canal por parte del comité de regantes de esa jurisdicción, para así garantizar la óptima condición y distribución del flujo hidráulico.
- Se recomienda tratar cada patología encontrada en el canal con métodos adecuados de reparación, ya que la mayoría de patologías encontrados tienden a aumentar daños a la estructura del canal, cabe resaltar que la patología que más predomina es grieta con nivel de severidad (SEVERO) esto con el pasar del tiempo puede originar daños hasta llegar demoler la estructura del canal de todo un paño.
- Se recomienda donde se encuentra grietas realizar limpieza y posteriormente relleno con mortero de reparación y/o resinas acrílicas, de alta adherencia, resistencia e impermeabilidad, espesor de aplicación menores a 3mm.
- Se recomienda donde se encontraron fisuras, realizar una limpieza total de polvos o partículas finas que impiden la adherencia o penetración, luego se procede a la reparación de la estructura del canal inyectando (EPOXI) si la abertura es menor de la fisura es elevado se puede cortar en forma de (V) alrededor de la fisura hasta una profundidad aproximado de 13mm y un ancho aproximado de 20 mm luego realizar el llenado con material epóxico.
- En términos generales, si bien es cierto el canal cuarta toma cumple con su función para el cual fue construido, pero se recomienda drenar agua puesto que

se aprecia filtraciones de agua a corto o mediano plazo afectara otras partes del canal ya que se puede apreciar humedad en estos sectores creando una tierra pantanosa, también el canal se deteriora rápidamente debido a la falta de mantenimiento de canal a poco cuidado de la estructura por lo que se sugiere mayor atención.

Referencias bibliográficas

1. WIKIPEDIA ; 2014 [citado 2018 MARZO 28]. Disponible en:
https://es.wikipedia.org/wiki/Distrito_de_Ranrahirca.
2. RANRAHIRCA TE. [citado 2018 MARZO 28] Disponible en:
<https://turismo.pe/ciudades/distrito/ranrahirca.htm>.
3. Suárez EEfDc. Patologías de Estructuras. Barcelona: Universidad Politécnica de Catalunya;2012.Disponible en:
<https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/18348/TFM%20-%20E.%20FERNANDEZ%20DE%20CASTRO.pdf>. TESIS DE MÁSTER
4. M. IHAM. EVALUACIÓN Y DIAGNÓSTICO DE LAS ESTRUCTURAS EN CONCRETO. Bogota; 2001. disponible en:
http://www.institutoconstruir.org/centrocivil/concreto%20armado/Evaluacion_patologias_estructuras.pdf.
5. SIERRA FAR. USO DE POLÍMEROS EN LA REDUCCIÓN DE PATOLOGÍAS DE ORIGEN. TESIS DE PREGRADO. Bogota.; 2014.
6. MOGOLLÓN BDMM. DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS. TESIS DE PREGRADO. TAMBOGRANDE:, PIURA; 2016.
7. CALVA AMZ. DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS. TESIS DE PREGRADO. SULLANA: UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO, PIURA; 2015.

8. Ríos, Gonzalo León de los. eto; 2015. recuperado en:
[file:///C:/Users/Usuario/Downloads/1135-3774-1-PB%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/1135-3774-1-PB%20(3).pdf).
9. COLQUICOCHA BERV. DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS.
moro: UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE, ancash;
2017.
10. s S. “Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de
irrigación Huapish en la comunidad de Vicos, entre las progresivas 0+000 -
0+817 del distrito de Marcara, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash –
diciembre 2015”. TITULO DE PREGRADO. CARHUAZ: UNIVERSIDAD
CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE, ANCASH; 2015.
11. ALAMO IEGB. HIDRAULICA BASICA DE CANALES; 2008.
12. RUIZ PR. HIDRAULICA II LIMA; 2008.
13. AGUA AND. CRITERIOS DE DISEÑOS DE OBRAS LIMA; 2010.
14. Hernández P. scribd; 2012. recuperado en:
<https://es.scribd.com/doc/45161976/Definicion-concreto>.
15. [Online]. disponible en: <https://civilgeeks.com/2011/12/11/propiedades-principales-del-concreto/>.
16. Silva OJ. blog 360° en concreto; 2016 [citado 2017 junio 10] disponible en:
<http://blog.360gradosenconcreto.com/la-patologia-del-concreto/>.
17. CASTRO DGV. IMPORTANCIA DE PATOLOGIA EN CONCRETO
ARMADO.pdf; 2009 [citado junio] disponible en:

<https://es.scribd.com/document/360488736/IMPORTANCIA-DE-PATOLOGIA-EN-CONCRETO-ARMADO-pdf>.

