



**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE  
CHIMBOTE**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE METODOLOGÍA  
DE LA INVESTIGACIÓN**

**TÍTULO**

Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal Chincay entre las progresivas 0 +000 a 1 +500 del centro poblado de Chincay, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Ancash – 2018

Tesis para optar el título profesional de

**Ingeniero civil**

**AUTOR:**

Bach. Osmar Erik Valdez Dextre

**ASESOR**

Mgtr. Victor Hugo Cantu Prado

**HUARAZ-PERÚ**

**2018**

## **1. TÍTULO DE LA TESIS:**

Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal  
Chincay entre las progresivas 0 +000 a 1+500 del centro poblado de  
Chincay, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de  
Ancash – 2018

## 2. JURADO EVALUADOR DE TESIS

---

Mgr. Carlos Hugo Olaza Henostroza

**Presidente**

---

Mgr. Tomas Villavicencio Saavedra Flores

**Miembro**

---

Ing. Dante Dolores Anaya

**Miembro**

### **3. HOJA DE AGRADECIMIENTO Y/O DEDICATORIA**

#### **AGRADECIMIENTO**

En especial a mi madre y mis hermanos, que con su paciencia, constantes consejos, continuo apoyo y plena confianza han permitido mi desarrollo personal y profesional.

A mi asesor, el Ing. Victor Hugo Cantu Prado, y a los miembros del jurado por el apoyo incondicional durante la elaboración de la tesis, impartiendo sus conocimientos y tiempo para la culminación del presente trabajo de investigación.

A mis amigos que con sus palabras de aliento me encaminaron a culminar el presente trabajo de investigación.

## **DEDICATORIA**

A mi DIOS que me ha dado vida, salud y fortaleza, que ilumina mi andar diario, he hizo posible concluir este proyecto de investigación.

A mi hermosa madre NARCISA y mis queridos hermanos ANDY Y ERIK, por el apoyo incondicional que me dan, por sus sabios consejos y por creer en mí, gracias a ustedes se cumplen mis metas.

## **4. RESUMEN Y ABSTRACT**

### **4.1. Resumen**

El presente trabajo de investigación tuvo como problema ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías existentes en el canal de riego Chincay entre las progresivas 0+000 al 1+500, del centro poblado Chincay, distrito de independencia, provincia de Huaraz, departamento Áncash, nos permitirá obtener la condición de servicio del canal?, cuyo objetivo general es determinar y evaluar los tipos de patologías del concreto, para encontrar el grado de afectación y obtener la condición de servicio. La metodología usada en la investigación fue de tipo descriptivo, enfoque mixto, el diseño fue no experimental y de corte transversal. El Universo estuvo compuesta por toda la estructura del canal de riego longitud de 4,800 metros, la muestra fue entre las progresivas 0+ 000 al 1+ 500, para la recolección de datos se aplicó la ficha técnica de recolección y la ficha técnica de evaluación de patologías de acuerdo a los niveles de severidad establecidos como leve, moderado y severo. El análisis y procesamiento de datos se realizaron en hojas de cálculo Excel, elaborándose tablas y gráficos, En cuanto al análisis, la mayor parte de daños se dio en el piso del canal con 100.00% de área afectada, siguiendo el muro izquierdo con 27.39% de área afectada, y por último el muro derecho del canal con 19.68%. de área afectada. Encontrándose patologías tipo grietas, fisuras, impacto, erosión y vegetación, con un nivel de severidad moderado para cada patología. Se concluyó la condición de servicio como Regular según los resultados obtenidos.

**Palabras clave:** Patologías, Canal y concreto.

## 4.2. Abstract

The present research work had as a problem: To what extent the determination and evaluation of the existing pathologies in the Chincay irrigation channel between the progressive 0 + 000 to 1 + 500, of the Chincay town, district of independence, province of Huaraz, Áncash department, will allow us to obtain the condition of service of the channel ?, whose general objective is to determine and evaluate the types of pathologies of the concrete, to find the degree of affectation and obtain the condition of service. The methodology used in the research was descriptive, mixed approach, the design was non-experimental and cross-sectional. The Universe was composed of the entire length of the irrigation channel structure of 4,800 meters, the sample was between the progressive 0+ 000 to 1+ 500, for the data collection the technical data sheet was applied and the technical data sheet for the evaluation of pathologies according to the levels of severity established as mild, moderate and severe. The analysis and processing of data were made in Excel spreadsheets, drawing tables and graphs. Regarding the analysis, most damage occurred on the floor of the channel with 100.00% of affected area, following the left wall with 27.39% of affected area, and finally the right wall of the canal with 19.68%. of affected area. Finding pathologies such as cracks, fissures, impact, erosion and vegetation, with a moderate level of severity for each pathology. The service condition was concluded as Regular according to the results obtained.

**Key words:** Pathologies, Channel and concrete.

## 5. CONTENIDO

<b>1. TÍTULO DE LA TESIS:</b> .....	<b>ii</b>
<b>2. JURADO EVALUADOR DE TESIS</b> .....	<b>iii</b>
<b>3. HOJA DE AGRADECIMIENTO Y/O DEDICATORIA</b> .....	<b>iv</b>
<b>4. RESUMEN Y ABSTRACT</b> .....	<b>vi</b>
4.1. Resumen.....	vi
4.2. Abstract .....	vii
<b>5. CONTENIDO</b> .....	<b>viii</b>
<b>6. ÍNDICE DE GRÁFICOS, TABLAS Y CUADROS</b> .....	<b>ix</b>
6.1. Índice de cuadros.....	ix
6.2. Índice de Tablas .....	ix
6.3. Índice de gráficos .....	x
<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>II. REVISIÓN DE LITERATURA:</b> .....	<b>3</b>
2.1. Antecedentes: .....	3
2.2. Bases Teóricas de la Investigación .....	7
<b>III. METODOLOGÍA</b> .....	<b>26</b>
3.1. Diseño de la investigación: .....	26
3.2. Población y Muestra.....	28
3.3. Definición y operacionalización de variables .....	29
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	31
3.5. Plan de Análisis.....	31
3.6. Matriz de consistencia.....	33
3.7. Principios éticos. ....	35
<b>IV. RESULTADOS</b> .....	<b>36</b>
4.1. Resultados .....	36
4.2. Análisis de resultados.....	82
<b>V. CONCLUSIONES</b> .....	<b>85</b>
<b>ASPECTOS COMPLEMENTARIOS</b> .....	<b>86</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>88</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>90</b>

