

**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE**

**FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA
CIVIL**

**DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS
PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO
ANGASCANCHA, DESDE EL TRAMO 0+000 AL 0+500 DEL
CENTRO POBLADO DE ANGASCANCHA, DISTRITO Y
PROVINCIA DE POMABAMBA, DEPARTAMENTO DE
ÁNCASH – 2018.**

**TRABAJO DE INVESTIGACION PARA OPTAR EL
GRADO ACADÉMICO DE BACHILLER EN INGENIERIA
CIVIL**

**AUTOR
RAMIREZ TARAZONA SÓSIMO IVAN
ORCID: 0000-0002-2049-2853**

**ASESOR
RODRÍGUEZ MINAYA YONY EDWIN
ORCID: 0000-0002-0163-5927**

**HUARAZ – PERÚ
2019**

1. Título de la tesis

Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Angascancha, desde el tramo 0+000 al 0+500 del centro poblado de Angascancha, Distrito y Provincia de Pomabamba, departamento de Áncash – 2018

2. Equipo de trabajo

AUTOR

Ramirez Tarazona, Sósimo Ivan

ORCID: 0000-0002-2049-2853

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

ASESOR

Rodríguez Minaya, Yony Edwin

ORCID: 0000-0002-0163-5927

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

JURADO

Olaza Henostroza, Carlos Hugo

ORCID:0000-0002-5385-8508

Dolores Anaya, Dante

ORCID: 0000-0003-4433-8997

Huaney Carranza, Jesus Johan

ORCID: 0000-0002-2295-0037

3. Hoja de firma del jurado y asesor

Mgtr. Olaza Henostroza, Carlos Hugo
Presidente

Ing. Dolores Anaya, Dante
Miembro

Ing. Huaney Carranza, Jesús Johan
Miembro

Mgtr. Rodríguez Minaya, Yony Edwin
Asesor

4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria

Agradecimiento

A Dios, por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio y hasta ahora.

A todos mis seres amados, a aquellos que, con su apoyo incondicional, lograron apoyarme para poder llegar a estas instancias de mis estudios, quienes con sus palabras de aliento no me han dejado de caer para que siguiera adelante y siempre sea perseverante y cumpla mis ideales.

A la Universidad “**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE**”, Facultad de “**Ingeniería Civil**”, Escuela Profesional de “**Ingeniería Civil**”, y a cada docente que formaron parte de mi educación profesional.

A mi asesor Mgtr. Rodríguez Minaya, Yony Edwin, por las orientaciones brindadas, que con sus conocimientos y experiencias contribuyeron a la culminación del presente trabajo de investigación.

A mis Jurados: Mgtr. Carlos Hugo Olaza Henostroza, Mgtr. Ing. Huaney Carranza, Jesús Johan
y al Ing. Dante Dolores Anaya, por su valioso aporte, sugerencias y correcciones realizadas en el texto.

En fin, a todos los que de una forma u otra me han ayudado.

Dedicatoria

Con amor, respeto y admiración a mis padres: Sósimo D. Ramirez Melgarejo y Genoveva F. Tarazona Bustos, por brindarme su amor, cariño, estímulo y apoyo incondicional; Gracias por guiar mi vida con principios y valores.

A mis hermanos/as Rolando, Sofia, Noelia, Dona, Zoima y Claudia, quienes me brindaron su confianza, apoyo moral y espiritual.

5. Resumen y abstract

Resumen

La presente investigación se titula Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Angascancha, progresivas 0+000 al 0+500 del centro poblado de Angascancha, distrito y provincia de Pomabamba, departamento de Áncash – 2018. Y plantea como problema de investigación: ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Angascancha, progresivas 0+000 al 0+500 del centro poblado de Angascancha, distrito y provincia de Pomabamba, departamento de Áncash – 2018, nos permitiría obtener la condición de servicio? El objetivo general es determinar y evaluar las patologías del concreto en el canal de riego Angascancha, desde el tramo 0+000 al 0+500. Los objetivos específicos, son: Determinar los tipos de patologías del concreto que existen en el canal de riego Angascancha, Evaluar los tipos de patologías del concreto y las áreas afectadas en el canal de riego Angascancha, y Obtener la condición de servicio actual en la estructura del canal.

El tipo de investigación es descriptivo, enfoque mixto, no experimental y de corte transversal, la población es todo el sistema de riego, la muestra conformada desde el tramo 0+000 al 0+500 y las U.M. constituida por juntas constructivas. Los resultados muestran que el tipo de patología de mayor incidencia es la erosión, con un 20.14 m², que representa el 23.31% y el grado de afectación total es severo. Las conclusiones arrojan, que la condición de servicio del canal es regular, y que se puede recuperar la condición inicial realizando reparaciones.

Palabras Clave: Canal, Concreto, Patologías, Severidad.

Abstract

The present investigation is titled Determination and evaluation of the pathologies of concrete in the Angascancha irrigation canal, progressive 0 + 000 to 0 + 500 of the Angascancha populated center, district and province of Pomabamba, department of Ancash - 2018. And poses as a problem of investigation: To what extent the determination and evaluation of the pathologies of concrete in the Angascancha irrigation canal, progressive 0 + 000 to 0 + 500 of the Angascancha populated center, district and province of Pomabamba, department of Ancash - 2018, we would it allow to obtain the service condition? The general objective is to determine and evaluate the pathologies of concrete in the Angascancha irrigation canal, from the 0 + 000 to 0 + 500 section. The specific objectives are: Determine the types of concrete pathologies that exist in the Angascancha irrigation canal, Evaluate the types of concrete pathologies and the affected areas in the Angascancha irrigation canal, and Obtain the current service condition in the structure of the Chanel.

The type of research is descriptive, mixed, non-experimental and cross-sectional, the population is the entire irrigation system, the sample formed from the 0 + 000 to 0 + 500 section and the U.M. constituted by constructive boards. The results show that the type of pathology with the highest incidence is erosion, with 20.14 m², which represents 23.31% and the degree of total involvement is severe. The conclusions show that the service condition of the channel is critical, and that the initial condition can be recovered by making repairs.

Keywords: Channel, concrete, pathologies, severity.

6. Contenido

1. Título de la tesis	ii
2. Equipo de trabajo	iii
3. Hoja de firma del jurado y asesor	iv
4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria.....	v
5. Resumen y abstract	vii
6. Contenido	ix
7. Índice de gráficos tablas y cuadros	xi
I. Introducción	1
II. Revisión de literatura	3
2.1. Antecedentes	3
2.1.1. Antecedentes internacionales	3
2.1.2. Antecedentes Nacionales.....	6
2.2. Bases teóricas de la investigación.....	9
2.2.1. Canales	9
2.2.2. Función de los canales.....	9
2.2.3. Secciones transversales más frecuentes de los canales	10
2.2.4. Secciones abiertas en canales	10
2.2.5. Secciones cerradas en canales	10
2.2.6. Tipos de Canales.....	10
2.2.7. Revestimiento en los canales.....	11
2.2.8. Canal revestido de concreto.....	11
2.2.9. Concreto	12
2.2.10. Componentes del concreto:	
12	
2.2.11. Patología	
13	
2.2.12. Patologías del Concreto en Canales	
14	
2.2.13. Tipos de Patologías	
15	

2.2.14.Condición de servicio

18

III. Metodología.....	20
3.1. Diseño de investigación.....	20
3.1.1. Nivel de la investigación.....	21
3.2. Población y muestra.....	21
3.2.1. Población.....	21
3.2.2. Muestra.....	21
3.2.3. Unidades muestrales.....	21
3.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores.....	22
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	24
3.5. Plan de análisis.....	24
3.6. Matriz de consistencia.....	25
3.7. Principios éticos.....	26
IV. Resultados.....	27
4.1. Resultados.....	27
4.2. Análisis de resultados.....	65
V. Conclusiones.....	67
Aspectos complementarios.....	68
Referencias bibliográficas:.....	69
Anexos.....	71

7. Índice de gráficos tablas y cuadros

Índice de tablas

Tabla 1. Criterio para la condición de servicio del canal	19
Tabla 2. Definición y operacionalización de variables e indicadores	23
Tabla 3. Matriz de consistencia	25
Tabla 3. Cronograma de actividades.	74
Tabla 4. Presupuesto.....	74

Índice de cuadros

Cuadro 1. Clasificación de los tipos de patologías en el canal de concreto.....	17
Cuadro 2. Evaluación de las patologías en la unidad muestral 01.....	28
Cuadro 3. Resumen de evaluación en unidad de muestra 01.....	29
Cuadro 4. Evaluación de las patologías en la unidad muestral 02.....	31
Cuadro 5. Resumen de evaluación en unidad de muestra 02.....	33
Cuadro 6. Evaluación de las patologías en la unidad muestral 03	35
Cuadro 7. Resumen de evaluación en unidad de muestra 03.....	37
Cuadro 8. Evaluación de las patologías en la unidad muestral 04	39
Cuadro 9. Resumen de evaluación en unidad de muestra 04.....	41
Cuadro 10. Evaluación de las patologías en la unidad muestral 05	43
Cuadro 11. Resumen de evaluación en unidad de muestra 05.....	45
Cuadro 12. Evaluación de las patologías en la unidad muestral 06	48
Cuadro 13. Resumen de evaluación en unidad de muestra 06.....	50
Cuadro 14. <i>Evaluación de las patologías en la unidad muestral 07.....</i>	52
Cuadro 15. Resumen de evaluación en unidad de muestra 07.....	54
Cuadro 12. Evaluación de las patologías en la unidad muestral 08	56
Cuadro 17. Resumen de evaluación en unidad de muestra 08.....	58

Cuadro 18. Resumen total de evaluación de todas las unidades muestrales	60
Cuadro 19. Resumen total de evaluación de todas las unidades muestrales	61
Cuadro 20. Resumen total de evaluación de por severidad.....	62
Cuadro 14. Ficha técnica de recolección de datos	75

Índice de gráficos

Gráfico 1: Plano de ubicación del objeto de estudio	71
--	----

Índice de Figuras

Figura 1. Grafo del diseño de investigación.....	20
Figura 2. Porcentaje de las Patologías encontradas en la UM-01	29
Figura 3. Porcentaje del Área afectada y no afectada en la UM-01	30
Figura 4. Niveles de Severidad encontradas en la UM-01	30
Figura 5. Porcentaje de las Patologías encontradas en la UM-02	33
Figura 6. Porcentaje del Área afectada y no afectada en la UM-02	34
Figura 7. Niveles de Severidad encontradas en la UM-02	34
Figura 8. Porcentaje de las Patologías encontradas en la UM-03	37
Figura 9. Porcentaje del Área afectada y no afectada en la UM-03	38
Figura 10. Niveles de Severidad encontradas en la UM-03	38
Figura 11. Porcentaje de las Patologías encontradas en la UM-04	41
Figura 12. Porcentaje del Área afectada y no afectada en la UM-04	42
Figura 13. Niveles de Severidad encontradas en la UM-04	42
Figura 14. Porcentaje de las Patologías encontradas en la UM-05	45
Figura 15. Porcentaje del Área afectada y no afectada en la UM-05	46
Figura 16. Niveles de Severidad encontradas en la UM-05	46
Figura 17. Porcentaje de las Patologías encontradas en la UM-06	50

Figura 18. Porcentaje del Área afectada y no afectada en la UM-06	51
Figura 19. Niveles de Severidad encontradas en la UM-06	51
Figura 20. Porcentaje de las Patologías encontradas en la UM-07	54
Figura 21. Porcentaje del Área afectada y no afectada en la UM-07	55
Figura 22. Niveles de Severidad encontradas en la UM-07	55
Figura 23. Porcentaje de las Patologías encontradas en la UM-08	58
Figura 24. Porcentaje del Área afectada y no afectada en la UM-08	59
Figura 25. Niveles de Severidad encontradas en la UM-08	59
Figura 26. Porcentaje total, de patologías que afectan al canal estudiado	60
Figura 27. Porcentaje del Área afectada y no afectada total	61
Figura 28. Niveles de Severidad total.....	62
Figura 29. Niveles de Severidad leve	63
Figura 30. Niveles de Severidad moderado.....	63
Figura 31. Niveles de Severidad severo	64

I. Introducción

Los canales revestidos son conductos abiertos o cerrados en los cuales el agua circula debido a la acción de la gravedad y sin ninguna presión, pues la superficie libre está en contacto con la atmósfera (1); la principal función de estos es conducir el agua desde la captación hasta las cabeceras de regadío, para proporcionar al suelo agrícola el déficit de evapotranspiración.

Cuando hablamos de canales revestido con concreto, no solo concebimos el concepto de un buen diseño y buen proceso constructivo, sino también su relación de este con el entorno, el clima y mantenimiento. Por tanto, debemos saber conjugar todos estos factores, solo así podremos evitar patologías en el concreto (grietas, hundimientos, hinchamiento, corrosión, etc.).

El canal de riego del centro poblado de Angascancha no es ajeno a estos factores, puesto que el clima es muy variable, oscilando de 08°C y 23°C, con precipitación media anual que varía entre 650 a 1000 mm, la topografía es bastante accidentada con una diversidad de tipos de suelos; es más el entorno del canal está rodeado de bosques de eucaliptos, molles, alisos. Estos factores externos sumado a los factores internos (mal diseño, proceso constructivo inadecuado), causan las patologías en el concreto.

Por lo mencionado anteriormente el presente proyecto se justifica porque existe la necesidad de recuperar la condición de servicio del canal de riego Angascancha.

El enunciado del problema de investigación es: ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Angascancha, progresivas 0+000 al 0+500 del centro poblado de Angascancha, distrito y provincia de Pomabamba, departamento de Áncash – 2018, nos

permitiría obtener la condición de servicio? El objetivo general es determinar y evaluar las patologías del concreto en el canal de riego Angascancha, desde el tramo 0+000 al 0+500 del centro poblado de Angascancha, distrito y provincia de Pomabamba, departamento de Áncash – 2018. Los objetivos específicos, son: Determinar los tipos de patologías del concreto que existen en el canal de riego Angascancha, Evaluar los tipos de patologías del concreto y las áreas afectadas en el canal de riego Angascancha, y Obtener la condición de servicio actual en la estructura del canal.

El tipo de investigación que será observacional, retrospectiva, transversal, descriptiva y de enfoque mixto, el instrumento para recolectar los datos será la ficha técnica de recolección de datos, estos datos recolectados se evaluaron mediante la ficha técnica de evaluación.

Los resultados muestran que el tipo de patología de mayor incidencia es la erosión, con un 20.14 m², que representa el 23.31% y el grado de afectación total es severo. Y que el área afectada respecto al total de área estudiada es de 36.56 %, las conclusiones muestran, que la condición de servicio del canal es regular, y que se requiere de reparaciones y mantenimiento.

II. Revisión de literatura

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes internacionales

a. Método de evaluación de patologías en edificaciones de Hormigón Armado en Punta Arenas. Marzo 2011

Chávez y Usaquén (2)

El objetivo general en esta investigación son los siguientes, Confeccionar una metodología de evaluación de patologías en edificaciones de hormigón armado (concreto armado) para su posterior aplicación, y verificar los tipos de reparaciones necesarios en este tipo de edificaciones. Y como objetivos específicos se tiene Investigar acerca de las patologías que afectan a la estructura de Hormigón Armado en las edificaciones en general; Analizar las posibles patologías a la cual se ve enfrentada una edificación de hormigón armado en la ciudad de Punta Arenas; investigar acerca de los métodos de reparaciones de patologías existentes para edificaciones de hormigón armado en general, Crear un método de inspección visual detallado por medio de cartillas de registro, y aplicar el método de inspección visual en una edificación de la ciudad de Punta Arenas.

La metodología empleada en esta investigación fue la de inspección visual a través del uso de cartillas de registros.

El resultado obtenido en esta investigación es que hay diferentes factores que desencadenan patologías en el concreto armado (en el Perú concreto armado), en Punta Arenas- Chile, tales como: El clima siendo más relevante el viento que alcanzan velocidades máximas de

30 km/hr, la humedad relativa que alcanza valores de hasta 71%, la altura de precipitaciones, que alcanzan aproximadamente 42 mm estos ocasionan patologías como fisuras, grietas, disgregamientos, eflorescencia, etc. (2)

Finalmente se concluyó que la presencia de humedad dentro del edificio, es el principal factor que ocasiona las patologías. También se comprueba que los desprendimientos de los revestimientos son a consecuencia de la corrosión de las armaduras en su interior. (2)

b. Análisis sobre el reacondicionamiento de la superficie de concreto del canal 1 y muros del aliviadero de la central hidroeléctrica simón bolívar en gurí - estado bolívar, Venezuela – 2010.

Torres (3)

El objetivo de dicha investigación fue evaluar el estado de la superficie de concreto del canal 1 y muros del aliviadero de la central hidroeléctrica Simón Bolívar, la metodología de la investigación desarrollada, adopta un diseño de campo de tipo documental, por cuanto se requirieron realizar inspecciones regulares al canal 1 y evaluar los daños que presenta actualmente, así como también conocer las características del aliviadero.

Los resultados en esta investigación mostraron que hay daños ocasionados por las grandes velocidades de descarga del agua apreciándose erosiones. Fisuras desprendimientos de capas de mortero del tarajeo en los laterales del canal, como también grietas, he incluso explosión del acero de refuerzo.(3)

- Se concluye que es necesario realizar reparación al canal para evitar daños más graves en el futuro, por causa de lluvias intensas, para así, garantizar el buen funcionamiento hidráulico del aliviadero. (3)
- También que es necesario tener un plan de mantenimiento para garantizar el buen funcionamiento del aliviadero de la presa. (3)

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

Rodríguez (4)

El objetivo general de la tesis 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. Los objetivos específicos son 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. (4)

- La metodología empleada es la descriptiva, no experimental, ya que solo se recolectan datos a partir de fuentes directas e indirectas. Las propiedades que fueron evaluados para reducir las patologías, durabilidad, resistencia, mejora en la hidratación del concreto; los resultados en la investigación fueron que en Colombia el uso de polímeros naturales, de las 15 tesis revisadas, en el 90% corresponde a polímeros naturales. (4), Las conclusiones fueron 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. (4)

2.1.2. Antecedentes Nacionales

a. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de regadío del distrito de Cabana.

León (5)

Esta investigación tuvo como objetivo general determinar y evaluar las patologías del concreto en el canal de regadío del distrito de Cabana, provincia de Pallasca, departamento de Áncash en febrero de 2015; La metodología para este proyecto fue descriptiva, ya que la recopilación de datos a partir de antecedentes preliminares; en esta etapa se realizó la búsqueda, el ordenamiento, análisis y validación de datos existentes y de toda la información necesaria que ayudó a cumplir los objetivos, además de la formulación de una hoja de cálculo que facilitó el diagnóstico del estado del concreto en el canal de conducción; los resultados de esta investigación fueron que el porcentaje de afectación fue de 50.43 % y un porcentaje (%) sin daños de 49.66 %, el cual corresponde a un nivel de severidad de 2 y severidad moderado.

Las fallas que mayor daño o deterioro producen al concreto, de todas las fallas inspeccionadas, fueron la erosión con 34.80 %, vegetación con 24.83 %, descascamiento 9.81 %, sello de junta con 8.70 %, grietas longitudinales, transversales, verticales y diagonales con 8.55

%, y todos los paños del canal del distrito de Cabana se encuentran en un nivel de severidad 2 y severidad moderada. (5)

Las conclusiones fueron: 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; y el 8 % de las muestras o tramos tienen un nivel de severidad 3 y severidad severa. (5)

b. 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

Mogollón (6)

El objetivo de la investigación fue “determinar y evaluar las patologías existentes en el canal de riego T-52; los objetivos específicos fueron “elaborar el marco teórico y antecedentes referidos a las patologías del concreto en canales, identificar los tipos de patologías presentes en el canal, evaluarlas, y establecer su nivel de severidad.” (6)

“La metodología empleada en la investigación fue de tipo descriptivo, de nivel cualitativo, no experimental y de corte transversal.” (6)

- Los resultados arrojan que del 100% de la extensión del canal analizado, presenta un 48.85% con patologías, como son: vegetación, impacto, hundimiento, erosión, delaminación, fisuras, descascamiento y grietas; y concluye que las patologías que se presentan con mayor incidencia es la de erosión de la solera del canal en toda su extensión, descascamiento, presente en algunas muestras; de acuerdo con las hojas de cálculo y un registro

estadístico de las patologías, se concluyó que el nivel de severidad es moderado, de nivel 2.(6)

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.

Sánchez (7)

El objetivo general de la investigación fue la de 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, y los objetivos específicos fueron: Identificar el tipo de patologías del concreto que existen en el canal y Determinar el estado de conservación en que se encuentra el canal de concreto, la metodología empleada en la investigación es descriptivo, no experimental.