18. SAFRANEZ C. INFORME DE CONSTRUCCION; 2000 [citado 2018 MARZO 21] disponible en:

<http://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es/index.php/informesdelaconstruccion/article/viewFile/2620/2932>.

19. MRMCA. [citado 2018 MARZO 22] disponible en:

<https://www.nrmca.org/aboutconcrete/cips/CIP4es.pdf>.

20. riesgos. cdiegid. cigir.; 2009 [citado 2018 marzo 20] disponible en:

http://www.chacao.gob.ve/eduriesgo/vulnerabilidad_archivos/05_causas_identificacion_y_posibles_soluciones_para_las_fisuras.pdf.

21. NRMCA. [cited 2018 MARZO 22] disponible en:

<file:///C:/Users/Usuario/Desktop/CIP20es.pdf>.

22. [Online]. [citado 2018 marzo 22] disponible en:

<http://tesis.uson.mx/digital/tesis/docs/8720/capitulo1.pdf>.

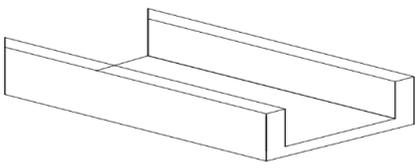
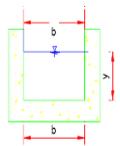
23. RAY IJLI; 2016 [citado 2018 marzo 22] disponible en:

<http://mopc.gob.do/media/2335/sistema-identifici%C3%B3n-fallas.pdf>.

24. SILVA J.; 2015 [citado 2018 MARZO 22] disponible en:

[http://www.vialidad.cl/areasdevialidad/laboratorionacional/MaterialCursos/CAP%20III%20SELLOS%20\[Modo%20de%20compatibilidad\].pdf](http://www.vialidad.cl/areasdevialidad/laboratorionacional/MaterialCursos/CAP%20III%20SELLOS%20[Modo%20de%20compatibilidad].pdf).

Anexos 01: ficha técnica de evaluación

FICHA TECNICA DE EVALUACION											
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CANAL DE RIEGO CUARTA TOMA, DEL TRAMO 0+000 AL 1+000 DEL DISTRITO DE RANRAHIRCA, PROVINCIA DE YUNGAY, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2018											
AUTOR: BACH : ABIMELEC DELGADO APONTE	MUESTRA :			LADO	FONDO DE CANAL						
ASESOR : MGTR. VICTOR HUGO CANTU PRADO	PROGRESIVA :				MARGEN DERECHO						
CANAL : CUARTA TOMA	PROVINCIA :	YUNGY			MARGEN IZQUIERDO						
DISTRITO : RANRAHIRCA	REGION :	ANCASH			FECHA	may-18					
PLANO TIPICO DE PROGRESIVA EN ESTUDIO											
				NIVELES DE SEVERIDAD			 <p>b=0.4 y=0.3 h=0.5</p>				
				N°	ATOLOGIA	LEVE				MODERADA	SEVERO
				1	GRIETA	< 2mm				2-3mm	>3mm
				2	FISURA	<0.5mm				0.5-1mm	>1mm
				3	EROSION	< e/12				e/12 - e/6	> e/6
				4	VEGETACION	< 20%				20% - 50%	>50%
				5	MUSGOS	LEVE					
				6	MOHO	LEVE					
7	DESCASCAMIENTO	MODERADO									
PISO											
FOTOGRAFIA	AREA TOTAL	3.6 m ²		m ²	mm	mm	m ²	%	NIVEL DE SEVERIDAD		
	PROGRESIVA N°	PATOLOGIAS		AREA	ABERTURA	PROFUNDIDAD	AREA AFECTADA	% DE AREA AFECTADA			
	1	GRIETA									
	2	FISURA									
	3	EROSION									
	4	VEGETACION									
	5	MUSGOS									
	6	MOHO									
	7	DESCASCAMIENTO									
	TOTAL										
TALUD DERECHO											
FOTOGRAFIA	AREA TOTAL	4.5 m ²		m ²	mm	mm	m ²	%	NIVEL DE SEVERIDAD		
	PROGRESIVA N°	PATOLOGIAS		AREA	ABERTURA	PROFUNDIDAD	AREA AFECTADA	% DE AREA AFECTADA			
	1	GRIETA									
	2	FISURA									
	3	EROSION									
	4	VEGETACION									
	5	MUSGOS									
	6	MOHO									
	7	DESCASCAMIENTO									
	TOTAL										
TALUD IZQUIERDO											
FOTOGRAFIA	AREA TOTAL	4.5 m ²		m ²	mm	mm	m ²	%	NIVEL DE SEVERIDAD		
	PROGRESIVA N°	PATOLOGIAS		AREA	ABERTURA	PROFUNDIDAD	AREA AFECTADA	% DE AREA AFECTADA			
	1	GRIETA									
	2	FISURA									
	3	EROSION									
	4	VEGETACION									
	5	MUSGOS									
	6	MOHO									
	7	DESCASCAMIENTO									
	TOTAL										