## 6. ÍNDICE DE GRÁFICOS, TABLAS Y CUADROS

### 6.1. Índice de cuadros

<b>Cuadro 1:</b> Clasificación de las patologías según su etapa de proyecto _____	18
<b>Cuadro 2:</b> Especificaciones del nivel de severidad de las patologías _____	25
<b>Cuadro 3:</b> Definición y operacionalización de variables _____	30
<b>Cuadro 4:</b> Matriz de consistencia _____	33
<b>Cuadro 5:</b> Ficha de evaluación de la unidad muestral N° 01 _____	37
<b>Cuadro 6:</b> Ficha de evaluación de la unidad muestral N° 02 _____	40
<b>Cuadro 6:</b> Ficha de evaluación de la unidad muestral N° 03 _____	43
<b>Cuadro 8:</b> Ficha de evaluación de la unidad muestral N° 04 _____	46
<b>Cuadro 9:</b> Ficha de evaluación de la unidad muestral N° 05 _____	49
<b>Cuadro 10:</b> Ficha de evaluación de la unidad muestral N° 06 _____	52
<b>Cuadro 11:</b> Ficha de evaluación de la unidad muestral N° 07 _____	55
<b>Cuadro 12:</b> Ficha de evaluación de la unidad muestral N° 08 _____	58
<b>Cuadro 13:</b> Ficha de evaluación de la unidad muestral N° 09 _____	61
<b>Cuadro 14:</b> Ficha de evaluación de la unidad muestral N° 10 _____	64
<b>Cuadro 15:</b> Ficha de evaluación de la unidad muestral N° 11 _____	67
<b>Cuadro 16:</b> Ficha de evaluación de la unidad muestral N° 12 _____	70
<b>Cuadro 17:</b> Resumen del nivel de severidad del canal _____	73
<b>Cuadro 18:</b> Resumen del nivel de severidad del muro derecho del canal _____	75
<b>Cuadro 19:</b> Resumen del nivel de severidad del piso del canal _____	75
<b>Cuadro 20:</b> Resumen del nivel de severidad del muro izquierdo del canal _____	76
<b>Cuadro 21:</b> Resumen del nivel de severidad por tipo de patologías _____	77

### 6.2. Índice de Tablas

<b>Tabla 1:</b> Unidades Muestrales _____	28
<b>Tabla 2:</b> Nivel de severidad U.M. 01 _____	39
<b>Tabla 3:</b> Nivel de severidad U.M. 02 _____	42
<b>Tabla 4:</b> Nivel de severidad U.M. 03 _____	45
<b>Tabla 5:</b> Nivel de severidad U.M. 04 _____	48
<b>Tabla 6:</b> Nivel de severidad U.M. 05 _____	51
<b>Tabla 7:</b> Nivel de severidad U.M. 06 _____	54

<b>Tabla 8:</b> Nivel de severidad U.M. 07 _____	57
<b>Tabla 9:</b> Nivel de severidad U.M. 08 _____	60
<b>Tabla 10:</b> Nivel de severidad U.M. 09 _____	63
<b>Tabla 11:</b> Nivel de severidad U.M. 10 _____	66
<b>Tabla 12:</b> Nivel de severidad U.M. 11 _____	69
<b>Tabla 13:</b> Nivel de severidad U.M. 12 _____	72
<b>Tabla 14:</b> Resumen de nivel de severidad por elemento del canal _____	76
<b>Tabla 15:</b> Area afectada muro derecho en metros cuadrados (m2) y porcentaje (%) _____	78
<b>Tabla 16:</b> Área afectada piso en metros cuadrados (m2) y porcentaje (%) _____	79
<b>Tabla 17:</b> Área afectada muro izquierdo en metros cuadrados (m2) y porcentaje (%) _____	80

### 6.3. Índice de gráficos

<b>Gráfico 1:</b> Nivel de severidad U.M. 01 _____	39
<b>Gráfico 2:</b> Nivel de severidad U.M. 02 _____	42
<b>Gráfico 3:</b> Nivel de severidad U.M. 03 _____	45
<b>Gráfico 4:</b> Nivel de severidad U.M. 04 _____	48
<b>Gráfico 5:</b> Nivel de severidad U.M. 05 _____	51
<b>Gráfico 6:</b> Nivel de severidad U.M. 06 _____	54
<b>Gráfico 7:</b> Nivel de severidad U.M. 07 _____	57
<b>Gráfico 8:</b> Nivel de severidad U.M. 08 _____	60
<b>Gráfico 9:</b> Nivel de severidad U.M. 09 _____	63
<b>Gráfico 10:</b> Nivel de severidad U.M. 10 _____	66
<b>Gráfico 11:</b> Nivel de severidad U.M. 11 _____	69
<b>Gráfico 12:</b> Nivel de severidad U.M. 12 _____	72
<b>Gráfico 13:</b> Resumen del % area afectada por partes del canal _____	77
<b>Gráfico 14:</b> Resumen del nivel de severidad por tipo de patologia _____	78
<b>Gráfico 15:</b> Área afectada en el muro derecho (%) _____	79
<b>Gráfico 16:</b> Área afectada piso (%) _____	80
<b>Gráfico 17:</b> Área afectada muro izquierdo (%) _____	81

## I. INTRODUCCIÓN

Una estructura de concreto puede presentar diversas patologías que afectan el propósito por el cual fue diseñado, entonces para prevenir y evitar ello, se debe realizar un estudio, el cual permita determinar y evaluar las condiciones en las que se encuentra, y así dar solución a las patologías presentes en dicha estructura. Los factores patológicos que pueden afectar la estructura de concreto de un canal son diversas, tales como el material empleado, el clima, el proceso constructivo, y otros más.

El canal en estudio comprendido entre las progresivas 0+000 A 1 +500 del centro poblado de Chincay, distrito de Independencia, Provincia Huaraz, departamento de Ancash, cuya construcción se realizó en el año 2015, a cargo de la municipalidad distrital de independencia, en donde actualmente se puede observar distintas patologías que serán de estudio en la presente investigación.