El autor de esta investigación obtuvo como resultado de las 14 muestras estudiados , el porcentaje de daños en el concreto es 20.24% perteneciendo a un nivel 2 y moderado severidad, las patologías que más resaltan es decir de mayor incidencia es la erosión con un porcentaje de 23.970%; y finalmente concluye que las patologías corresponde a un mal proceso constructivo.(7)

2.2. Bases teóricas de la investigación

2.2.1. Canales

Villon (8); “Menciona que Los canales son conductores en las que le agua circula debido a la acción de la gravedad y sin ninguna presión, pues la superficie libre del líquido está en contacto con la atmosfera”.

“Los canales pueden ser naturales (ríos, arroyos) o artificiales (construidos por el hombre). Dentro de estos últimos puede incluirse aquellos conductos cerrados que trabajan parcialmente llenos (alcantarillas, tuberías)”.(8)

Sotelo (9); “Menciona que el Flujo de un Canal se produce, principalmente por la acción de la gravedad y se caracteriza porque expone su superficie libre a la presión atmosférica, siendo el fluido siempre un líquido, por lo general agua”.

2.2.2. Función de los canales

León (1); Menciona que los canales tienen por función de trasladar el agua, desde la captación hasta el campo de aplicación a los cultivos; también menciona que son obras de ingeniería que deben ser diseñadas cuidadosamente para gastar la menor cantidad de agua, y no provocar daños al medio ambiente. Estas están estrechamente relacionados a las características del terreno donde se construirán siguiendo generalmente la dirección de las curvas de nivel, descendiendo suavemente hacia las cotas más bajas es decir dándole una pendiente descendente para que el agua fluya sin ningún problema, así el agua no infiltre por encharcamiento.

2.2.3. Secciones transversales más frecuentes de los canales

Villon (8). “La sección transversal más frecuente de un canal natural, es generalmente de forma muy irregular y varia de un lugar a otro. los canales artificiales usualmente se diseñan de forma geométrica regulares (prismático), las más habituales son las siguientes”.

2.2.4. Secciones abiertas en canales

- **Sección trapezoidal:** Se usa siempre en Canales de tierra y canales revestidos
- **Sección rectangular:** Se emplea para acueductos de madera, para canales de excavados en roca y para canales revestidos
- **sección triangular:** se usa para cunetas revisitadas en carreteras, también en canales de tierra pequeños

2.2.5. Secciones cerradas en canales

- **Sección circular:** Se usan comúnmente en alcantarillas y estructuras hidráulicas importantes.

2.2.6. Tipos de Canales

d. Canales Naturales

León (1). “Este autor denomina al canal natural, como depresiones generados naturalmente en la superficie terrestre; siendo alguna poca profundidad y otros en cambio más profundos(ríos)”.

e. Canales Artificiales

Zúñiga (10). Menciona que los canales artificiales son aquéllos que han sido construidos mediante la intervención y esfuerzo del hombre, canales de navegación, entre ellos tenemos: canales de irrigación, canales de centrales hidroeléctricas, vertederos, cunetas a los bordes de carreteras; las propiedades

hidráulicas de estos canales, se controlan de acuerdo a los diseños predeterminados.

2.2.7. Revestimiento en los canales

Blázquez (11). “Menciona que, en la mayor parte de los casos, las superficies en contacto con el agua se protegen o mejoran mediante revestimientos con los fines siguientes”:

- Se reducen notablemente las pérdidas por filtración (mayor eficiencia); se admiten mayores velocidades con la consiguiente disminución de sección; La rugosidad del canal revestido es muy inferior lo que implica menos sección; se evita el peligro de deslizamientos de cajeros o fugas con arrastre de tierras; desaparecen los problemas causados por el crecimiento de plantas; se facilitan las operaciones de conservación y limpieza. (11)

2.2.8. Canal revestido de concreto

Blázquez (11). Menciona que el concreto es una mezcla de cemento, grava, arena y agua que, una vez realizada, presenta un proceso (fraguado) en el cual se endurece, desprende calor y se produce una disminución de sus dimensiones (retracción del fraguado). Sus ventajas son su facilidad de puesta en obra, su impermeabilidad y su rigidez, aunque esta propiedad en algún caso es un inconveniente. Sus inconvenientes provienen de su baja capacidad de resistir tracciones (que se producen en la retracción del fraguado y por bajas temperaturas) y su rigidez. Por todo ello es básico que los canales de este material dispongan de un sistema de juntas para que sean éstas las que absorban las deformaciones evitando así el agrietamiento y filtraciones.

Zavala (9); Menciona que los canales con revestimiento de concreto y con armadura (aceros) se usan cuando el canal es construido en lugares donde los cambios de temperatura son bruscos. El acero de refuerzo evita el que se agriete el concreto como resultado de dichos cambios por eso se colocan estos refuerzos para así controlar las grietas y con ello posibles filtraciones.

2.2.9. Concreto

RNE E-060 (12). “Menciona que es la mezcla constituida por cemento, agregados, agua y eventualmente aditivos, en proporciones adecuadas para obtener las propiedades prefijadas”.

2.2.10. Componentes del concreto:

a. Cemento

RNE E-060 (12). “Material pulverizado que por de una cantidad conveniente de agua forma una pasta aglomerante capaz de endurecer, tanto bajo el agua como el aire”.

b. Agregados

RNE E-060 (12). “Conjunto de partículas de origen natural o artificial, que pueden ser tratadas o elaboradas cuyas dimensiones están comprendidas entre los límites fijados por la norma ITINTEC 400.037”.

c. Agua

El concreto.blogspot.com (13). Esta web menciona que el agua es un componente esencial en las mezclas de concreto y morteros, pues permite que el cemento desarrolle su capacidad ligante. Para cada cuantía de cemento existe una cantidad de agua del total de la agregada que se requiere para la hidratación del

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

d. Aditivos

RNE E-060 (12); “Son Sustancias añadidas a la mezcla de concreto, esto con la finalidad de modificar algunas de sus propiedades”.

2.2.11. Patología

María (14). “Mencionan que la palabra **patología** proviene del griego **pathos** que quiere decir **enfermedad**, y **logos estudio**; y en la construcción, enfoca el conjunto de enfermedades, de origen químico, físico, mecánico o electroquímico, y sus soluciones”.

Es importante saber, que las patologías constructivas aparecen en un 75% por causas de mal diseño y mala calidad de mano de obra, o sea de falla humana, lo que se puede revertir con mano de obra calificada, capacitación al personal, controles de calidad y el estudio, en gabinete, del diseño adecuado para cada proyecto. Además, el 50% de estas patologías están relacionadas a la humedad, lo que refuerza la importancia de la correcta impermeabilización de la obra Es importante saber, que las patologías constructivas aparecen en un 75% por causas de mal diseño

y mala calidad de mano de obra, o sea de falla humana, lo que se puede revertir con mano de obra calificada, capacitación al personal, controles de calidad y el estudio, en gabinete, del diseño adecuado para cada proyecto. Además, el 50% de estas patologías están relacionadas a la humedad, lo que refuerza la importancia de la correcta impermeabilización de la obra. (14)

2.2.12. Patologías del Concreto en Canales

a. Fallas estructurales

Zavala (9) ; Menciona que suceden por realizar prácticas incorrectas de manejo y operación, excavación y compactación del terreno de donde se va construir. Por no contar con cálculos respectivos, o por no considerar todas las cargas y condiciones presentes en el canal. Por no prever juntas de dilatación y contracción. Por no considerar las deformaciones el cálculo. Por no contar ensayos de laboratorio que aseguren la calidad de los materiales constitutivos (resistencia esperada de la mezcla de concreto para la funcionalidad del canal) .

b. Fallas de superficie

Zavala (9). Menciona que suceden a causa imprecisiones en los cálculos. Por no especificar las características y resistencia apropiadas de los materiales que se usarán (concretos y agregados); por no respetar las tolerancias permisibles en los elementos estructurales. Por realizar mezclas pobres o porosas, o por realizar mezclas con exceso de cemento. por deterioro y envejecimiento de los materiales como el concreto, por las condiciones de servicio. Por tanto, para garantizar el

comportamiento, el funcionamiento, la durabilidad y seguridad, es necesario realizar mantenimientos rutinarios, reparación, o refuerzos a las estructuras dañadas.

2.2.13. Tipos de Patologías

a. *Fisura:*

Wikilibros (15); “Esta web define a las fisuras como todas aquellas aberturas que no son controladas que afectan sólo a la parte superficial del elemento o sólo a su acabado”.

b. *Grieta*

Wikilibros (15); “Esta web define a las grietas como todas aquellas aberturas que no son controladas que afectan a un elemento de manera superficial, y también atraviesan todo su espesor”.

c. *Hundimiento.*

Gómez (16); “Menciona que desde el punto de vista ingenieril los subgrupos de los suelos arenosos cuya propiedad más relevante es la de tendencia a colapsar en presencia de agua; por tanto, en canales pueden provocar asentamientos en las bases o paredes”.

d. *Erosión*

es.scribd.com (17). Esta web menciona que la erosión se da a consecuencia de los efectos abrasivos de los sedimentos (arena, grava, rocas, hielo y otros desechos que inciden en la superficie de concreto durante el funcionamiento de una estructura hidráulica) transmitido por el agua, se reconoce

fácilmente por la superficie de concreto desgastado y aparición de los pequeños agujeros y hoyos.

e. *Delaminación*

Gómez (16). Menciona que esto ocurre con mayor frecuencia en los tableros de puentes, provocadas por la corrosión del acero estructural o por los periodos de congelamiento y deshielo; estos son similares al descascaramiento, excepto que la delaminación afecta grandes áreas y a menudo sólo se puede detectar golpeando levemente la superficie afectada.

f. *Impacto*

Sánchez (7) ; “Menciona que las Roturas causadas por el impacto de materiales provenientes de la parte alta del talud”.

g. *Vegetación*

Gómez (16). “Los problemas del crecimiento de vegetaciones acuáticas en las paredes o base del canal, originan el crecimiento de vegetaciones, y acortan la vida útil de los canales”.

h. *Sello de junta.*

Gómez (16). “Menciona que Son Pérdidas parcial o total de los materiales que conforman la junta de dilatación”.

i. *Eflorescencia*

Gómez (16). “Eflorescencia o manchas en canales de irrigación, es un fenómeno muy común, que consiste en un residuo de sales de color blanco, con aspecto polvosa, que se forma en superficies de estructuras que contienen cemento”.

Cuadro 1. Clasificación de los tipos de patologías en el canal de concreto.

Patología	Clasificación	Nivel de Daño	Medida
Grietas	Leve (L)	Grieta perceptible a simple vista, con ancho de fisura $m < 5$ mm.	Abertura (mm)
	Moderado (M)	Agrietamiento notable del concreto, grietas con anchos desde 5 mm hasta 8 mm.	
	Severo (S)	Representa a aquellos elementos con grietas con anchos mayores a 8 mm.	
Fisuras	Leve (L)	Fisuras con anchuras comprendidas entre 0.2 mm y 1 mm	Abertura (mm)
	Moderado (M)	Ancho de abertura mayor a 1 mm y no mayor a 2 mm	
	Severo (S)	Ancho de abertura mayor a 2 mm y no mayor ni igual a 5 mm.	
Erosión	Leve (L)	La pérdida de material es apenas perceptible menor de 1 cm.	Profundidad (cm)
	Moderado (M)	La pérdida de material comprendido de 1 a 2 cm	
	Severo (S)	Pérdida del material afectado más de 10% de su espesor.	
Impacto	Leve (L)	Presencia de impacto hasta 5% de la muestra.	Área (m ²)
	Moderado (M)	Con presencia comprendida desde 5% a 10% de la muestra	
	Severo (S)	Con presencia mayores de 10% de la muestra	
Vegetación	Leve (L)	Hasta 10% de la muestra con plantas, de raíz corta.	Área (m ²)
	Moderado (M)	Hasta 50% de la muestra con plantas, de tallo y raíz corta.	
	Severo (S)	Mayor a 50% de la muestra con plantas, de raíz profunda.	
Desprendimiento	Leve (L)	La pérdida de material es apenas perceptible menor de 4 mm.	Profundidad (m)
	Moderado (M)	pérdida de material comprendido de 4 mm a 10 mm	
	Severo (S)	Pérdida del material afectado más de 10% de su espesor.	
Sedimento	Leve (L)	La acumulación de material en el fondo menores a 3 cm.	Profundidad (m)
	Moderado (M)	La acumulación de material comprendido de 3 a 5 cm	
	Severo (S)	La acumulación del material afectado más de 5 cm, normalmente mayor a 10 % de su altura	

Fuente: (Florentín M., Granada R. 2009) / Elaboración propia

2.2.14. Condición de servicio

“Las estructuras de concreto pueden sufrir defectos o daños que alteran su estructura interna y su comportamiento, por ello requiere hacer una investigación profunda, las cuales comprenden obtener antecedentes, el diseño, la vida útil, el proceso constructivo, condiciones actuales, el uso, procesos de medición y ensayo y cronología de datos”. (18)

“Las inspecciones, mediciones y exploraciones realizadas a los elementos afectados de la estructura se correlacionan para establecer y diagnosticar apropiadamente el tipo y la magnitud de los daños en los elementos, con sus más probables causas de ocurrencia”. (18)

“Con base en el diagnóstico, se evalúa la condición de servicio y se genera un pronóstico sobre el comportamiento futuro de los elementos afectados y de la estructura en general”. (18)

Tabla 1. Criterio para la condición de servicio del canal

BUENA	REGULAR	MALA
PRESERVACION: proceso en el cual se mantiene la estructura en su condición presente, para contrarrestar posteriores deterioros	RESTAURACION: Proceso para restablecer los materiales, la forma o la apariencia que tenía la estructura en una época determinada REPARACION: Es el proceso de reemplazo o corrección de materiales, componentes o elementos de una estructura, los cuales se encuentran deteriorados, dañados o defectuosos REHABILITACION: Proceso de reparar o modificar una estructura hasta llevarla a una condición deseada	AMPUTACION Y DEMOLICION

Fuente: Fernández (2018)

III. Metodología.

3.1. Diseño de investigación.

- ✓ Es descriptivo por que describe la realidad tal y conforme se presenta en la naturaleza.
- ✓ No experimental, esto implica que no existe intervención del investigador sobre la variable.
- ✓ De enfoque mixto, es decir es cuantitativo (cuantifican o miden numéricamente las variables estudiadas) y cualitativo (usa la recolección de los datos sin medición numérica para luego realizar registros narrativos de los fenómenos).
- ✓ De corte transversal, lo cual implica que todas las variables son medidas en una sola ocasión.

El diseño de investigación es del tipo descriptivo, no experimental, de enfoque mixto y de corte transversal.



Figura 1. Grafo del diseño de investigación.

Fuente: Elaboración propia.

Donde:

Muestra(M): Estas serán identificadas de acuerdo a la línea de investigación que exige la facultad de ingeniería civil (patologías del concreto en estructuras hidráulicas).

Observación(O): Se examinará minuciosamente las muestras identificando las patologías.

Análisis(A). Se realizará un registro de los datos obtenidos para ser procesado en gabinete.

Evaluación(E): Este proceso consiste en evaluar la condición de servicio actual del canal.

Resultados(R): Se realizará un informe de las patologías y su nivel de severidad, dando recomendaciones para su posible reparación y/o mantenimiento.

3.1.1. Nivel de la investigación.

El nivel de la investigación será descriptivo, puesto que se describirán las variables en estudio en su estado actual, es decir sin alterar su estructura y funcionalidad.

3.2. Población y muestra.

3.2.1. Población.

El universo o población del presente proyecto está conformada por la longitud total del canal de riego Angascancha, centro poblado de Angascancha, distrito y provincia de Pomabamba, departamento de Áncash; con una longitud de 2.5 Km

3.2.2. Muestra

La muestra estará conformada desde el kilómetro 0+000 al 0+500. El criterio para elegir la muestra fue que en estos tramos se observó niveles de patologías críticas.

3.2.3. Unidades muestrales

Las unidades muestrales estarán delimitadas por cada juna de dilatación comprendida entre las progresivas 0+000 al 0+500, del canal de riego Angascancha. En los cuales se pretende encontrar al menos seis patologías, tres de acuerdo a la línea de investigación de la carrera

(grietas, hundimiento, hinchamiento) y otras tres de añadidura (eflorescencia, vegetación erosión, etc.)

3.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores

Es el proceso de llevar una variable del nivel abstracto a un plano concreto, es decir operacionalizar una variable es hacerla medible.

Variable. Una variable es una propiedad que puede variar y cuya variación es susceptible de medirse u observar.

Definición conceptual. La definición conceptual de las variables constituye una abstracción articulada en palabras para facilitar su comprensión y su adecuación a los requerimientos prácticos de la investigación.

Definición operacional. Establece las normas y procedimientos que seguirá el investigador para medir las variables en su investigación. La operacionalización de las variables está estrechamente vinculada al tipo de técnica o metodología empleadas para la recolección de datos. Estas deben ser compatibles con los objetivos de la investigación, a la vez que responden al enfoque empleado, al tipo de investigación que se realiza. Estas técnicas, en líneas generales, pueden ser cualitativas o cuantitativas.

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

Indicador. Es la señal que permite identificar las características de las variables. Se da con respecto a un punto de referencia. Es decir, el indicador tiene por función de señalar cómo medir cada uno de los factores o rasgos de la variable.

Tabla 2. Definición y operacionalización de variables e indicadores

Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Definición operacional	Indicador
Patologías del concreto en el canal y Condición de servicio	<p>María F. y Rubén G menciona que la patología del concreto es el conjunto de enfermedades, de origen químico, físico, mecánico o electroquímico, y sus soluciones.</p> <p>La condición de servicio se define como el estado o situación en el que se encuentra una estructura para satisfacer una determinada necesidad.</p>	<p>Los tipos de patologías que afectan el concreto:</p> <p>Agrietamiento, erosión, vegetación, impacto, vegetación, fisura, desprendimiento</p>	<p>Haciendo uso de la técnica de observación, e instrumento de fichas técnicas de recolección, se procederá a evaluar diferentes patologías que se presentan en el canal</p>	<p>Tipos de Patología</p> <p>Área afectada</p> <p>Nivel de severidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Alto - Medio - Bajo - Condición de servicio: Bueno, regular y malo

Fuente: Elaboración propia

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

- Para la recolección de información se utilizará la técnica de observación, el instrumento será la ficha técnica de recolección de datos con el cual se procede a recopilar los datos en el lugar in-situ. para ello se usarán: Wincha cámara fotográfica, reglas, etc.