Anexo 02: panel fotográfico

FOTO 01: fotografía del canal cuarta toma donde se muestra ambas márgenes.



FOTO 02: fotografía del canal cuarta toma donde se muestra margen izquierda con grieta.



FOTO 03: fotografía del canal cuarta toma donde se muestra margen izquierda con descascara miento.



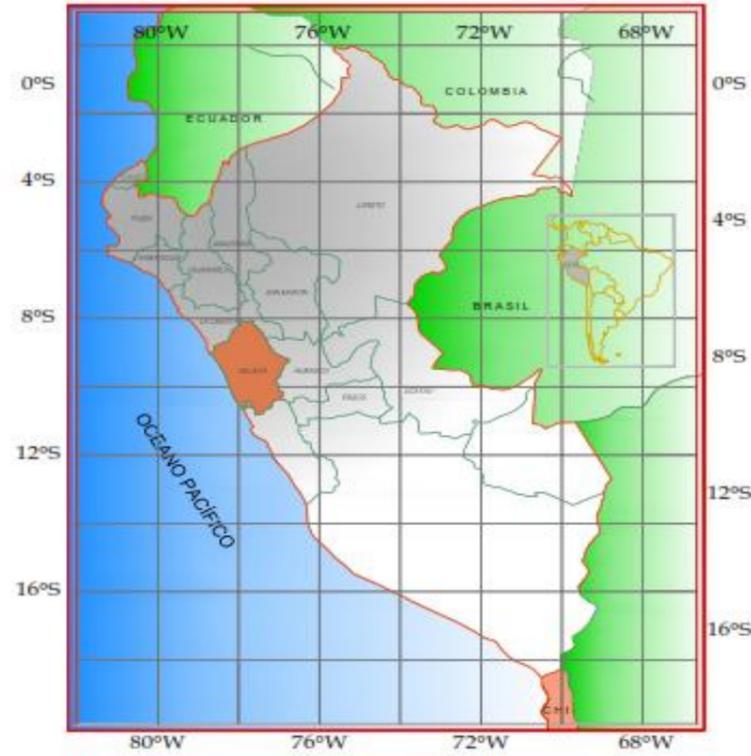
FOTO 04: fotografía del canal cuarta toma donde se muestra margen izquierda con musgos y vegetación.