En tal sentido el proyecto de investigación lleva por título: “Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal Chincay entre las progresivas 0 +000 A 1 +500 del centro poblado de Chincay, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Ancash – 2018”.

Por lo descrito en la línea de investigación decimos para el enunciado del problema de investigación ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal Chincay comprendido entre las progresivas 0 +000 a 1 +500 del centro poblado de Chincay, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Ancash, nos permitiría obtener la condición de servicio de la estructura de concreto?

El objetivo general para la presente investigación será la determinar y evaluar las patologías del concreto en el canal Chincay entre las progresivas 0 +000 a 1 +500 del centro poblado de Chincay, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Ancash.

A partir de ello disgregamos los siguientes objetivos específicos:

- ✓ Identificar los tipos de patologías del concreto en el canal Chincay entre las Progresivas 0+000 a 1 +500 del centro poblado de Chincay, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Ancash.
- ✓ Describir y evaluar el grado de afectación de las patologías del concreto en el canal Chincay entre las Progresivas 0 +000 a 1 +500 del centro poblado de Chincay, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Ancash.
- ✓ Obtener la condición de servicio del canal Chincay entre las Progresivas 0 +000 a 1+500 del centro poblado de Chincay, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Ancash.

Este trabajo de investigación será descriptiva-cualitativa, no experimental y de corte transversal, haciendo uso de la observación para la recolección de información durante la verificación en campo.

En cuanto al análisis, la mayor parte de daños se dio en el piso del canal con 100.00% de área afectada, siguiendo el muro izquierdo con 27.39% de área afectada, y por último el muro derecho del canal con 19.68%. de área afectada. Encontrándose patologías tipo grietas, fisuras, impacto, erosión y vegetación, con un nivel de severidad moderado para cada patología.

Las patologías más predominantes en toda la muestra fueron las grietas, vegetación y erosión, las cuales inciden mucho en la falta de mantenimiento del canal, calidad de los agregados y proceso constructivo.

Al término de la investigación los resultados obtenidos en la presente sirvan de antecedentes e información complementaria a próximos estudiantes, siendo un instrumento de ayuda que permitirá ampliar los conocimientos en cuanto a identificación, descripción, determinación y evaluación de patologías en un canal de concreto.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA:

### 2.1. Antecedentes:

La vida útil del concreto mayormente depende de los materiales que está compuesta, de su mantenimiento y uso que se le asigna para obtener el comportamiento y funcionabilidad del concreto de forma correcta. Son varios los factores por lo que se ve afectado la estructura de un canal, ya sea por las condiciones climáticas, los materiales empleados, el proceso constructivo y otros.

#### 2.1.1. Antecedentes Internacionales

- a) **Estudio sobre el reacondicionamiento de la superficie de concreto del canal de la central hidroeléctrica Simón Bolívar en Gury - Estado Boliva. (Torres M. 2010).**<sup>(1)</sup>

El objetivo del trabajo fue evaluar las lesiones que presentan el canal de la Central Hidroeléctrica Simón Bolívar en Gury. Este trabajo abarca todo un diseño de tipo documental, observacional y descriptivo.

Luego de realizadas las inspecciones en el canal, se determinó que las lesiones fueron dadas por descargas en años pasadas y especialmente por el proceso de cavitación, por tal motivo se lleva a cabo en la actualidad la reparación en la superficie de dicho canal, el caudal de agua a la vez se comporta de forma irregular causando mayor daño a la estructura.

Finalmente se concluyó que es fundamental la reparación de la estructura para evitar daños más graves en los años venideros, y de esta forma asegurar el funcionamiento adecuado del aliviadero.

- b) **Tratamiento y prevención de las patologías en sistemas de concreto estructural usadas en estructura industrial (Avendaño E. 2006).**<sup>(2)</sup>

El objetivo de la presente fue desarrollar un procedimiento para detectar, tratar y prevenir las patologías en estructuras de concreto. La metodología empleada se basa en el estudio de temas de durabilidad y diagnóstico de patologías, mantenimiento y rehabilitación de estructuras. Las bases teóricas empleadas son adaptables y aplicables a todo tipo de estructuras de concreto.

Las conclusiones del presente trabajo de investigación es tener en cuenta que toda estructura que interactúa con el medio ambiente, esta propenso a sufrir de daños por lo que el diseño no solamente debe contener aspectos del diseño estructural, debe tener en cuenta que existen acciones mecánicas, químicas, biológicas y físicas, que se deben tener en cuenta.

Las Patologías en el concreto tienen su origen no necesariamente en la etapa de operación, también pueden darse en la etapa de diseño y proceso constructivo de la Obra.

### **2.1.2. Antecedentes nacionales.**

- a) **Determinación y evaluación de las patologías del concreto del canal entre las progresivas 1 + 000 a 2+500 sector Chimpe, distrito de Sicaya, provincia Huancayo, departamento Huancayo, julio – 2016.**  
**(Zavala A. 2016).<sup>(3)</sup>**

Para realizar satisfactoriamente el objetivo, se elaboró una hoja de cálculo para poder determinar y evaluar las patologías en cada una de las partes del canal, para procesar los datos se utilizaron las hojas de cálculo; la evaluación se fue de tipo personalizada y observacional. La metodología de trabajo fue tipo descriptivo, cualitativo, corte trasversal y no experimental. Se evaluó 0,5 km de la estructura del canal, entre las progresivas 0 +000 a 0+500, el cual se repartió en 35 unidades muestrales, donde se analizó cada uno de ellas.

Las conclusiones que se pudieron dar es que lo analizado desde la progresiva 1+000 a 2+500 está afectada en un 41.8 % de su área total, el mayor índice de porcentaje es el decascaramiento que se ve afectada en un 40.31%, de todo lo analizado la estructura del canal tiene un nivel de severidad severo, a causa de

la vegetación y el deterioro a causa del pasar de los años.