3.5. Plan de análisis.

El procedimiento para el análisis y la interpretación se menciona a continuación:

- Habiendo ya recolectado los datos en campo, se continuará con la clasificación y análisis en gabinete, de las patologías encontradas en el canal de riego, para lo cual se usarán los Softwares: Microsoft office Excel, Microsoft office, Auto CAD Civil 3D 2017. Y los resultados se presentarán por medio de tablas, cuadros, figuras.
- **Descripción de los daños**
Los grados de afectación, se clasifican en: **Leve, Moderado y Severo**, de acuerdo a los tipos de patologías (ver cuadro N°01)

3.6. Matriz de consistencia

Tabla 3. Matriz de consistencia

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO ANGASCANCHA, PROGRESIVAS 0+000 AL 0+500 DEL CENTRO POBLADO DE ANGASCANCHA, DISTRITO Y PROVINCIA DE POMABAMBA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2018

Problema	Objetivos	Marco Teórico y Conceptual	Metodología	Referencias Bibliográficas
<p>Caracterización del problema: El centro poblado de Angascancha, Provincia y distrito de Pomabamba se encuentra ubicada en las coordenadas UTM: 230952 Este, 9021630 Sur a 2885 msnm y a 205 km desde la Ciudad de Huaraz, presenta un clima variable, frígida, semihúmeda y cálida, con una temperatura media anual que varía entre los 08°C y 23°C, con presencia de precipitaciones entre los meses de setiembre a mayo, cuya precipitación media anual varía entre 650 a 1000 mm, la topografía es accidentada y con una diversidad de tipos de suelos; Estos factores externos y los factores internos tales como tipo de material, proceso constructivo, ambiente de elaboración, etc., causan las patologías en el concreto.</p> <p>Enunciado del problema: ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Angascancha, progresivas 0+000 al 0+500 del centro poblado de Angascancha, distrito y provincia de Pomabamba, departamento de Áncash – 2018, nos permitiría obtener la condición de servicio?</p>	<p>Objetivo general: Determinar y Evaluar las patologías del concreto en el canal de riego Angascancha, progresivas 0+000 al 0+500 del centro poblado de Angascancha, distrito y provincia de Pomabamba, departamento de Áncash – 2018, para obtener las condiciones de servicio.</p> <p>Objetivos específicos: a) Determinar los tipos de patologías del concreto que existen en el canal de riego Angascancha, progresivas 0+000 al 0+500 del centro poblado de Angascancha, distrito y provincia de Pomabamba, departamento de Áncash – 2018 b). Evaluar las patologías del concreto y las áreas afectadas en el canal de riego. c) Obtener la condición de servicio del canal de riego.</p>	<p>Para la realización el marco teórico y conceptual primeramente se hizo revisiones bibliográficas de antecedentes referente al tema, tanto de manera nacionales e internacionales. En cuanto a las Bases teóricas a continuación se mencionan las ideas fuertes. (palabras claves).</p> <p>Canales: son conductores en las que le agua circula debido a la acción de la gravedad y sin ninguna presión, pues la superficie libre del líquido está en contacto con la atmosfera, Los canales pueden ser naturales (ríos, arroyos) Canal revestido de concreto o artificiales (construidos por el hombre). los canales artificiales usualmente se diseñan de forma geométrica regulares (prismático), las más comunes son las siguientes: trapezoidal, rectangular, triangular.</p> <p>Canal revestido de concreto</p> <p>El concreto es una mezcla de cemento, grava, arena y agua que, una vez realizada, presenta un proceso (fraguado) en el cual se endurece, desprende calor y se produce una disminución de sus dimensiones (retracción del fraguado).</p> <p>Patología del concreto: conjunto de enfermedades, de origen químico, físico, mecánico o electroquímico, y sus soluciones</p>	<p>Tipo y nivel de la investigación: Observacional Descriptivo, enfoque mixto, no experimental y de corte transversal</p> <p>Diseño de la investigación M → O → A → E → R</p> <p>Universo y muestra El universo o población del presente proyecto está conformada por todas las estructuras del canal de riego Angascancha, centro poblado de Angascancha, distrito y provincia de Pomabamba, departamento de Áncash. La muestra estará conformada desde el kilómetro 0+000 al 0+500. El criterio para elegir la muestra fue que en estos tramos se observó niveles de patologías críticas. Definición y</p> <p>unidad muestral: estarán representadas por cada junta de dilatación.</p> <p>Plan de análisis Una vez recolectado los datos en campo mediante la ficha de recolección de datos, se procede a evaluar con la ayuda de softwares como el Excel y el AutoCAD, y se presentaran mediante figuras, tablas, cuadros</p>	<p>- Máximo Villon Bejar. Hidráulica de canales. costa rica 1995. Edt. tecnologías de costa rica</p> <p>- Francisco Blázquez Prieto. Canales Generalidades. obras y elementos. 2008</p> <p>- Reglamento Nacional de Edificaciones E-060. [seriado en línea] [citado 27 de junio de 2018], disponible en: https://www.sencico.gob.pe/descargar.php?idFile=190</p> <p>- María Mercedes Florentín Saldaña. Rubén Darío Granada Rojas. Profesor Patologías constructivas en los edificios. prevención y soluciones. 2009. Paraguay</p>

Fuente: Elaboración propia

3.7. Principios éticos

Los principios éticos descritos en el presente código, deben regir las normativas de elaboración de los proyectos de investigación en la universidad, realizados para los distintos niveles de estudios y modalidad; así como para los proyectos del Instituto de Investigación.

El presente Código de Ética tiene como propósito la promoción del conocimiento y bien común expresada en principios y valores éticos que guían la investigación en la universidad. Ese quehacer tiene que llevarse a cabo respetando la correspondiente normativa legal y los principios éticos definidos, y su mejora continua, en base a las experiencias que genere su aplicación o a la aparición de nuevas circunstancias.

La aceptabilidad ética de un proyecto de investigación se guía por cinco principios éticos en cuanto se involucre a seres humanos o animales. Estos principios éticos tienen como base legal a nivel Internacional: el Código de Nuremberg, la Declaración de Helsinki y la Declaración Universal sobre bioética y derechos Humanos de la UNESCO. En el ámbito nacional, se reconoce la legislación peruana para realizar trabajos de investigación.

IV. Resultados

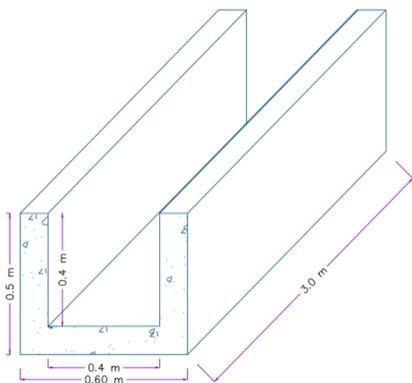
4.1. Resultados

A continuación, se detallan los resultados a través de una ficha de recolección de datos, y ficha de evaluación, que fue previamente adecuada, de acuerdo a las características del objeto de estudio.

Se realizó la recolección y evaluación, teniendo en cuenta que la población es de la progresiva 00+000 a 00+500, las medidas de las unidades muestrales fueron determinadas por preselección, es decir se consideró las unidades que cuentan con más patologías, siendo la medida de 9 m (tomado entre juntas de construcción). Se tomaron 8 unidades muestrales del mismo tamaño:

Cuadro 2. Evaluación de las patologías en la unidad muestral 01.

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE		TÍTULO:	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO ANGASCANCHA, DESDE EL TRAMO 0+000 AL 0+500 DEL CENTRO POBLADO DE ANGASCANCHA, DISTRITO Y PROVINCIA DE POMABAMBA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2018													
TESISTA	Sósimo Ivan Ramirez Tarazona		NIVEL DE SEVERIDAD	PATOLOGÍAS												
ASESOR	Mgtr. Rodríguez Minaya, Yony Edwin			GRIETA (mm) Abert.	FISURA (mm) Abert.	SEDIMENTO (cm) Prof.	EROSIÓN (Cm) prof.	DESPRENDIMIENTO (Cm) de Prof.	VEGETACIÓN (%) de area	IMPACTO (%) de área						
UBICACIÓN	C.P. Angascancha, Pomabamba - Pomabamba - Ancash		LEVE	< 5	0.2-1	< 3	< 1	< 4	< 10	< 5						
FECHA	29/06/19	HORA	10:30 a.m.	MODERADO	5 - 8	1-2	3-5	1 - 2	4 - 7	10-50	5 - 10					
UNIDAD MUESTRAL	UM - 01		SEVERO	> 8	2-5	> 5	> 2	> 7	> 50	> 10						
PROGRESIVA	Km 0+025.00		FICHA TÉCNICA DE RECOLECCION DE DATOS					FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN								
TAMAÑO DE MUESTRA:	9.0m	(Juntas de Contracción)		ESTRUCTURA	PATOLOGÍA	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROFUNDIDAD (Cm)	ABERTURA (mm)	ÁREA AFECTADA (m2)	% DE ÁREA AFECTADA	ÁREA NO AFECTADA (m2)	% DE ÁREA NO AFECTADA	FORMA DE LA PATOLOGÍA	NIVEL DE SEVERIDAD	
SECCIÓN DE CANAL	Rectangular	b=0.4m	e. Muro : 10 cm.	MURO IZQUIERDO DE CANAL	GRIETA	1.2	0.3		3	0.36	10.00%	3.24	90.00%	Vectical	LEVE	
		h=0.4m			FISURA											
					SEDIMENTO											
					EROSIÓN	6.3	0.12	1.2			0.76	21.00%	2.84	79.00%	Horizontal	MODERADO
					DESPRENDIMIENTO											
					VEGETACIÓN	6	0.3				1.80	50.00%	1.80	50.00%	Horizontal	MODERADO
ÁREA DE CADA SUBMUESTRA m2	1.2			IMPACTO												
ÁREA TOTAL DE LA MUESTRA m2	3.6			MURO DERECHO DE CANAL	GRIETA		0.4		4	1.20	33.33%	2.40	66.67%	Vectical	LEVE	
					FISURA						0.00					
					SEDIMENTO						0.00					
					EROSIÓN	6.9	0.1	1.2			0.69	19.17%	2.91	80.83%	Horizontal	MODERADO
					DESPRENDIMIENTO						0.00					
					VEGETACIÓN						0.00					
				IMPACTO						0.00						
				BASE DEL CANAL	GRIETA					0.00						
					FISURA						0.00					
					SEDIMENTO						0.00					
					EROSIÓN	8.4	0.4	2.5			3.36	93.33%	0.24	6.67%	Horizontal	SEVERO
					DESPRENDIMIENTO						0.00					
					VEGETACIÓN						0.00					
				IMPACTO						0.00						



Fuente: Elaboración propia



Imagen 1. Grieta en el canal



Imagen 2. Erosión en el canal

Cuadro 3. Resumen de evaluación en unidad de muestra 01.

RESULTADOS DE LA EVUALUCACION DE LA UNIDAD DE MUESTA N° 01								
PROGRESIVA : Km 0+025.00								
AREA TOTAL (m2)	PATOLOGÍAS	ÁREA POR NIVEL DE SEVERIDAD			TOTAL AREA CON PATOLOGIA		AREA SIN PATOLOGIA	
		LEVE	MODERADO	SEVERO	ÁREA (m2)	% DE INCIDENCIA	ÁREA (m2)	AREA EN %
10.8	GRIETA	1.56			1.56	14.44%	2.63	24.39%
	FISURA	0			0.00	0.00%		
	SEDIMENTO				0.00	0.00%		
	EROSIÓN		1.45	3.36	4.81	44.50%		
	DESPRENDIMIENTO				0.00	0.00%		
	VEGETACIÓN		1.80		1.80	16.67%		
	IMPACTO				0.00	0.00%		
TOTAL		1.56	3.25	3.36	8.17	75.61%	2.63	24.39%

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Del cuadro 3 podemos mencionar que las patologías que afectan con más incidencia a la unidad muestral 01 son la erosión, vegetación, y la grieta, (ver figura 2), los niveles de severidad se pueden apreciar más claramente en el figura 04, y en general podemos mencionar que la área total afectado es tal como se muestra en la figura 3

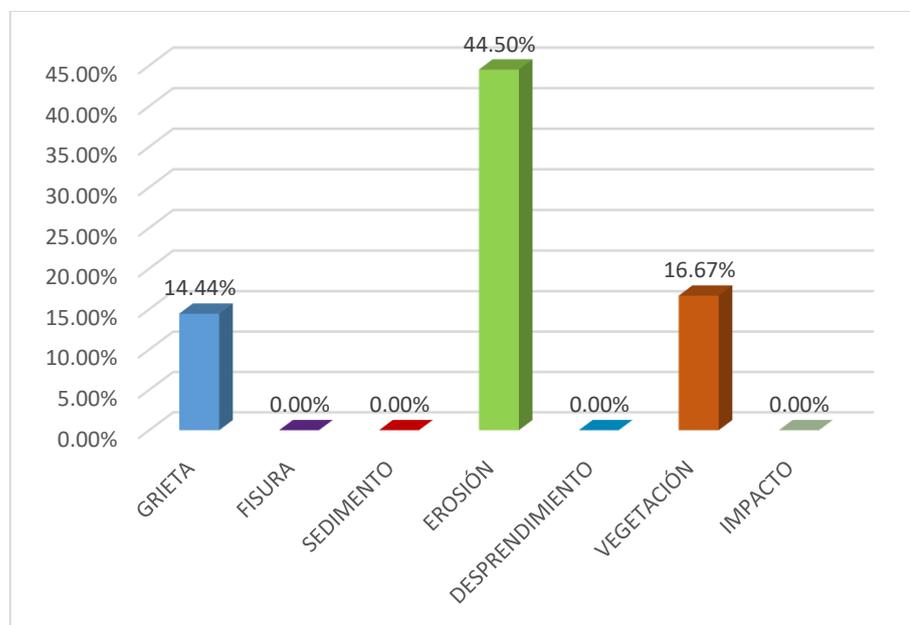


Figura 2. Porcentaje de las Patologías encontradas en la UM-01

Fuente: Elaboración propia

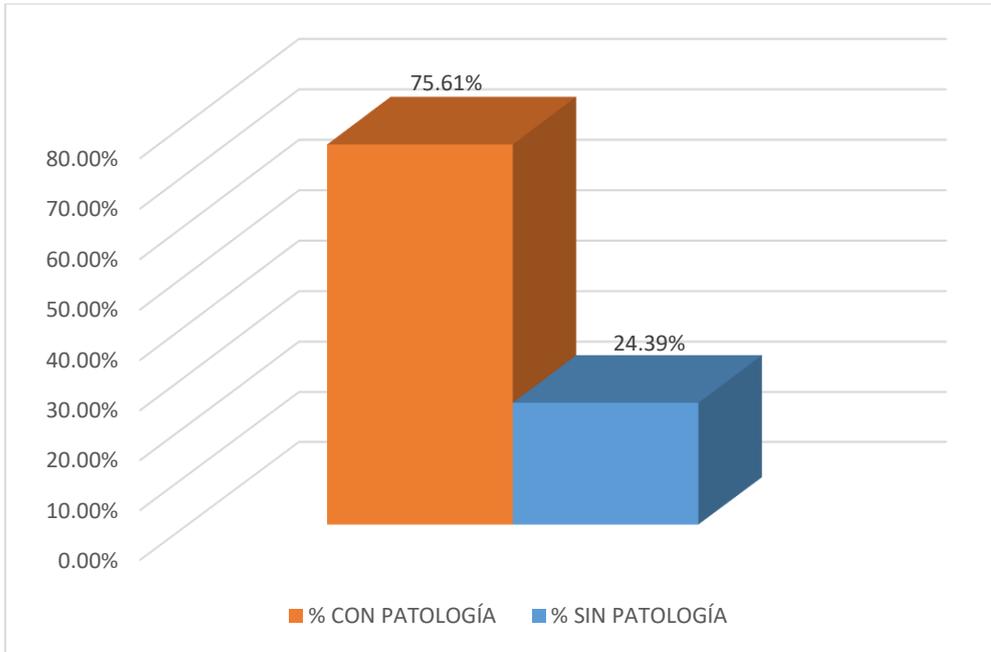


Figura 3. Porcentaje del Área afectada y no afectada en la UM-01
Fuente: Elaboración propia

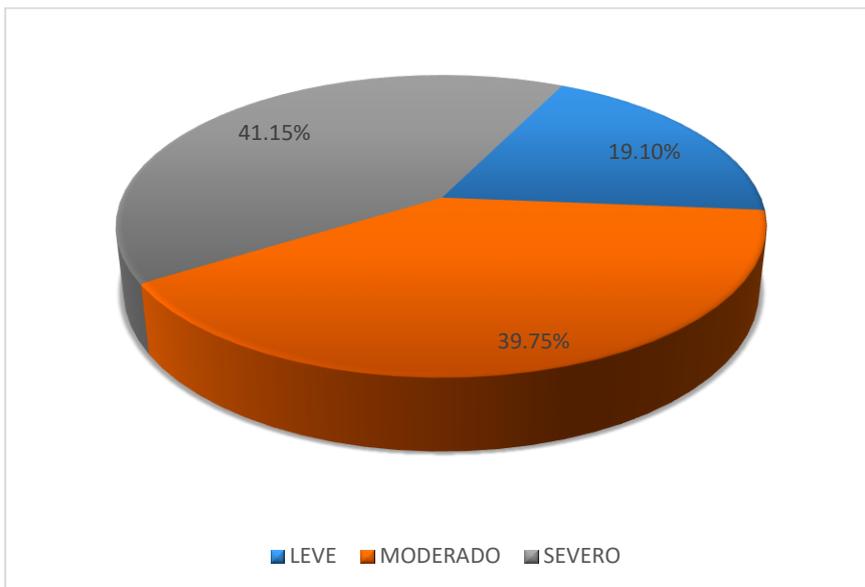
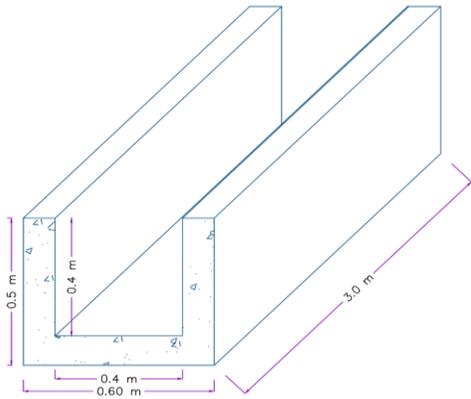


Figura 4. Niveles de Severidad encontradas en la UM-01
Fuente: Elaboración propia

Cuadro 4. Evaluación de las patologías en la unidad muestral 02.

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE		TÍTULO: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO ANGASCANCHA, DESDE EL TRAMO 0+000 AL 0+500 DEL CENTRO POBLADO DE ANGASCANCHA, DISTRITO Y PROVINCIA DE POMABAMBA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2018												
TESISTA : Sósimo Ivan Ramirez Tarazona		NIVEL DE SEVERIDAD	PATOLOGÍAS											
ASESOR : Mgtr. Rodríguez Minaya, Yony Edwin			GRIETA (mm) Abert.	FISURA (mm) Abert.	SEDIMENTO (cm) Prof.	EROSIÓN (Cm) prof.	DESPRENDIMIENTO (Cm) de Prof.	VEGETACIÓN (%) de area	IMPACTO (%) de área					
UBICACIÓN : C.P. Angascancha, Pomabamba - Pomabamba - Ancash		LEVE	< 5	0.2-1	< 3	< 1	< 4	< 10	< 5					
FECHA : 29 Junio 2019 HORA : 10:45 a.m.		MODERADO	5 - 8	1-2	3-5	1 - 2	4 - 7	10-50	5 - 10					
UNIDAD MUESTRAL : UM - 02		SEVERO	> 8	2-5	> 5	> 2	> 7	> 50	> 10					
PROGRESIVA : Km 0+055.00		FICHA TÉCNICA DE RECOLECCION DE DATOS					FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN							
TAMAÑO DE MUESTRA: 3.0m (Juntas de Contracción)		ESTRUCTURA	PATOLOGÍA	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROFUNDIDAD (Cm)	ABERTURA (mm)	ÁREA AFECTADA (m2)	% DE ÁREA AFECTADA	ÁREA NO AFECTADA (m2)	% DE ÁREA NO AFECTADA	FORMA DE LA PATOLOGÍA	NIVEL DE SEVERIDAD	
SECCIÓN DE CANAL Rectangular		MURO IZQUIERDO DE CANAL	GRIETA				3	0.00						
b=0.4m (Juntas de Contracción)			FISURA											
h=0.4m e. Muro (cm.): 10 cm.			SEDIMENTO											
ÁREA DE CADA SUBMUESTRA m2 3.6			EROSIÓN	5.4	0.1	1.1		0.54	15.00%	3.06	85.00%	Horizontal	MODERADO	
ÁREA TOTAL DE LA MUESTRA m2 10.8			DESPRENDIMIENTO											
CROQUIS DEL CANAL			VEGETACIÓN											
			IMPACTO											
		MURO DERECHO DE CANAL	GRIETA					0.00						
			FISURA											
			SEDIMENTO					0.00						
			EROSIÓN	3.6	0.8	0.8		2.88	80.00%	0.72	20.00%	Horizontal	LEVE	
			DESPRENDIMIENTO					0.00						
			VEGETACIÓN					0.00						
			IMPACTO					0.00						
		BASE DEL CANAL	GRIETA					0.00						
			FISURA					0.00						
			SEDIMENTO					0.00						
			EROSIÓN	7.5	0.4	2.4		3.00	83.33%	0.60	16.67%	Horizontal	SEVERO	
			DESPRENDIMIENTO					0.00						
			VEGETACIÓN					0.00						
			IMPACTO					0.00						

Fuente: Elaboración propia



Imagen 3. Erosión en el canal



Imagen 4. Vista del canal

Cuadro 5. Resumen de evaluación en unidad de muestra 02.

RESULTADOS DE LA EVUALACION DE LA UNIDAD DE MUESTA N° 02								
PROGRESIVA : Km 0+055.00								
AREA TOTAL (m2)	PATOLOGÍAS	ÁREA POR NIVEL DE SEVERIDAD			TOTAL AREA CON PATOLOGIA		AREA SIN PATOLOGIA	
		LEVE	MODERADO	SEVERO	ÁREA (m2)	% DE INCIDENCIA	ÁREA (m2)	AREA EN %
10.8	GRIETA				0.00	0.00%	1.50	13.89%
	FISURA				0.00	0.00%		
	SEDIMENTO				0.00	0.00%		
	EROSIÓN	2.88	3.42	3.00	9.30	86.11%		
	DESPRENDIMIENTO				0.00	0.00%		
	VEGETACIÓN				0.00	0.00%		
	IMPACTO				0.00	0.00%		
TOTAL		2.88	3.42	3	9.30	86.11%	1.50	13.89%

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Del cuadro 5 podemos mencionar que las patologías que afectan con más incidencia a la unidad muestran 02 es la erosión, (ver figura 5), los niveles de severidad se pueden apreciar más claramente en la figura 07, y en general podemos mencionar que la área total afectado es tal como se muestra en la figura 6.