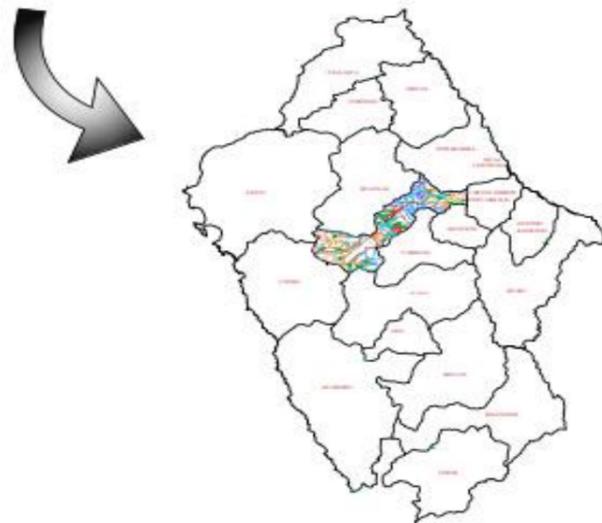
FOTO 05: fotografía del canal cuarta toma donde se muestra margen izquierda y margen derecha con musgos y vegetación.



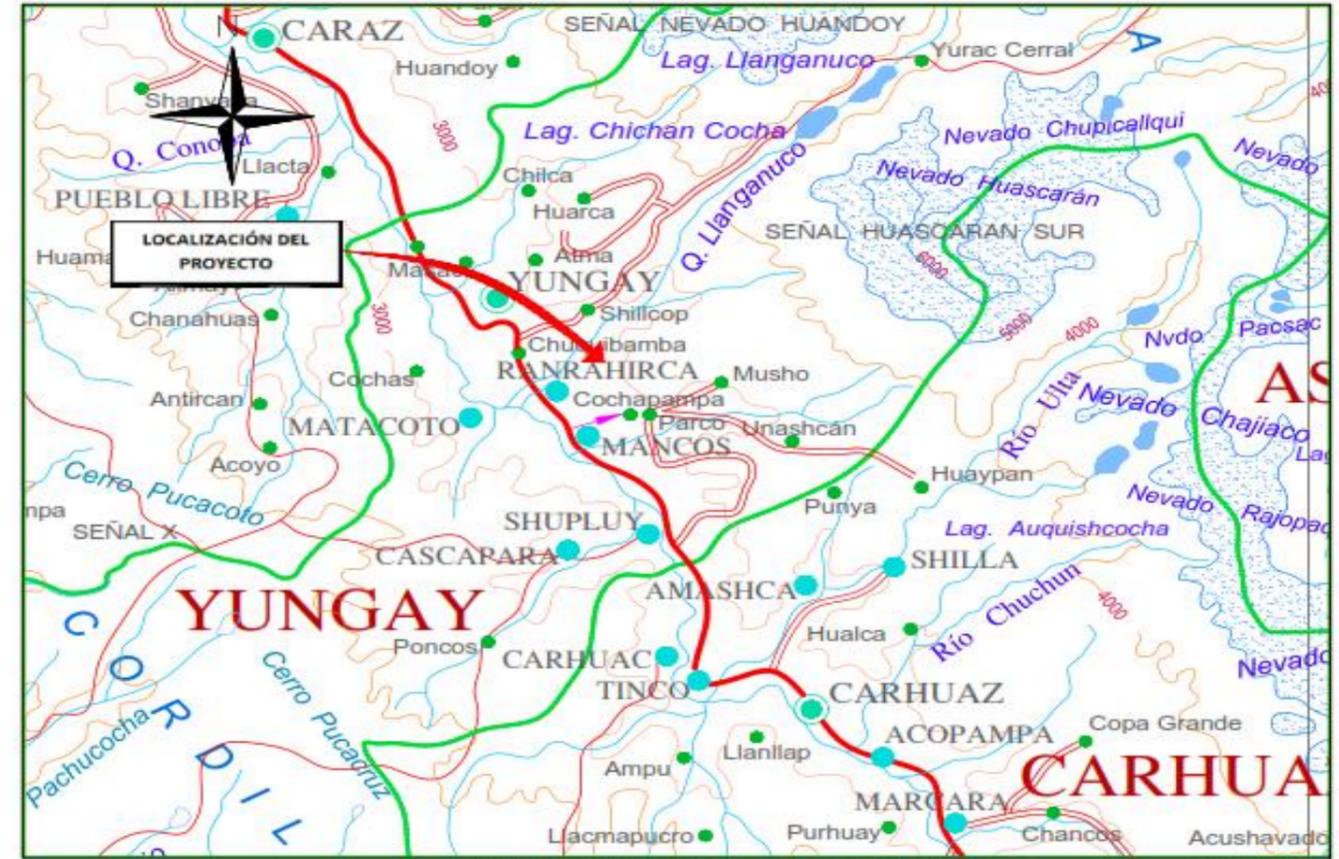
Anexo 03: planos



UBICACION REGIONAL
S:E



UBICACION PROVINCIAL
S:E

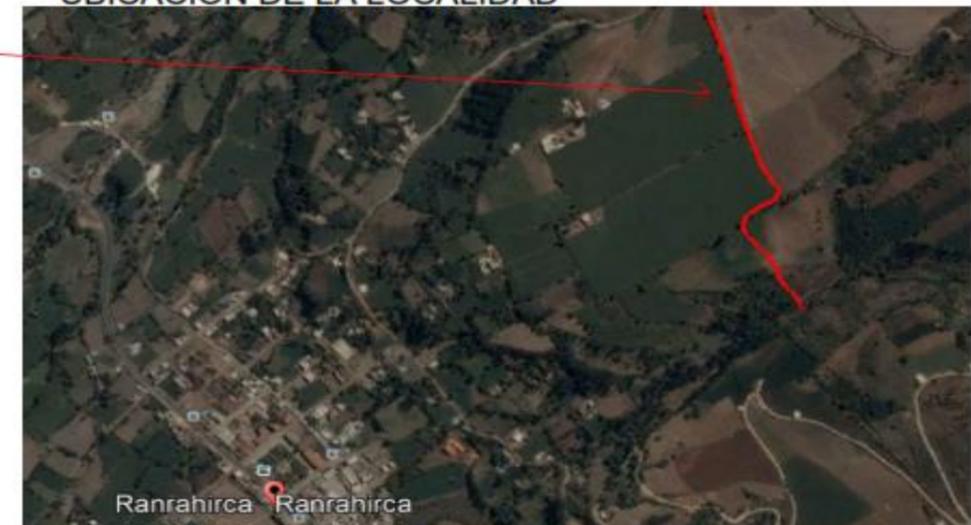


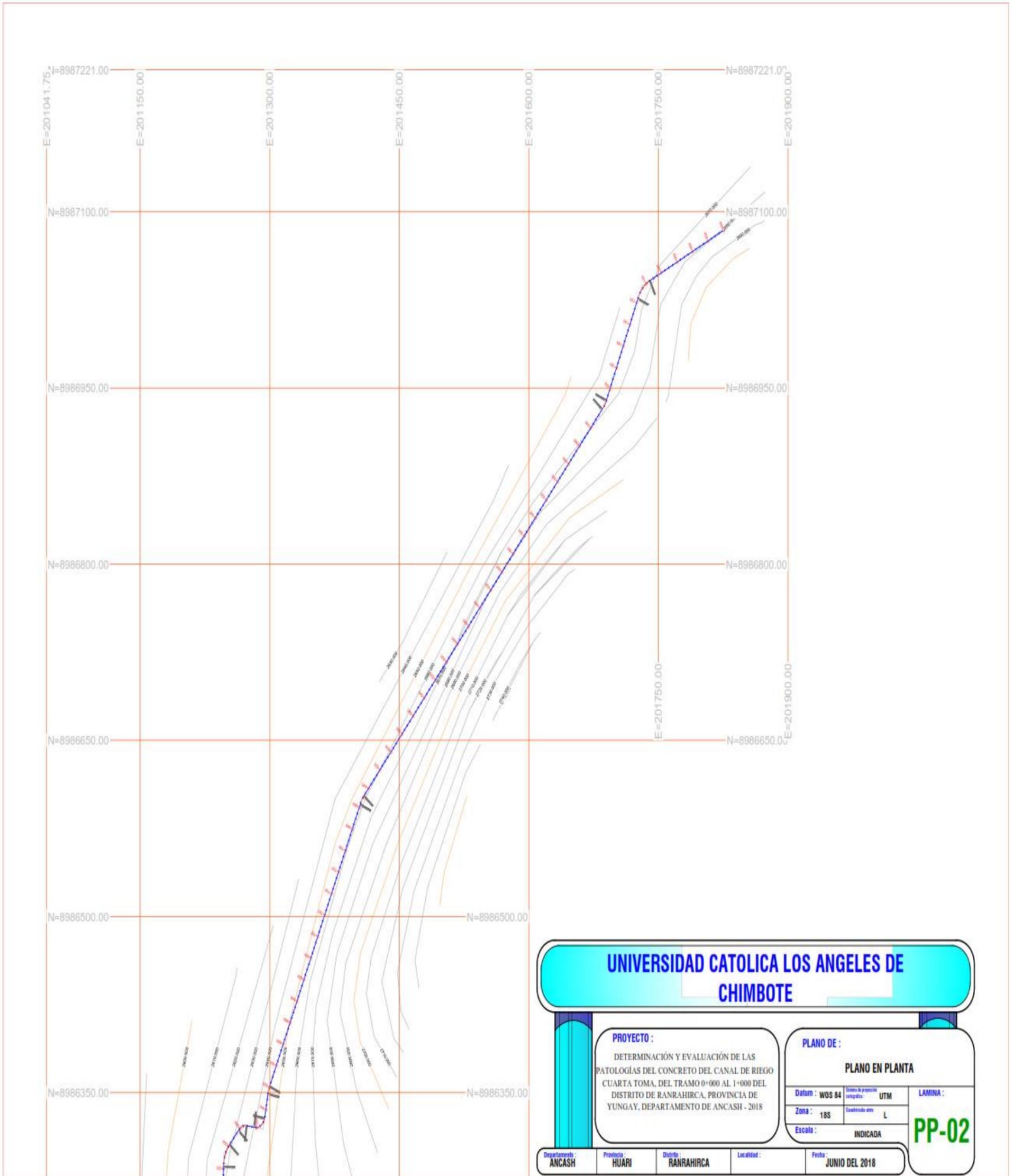
UBICACION DE LA LOCALIDAD

CANAL DE RIEGO CUARTA TOMA

LEYENDA

Provincia	ANCASH
Capital de Región	
Capital de Provincia	
Capital de Distrito	
Poblados	
Miura	
Límite Departamental	
Límite Provincial	
Carretera Panamericana	
Carretera Asfaltada Alternada	
Carretera Asfaltada Alternada	
Cerrovolado	