**b) Determinación de la eficiencia de conducción del canal de riego del centro poblado Tartar distrito de Baños del Inca – Cajamarca-2013. (Palomino C. 2011).<sup>(4)</sup>**

La siguiente investigación tiene por objetivo principal Determinar la Eficiencia de Conducción del canal de riego, del Centro Poblado Tartar Distrito de Baños del Inca-Cajamarca. Dentro de los resultados se determinó una eficiencia de conducción promedio del canal de 85.42%, considerándose baja en razón de que presenta filtraciones a lo largo del canal, la cual se encuentra por debajo de los valores establecidos para eficiencias de conducción en canales revestidos. Se determinó que el canal de riego se encuentra en proceso de deterioro por las fallas encontradas en el tramo de estudio, esto permitiendo que la mayor pérdida de agua de dicho canal sea por infiltración. La eficiencia de conducción del canal de riego, del centro poblado Tartar distrito de Baños del Inca- Cajamarca es de 85.42% en el tramo estudiado, considerándose baja en razón de que presenta filtraciones a lo largo del canal, la cual se encuentra por debajo de los valores establecidos para eficiencias de conducción en canales revestidos según Palacios 2004.

Se logró evaluar el estado de agrietamiento del canal de riego, del centro poblado Tartar distrito de Baños del Inca, encontrándose en un proceso de deterioro constante debido al no mantenimiento de dicha infraestructura, presentando las siguientes fallas más considerables: Roturas, grietas y juntas mal selladas que producen una mayor infiltración y a su vez disminución de la eficiencia de conducción.

**2.1.3. Antecedentes Locales.**

**a) Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego lucma progresivas (1+000 al 2+000) del caserío de Lucma, del distrito**

**de Tarica, provincia de Huaraz, departamento Áncash – 2018  
(Celestino J. 2017).<sup>(7)</sup>**

El proyecto de investigación tiene como objetivo “Determinar y Evaluar los tipos de Patologías del Concreto en el canal de riego Lucma progresivas 1+000 al 2+000, del caserío de Lucma, distrito de Tarica, provincia de Huaraz, departamento Áncash, para obtener la condición de servicio del canal.”

Elaborándose tablas y gráficos llegando a los Resultados obtenidos se localizó grietas 1.11%, fisuras 0.26%, la patología más frecuente en el canal de riego Lucma son mohos con (22.58%) del área total evaluado del tramo de canal y la condición de servicio del canal es Regular porque se encuentra afectado por grietas que subsanando con métodos de reparación se puede lograr un óptimo servicio del canal. Se identificó los tipos de patologías en el concreto del canal Lucma entre las progresivas 1+000 – 2+000 caserío Lucma, Distrito de Tarica, Provincia de Huaraz, Departamento de Ancash, después de haber evaluado el margen derecho, el margen izquierdo y el fondo del canal, de un total de 12 unidades muestrales, cada 9.00 metros, las de mayor incidencia de estas patologías fueron las grietas, fisuras, degradación, eflorescencia, musgos y mohos. Vemos que, de acuerdo a los resultados, la patología que afecta la condición de servicio del canal son las grietas, causadas por la fuerza de empuje que genera el terreno, asentamientos de los suelos y las presiones ejercidas por las raíces de los eucaliptos, ocasionando infiltraciones, se determina un nivel de severidad moderado porque subsanando mediante métodos de reparación pueden cumplir con su funcionamiento. La condición de servicio del canal de riego Lucma entre las progresivas 1+000 al 2+000, caserío de Lucma, distrito de Tarica, Provincia de Huaraz, departamento Ancash, es REGULAR porque que se encuentra afectado por grietas con aberturas de 2.5 mm en el margen izquierdo y fondo del canal causado por el empuje reactivo del terreno; deficiencia constructiva o de diseño y degradación en los márgenes del canal causadas por la baja calidad del material de la estructura en cuanto a características de durabilidad.

**b) Determinación y análisis de las patologías en el canal de Monte Común, desde el tramo 1+000 al 1+500 ubicado en el sector de Villa las Mercedes del distrito de Moro, provincia del Santa, región Áncash, mayo 2016 (Carranza E. 2016)<sup>(6)</sup>**

La metodología se realizó según la línea de investigación, la que se dio de tipo nivel cualitativo, descriptivo, de corte transversal y diseño no experimental. La población muestral se constituyó por todo el canal. Para el análisis, y procesamiento de datos se usó la ficha de inspección. El análisis arrojó que la patología más común es la erosión con un área 11.70%.

Finalmente, la conclusión a la que se llegó después de hacer la inspección visual se dio que el 33.62% tiene presencia de patología y el 66.38% no tiene presencia de dichas patologías. Además, los niveles de severidad se dieron de la siguiente forma: Leve 26.13%; Moderado 67.42% y Severo 6.40 %. Por tanto, se llegó a la conclusión; que su nivel de severidad es moderado.

## **2.2. Bases Teóricas de la Investigación**

### **2.2.1. Concreto:**

Es una unión de dos componentes: de la pasta y agregados. La pasta se compone de agua y de cemento Portland, une a los agregados, para hacer una masa que se endurece debido a la reacción química entre el agua y el cemento.<sup>(7)</sup>

#### **2.2.1.1. Durabilidad del concreto.**

La durabilidad del concreto se conceptualiza como su capacidad de resistir las acciones producidas por el ambiente que lo rodea. Ya que estas acciones se pueden dar por ataques químicos, condiciones climáticas, biológicos y abrasión, entre otros.<sup>(2)</sup>

#### **2.2.1.2. Vida útil del concreto:**

La vida útil de servicio está comprendida por el periodo de tiempo mediante cual la estructura conserva sus condiciones de seguridad, estética y funcionalidad dadas en el diseño, con un costo de mantenimiento razonable.<sup>(2)</sup>

### **2.2.1.3. Componentes Básicos:**

**Según Marin I. 2017.** <sup>(8)</sup>

- a. Cemento:** Es el resultado de la cocción de Caliza y Arcilla, su nombre deriva de caementum, que en latín significa "argamasa". Se trata del conglomerante más importante en la utilización de estructuras de concreto.
- b. Agregado:** Son materiales granulares formados por fragmentos de arenas o roca usados en la construcción principalmente. La importancia de estos radica en que forman parte del 75% de volumen de una mezcla de concreto.
- c. Agua:** Es un elemento fundamental en la elaboración del concreto, está relacionado con la trabajabilidad y resistencia. El agua a emplearse, tendrá que ser limpia sin sustancias o elementos que puedan ser nocivas para el concreto.
- d. Aditivos:** Los aditivos se presentan en porcentajes no mayores del 5% de la masa de cemento, cuya intención es modificar el comportamiento del concreto en condiciones frescas y/o en condiciones de trabajo.