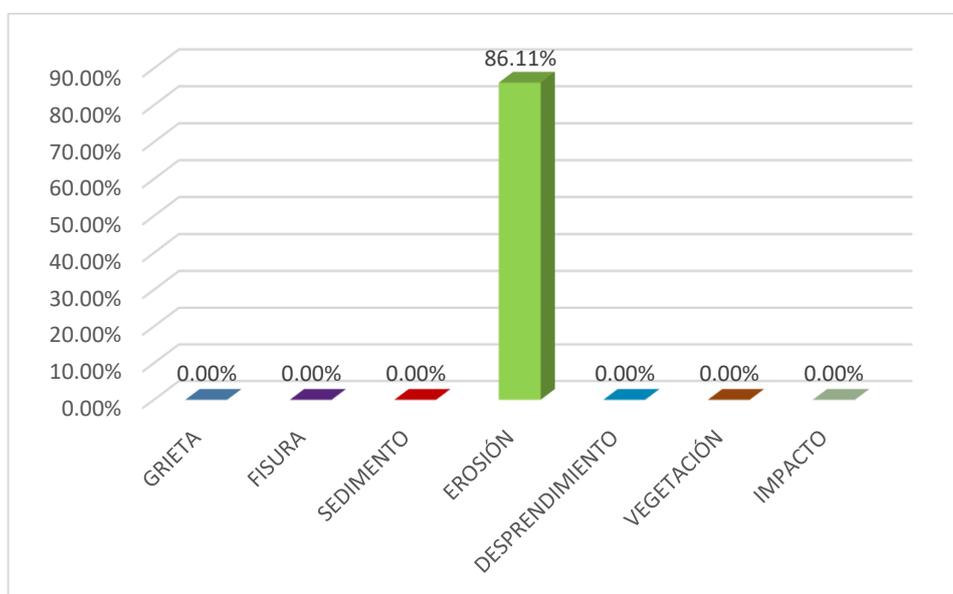


Figura 5. Porcentaje de las Patologías encontradas en la UM-02

Fuente: Elaboración propia

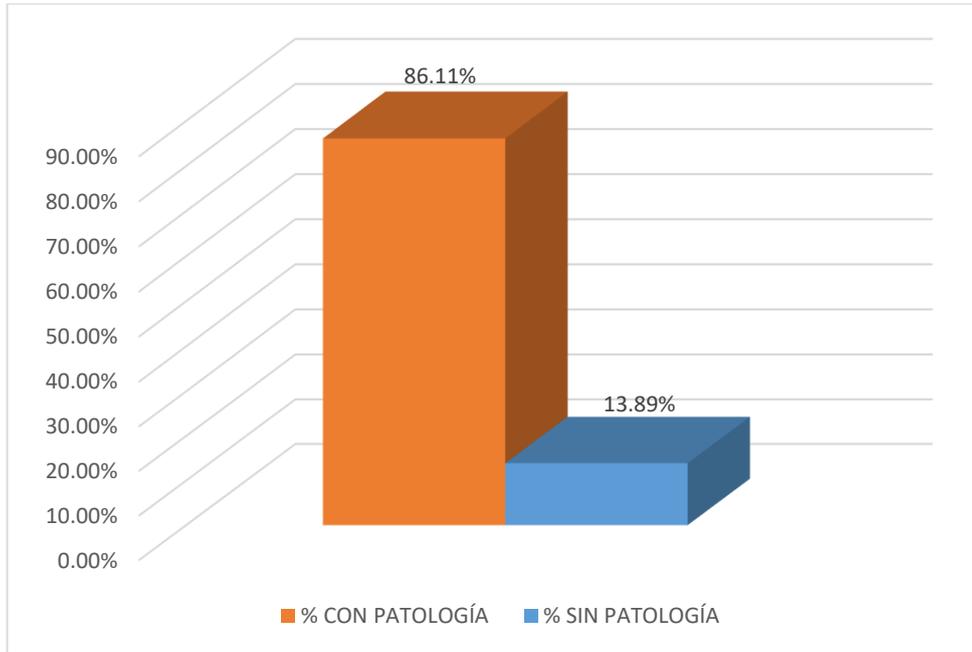


Figura 6. Porcentaje del Área afectada y no afectada en la UM-02
Fuente: Elaboración propia

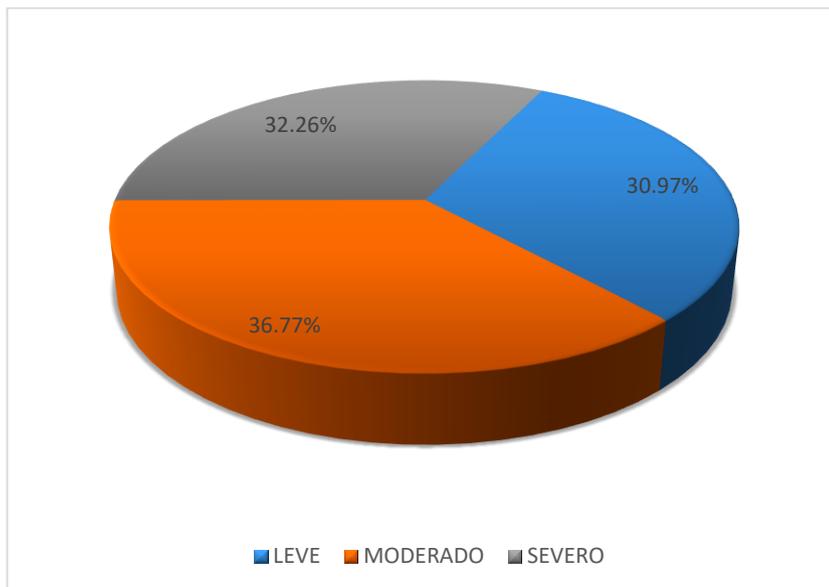
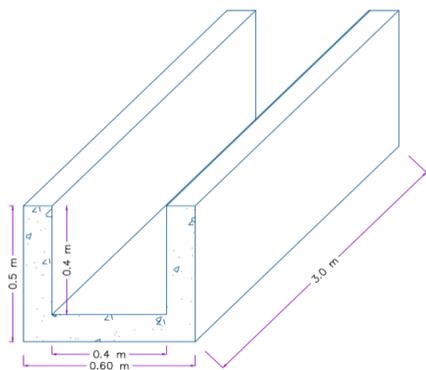


Figura 7. Niveles de Severidad encontradas en la UM-02
Fuente: Elaboración propia

Cuadro 6. Evaluación de las patologías en la unidad muestral 03

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE		TÍTULO:	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO ANGASCANCHA, DESDE EL TRAMO 0+000 AL 0+500 DEL CENTRO POBLADO DE ANGASCANCHA, DISTRITO Y PROVINCIA DE POMABAMBA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2018														
TESISTA	Sósimo Ivan Ramirez Tarazona		NIVEL DE SEVERIDAD	PATOLOGÍAS													
ASESOR	Mgtr. Rodríguez Minaya, Yony Edwin			GRIETA (mm) Abert.	FISURA (mm) Abert.	SEDIMENTO (cm) Prof.	EROSIÓN (Cm) prof.	DESPRENDIMIENTO (Cm) de Prof.	VEGETACIÓN (%) de area	IMPACTO (%) de área							
UBICACIÓN	C.P. Angascancha, Pomabamba - Pomabamba - Ancash		LEVE	< 5	0.2-1	< 3	< 1	< 4	< 10	< 5							
FECHA	29 Junio 2019	HORA	10:56 a.m.	MODERADO	5 - 8	1-2	3-5	1 - 2	4 - 7	10-50	5 - 10						
UNIDAD MUESTRAL	UM - 03		SEVERO	> 8	2-5	> 5	> 2	> 7	> 50	> 10							
PROGRESIVA	Km 0+075.00		FICHA TÉCNICA DE RECOLECCION DE DATOS				FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN										
TAMAÑO DE MUESTRA:	3.0m	(Juntas de Contracción)		ESTRUCTURA	PATOLOGÍA	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROFUNDIDAD (Cm)	ABERTURA (mm)	ÁREA AFECTADA (m2)	% DE ÁREA AFECTADA	ÁREA NO AFECTADA (m2)	% DE ÁREA NO AFECTADA	FORMA DE LA PATOLOGÍA	NIVEL DE SEVERIDAD		
SECCIÓN DE CANAL	Rectangular	b=0.4m	Juntas de Contracción	MURO IZQUIERDO DE CANAL	GRIETA	0.75	0.25		2.5	0.19	5.21%	3.41	94.79%	Vectical	LEVE		
		h=0.4m	e. Muro (cm.):		FISURA												
			10 cm.		SEDIMENTO												
ÁREA DE CADA SUBMUESTRA m2	3.6				EROSIÓN	3.3	0.08	1.3			0.26	7.33%	3.33	92.67%	Horizontal	MODERADO	
ÁREA TOTAL DE LA MUESTRA m2	10.8				DESPRENDIMIENTO												
					VEGETACIÓN												
					IMPACTO												
					MURO DERECHO DE CANAL	GRIETA											
						FISURA						0.00					
						SEDIMENTO						0.00					
				EROSIÓN		3	0.09	1.2			0.27	7.50%	3.33	92.50%	Horizontal	MODERADO	
				DESPRENDIMIENTO							0.00						
				VEGETACIÓN						0.00							
				IMPACTO						0.00							
				BASE DEL CANAL	GRIETA					0.00							
					FISURA						0.00						
					SEDIMENTO						0.00						
					EROSIÓN	5.55	0.3	2			1.67	46.25%	1.94	53.75%	Horizontal	MODERADO	
					DESPRENDIMIENTO						0.00						
				VEGETACIÓN						0.00							
				IMPACTO						0.00							

CROQUIS DEL CANAL



Fuente: Elaboración propia



Imagen 5. Erosión en canal



Imagen 6. Vista del canal

Cuadro 7. Resumen de evaluación en unidad de muestra 03.

RESULTADOS DE LA EVUALUACION DE LA UNIDAD DE MUESTA N° 03								
PROGRESIVA : Km 0+075.00								
AREA TOTAL (m2)	PATOLOGÍAS	ÁREA POR NIVEL DE SEVERIDAD			TOTAL AREA CON PATOLOGIA		AREA SIN PATOLOGIA	
		LEVE	MODERADO	SEVERO	ÁREA (m2)	% DE INCIDENCIA	ÁREA (m2)	AREA EN %
10.8	GRIETA	0.19			0.19	1.74%	8.41	77.90%
	FISURA				0.00	0.00%		
	SEDIMENTO				0.00	0.00%		
	EROSIÓN		2.20		2.20	20.36%		
	DESPRENDIMIENTO				0.00	0.00%		
	VEGETACIÓN				0.00	0.00%		
	IMPACTO				0.00	0.00%		
TOTAL		0.188	2.20	0	2.39	22.10%	8.41	77.90%

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Del cuadro 7 podemos mencionar que las patologías que afectan con más incidencia a la unidad muestran 03 son: la erosión, y la grieta, (ver figura 8), los niveles de severidad se pueden apreciar más claramente en la figura 10, y en general podemos mencionar que la área total afectado es tal como se muestra en la figura 9

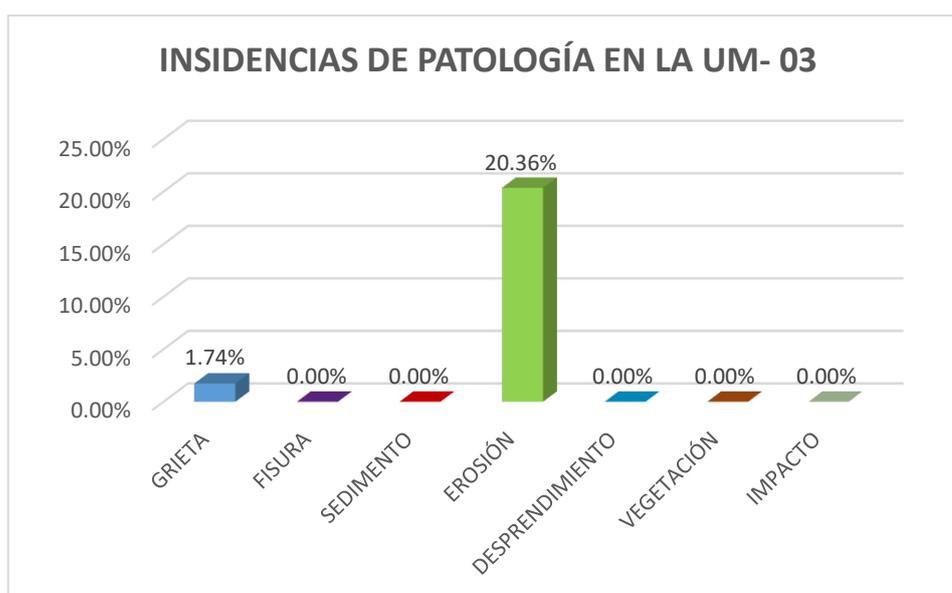


Figura 8. Porcentaje de las Patologías encontradas en la UM-03

Fuente: Elaboración propia

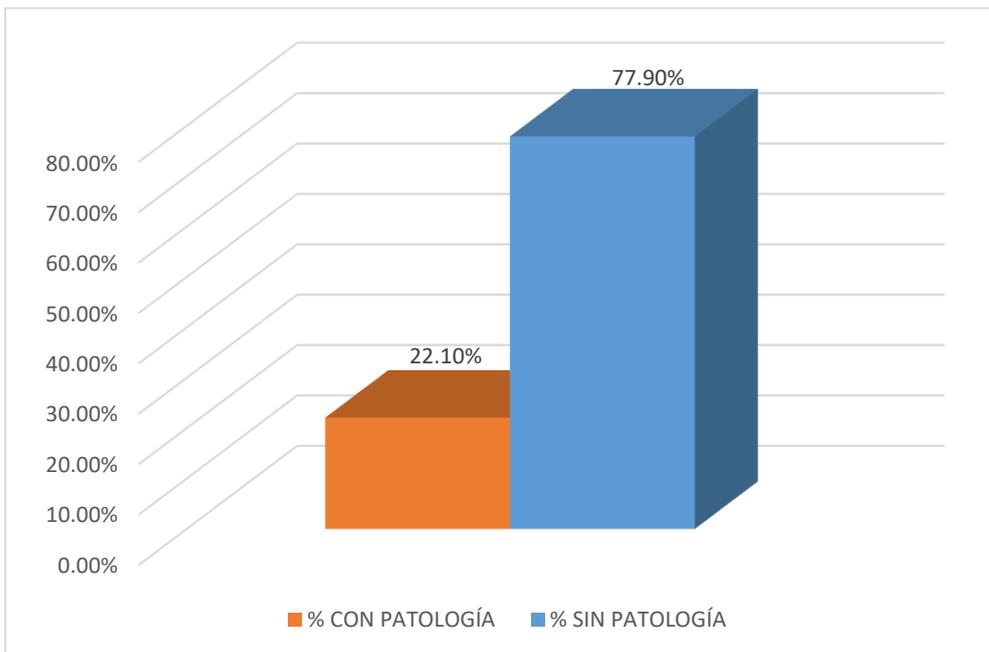


Figura 9. Porcentaje del Área afectada y no afectada en la UM-03
Fuente: Elaboración propia

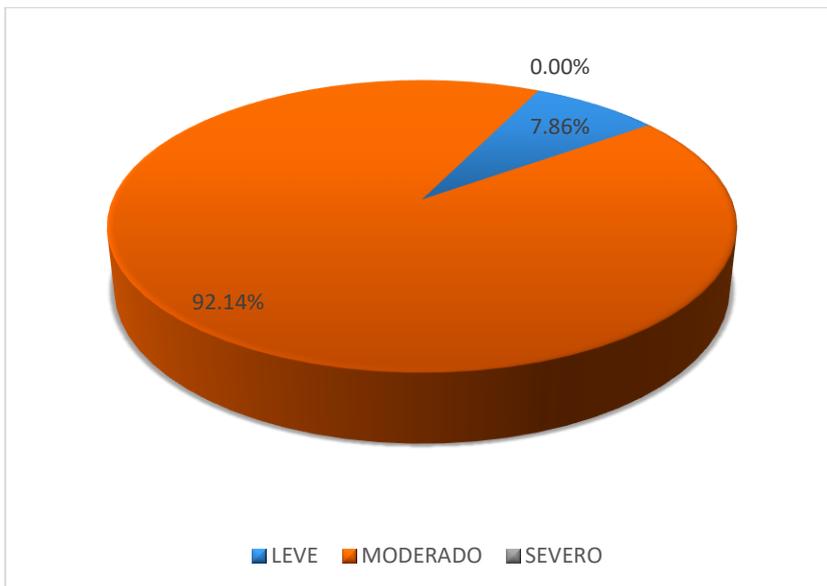


Figura 10. Niveles de Severidad encontradas en la UM-03
Fuente: Elaboración propia

Cuadro 8. Evaluación de las patologías en la unidad muestral 04

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE		TÍTULO:		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO ANGASCANCHA, DESDE EL TRAMO 0+000 AL 0+500 DEL CENTRO POBLADO DE ANGASCANCHA, DISTRITO Y PROVINCIA DE POMABAMBA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2018													
TESISTA		: Sósimo Ivan Ramirez Tarazona		NIVEL DE SEVERIDAD		PATOLOGÍAS											
ASESOR		: Mgtr. Rodríguez Minaya, Yony Edwin				GRIETA (mm) Abert.	FISURA (mm) Abert.	SEDIMENTO (cm) Prof.	EROSIÓN (Cm) prof.	DESPRENDIMIENTO (Cm) de Prof.	VEGETACIÓN (%) de area	IMPACTO (%) de área					
UBICACIÓN		: C.P. Angascancha, Pomabamba - Pomabamba - Ancash		LEVE	< 5	0.2-1	< 3	< 1	< 4	< 10	< 5						
FECHA		: 29 Junio 2019	HORA : 11:10 a.m.	MODERADO	5 - 8	1-2	3-5	1 - 2	4 - 7	10-50	5 - 10						
UNIDAD MUESTRAL		: UM - 04		SEVERO	> 8	2-5	> 5	> 2	> 7	> 50	> 10						
PROGRESIVA		: Km 0+0125.00		FICHA TÉCNICA DE RECOLECCION DE DATOS				FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN									
TAMAÑO DE MUESTRA:		9.0m	(Juntas de Contracción)	ESTRUCTURA	PATOLOGÍA	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROFUNDIDAD (Cm)	ABERTURA (mm)	ÁREA AFEC TADA (m2)	% DE ÁREA AFECTADA	ÁREA NO AFECTADA (m2)	% DE ÁREA NO AFECTADA	FO RMA DE LA PATOLOGÍA	NIVEL DE SEVERIDAD		
SECCIÓN DE CANAL		Rectangular	b=0.4m h=0.4m	MURO IZQUIERDO DE CANAL	GRIETA												
			e. Muro (cm.): 10 cm.		FISURA	1.2	0.4		0.5	0.48	13.33%	3.12	86.67%	Vectical	LEVE		
ÁREA DE CADA SUBMUESTRA m2		3.6		SEDIMENTO													
ÁREA TOTAL DE LA MUESTRA m2		10.8		EROSIÓN													
CROQUIS DEL CANAL 				DESPRENDIMIENTO													
				VEGETACIÓN	3.6	0.2			0.72	20.00%	2.88	80.00%	Horizontal	MODERADO			
				IMPACTO													
				MURO DERECHO DE CANAL	GRIETA		0.4		4	0.4	33.33%	3.20	66.67%	Vectical	LEVE		
					FISURA					0.00							
					SEDIMENTO					0.00							
					EROSIÓN												
					DESPRENDIMIENTO					0.00							
				BASE DEL CANAL	VEGETACIÓN					0.00							
					IMPACTO					0.00							
GRIETA						0.00											
FISURA						0.00											
SEDIMENTO						0.00											
EROSIÓN	1.5	0.3	4		0.45	12.50%	3.15	87.50%	Horizontal	SEVERO							
DESPRENDIMIENTO					0.00												
VEGETACIÓN					0.00												
IMPACTO					0.00												

Fuente: Elaboración propia



Imagen 7. Fisura en canal



Imagen 8. vegetación en canal

Cuadro 9. Resumen de evaluación en unidad de muestra 04.