Centro de Herramienta o Sendero Importante	
Aeropuerto / Campo de Aviación	
Piso Marítimo	





Cuadro01: cronograma de actividades

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES																
MESES DEL AÑO 2018																
MESES	MARZO		ABRIL				MAYO				JUNIO		JULIO			
SEMANAS	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	3	4	1	2	3	4
ACTIVIDADES																
Elección del problema	■															
Elaboración del Proyecto		■														
Revisión bibliográfica			■													
Redacción de proyecto				■	■											
Visita al campo				■	■											
Recoleccion de datos						■	■									
Procesamiento de la informacion								■	■							
Interpretacion y discucion de resultados										■	■					
Redaccion del Proyecto final											■	■				
Empastado													■	■		
Sustentacion																■

Cuadro 02: presupuesto

CONCEPTO	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Alquiler de GPS	1.00	50.00	50.0
Empastado de tesis	3.00	40.00	120.0
Alquiler de camara fotografico	3.00	20.00	60.0
Wincha	1.00	10.00	10.0
Lapisera	6.00	2.50	15.0
Impresión de Planos	4.00	4.50	18.0
Impresiones	100.00	1.00	100.0
Viaticos	5.00	12.00	60.0
TOTAL			433.00

FINANCIAMIENTO: el gasto para evaluación y toma de datos y todo lo referente a la tesis, será financiado por mi persona. (Todo es costo será cubierto por mi persona)