### **2.2.1.4. Concreto en canales de conducción.**

El concreto diseñado con fines hidráulicos compone un progreso en la tecnología de los resultados ya que cumpliendo todos los requisitos para su construcción deberá ser beneficioso debido a la gran durabilidad y resistencia de la estructura de concreto, garantizando así una vida útil de servicio adecuada y perdurable.

### **2.2.1.5. Concreto en tiempo de frío y caluroso:**

#### **a. En tiempo de frío:**

Está demostrado que el concreto no adquiere su resistencia necesaria cuando el fraguado y endurecimiento se da en épocas de heladas, puesto que la acción expansiva del agua impide el normal proceso.

Por otro lado, para la mezcla de concreto en época de frío será importante mejorar la relación A/C lo más bajo posible, con mayor cantidad de cemento, para incrementar la velocidad de endurecimiento del concreto y el calor de fraguado de la pasta.

De lo escrito anteriormente hay que recordar que el endurecimiento y fraguado del concreto se retrasan en épocas de temperatura baja, ya que se debe tener en cuenta tanto para el desencofrado. <sup>(9)</sup>

**b. En tiempo caluroso:**

Cuando el vaciado se efectuó en época de calor, debemos impedir la evaporación del agua de mezcla, principalmente durante el transporte del concreto, para reducir la temperatura de la mezcla, hay que recordar que el calor, el viento y la sequedad provocan una evaporación rapidísima de agua, lo que provoca pérdidas de resistencia, fisuras y aumento de la retracción.

Para reducir la temperatura de la mezcla debemos emplear agua fría o trozos de hielo en su composición. Los áridos deben almacenarse protegidos del calor. Una vez vaciado el concreto debemos protegerlo del sol y del viento para que conserve su humedad propia. <sup>(9)</sup>

**2.2.1.6. Curado del hormigón**

De las operaciones necesarias para la ejecución de elementos de hormigón posiblemente sea el curado la más importante por la influencia decisiva que tiene en la resistencia y además cualidades del elemento final.

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

La falta de curado es grave para la durabilidad de la estructura ya que esta depende de la impermeabilidad de las capas exteriores del hormigón que son precisamente las más sensibles a una falta de curado. <sup>(9)</sup>

### 2.2.2. Canales:

Los canales son conductos abiertos o cerrados en los cuales el agua circula. Los canales son conductos abiertos o cerrados en los cuales el agua circula debido a la acción de la gravedad y sin ninguna presión, pues la superficie libre del líquido está en contacto con la atmósfera; esto quiere decir que el agua fluye impulsada por la presión atmosférica y de su propio peso. <sup>(10)</sup>

Los canales son naturales (ríos o arroyos) o artificiales (construidos por el hombre). Dentro de estos últimos, pueden incluirse aquellos conductos cerrados que trabajan parcialmente llenos (alcantarilla, tuberías).

Los canales de riego tienen la función de conducir el agua desde la captación hasta la superficie agrícola donde será aplicado a los cultivos. Son obras de ingeniería importantes, que deben ser diseñadas para no provocar daños en su entorno y para que se gaste la menor cantidad de agua posible.

#### 2.2.2.1. Partes de un canal

En toda la longitud del canal de riego se sitúan muchas y variadas estructuras, llamadas obras de arte, estas son, entre otras:

- ❖ **Obras de derivación:** Se usan para derivar el agua (utilizando partidores), desde un canal principal (ej. una acequia) a uno secundario (ej. un brazal), o de este último hacia un canal terciario, o desde el terciario hacia el canal de campo y el cañón de boquera.
- ❖ **Controles de nivel:** muchas veces asociadas a las obras de derivación, son destinadas a mantener siempre, en el canal, el nivel de agua dentro de un cierto rango y, especialmente en los puntos terminales, con una inclinación descendente.
- ❖ **Controles de seguridad,** estos deben funcionar en forma automática, para evitar daños en el sistema, si por cualquier motivo hubiera una falla de operación (alguien decía alguna vez, que no puede ser que si una vaca decide acostarse en el canal a tomar el fresco, todo el sistema, en cascada se autodestruya), esto que parece una broma es tomado muy en serio por los

proyectistas de los sistemas de riego. Existen básicamente dos tipos de controles de seguridad: los vertederos, y los sifones

- ❖ **Secciones de aforo**, destinadas a medir la cantidad de agua que entra en un determinado canal, en base al cual el usuario del agua pagará, por el servicio. Existen diversos tipos de secciones de aforo, algunas muy sencillas, constan de una regla graduada que es leída por el operador a intervalos pre establecidos, hasta sistemas complejos, asociados con compuertas autoregulables, que registran el caudal en forma continua y lo transmiten a la central de operación computarizada.
- ❖ **Obras de cruce** del canal de riego con otras infraestructuras existentes en el terreno, pertenecientes o no al sistema de riego. Estas a su vez pueden ser de:
  - ✓ Cruce de canal de riego con un canal de drenaje del mismo sistema de riego
  - ✓ Cruce de canal de riego con una hondonada, o valle;
  - ✓ Cruce de canal de riego con una vía. <sup>(9)</sup>

#### 2.2.2.2. Clasificación de canales por su origen:

**Según Ruiz Pedro, 2011.** <sup>(10)</sup> Nos manifiesta que existen dos tipos de canales.

##### a) **Canales naturales:**

Contienen todos los cursos del fluido que se originan de modo natural en la superficie, los cuales se diferencian en tamaño desde diminutos arroyos en zonas accidentadas, hasta en abruptas corrientes minúsculas y ensanchadas, riachuelos, lagos y lagunas. Las corrientes subterráneas que trasladan agua en una zona libre son estimadas como canales abiertos naturales. La unidad perpendicular en un canal natural es generalmente de forma muy irregular y variable durante su recorrido, lo mismo que su alineación y las características y aspereza de los lechos.