RESULTADOS DE LA EVUALUACION DE LA UNIDAD DE MUESTA N° 04								
PROGRESIVA: Km 0+0125.00								
AREA TOTAL (m2)	PATOLOGÍAS	ÁREA POR NIVEL DE SEVERIDAD			TOTAL AREA CON PATOLOGIA		AREA SIN PATOLOGIA	
		LEVE	MODERADO	SEVERO	ÁREA (m2)	% DE INCIDENCIA	ÁREA (m2)	AREA EN %
10.8	GRIETA				0.00	0.00%	9.15	84.72%
	FISURA	0.48			0.48	4.44%		
	SEDIMENTO				0.00	0.00%		
	EROSIÓN			0.45	0.45	4.17%		
	DESPRENDIMIENTO				0.00	0.00%		
	VEGETACIÓN		0.72		0.72	6.67%		
	IMPACTO				0.00	0.00%		
TOTAL		0.48	0.72	0.45	1.65	15.28%	9.15	84.72%

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Del cuadro 9 podemos mencionar que las patologías que afectan con más incidencia a la unidad muestran 04 son la erosión, vegetación, y fisura, (ver figura 11), los niveles de severidad se pueden apreciar más claramente en el figura 13, y en general podemos mencionar que la área total afectado es tal como se muestra en la figura 12

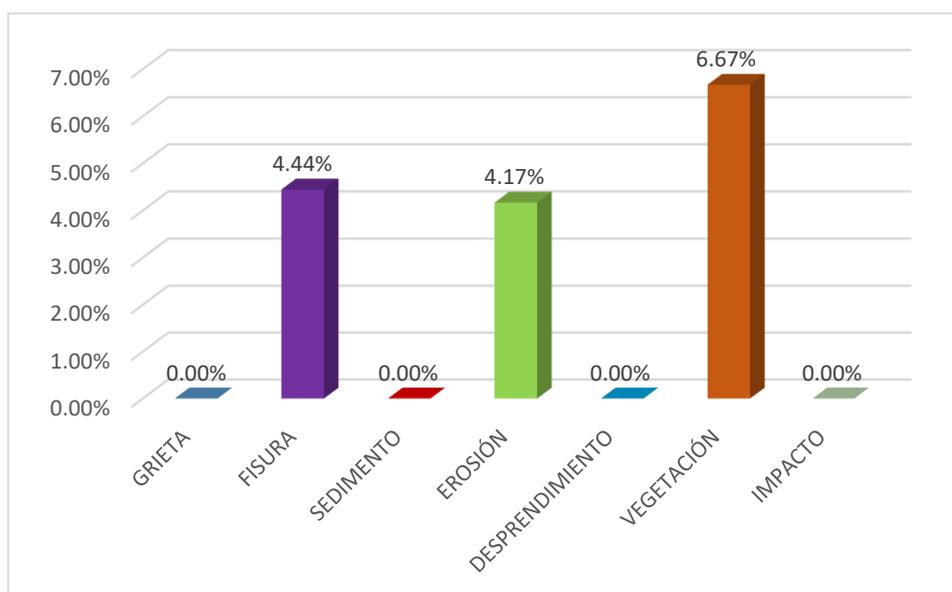


Figura 11. Porcentaje de las Patologías encontradas en la UM-04

Fuente: Elaboración propia

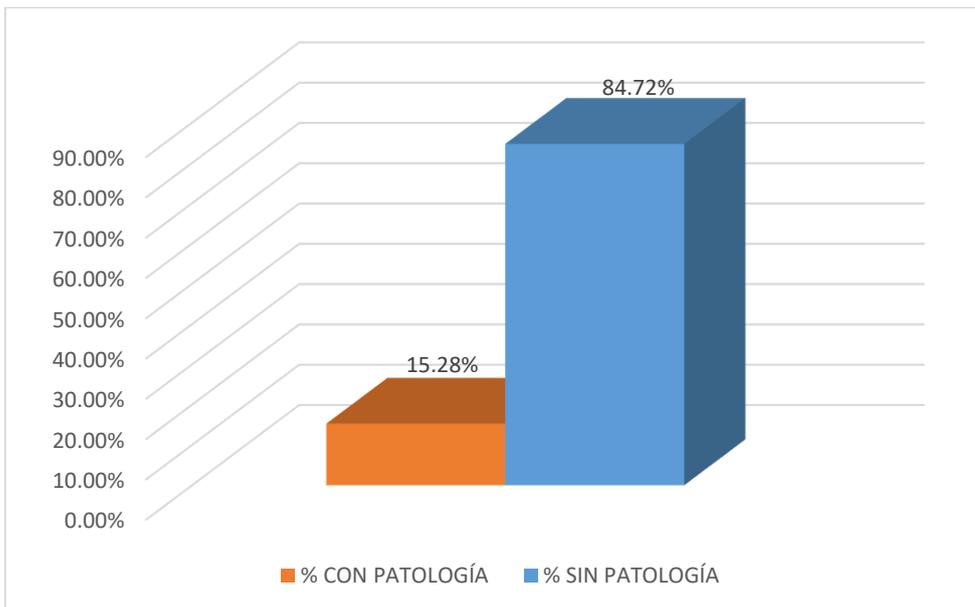


Figura 12. Porcentaje del Área afectada y no afectada en la UM-04
Fuente: Elaboración propia

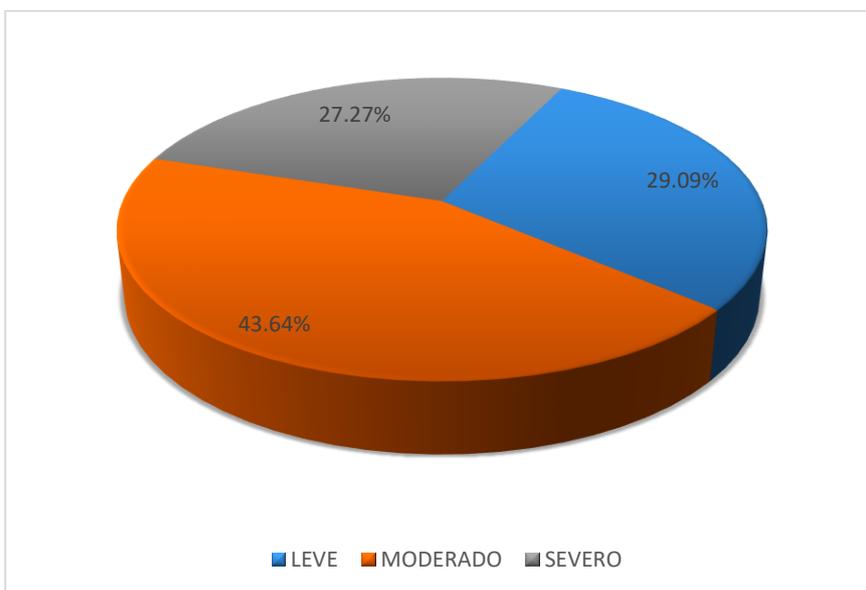
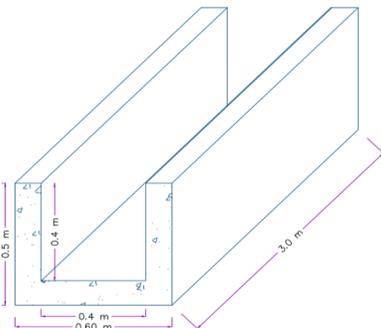


Figura 13. Niveles de Severidad encontradas en la UM-04
Fuente: Elaboración propia

Cuadro 10. Evaluación de las patologías en la unidad muestral 05

 TÍTULO: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO ANGASCANCHA, DESDE EL TRAMO 0+000 AL 0+500 DEL CENTRO POBLADO DE ANGASCANCHA, DISTRITO Y PROVINCIA DE POMABAMBA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2018														
TESES: van Ramirez Tarazona		NIVEL DE SEVERIDAD												
ASESOR: Mgtr. Rodríguez Minaya, Yony Edwin		PATOLOGÍAS												
UBICACIÓN: C.P. Angascancha, Pomabamba - Pomabamba - Ancash		GRIETA (mm) Abert. FISURA (mm) Abert. SEDIMENTO (cm) Prof. EROSIÓN (Cm) prof. DESPRENDIMIENTO (Cm) de Prof. VEGETACIÓN (%) de area IMPACTO (%) de área												
FECHA: 29 Junio 2019 HORA: 11:20 a.m.		LEVE < 5 0.2-1 < 3 < 1 < 4 < 10 < 5												
UNIDAD MUESTRAL: UM - 05		MODERADO 5 - 8 1-2 3-5 1 - 2 4 - 7 10-50 5 - 10												
PROGRESIVA: Km 0+185.00		SEVERO > 8 2-5 > 5 > 2 > 7 > 50 > 10												
TAMAÑO DE MUESTRA: 9,0m (Juntas de Contracción)		FICHA TÉCNICA DE RECOLECCION DE DATOS						FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN						
SECCIÓN DE CANAL Rectangular		ESTRUCTURA	PATOLOGÍA	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROFUNDIDAD (Cm)	ABERTURA (mm)	ÁREA AFECTADA (m2)	% DE ÁREA AFECTADA	ÁREA NO AFECTADA (m2)	% DE ÁREA NO AFECTADA	FORMA DE LA PATOLOGÍA	NIVEL DE SEVERIDAD	
b=0.4m Juntas de Contracción h=0.4m e. Muro (cm.): 10 cm.		MURO IZQUIERDO DE CANAL	GRIETA											
ÁREA DE CADA SUBMUESTRA m2 3.6			FISURA											
ÁREA TOTAL DE LA MUESTRA m2 10.8			SEDIMENTO											
CROQUIS DEL CANAL			EROSIÓN											
			DESPRENDIMIENTO											
			VEGETACIÓN	6.3	0.2				1.26	35.00%	2.34	65.00%	Horizontal	MODERADO
		IMPACTO												
		MURO DERECHO DE CANAL	GRIETA											
			FISURA											
			SEDIMENTO											
			EROSIÓN											
			DESPRENDIMIENTO						0.00					
			VEGETACIÓN	6.3	0.1				0.63	17.50%	2.97	82.50%	Horizontal	MODERADO
		IMPACTO						0.00						
		BASE DEL CANAL	GRIETA					0.00						
			FISURA						0.00					
			SEDIMENTO	9	0.3	6			2.70	75.00%	0.90	25.00%	Horizontal	SEVERO
			EROSIÓN						0.00					
			DESPRENDIMIENTO						0.00					
			VEGETACIÓN						0.00					
		IMPACTO						0.00						

Fuente: Elaboración propia



Imagen 9. vegetación en canal

Cuadro 11. Resumen de evaluación en unidad de muestra 05.

RESULTADOS DE LA EVALUACION DE LA UNIDAD DE MUESTA N° 05								
PROGRESIVA : Km 0+185.00								
AREA TOTAL (m2)	PATOLOGÍAS	ÁREA POR NIVEL DE SEVERIDAD			TOTAL AREA CON PATOLOGIA		AREA SIN PATOLOGIA	
		LEVE	MODERADO	SEVERO	ÁREA (m2)	% DE INCIDENCIA	ÁREA (m2)	AREA EN %
10.8	GRIETA				0.00	0.00%	6.21	57.50%
	FISURA				0.00	0.00%		
	SEDIMENTO			2.70	2.70	25.00%		
	EROSIÓN				0.00	0.00%		
	DESprendimiento				0.00	0.00%		
	VEGETACIÓN		1.89		1.89	17.50%		
	IMPACTO				0.00	0.00%		
TOTAL		0	1.89	2.7	4.59	42.50%	6.21	57.50%

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Del cuadro 11 podemos mencionar que las patologías que afectan con más incidencia a la unidad muestran 05 son el sedimento y la vegetación, (ver figura 14), los niveles de severidad se pueden apreciar más claramente en el figura 16, y en general podemos mencionar que la área total afectado es tal como se muestra en la figura 15

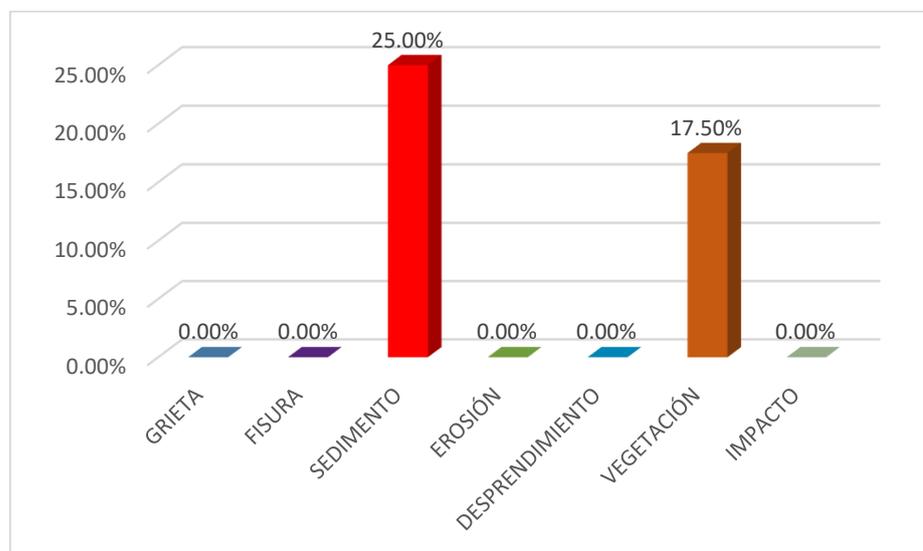


Figura 14. Porcentaje de las Patologías encontradas en la UM-05

Fuente: Elaboración propia

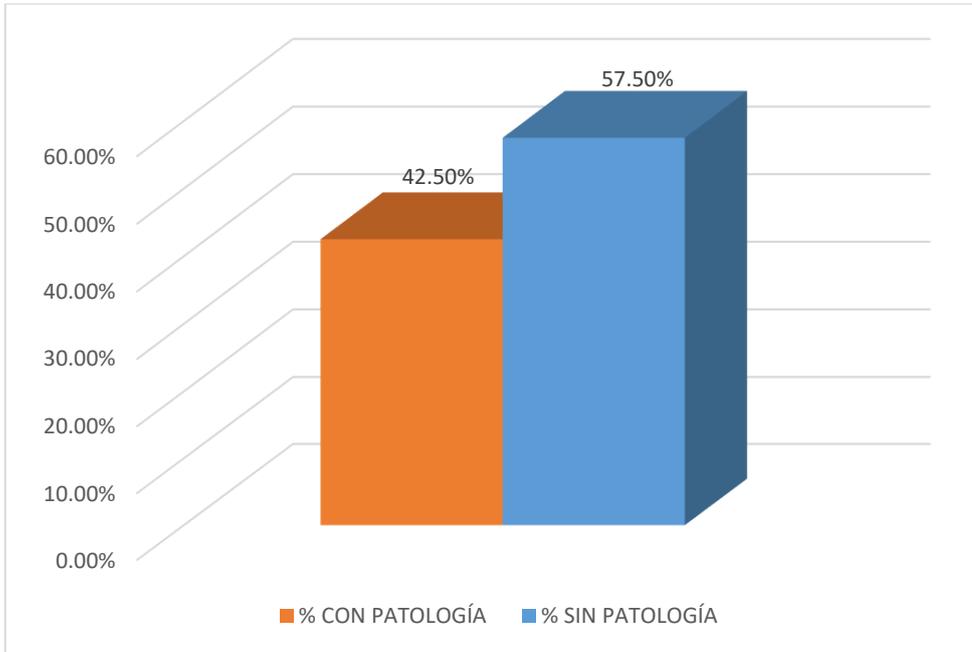


Figura 15. Porcentaje del Área afectada y no afectada en la UM-05
Fuente: Elaboración propia

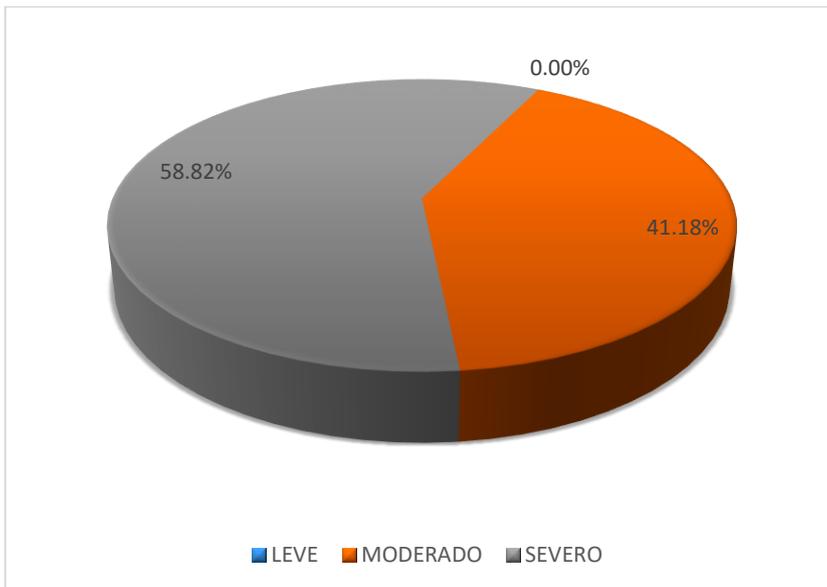
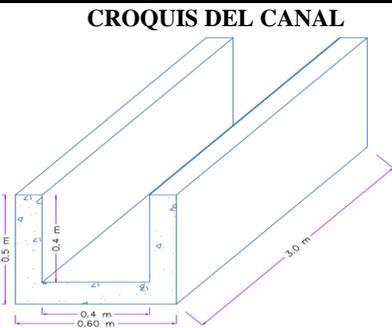


Figura 16. Niveles de Severidad encontradas en la UM-05
Fuente: Elaboración propia

Cuadro 12. Evaluación de las patologías en la unidad muestral 06

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE		TÍTULO:	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO ANGASCANCHA, DESDE EL TRAMO 0+000 AL 0+500 DEL CENTRO POBLADO DE ANGASCANCHA, DISTRITO Y PROVINCIA DE POMABAMBA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2018														
TESISTA	Sósimo Ivan Ramirez Tarazona		NIVEL DE SEVERIDAD	PATOLOGÍAS									IMPACTO (%) de área				
ASESOR	Mgtr. Rodríguez Minaya, Yony Edwin			GRIETA (mm) Abert.	FISURA (mm) Abert.	SEDIMENTO (cm) Prof.	EROSIÓN (Cm) prof.	DESPRENDIMIENTO (Cm) de Prof.	VEGETACIÓN (%) de area								
UBICACIÓN	C.P. Angascancha, Pomabamba - Pomabamba - Ancash		LEVE	< 5	0.2-1	< 3	< 1	< 4	< 10	< 5							
FECHA	29 Junio 2019	HORA	11:40 a.m.	MODERADO	5 - 8	1-2	3-5	1 - 2	4 - 7	10-50	5 - 10						
UNIDAD MUESTRAL	UM - 06		SEVERO	> 8	2-5	> 5	> 2	> 7	> 50	> 10							
PROGRESIVA	Km 0+225.00		FICHA TÉCNICA DE RECOLECCION DE DATOS					FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN									
TAMAÑO DE MUESTRA:	9.0m	(Juntas de Contracción)		ESTRUCTURA	PATOLOGÍA	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROFUNDIDAD (Cm)	ABERTURA (mm)	ÁREA AFECTADA (m2)	% DE ÁREA AFECTADA	ÁREA NO AFECTADA (m2)	% DE ÁREA NO AFECTADA	FORMA DE LA PATOLOGÍA	NIVEL DE SEVERIDAD		
SECCIÓN DE CANAL	Rectangular	b=0.4m	(Juntas de Contracción)	MURO IZQUIERDO DE CANAL	GRIETA	0.78	0.3		3	0.23	6.50%	3.37	93.50%	Vertical	LEVE		
		h=0.4m	e. Muro (cm.): 10 cm.		FISURA												
ÁREA DE CADA SUBMUESTRA m2	3.6				SEDIMENTO												
ÁREA TOTAL DE LA MUESTRA m2	10.8				EROSIÓN	3.3	0.08	1		0.26	7.33%	3.34	92.67%	Horizontal	MODERADO		
					DESPRENDIMIENTO	3.9	0.4	8		1.56	43.33%	2.04	56.67%	Horizontal	SEVERO		
					VEGETACIÓN												
					IMPACTO												
					MURO DERECHO DE CANAL	GRIETA											
						FISURA					0.00						
						SEDIMENTO					0.00						
				EROSIÓN		2.24	0.1	1.6		0.24	6.67%	3.36	93.33%	Horizontal	MODERADO		
				DESPRENDIMIENTO						0.00							
				BASE DEL CANAL	VEGETACIÓN					0.00							
					IMPACTO					0.00							
					GRIETA					0.00							
					FISURA					0.00							
					SEDIMENTO					0.00							
				EROSIÓN	3.6	0.25	4.5		0.90	25.00%	2.7	75.00%	Horizontal	SEVERO			
				DESPRENDIMIENTO					0.00								
				VEGETACIÓN					0.00								
				IMPACTO					0.00								



Fuente: Elaboración propia



Imagen 10. Desprendimiento de la pared del canal I

Cuadro 13. Resumen de evaluación en unidad de muestra 06.