##### b) **Canales artificiales:**

Los canales artificiales son todos aquellos construidos o desarrollados mediante el esfuerzo de la mano del hombre, tales como: canales de riego, de navegación,

control de inundaciones, canales de centrales hidroeléctricas, alcantarillado pluvial, sanitario, canales de desborde, canaletas de madera, cunetas a lo largo de carreteras, cunetas de drenaje agrícola y canales de modelos construidos en el laboratorio. Los canales artificiales usualmente se diseñan con forma geométricas regulares (prismáticos), un canal construido con una sección transversal invariable y una pendiente de fondo constante se conoce como canal prismático

### **2.2.2.3. Tipo de secciones de canales:**

**Según Ruiz Pedro, 2011.** <sup>(10)</sup> Nos manifiesta que tenemos los siguientes tipos de canales por su sección.

#### **a. Secciones transversales:**

- **Sección trapezoidal:** Se usa en canales de tierra debido a que proveen las pendientes necesarias para estabilidad, y en canales revestidos.
- **Sección rectangular:** Debido a que el rectángulo tiene lados verticales, por lo general se utiliza para canales construidos con materiales estables, acueductos de madera, para canales excavados en roca y para canales revestidos.
- **Sección triangular:** Se usa para cunetas revestidas en las carreteras, también en canales de tierra pequeños, fundamentalmente por facilidad de trazo. También se emplean revestidas, como alcantarillas de las carreteras.
- **Sección parabólica:** Se emplea en algunas ocasiones para canales revestidos y es la forma que toman aproximadamente muchos canales naturales y canales viejos de tierra.

#### **b. Secciones cerradas:**

- **Sección circular:** El círculo es la sección más común para alcantarillados y alcantarillas de tamaños pequeño y mediano.
- **Sección parabólica:** Se usan comúnmente para alcantarillas y estructuras hidráulicas importantes.

#### 2.2.2.4. Características Geométricas e Hidráulicas de un Canal.

Una sección de Canal, está referida a una sección transversal de un canal tomado generalmente hacia el sentido del flujo, mientras una sección vertical de un canal, es la sección vertical que pasa a través del punto más abajo o del punto más profundo de la sección del canal. Los elementos geométricos e hidráulicos de la sección del canal son los siguientes:

##### a. Características geométricas y físicas de un canal

- ✓ La característica geométrica está dada por la forma de la sección transversal y sus dimensiones.
- ✓ **La Pendiente**, la pendiente de un canal está dada comúnmente por la carga de energía requerida para el flujo de agua y la topografía de la misma.
- ✓ **La rugosidad** de las paredes del canal, que es función del material en que ha sido construido, del uso que se le ha dado y del mantenimiento. <sup>(11)</sup>

##### b. Características hidráulicas de un canal

- ✓ **Tirante o profundidad de flujo ( $y$ )**, es la medida vertical del punto más bajo de la sección del canal a la superficie, es decir, la profundidad de la sección al sentido del flujo, o la altura de la sección del canal que contiene el agua.
- ✓ **El ancho superior  $T$** , es la anchura de la sección de un canal en la superficie libre.
- ✓ **El área mojada  $A$** , es el área de la sección transversal del flujo normal al sentido del flujo.
- ✓ **El perímetro mojado  $P$** , es la distancia de la línea de intersección de la superficie mojada del canal con el plano de la sección transversal normal al sentido del flujo.
- ✓ **El radio hidráulico  $R$** , es la relación que existe entre el área mojada a su perímetro mojado.
- ✓ **Caudal**, es el volumen del flujo de agua que pasa por una sección en una unidad de tiempo determinada. <sup>(12)</sup>

- ✓ **Velocidad**, es la medida que recorre un fluido en un determinado tiempo. Dado a la existencia de una superficie libre y a la fricción a lo largo de las paredes del canal, las velocidades no están homogéneamente distribuidas en la sección del canal. La velocidad máxima medida en canales típicas, generalmente ocurre debajo de la superficie libre a una distancia de 0.05 a 0.25 de la profundidad.
- ✓ **Velocidad mínima permisible**, la velocidad mínima permisible es aquella velocidad que no permite sedimentación, este valor es muy variable y no puede ser determinado con exactitud, cuando el agua fluye sin limo este valor carece de importancia, pero la baja velocidad favorece el crecimiento de las plantas, en canales de tierra, da el valor de 0.762 m/seg. como la velocidad apropiada que no permite sedimentación y además impide el crecimiento de plantas en el canal.
- ✓ **Velocidad máxima permisible**, la velocidad máxima permisible es la velocidad no erosionable, es la velocidad media más grande que no causara erosión del cuerpo del canal. Esta velocidad es muy incierta y variable, y se puede estimar solamente con experiencia y buen juicio

#### 2.2.2.5. Flujo En Un Canal

##### a. Flujo permanente

Un flujo es permanente si la profundidad no cambia o si se considera constante durante un intervalo de tiempo establecido.

Por lo que podemos decir que un flujo permanente y uniforme es el tipo ideal de flujo considerado en la hidráulica de canales abiertos. En este flujo el tirante del canal no varía durante el intervalo de tiempo establecido. <sup>(11)</sup>

##### b. Flujo transitorio o no permanente

Un flujo transitorio presenta cambios en sus características a lo largo del tiempo para el cual se analiza el comportamiento del canal. Las características del flujo son función del tiempo.

**c. Flujo uniforme**

Un flujo transitorio presenta cambios en sus características a lo largo del tiempo para el cual se analiza el comportamiento del canal. Las características del flujo son función del tiempo. <sup>(11)</sup>

**d. Flujo variado**

El flujo es variado si la profundidad de flujo cambia a lo largo del canal. El flujo variado puede ser permanente o no permanente. Debido a que el flujo uniforme no permanente es poco frecuente, el término “flujo no permanente” se utilizará de aquí para adelante para designar exclusivamente el flujo variado no permanente.

El flujo variado puede clasificarse, además, como rápidamente variado o gradualmente variado. El flujo es rápidamente variado si la profundidad del agua cambia de manera abrupta en distancias comparativamente cortas; de otro modo, es gradualmente variado. Un flujo rápidamente variado también se conoce como fenómeno local; algunos ejemplos son el resalto hidráulico y la caída hidráulica.

**e. Flujo crítico**

El flujo crítico se da cuando el número de Froude es igual a 1 o cuando la velocidad es igual que la raíz cuadrada de la gravedad por la profundidad.

**f. Flujo subcrítico**

En el caso de flujo subcrítico, también denominado flujo lento, el nivel efectivo del agua en una sección determinada está condicionado al nivel de la sección aguas abajo.

**g. Flujo supercrítico**

En el caso de flujo supercrítico, también denominado flujo veloz, el nivel del agua efectivo en una sección determinada está condicionado a la condición de contorno situada aguas arriba.

### **2.2.3. Patologías**

La patología es la que detecta, trata o previene los daños que se presenten o se podrían presentar en los sistemas de concreto.

En las estructuras en servicio, el estudio comienza con la detección de las causas y consecuencias del deterioro (diagnóstico), luego se realiza un diseño correctivo tomando en cuenta los requisitos de durabilidad y por último se establecen los procesos de reparación, control de calidad y mantenimiento de la reparación.

En caso de estructuras nuevas, la patología estructural, establece recomendaciones y especificaciones de diseño preventivo por durabilidad, control de calidad durante el proceso constructivo y protección de los elementos después de construido.<sup>(9)</sup>

#### **2.2.3.1. Causas del proceso patológico**

**(Según Fiol F).**<sup>(13)</sup> Dentro de las causas del proceso patológico, pueden ser causas directas o indirectas, de acuerdo a su proceso patológico

##### **- Relación de causas**

Analizando las causas de fallos en estructuras de edificios se puede ver que la media europea se distribuye como sigue:

- ✓ Elaboración del proyecto: 42 %
- ✓ Implementación del proyecto: 28 %
- ✓ Materiales: 15 %
- ✓ Uso de la edificación: 10 %
- ✓ Distintas causas: 5 %

### 2.2.3.2. Patologías que causan los componentes del Concreto

**Según Avendaño E.** <sup>(2)</sup> Los componentes del concreto al no presentar un control de calidad y no cumplir con el diseño de mezclas se puede tener las siguientes patologías:

#### a. Patologías por el cemento

- ✓ Falso fraguado. Debido a la hidratación rápido del yeso.
- ✓ Retracción por exceso de calor de hidratación.
- ✓ Retracción hidráulica.
- ✓ Exceso de cal libre. Es expansivo, produciendo fisuras en el hormigón.
- ✓ Exceso de cal liberada en la hidratación: Da hormigones atacables por el agua pura o acida.

#### b. Patologías por los agregados

- ✓ Exceso de finos (árido de machaqueo), que produce bajas de resistencia.
- ✓ Áridos muy alargados, que exigen mayor cantidad de agua y producen igualmente bajas resistencias
- ✓ Áridos que contienen azufre, como la pirita que reacciona al cemento, dando compuestos expansivos que destruyen, completamente la masa del hormigón.

#### c. Patologías por el agua.

- ✓ Sustancias nocivas, disueltas en el agua, que producen corrosión química en el hormigón.
- ✓ Exceso de agua, disminuye enormemente la resistencia del hormigón.

### 2.2.3.3. Patologías Del Concreto en las etapas del proyecto

**Según Avendaño E.** <sup>(2)</sup> Las patologías que sufre una estructura de concreto se pueden clasificar según la etapa del proyecto en donde se originan:

*Cuadro 1*

**Clasificación de las patologías según su etapa de Proyecto**

<b>Etapa de Diseño</b>	<b>Etapa de Construcción</b>	<b>Etapa de Operación</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Prescindir de ir diseñando juntas de contracción, dilatación o construcción.</li> <li>✓ Prescindir o trazar impropriamente procedimientos de drenaje que reduzcan o impidan la unión entre el agua u otras características con el concreto.</li> <li>✓ Excluir en los planos de construcción o en las documentaciones de detalles técnicos, las indicaciones de rigidez y las tipologías citadas de los materiales directos, tales como los tipos del concreto, del acero, los recubrimientos y técnicas de tratamiento o ayuda en la superficie.</li> <li>✓ Ejecutar un diseño de mezcla de concreto sin tomar en cuenta las exigencias de consistencia para la muestra y el uso que va a soportar el componente estructural</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Dosificar inadecuadamente la mezcla de concreto en sitio: adicionar agua, cemento y aditivos sin control o utilizar agregados de tamaño equivocado y pureza cuestionable.</li> <li>✓ Omitir el control en la calidad de los componentes de la mezcla.</li> <li>✓ Omitir el control en la calidad del concreto en sitio, al no realizar pruebas de revenimiento, verificación de los agregados y la preparación de cilindros para ensayos de resistencia en laboratorio.</li> <li>✓ Utilizar malas prácticas de distribución y en el compactado del concreto.</li> <li>✓ Ejecutar errores en la distribución y el retiro precoz del encofrado.</li> <li>✓ Faltar a los detalles y al diseño, por la inconveniente interpretación de los planos, cambiando el procedimiento de la estructura en sí.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cambio de uso o abuso de la estructura: se incrementan los requerimientos de resistencia por el aumento en las cargas de servicio, las vibraciones, los impactos y los cambios de configuración estructural por remodelaciones sin control; además por otro lado se producen cambios en las condiciones ambientales o de exposición de los elementos.</li> <li>✓ Desastres naturales o accidentes: entre los desastres que provocan más daño a una obra civil se encuentran fugas, estallidos, encuentros o vibraciones, inundaciones, terremotos y huracanes.</li> <li>✓ Falta de mantenimiento: no se establece un manual con procedimientos de mantenimiento y protección, con base en las condiciones de operación de la estructura. El mantenimiento es necesario para impedir el deterioro y conservar las condiciones originales de desempeño por resistencia y durabilidad.</li> </ul>

**Fuente:** Elaboración Propia-2018

#### **2.2.3.4. Clasificación de las patologías según agente causante**

**Según Avendaño E.** <sup>(2)</sup> El concreto es un material que interactúa con el medio ambiente. Dependiendo de sus características de permeabilidad y porosidad, y de la agresividad del medio que rodea a la estructura, pueden ocurrir procesos de deterioro de carácter químico, mecánico, físico y biológico.