RESULTADOS DE LA EVALUACION DE LA UNIDAD DE MUESTA N° 06								
PROGRESIVA : Km 0+225.00								
AREA TOTAL (m2)	PATOLOGÍAS	ÁREA POR NIVEL DE SEVERIDAD			TOTAL AREA CON PATOLOGIA		AREA SIN PATOLOGIA	
		LEVE	MODERADO	SEVERO	ÁREA (m2)	% DE INCIDENCIA	ÁREA (m2)	AREA EN %
10.8	GRIETA	0.23			0.23	2.17%	7.60	70.39%
	FISURA				0.00	0.00%		
	SEDIMENTO				0.00	0.00%		
	EROSIÓN		0.50	0.90	1.40	13.00%		
	DESprendimiento			1.56	1.56	14.44%		
	VEGETACIÓN		0.00		0.00	0.00%		
	IMPACTO				0.00	0.00%		
TOTAL		0.234	0.50	2.46	3.20	29.61%	7.60	70.39%

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Del cuadro 13 podemos mencionar que las patologías que afectan con más incidencia a la unidad muestran 06 son el desprendimiento, erosión y grieta, (ver figura 17), los niveles de severidad se pueden apreciar más claramente en el figura 19, y en general podemos mencionar que la área total afectado es tal como se muestra en la figura 18

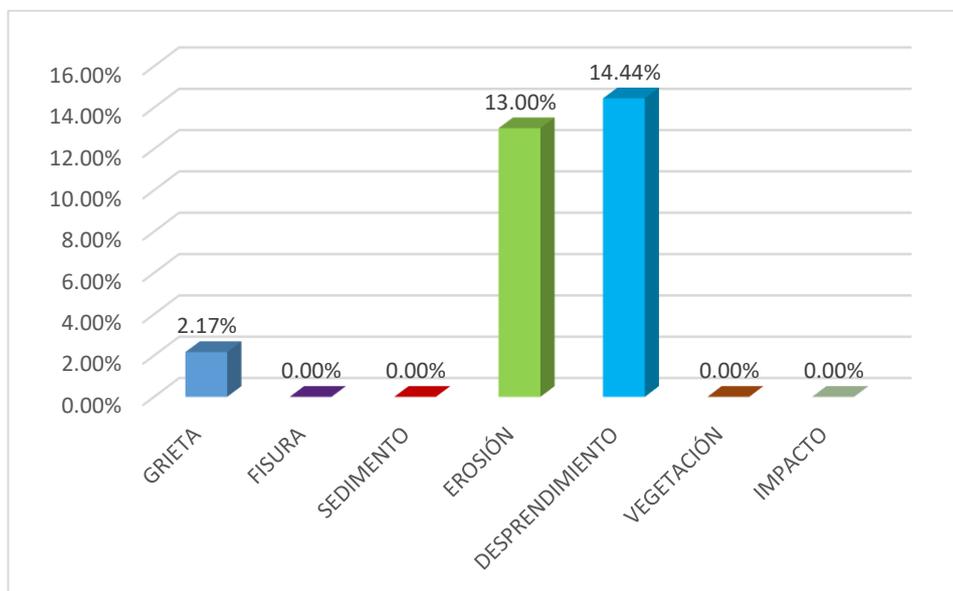


Figura 17. Porcentaje de las Patologías encontradas en la UM-06

Fuente: Elaboración propia

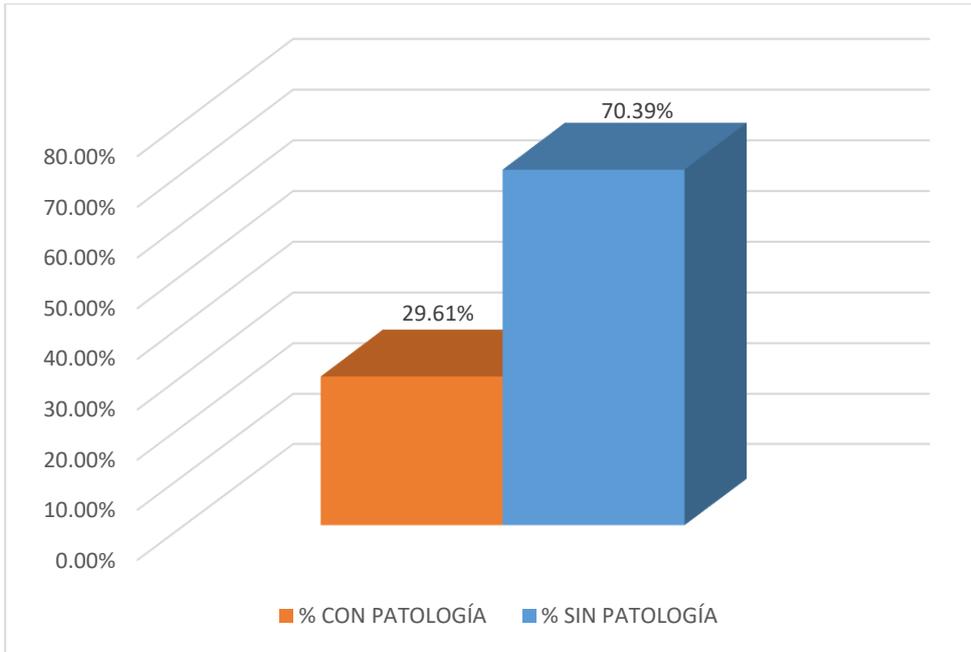


Figura 18. Porcentaje del Área afectada y no afectada en la UM-06
Fuente: Elaboración propia

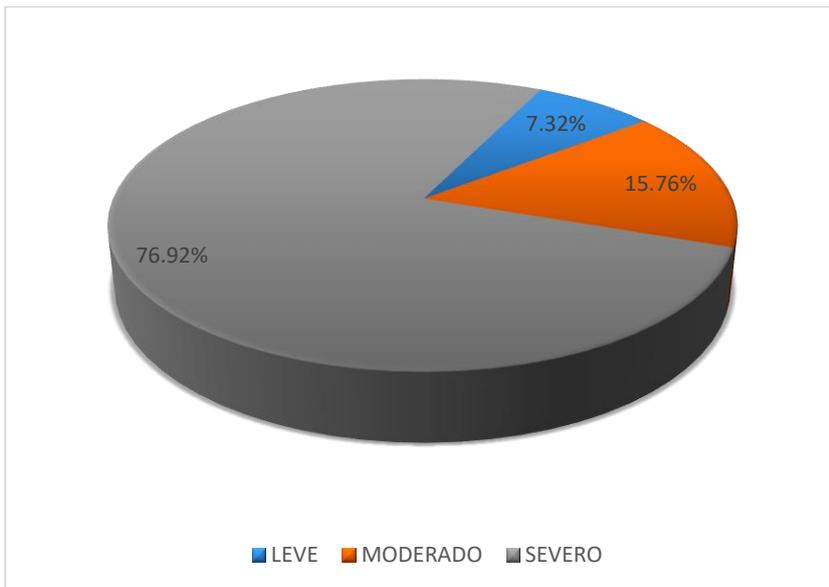


Figura 19. Niveles de Severidad encontradas en la UM-06
Fuente: Elaboración propia

Cuadro 14. Evaluación de las patologías en la unidad muestral 07

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE		TÍTULO:	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO ANGASCANCHA, DESDE EL TRAMO 0+000 AL 0+500 DEL CENTRO POBLADO DE ANGASCANCHA, DISTRITO Y PROVINCIA DE POMABAMBA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2018													
TESISTA		Sósimo Ivan Ramirez Tarazona		NIVEL DE SEVERIDAD		PATOLOGÍAS										
ASESOR		Mgtr. Rodríguez Minaya, Yony Edwin				GRIETA (mm) Abert.	FISURA (mm) Abert.	SEDIMENTO (cm) Prof.	EROSIÓN (Cm) prof.	DESPRENDIMIENTO (Cm) de Prof.	VEGETACIÓN (%) de area	IMPACTO (%) de área				
UBICACIÓN		C.P. Angascancha, Pomabamba - Pomabamba - Ancash		LEVE	< 5	0.2-1	< 3	< 1	< 4	< 10	< 5					
FECHA	HORA	29 Junio 2019	11:40 a.m.	MODERADO	5 - 8	1-2	3-5	1 - 2	4 - 7	10-50	5 - 10					
UNIDAD MUESTRAL		UM - 07		SEVERO	> 8	2-5	> 5	> 2	> 7	> 50	> 10					
PROGRESIVA		Km 0+315.00		FICHA TÉCNICA DE RECOLECCION DE DATOS				FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN								
TAMAÑO DE MUESTRA:		9.0m	(Juntas de Contracción)	ESTRUCTURA	PATOLOGÍA	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROFUNDIDAD (Cm)	ABERTURA (mm)	ÁREA AFECTADA (m2)	% DE ÁREA AFECTADA	ÁREA NO AFECTADA (m2)	% DE ÁREA NO AFECTADA	FORMA DE LA PATOLOGÍA	NIVEL DE SEVERIDAD	
SECCIÓN DE CANAL		Rectangular	b=0.4m h=0.4m	MURO IZQUIERDO DE CANAL	GRIETA											
			(Juntas de Contracción)		FISURA											
			e. Muro (cm.): 10 cm.		SEDIMENTO											
ÁREA DE CADA SUBMUESTRA m2		3.6			EROSIÓN											
ÁREA TOTAL DE LA MUESTRA m2		10.8			DESPRENDIMIENTO											
					VEGETACIÓN											
					IMPACTO	3.2	0.1				0.32	8.89%	3.28	91.11%	Horizontal	MODERADO
				MURO DERECHO DE CANAL	GRIETA											
					FISURA											
					SEDIMENTO											
					EROSIÓN	2.4	0.1	1.1			0.24	6.67%	3.36	93.33%	Horizontal	MODERADO
					DESPRENDIMIENTO											
					VEGETACIÓN											
				BASE DEL CANAL	IMPACTO											
					GRIETA											
					FISURA											
					SEDIMENTO											
					EROSIÓN											
					DESPRENDIMIENTO					0.00						
					VEGETACIÓN					0.00						
					IMPACTO											

CROQUIS DEL CANAL

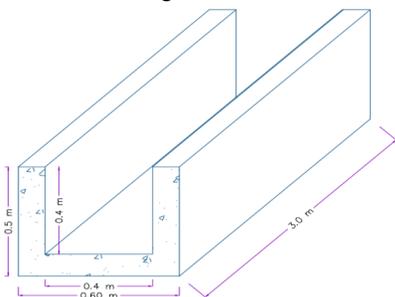




Imagen 11. Patología de impacto en el canal



Imagen 12. Patología de impacto en el canal

Cuadro 15. Resumen de evaluación en unidad de muestra 07.

RESULTADOS DE LA EVUALUACION DE LA UNIDAD DE MUESTA N° 07								
PROGRESIVA : Km 0+315.00								
AREA TOTAL (m2)	PATOLOGÍAS	ÁREA POR NIVEL DE SEVERIDAD			TOTAL AREA CON PATOLOGIA		AREA SIN PATOLOGIA	
		LEVE	MODERADO	SEVERO	ÁREA (m2)	% DE INCIDENCIA	ÁREA (m2)	AREA EN %
10.8	GRIETA				0.00	0.00%	10.24	94.81%
	FISURA				0.00	0.00%		
	SEDIMENTO				0.00	0.00%		
	EROSIÓN		0.24		0.24	2.22%		
	DESPRENDIMIENTO				0.00	0.00%		
	VEGETACIÓN				0.00	0.00%		
	IMPACTO		0.32		0.32	2.96%		
TOTAL		0	0.56	0	0.56	5.19%	10.24	94.81%

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Del cuadro 15 podemos mencionar que las patologías que afectan con más incidencia a la unidad muestran 07 son el desprendimiento, erosión, (ver figura 20), los niveles de severidad se pueden apreciar más claramente en el figura 22, y en general podemos mencionar que la área total afectado es tal como se muestra en la figura 21

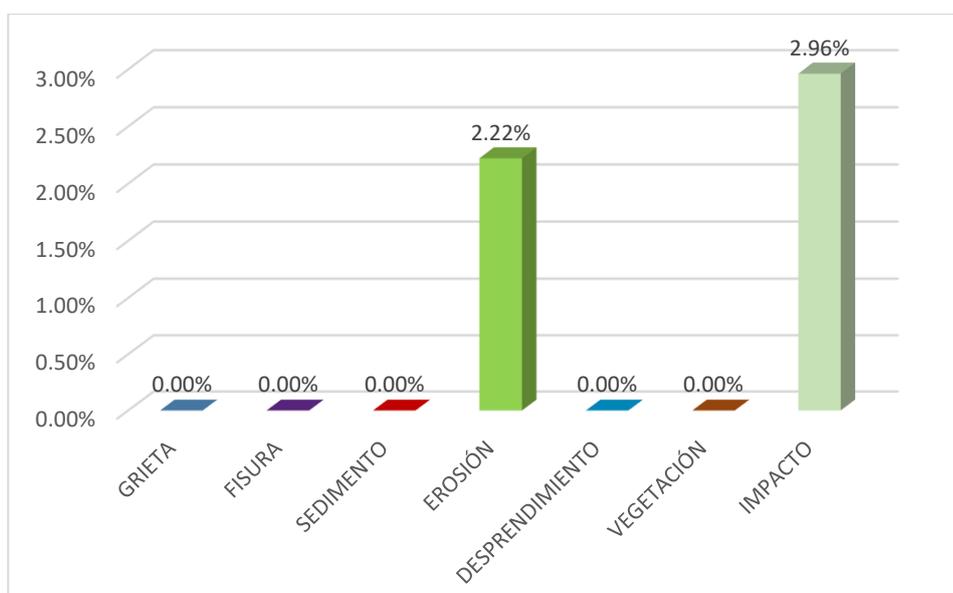


Figura 20. Porcentaje de las Patologías encontradas en la UM-07

Fuente: Elaboración propia

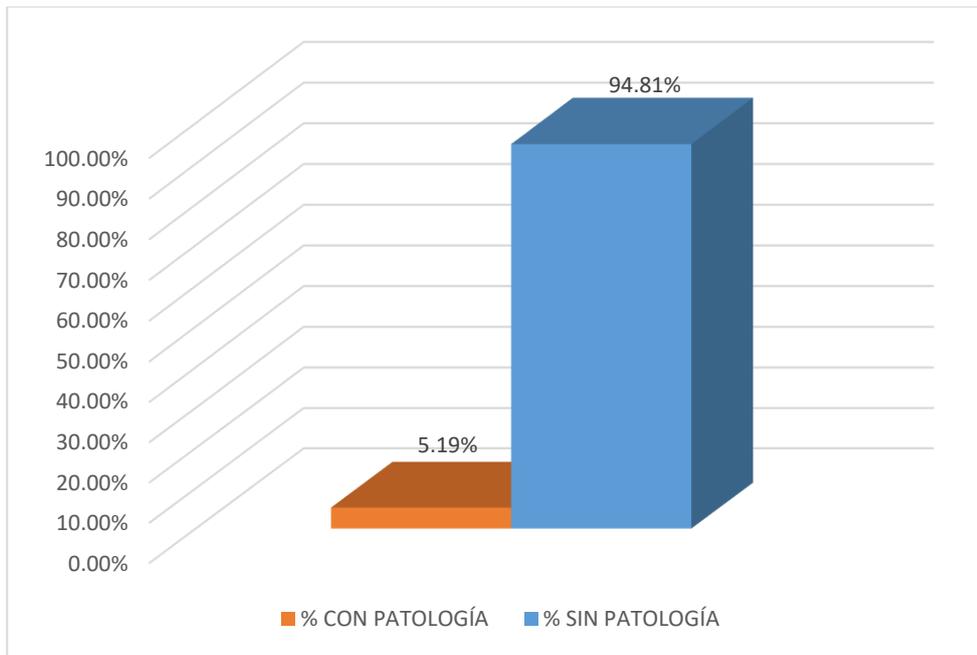


Figura 21. Porcentaje del Área afectada y no afectada en la UM-07
Fuente: Elaboración propia

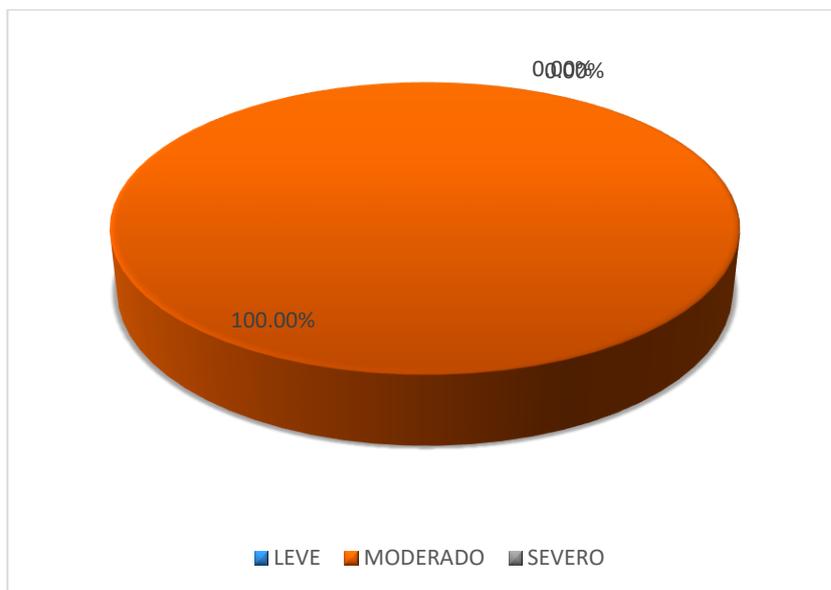
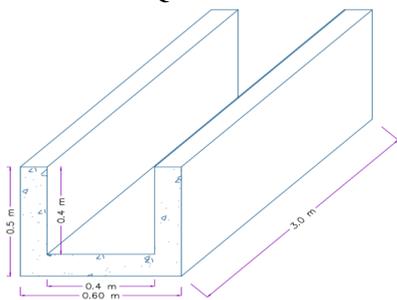


Figura 22. Niveles de Severidad encontradas en la UM-07
Fuente: Elaboración propia

Cuadro 16. Evaluación de las patologías en la unidad muestral 08

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE		TÍTULO: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO ANGASCANCHA, DESDE EL TRAMO 0+000 AL 0+500 DEL CENTRO POBLADO DE ANGASCANCHA, DISTRITO Y PROVINCIA DE POMABAMBA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2018												
TESISTA: Sósimo Ivan Ramirez Tarazona		NIVEL DE SEVERIDAD	PATOLOGÍAS											
ASESOR: Mgtr. Rodríguez Minaya, Yony Edwin			GRIETA (mm) Abert.	FISURA (mm) Abert.	SEDIMENTO (cm) Prof.	EROSIÓN (Cm) prof.	DESPRENDIMIENTO (Cm) de Prof.	VEGETACIÓN (%) de area	IMPACTO (%) de área					
UBICACIÓN: C.P. Angascancha, Pomabamba - Pomabamba - Ancash		LEVE	< 5	0.2-1	< 3	< 1	< 4	< 10	< 5					
FECHA: 29 Junio 2019 HORA: 11:40 a.m.		MODERADO	5 - 8	1-2	3-5	1 - 2	4 - 7	10-50	5 - 10					
UNIDAD MUESTRAL: UM - 08		SEVERO	> 8	2-5	> 5	> 2	> 7	> 50	> 10					
PROGRESIVA: Km 0+405.00		FICHA TÉCNICA DE RECOLECCION DE DATOS				FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN								
TAMAÑO DE MUESTRA: 9.0m (Juntas de Contracción)		ESTRUCTURA	PATOLOGÍA	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROFUNDIDAD (Cm)	ABERTURA (mm)	ÁREA AFECTADA (m2)	% DE ÁREA AFECTADA	ÁREA NO AFECTADA (m2)	% DE ÁREA NO AFECTADA	FORMA DE LA PATOLOGÍA	NIVEL DE SEVERIDAD	
SECCIÓN DE CANAL Rectangular b=0.4m (Juntas de Contracción) h=0.4m e. Muro (cm.): 10 cm.		MURO IZQUIERDO DE CANAL	GRIETA											
ÁREA DE CADA SUBMUESTRA m2 3.6			FISURA											
ÁREA TOTAL DE LA MUESTRA m2 10.8			SEDIMENTO											
			EROSIÓN											
			DESPRENDIMIENTO											
			VEGETACIÓN											
			IMPACTO											
		MURO DERECHO DE CANAL	GRIETA											
			FISURA											
			SEDIMENTO											
			EROSIÓN											
			DESPRENDIMIENTO											
			VEGETACIÓN											
			IMPACTO											
		BASE DEL CANAL	GRIETA											
			FISURA											
			SEDIMENTO											
			EROSIÓN	5.8	0.3				1.74	48.33%	1.86	51.67%	Horizontal	MODERADO
			DESPRENDIMIENTO											

CROQUIS DEL CANAL



Fuente: Elaboración propia



Imagen 13. Erosión y vegetación de la pared del canal

Cuadro 17. Resumen de evaluación en unidad de muestra 08.

RESULTADOS DE LA EVUALUACION DE LA UNIDAD DE MUESTA N° 08								
PROGRESIVA : Km 0+405.00								
AREA TOTAL (m2)	PATOLOGÍAS	ÁREA POR NIVEL DE SEVERIDAD			TOTAL AREA CON PATOLOGIA		AREA SIN PATOLOGIA	
		LEVE	MODERADO	SEVERO	ÁREA (m2)	% DE INCIDENCIA	ÁREA (m2)	AREA EN %
10.8	GRIETA				0.00	0.00%	9.06	83.89%
	FISURA				0.00	0.00%		
	SEDIMENTO				0.00	0.00%		
	EROSIÓN		1.74		1.74	16.11%		
	DESPRENDIMIENTO				0.00	0.00%		
	VEGETACIÓN				0.00	0.00%		
	IMPACTO		0.00		0.00	0.00%		
TOTAL		0	1.74	0	1.74	16.11%	9.06	83.89%

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Del cuadro 17 podemos mencionar que las patologías que afectan con más incidencia a la unidad muestran 08 es la erosión, (ver figura 23), los niveles de severidad se pueden apreciar más claramente en el figura 25, y en general podemos mencionar que la área total afectado es tal como se muestra en la figura 24

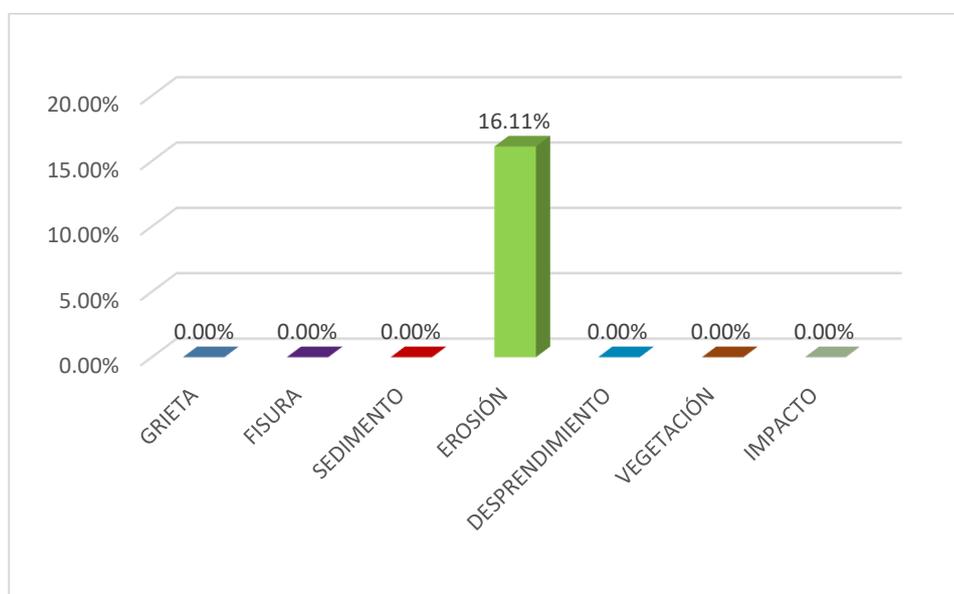


Figura 23. Porcentaje de las Patologías encontradas en la UM-08

Fuente: Elaboración propia

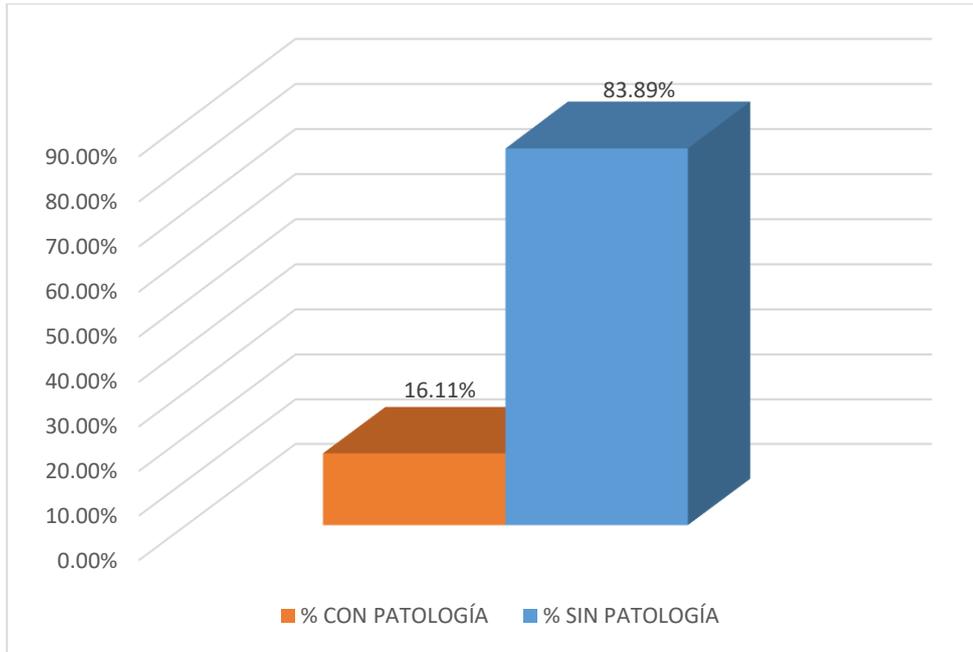


Figura 24. Porcentaje del Área afectada y no afectada en la UM-08
Fuente: Elaboración propia

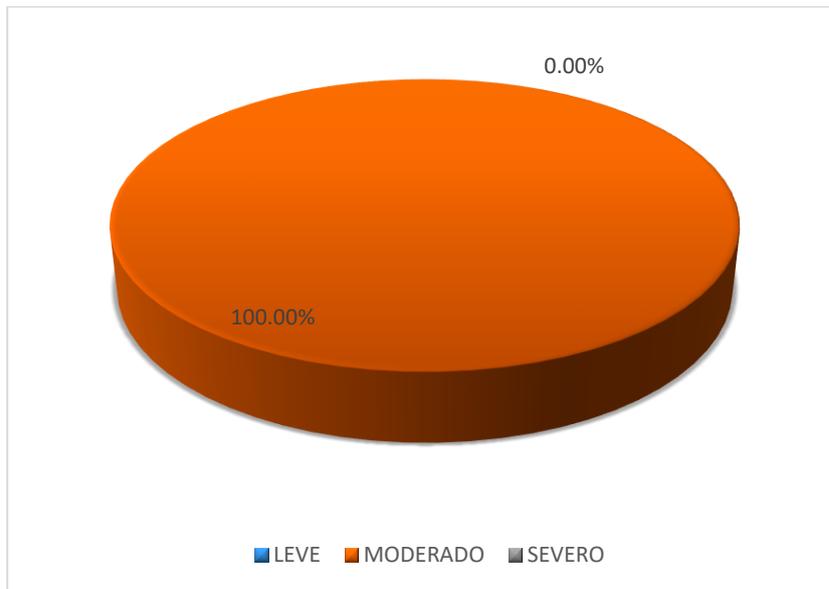


Figura 25. Niveles de Severidad encontradas en la UM-08
Fuente: Elaboración propia

Cuadro 18. Resumen total de evaluación de todas las unidades muestrales

RESUMEN TOTAL DE LA EVALUACION								
08 UNIDADES MUESTRALES								
AREA TOTAL (m2)	PATOLOGÍAS	ÁREA POR NIVEL DE SEVERIDAD			TOTAL AREA CON PATOLOGIA		AREA SIN PATOLOGIA	
		LEVE	MODERADO	SEVERO	ÁREA (m2)	% DE INCIDENCIA	ÁREA (m2)	AREA EN %
86.4	GRIETA	1.98	0.00	0.00	1.98	2.29%	54.81	63.44%
	FISURA	0.48	0.00	0.00	0.48	0.56%		
	SEDIMENTO	0.00	0.00	2.70	2.70	3.13%		
	EROSIÓN	2.88	9.55	7.71	20.14	23.31%		
	DESprendimiento	0.00	0.00	1.56	1.56	1.81%		
	VEGETACIÓN	0.00	4.41	0.00	4.41	5.10%		
	IMPACTO	0.00	0.32	0.00	0.32	0.37%		
TOTAL		5.342	14.28	11.97	31.59	36.56%	54.81	63.44%

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Del cuadro 18 podemos mencionar que el área total estudiada es de 86.4 m2 las patologías que afectan con más incidencia es la erosión con un 20.14 m2, que representa el 23.31% (ver fig.20) el nivel de severidad total del canal es **moderado** (ver fig. 28) en general podemos mencionar que el área total afectado con patología es del **31.59 m2** , que representa un es total de **36.56%**, como se muestra en la figura 27

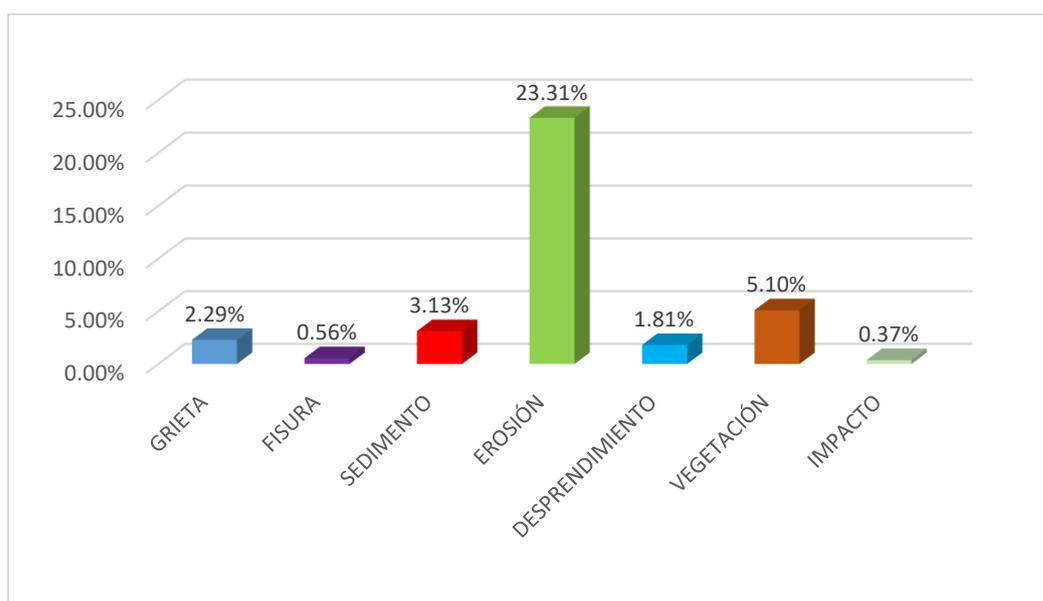


Figura 26. Porcentaje total, de patologías que afectan al canal estudiado

Fuente: Elaboración propia

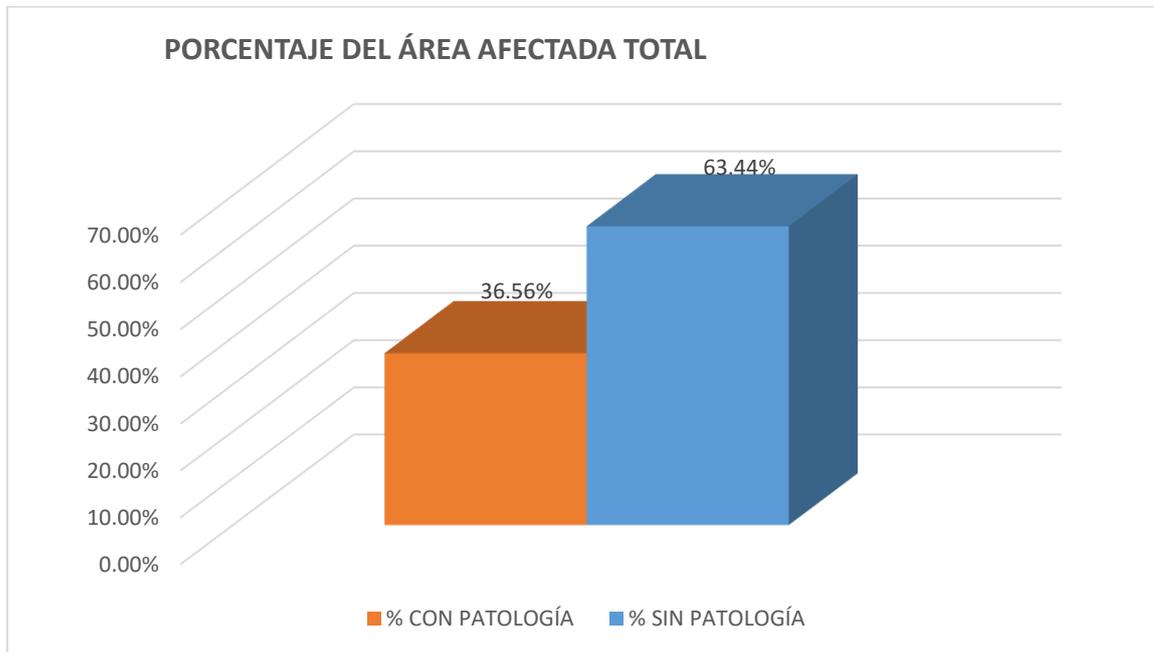


Figura 27. Porcentaje del Área afectada y no afectada total
Fuente: Elaboración propia

Cuadro 19. Resumen total de evaluación de todas las unidades muestrales

NIVEL DE SEVERIDAD TOTAL		
NIVEL DE SEVERIDAD	ÁREA	% INCIDENCIA
LEVE	5.3415	16.91%
MODERADO	14.279	45.20%
SEVERO	11.97	37.89%

Fuente: Elaboración propia

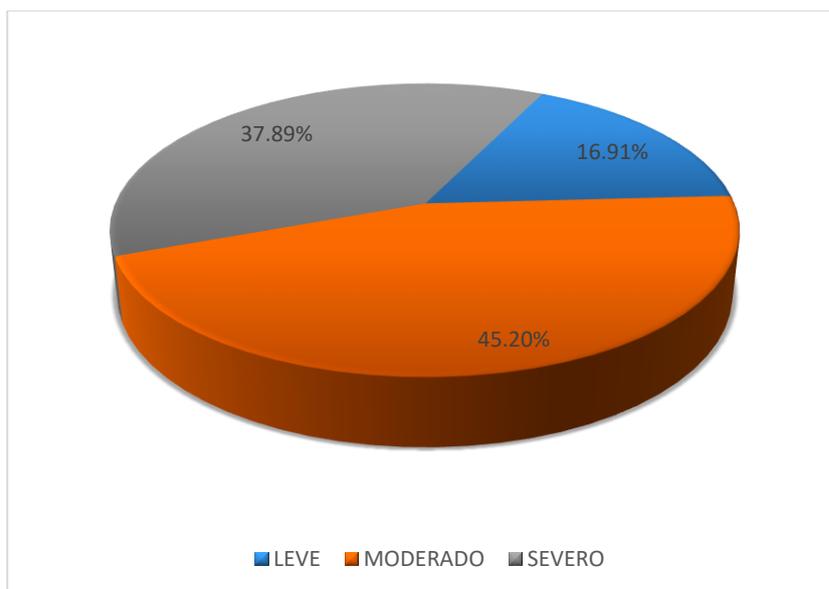


Figura 28. Niveles de Severidad total
Fuente: Elaboración propia

Cuadro 20. Resumen total de evaluación de por severidad

RESUMEN POR NIVEL DE SEVERIDAD					
08 UNIDADES MUESTRALES					
AREA TOTAL (m2)	PATOLOGÍAS	ÁREA POR NIVEL DE SEVERIDAD			TOTAL AREA CON PATOLOGIA
		LEVE	MODERADO	SEVERO	ÁREA (m2)
86.4	GRIETA	2.29%	0.00%	0.00%	2.29%
	FISURA	0.56%	0.00%	0.00%	0.56%
	SEDIMENTO	0.00%	0.00%	3.13%	3.13%
	EROSIÓN	3.33%	11.05%	8.92%	23.31%
	DESPRENDIMIENTO	0.00%	0.00%	1.81%	1.81%
	VEGETACIÓN	0.00%	5.10%	0.00%	5.10%
	IMPACTO	0.00%	0.37%	0.00%	0.37%
TOTAL		6.18%	16.53%	13.85%	36.56%

Fuente: Elaboración propia

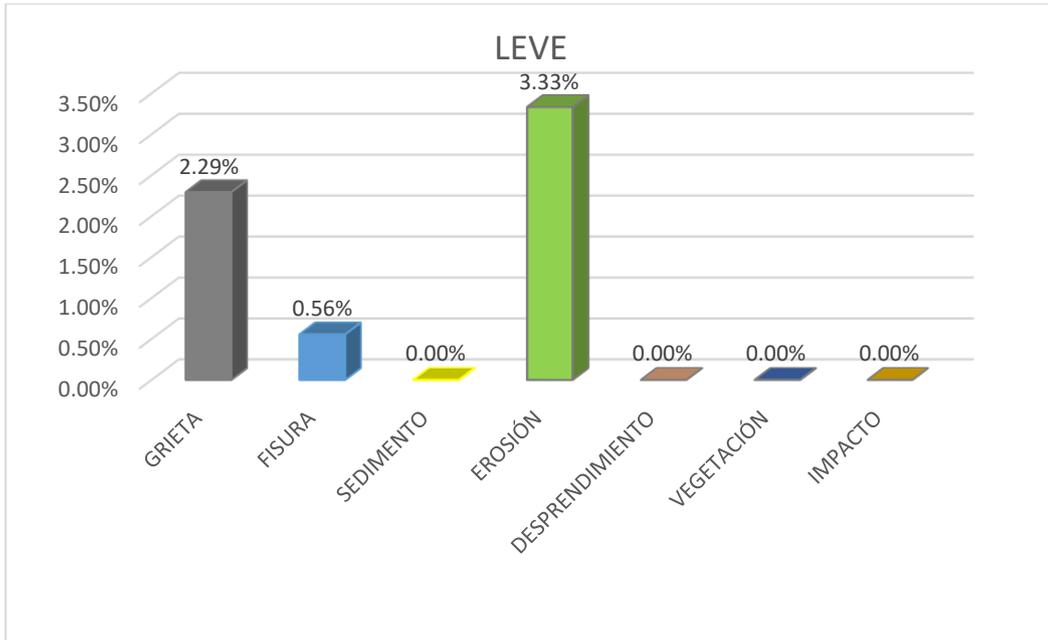


Figura 29. Niveles de Severidad leve
Fuente: Elaboración propia

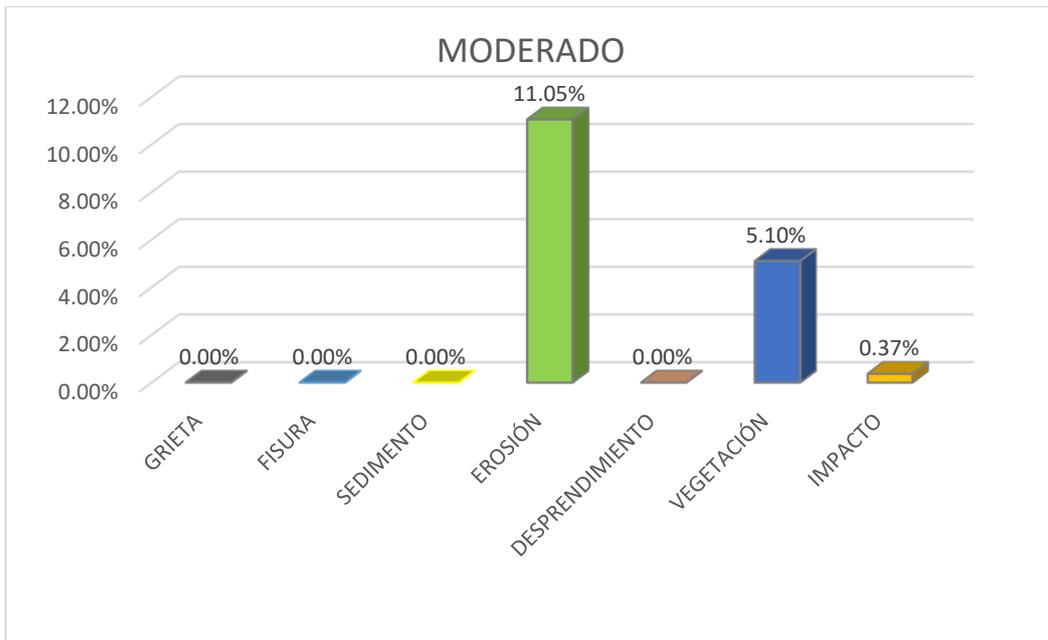


Figura 30. Niveles de Severidad moderado
Fuente: Elaboración propia

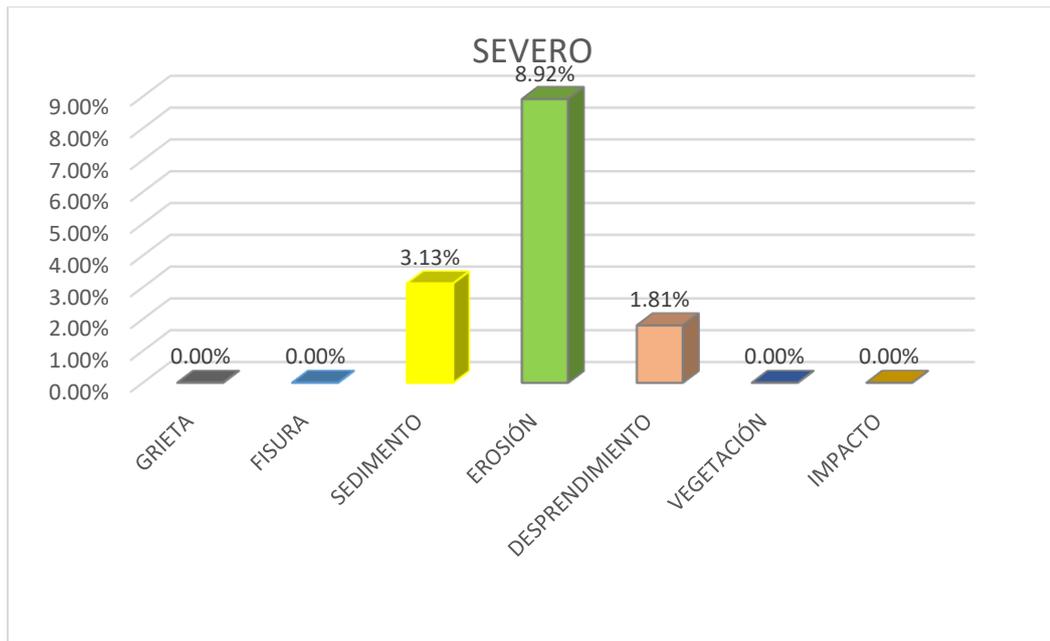


Figura 31. Niveles de Severidad severo
Fuente: Elaboración propia

4.2. Análisis de resultados

➤ **Unidad Muestral 01:**

Se determina que los tipos de patólogas que afectan esta unidad muestral son: la erosión, grieta, y la vegetación; el área total evaluada es de 10.8 m² (suma de áreas de muro derecho e izquierdo, la base), de este área resulta que el área afectada es de 75.61% que equivale a 8.17 m², la patología que tiene mayor incidencia en la unidad muestral es la erosión con un 44.50% del total de área con afección, el nivel de severidad de la muestra es SEVERO.

➤ **Unidad Muestral 02:**

Se determina que los tipos de patólogas que afectan esta unidad muestral es la erosión, el área total evaluada es de 10.8 m² (suma de áreas de muro derecho e izquierdo, la base), de esta área resulta que el área afectada es de **86.11%** que equivale a 9.3 m², la patología que tiene mayor incidencia en la unidad muestral es la erosión con un **86.11%** del total de área con afección, el nivel de severidad de la muestra es MODERADO

➤ **Unidad Muestral 03:**

Se determina que los tipos de patólogas que afectan esta unidad muestral son: la erosión, grieta; El área total evaluada es de 10.8 m² (suma de áreas de muro derecho e izquierdo, la base), de esta área resulta que el área afectada es de **22.10%** que equivale a 2.39 m², la patología que tiene mayor incidencia en la unidad muestral es la erosión con un **20.36 %** del total de área con afección, el nivel de severidad de la muestra es MODERADO.

➤ **Unidad Muestral 04:**

Se determina que los tipos de patólogas que afectan esta unidad muestral son: la vegetación, fisura, y la erosión; el área total evaluada es de 10.8 m² (suma de áreas de muro derecho e izquierdo, la base), de esta área resulta que el área afectada es de **15.28%** que equivale a 1.62 m², la patología que tiene mayor incidencia en la unidad muestral es la vegetación con un **6.67 %** del total de área con afección, el nivel de severidad de la muestra es MODERADO.

➤ **Unidad Muestral 05:**

Se determina que los tipos de patólogas que afectan esta unidad muestral son: el sedimento y la vegetación; El área total evaluada es de 10.8 m² (suma de áreas de muro derecho e izquierdo, la base), de esta área resulta que el área afectada es de **42.50%** que equivale a 4.59 m², la patología que tiene mayor incidencia en la unidad muestral es el sedimento, con un **25.00%** del total de área con afección, el nivel de severidad de la muestra es SEVERO.

➤ **Unidad Muestral 06:**

Se determina que los tipos de patólogas que afectan esta unidad muestral son: el desprendimiento, erosión y la grieta; el área total evaluada es de 10.8 m² (suma de áreas de muro derecho e izquierdo, la base), de esta área resulta que el área afectada es de **29.61%** que equivale a 3.20 m², la patología que tiene mayor incidencia en la unidad muestral es el desprendimiento, con un **14.44%** del total de área con afección, el nivel de severidad de la muestra es SEVERO.

➤ **Unidad Muestral 07:**

Se determina que los tipos de patólogas que afectan esta unidad muestral son: el desprendimiento, erosión y la grieta; el área total evaluada es de 10.8 m² (suma de áreas de muro derecho e izquierdo, la base), de esta área resulta que el área afectada es de **5.19%** que equivale a 0.56 m², la patología que tiene mayor incidencia en la unidad muestral es el de impacto, con un **2.96 %** del total de área con afección, el nivel de severidad de la muestra es MODERADO.

➤ **Unidad Muestral 08:**

Se determina que los tipos de patólogas que afectan esta unidad muestral son: el desprendimiento, erosión y la grieta; el área total evaluada es de 10.8 m² (suma de áreas de muro derecho e izquierdo, la base), de esta área resulta que el área afectada es de **16.11%** que equivale a 1.74 m², la patología que tiene mayor incidencia en la unidad muestral es la erosión, con un **16.11 %** del total de área con afección, el nivel de severidad de la muestra es MODERADO.

Las 8 unidades muestrales estudiadas representan un área de 86.4 m² de los cuales la patología con mayor incidencia es la erosión con un área de 20.14 m², que representa el 23.31%.

Así mismo podemos mencionar que de los 86.4 m² estudiadas el 31.59 se encuentra con patologías diversos, que representa un 36.56%

También de esta área afectada el nivel de severidad es de MODERADO

V. Conclusiones

- Se determinó las patologías en el canal Angascancha, el cual cuenta con las siguientes patologías: erosión, vegetación, sedimento, grieta, desprendimiento, y fisura, impacto afectando a la infraestructura en la misma orden de prelación descrita.
- Se evaluó las patologías en el canal Angascancha, y se obtiene que la patología con más incidencia es la erosión con un 20.14 m², que representa un 23.31% con una afectación moderado, inmediatamente la segunda patología con alta incidencia es la vegetación, con un 4.41 m², que representa un 5.10%, con una afectación moderado. Además, la se puede mencionar que del total de área estudiada que fue de 86.4 m², (100%) el 31.59 m² (36.56%) está siendo afectado por patologías. Y que el nivel de afección total es MODERADO
- La condición de servicio del canal es de regular ya que las patologías que lo afectan no comprometen la operatividad del canal.

Aspectos complementarios

Recomendaciones

- Se recomienda realizar un mantenimiento preventivo y también correctivos, con el fin de recuperar la condición de uso del canal, y también evitar mayor deterioro del canal a consecuencias de las patologías que los afecta.
- Se recomienda capacitar a los miembros del comité de regantes, en temas como, operación y mantenimiento de la infraestructura de riego. Para así mantener en mejores condiciones el canal.
- Para lo posterior, se recomienda tener cuidado en los procedimientos constructivo, conocer bien los materiales de construcción, el entorno del canal. Para la reparación de grietas se recomienda picar y limpiar el área afectada para luego aplicar sustancias epoxicas, y para las erosiones se recomienda resanar.

Referencias bibliográficas:

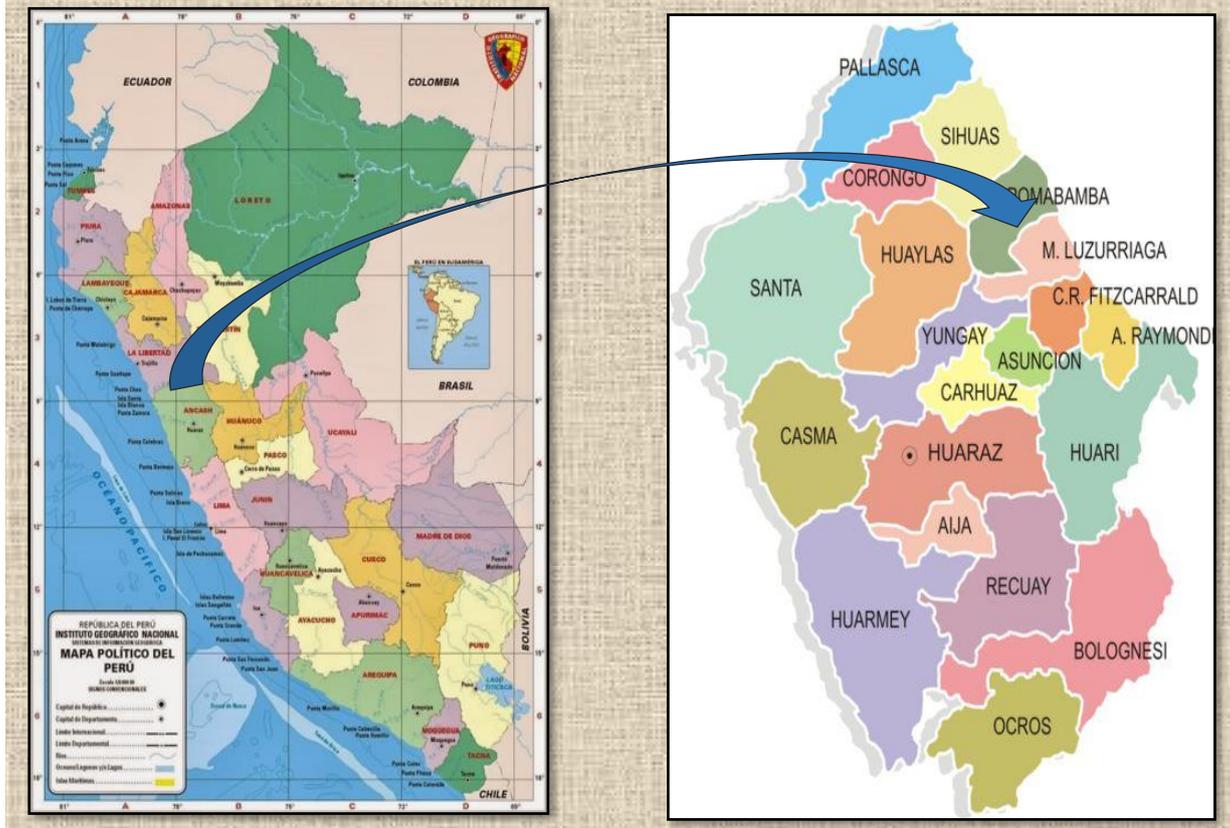
- (1) León de los Ríos Gonzalo. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de regadío del distrito de Cabanaprovincia de Pallasca, departamento de Áncash en febrero de 2015. [seriado en línea] [citado 10 de junio de 2018], disponible en:
<http://revistas.uladech.edu.pe/index.php/increscendo-ingenieria/article/download/1135/921>
- (2) Chávez A. y Usquén A. Método de evaluación de patologías en edificaciones de hormigón armado en Punta Arenas [Proyecto de Trabajo de Titulación] Universidad de MagallanesPunta Arenas Chile 2011.[citado 13 de junio de 2018]. Recuperado a partir de:
http://www.umag.cl/biblioteca/tesis/chavez_godoy_2011.pdf
- (3) Zavala Calva Anderson Martin. Determinación y evaluación de las patologías del concreto del canal sub lateral 9+265 entre las progresivas 0+000 – 0+500 sector cieneguillo centro, distrito de sullana, provincia sullana, región piura, julio – 2016
- (4) Rodríguez Sierra Fabián Andrés. Uso de polímeros en la reducción de patologías de origen químico en estructuras de concreto.[tesis de grado en Internet].Universidad Católica de Colombia 2014.[citado 13 de junio de 2018]. Recuperado a partir de:
<http://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/1517/1/Tesis%20Uso%20de%20Pol%C3%A9meros.pdf>
- (6) Mogollón M Dino Marcelino. 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
- (7) Sánchez Godos Sandra Marilyn. 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.[seriado en línea] [citado 12 de junio de 2018], disponible en:
<http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000039766>

- (8) Máximo Villon Bejar. Hidráulica de canales. Costa Rica 1995. Edt. tecnologías de Costa Rica
- (9) Sotelo Ávila Gilberto. Hidráulica de canales. UNAM. México. 2002
- (11) Francisco Blázquez Prieto. Canales Generalidades. obras y elementos.2008
- (12) Reglamento Nacional de Edificaciones E-060. [seriado en línea] [citado 27 de junio de 2018], disponible en: <https://www.sencico.gob.pe/descargar.php?idFile=190>
- (13) Agua del concreto. [seriado en línea] [citado 27 de junio de 2018], disponible en: <http://elconcreto.blogspot.com/2009/01/el-agua-del-concreto.html>.
- (14) María Mercedes Florentín Saldaña. Rubén Darío Granada Rojas. Profesor Patologias constructivas en los edificios . prevención y solouciones. 2009. PARAGUAY
- (15) Patología de la edificación/Fachadas/2.Grietas./1.Definición y tipología. [seriado en línea] [citado 27 de junio de 2018], disponible en: https://es.wikibooks.org/wiki/Patolog%C3%ADa_de_la_edificaci%C3%B3n/Fachadas/2.Grietas./1.DEFINICI%C3%93N_Y_TIPOLOG%C3%8DA
- (16) Gómez Taboada Luis. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal principal de regadío BiaggioArbulú del caserío de Miraflores entre las progresivas 0+000 al km 1+413 del distrito de Castilla, provincia de Piura, región Piura, julio - 2016. [seriado en línea] [citado 27 de junio de 2018], disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/1284>
- (17) Erosión Del Concreto en Estructuras Hidráulicas. [seriado en línea] [citado 27 de junio de 2018], disponible en: <https://es.scribd.com/document/265565729/Erosion-Del-Concreto-en-Estructuras-Hidraulicas>
- (18) [Fernandes M. Patología del concreto](#). [Internet] 2018, [Citado 28 setiembre del 2018], Recuperado de: <https://medium.com/@bhconcretos/qu%C3%A9-es-la-patolog%C3%ADa-del-concreto-2ad73130d336>

Anexos

Gráfico 1: Plano de ubicación del objeto de estudio

Mapa N° 1
Ubicación del proyecto en el departamento de Ancash



Mapa N° 2
Ubicación del Proyecto: Provincia de Pomabamba, Distrito de Pomabamba

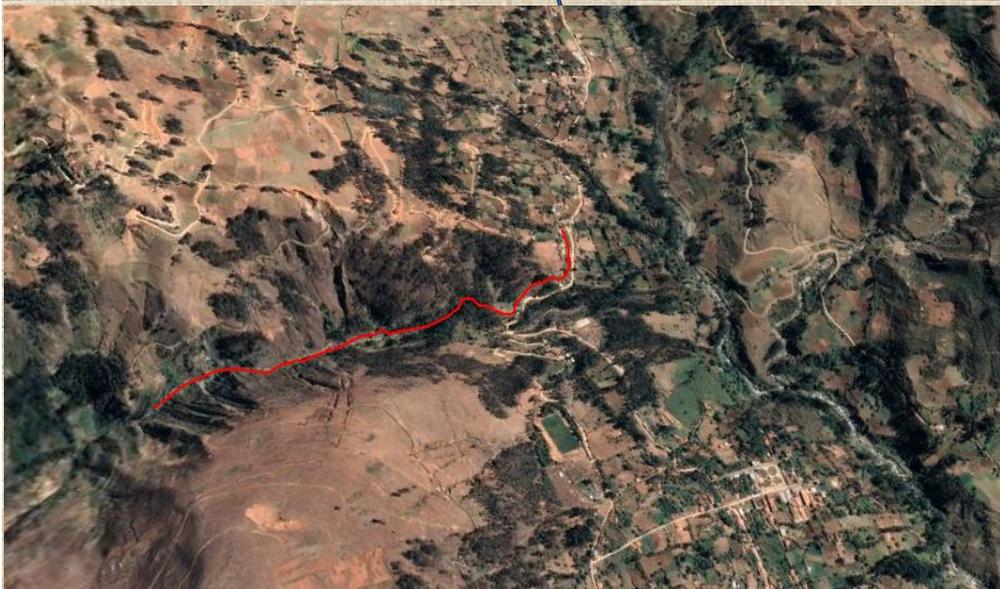


Tabla 4. Cronograma de actividades.

Actividad	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4
Recolección de datos en campo	■			
Procesamiento de datos en gabinete		■		
Análisis y evaluación de datos		■		
Elaboración de Informe final			■	
Revisión del informe final			■	
Sustentación				■

Tabla 5. Presupuesto.

RECURSOS HUMANOS			
Personal	Cantidad	Costo Unitario	Costo
Investigador	1	S/.400	S/.400
Personal de ayuda	1	S/.100	S/.100
Sub Total			S/.500

RECURSOS MATERIALES			
Equipo	Cantidad	Costo Unitario	Costo
Servicio de cómputo	500 Hr	S/.0.500	S/.250
Papel	500 und.	S/.0.040	S/.20
Lapiceros	5 und.	S/.1.000	S/.5
Wincha	1 und.	S/.10.000	S/.10
Cordel	1 und.	S/.5.000	S/.5
Herramientas varias	3 und.	S/.20.000	S/.60
GPS	1 und.	S/.100.000	S/.100
Sub Total			S/.450

SERVICIOS			
Otros gastos	Cantidad	Costo Unitario	Costo S/.
Impresiones	500 und.	S/.0.100	S/.50
Movilidad	10 und.	S/.12.000	S/.120
Internet	200 und.	S/.1.000	S/.200
Sub Total			370

TOTAL			S/.1,320
--------------	--	--	-----------------

Cuadro 21. Ficha técnica de recolección de datos

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO ANGASCANCHA, DESDE EL TRAMO 0+000 AL 0+500 DEL CENTRO POBLADO DE ANGASCANCHA, DISTRITO Y PROVINCIA DE POMABAMBA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2018												
TESISTA		: Sósimo Ivan Ramirez Tarazona		PATOLOGÍAS								
ASESOR		: Mgr. Rodríguez Minaya, Yony Edwin		NIVEL DE SEVERIDAD		SEDIMENTO (cm) Prof.						
UBICACIÓN		: C.P. Angascancha, Pomabamba - Pomabamba - Ancash		GRIETA (mm) Abert.	FISURA (mm) Abert.							
FECHA		: 29 Junio 2019	HORA	: 10:30 a.m.	< 5	0.2-1	< 3					
UNIDAD MUESTRAL		: UM - 01		MODERADO	5 - 8	1-2	3-5					
PROGRESIVA		: Km 0+025.00		SEVERO	> 8	2-5	> 5					
FICHA TÉCNICA DE RECOLECCION DE DATOS												
TAMAÑO DE MUESTRA:	3.0m	(Juntas de Contracción)		ESTRUCTURA	PATOLOGÍA	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROFUNDIDAD (Cm)	ABERTURA (mm)			
SECCIÓN DE CANAL	Rectangular	b=0.4m	(Juntas de Contracción)	MURO IZQUIERDO DE CANAL	GRIETA	0.4	0.3		3			
		h=0.4m	e. Muro (cm.): 10 cm.		FISURA							
		ÁREA DE CADA SUBMUESTRA m2			SEDIMENTO							
		ÁREA TOTAL DE LA MUESTRA m2		EROSIÓN	2.1	0.12	1.2					
CROQUIS DEL CANAL				DESPRENDIMIENTO								
				VEGETACIÓN	2	0.3						
				MURO DERECHO DE CANAL	IMPACTO							
					GRIETA		0.4				4	
					FISURA							
					SEDIMENTO							
					EROSIÓN	2.3	0.1	1.2				
				BASE DEL CANAL	DESPRENDIMIENTO							
					VEGETACIÓN							
					IMPACTO							
					GRIETA							
					FISURA							
								SEDIMENTO				
								EROSIÓN	2.8	0.4	2.5	
								DESPRENDIMIENTO				
								VEGETACIÓN				
				IMPACTO								
CROQUIS				CROQUIS								

Panel fotográfico



Imagen 14. Se puede observar un tramo del canal



Imagen 15. Se puede observar vegetación en el canal



Imagen 16. Se puede observar que la velocidad de la agua es excesiva



Imagen 17. Se puede observar en la foto que ya se perdió el recubrimiento de concreto



Imagen 18. Se aprecia la corrosión de la base del canal



Imagen 19. Se aprecia una grieta en las paredes del canal



Imagen 1. Se aprecia que la pared del canal en ese tramo desapareció