##### **a. Patologías físicas.**

Estas patologías se producen como consecuencia de fenómenos físicos como heladas y condensaciones. Las acciones físicas que experimenta el concreto, específicamente los cambios de humedad y temperatura, presentan como principal manifestación los cambios volumétricos que provocan fisuras o agrietamientos.

Entre las causas de las patologías físicas más comunes tenemos: humedad, erosión y suciedad.

##### **b. Patologías mecánicas**

Las acciones mecánicas se deben principalmente a sobrecargas, deformaciones, impactos o vibraciones, que no fueron contempladas en su diseño. Este tipo de lesiones son producidas por factores que provocan movimientos, aberturas, separaciones, desgaste, etc.

Entre las patologías mecánicas tenemos: deformaciones, grietas, fisuras, desprendimientos y erosiones mecánicas.

##### **c. Patologías químicas.**

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

#### **d. Patologías biológicas**

Los organismos o micro-organismos, vivos o muertos, adheridos a la superficie del concreto son factores que causan deterioro en el concreto y corrosión en el acero.

La acción metabólica de los organismos favorecerá la formación de una biocapa compuestas por excreciones de sustancias ácidas y polisacáridos, sumado a la descomposición de los organismos muertos. Esta biocapa se fijará en la superficie y permitirá el ingreso, a través de los mecanismos de absorción capilar en el concreto, de productos que alterarán la química del concreto, generando deterioro en él. Una continua limpieza de la superficie evitará la proliferación de los microorganismos, así como el control de la humedad del entorno. <sup>(14)</sup>

#### **2.2.3.5. Descripción de las patologías.**

**Según Aguado A.** <sup>(15)</sup> Nos especifica algunos conceptos de las patologías que se presentan en el concreto

##### **a. Agrietamientos**

Son aberturas longitudinales que dañan todo el espesor de un elemento estructural, constructivo, o de cerramiento. Debemos considerar que las aberturas que sólo afectan la superficie de un elemento constructivo no se consideran grietas sino fisuras. Los agrietamientos son producidos por la aparición de esfuerzos que el concreto no puede resistir, (generalmente de tensión). Los agrietamientos pueden ser de 2 tipos: Estructurales y no estructurales.

- ✓ **Agrietamientos estructurales**, se producen mayormente por fallas diseño y fallas en el proceso constructivo.

- ✓ **Agrietamientos no estructurales**, los esfuerzos que producen estos agrietamientos, son producidos por agentes actuantes ajenos al concreto.

**Posibles Causas:**

- Agrietamiento de la estructura por empuje de tierras.
- Por contracción debido a la presencia de temperaturas altas y bajas o fuertes (clima)
- Ausencia de juntas de dilación en los esparcimientos requeridos

Se debe dejar juntas de acuerdo al diseño, para así evitar la presencia de las grietas. Se deben de considerar los factores que afectan el agrietamiento los cuales son por dos tipos de variables, las debidas al concreto mismo, sus componentes y en segundo lugar, por las variables externas.

**b. Fisuras**

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

**Posibles Causas:**

- **Retracción Plástica:** Cuando están sujetas a una pérdida de humedad muy rápida provocada por una combinación de factores que incluyen las temperaturas del aire y el hormigón, la humedad relativa y la velocidad del viento en la superficie del hormigón. Estos factores pueden combinarse de manera de provocar niveles altos de evaporación superficial tanto en clima caluroso como en clima frío

- **Precipitación de los Agregados:** Su colocación inicial, vibrado y el acabado, el hormigón tiende a continuar consolidándose. Durante este período el hormigón plástico puede estar restringido por las armaduras, por una colada previa de hormigón o por los encofrados. Estas restricciones localizadas pueden provocar vacíos y/o fisuras adyacentes al elemento que impone la restricción.

### c. Erosión:

Pérdida del material (frotación y fricción por el flujo del agua), que conforma la superficie de la estructura del canal. El daño causado por la erosión por abrasión en estructuras hidráulicas resulta de los efectos abrasivos de los sedimentos, arena, grava, rocas y otros desechos transportados por el agua que chocan contra la superficie del concreto durante la operación de una estructura hidráulica. La erosión se define como la desintegración progresiva de un sólido por cavitación, abrasión o acciones químicas.

- **Cavitación:** Es un efecto hidrodinámico que se produce cuando el agua o cualquier otro fluido en estado líquido pasa a gran velocidad por una arista afilada, produciendo una descompresión del fluido debido a la conservación de la constante de Bernoulli.
- **Abrasión:** Se define a la acción mecánica de rozamiento y desgaste que provoca la erosión de un material.
- **Acciones químicas:** el desgaste que se produce por la presencia de sales minerales.

La magnitud de la erosión depende de muchos factores, tales como el tamaño, forma, cantidad y dureza de las partículas que son transportadas, la velocidad del agua, y la calidad del concreto

Posibles Causas del Deterioro: Baja calidad del material de la estructura en cuanto a características de durabilidad; presencia de sustancias agresivas que

atacan a los materiales de la estructura, flujos importantes de agua que generan erosión.

**d. Impacto:**

Esta patología se da por roturas causadas por el impacto de materiales provenientes de la parte alta del talud o por el choque con agentes externos que causan daño en el cuerpo de la estructura.

Es debido al impacto y frotamiento localizado del concreto en lugares específicos de estructuras, que reciben frecuentemente el efecto combinado del impacto y el frotamiento; como suele ocurrir en canales por el impacto que se ocasiona con las piedras o agentes externos.

**Posibles Causas del Deterioro**

Roturas causadas por el impacto de materiales provenientes de la parte alta del talud, caídas de rocas, choque de agentes externos contra la estructura.

Las posibles recomendaciones serían reponer el material perdido con inyecciones, parches, irrigaciones o cualquier otro tratamiento superficial que sea acorde con el material de la estructura

La Intervención Recomendada sería el de remover el material que ha impactado la obra.

**e. Vegetación:**

Crecimiento de vegetación en las juntas de la estructura o en cercanías, que por el crecimiento de sus raíces causa daños en la obra.

Se presenta debida a la presencia de humedad. El flujo de agua del canal se produce directamente en la pared lateral del canal, provocando la humedad en la banda subyacente

**Posibles Causas:**

- Siembra no controlada de especies no nativas o agresivas cerca de la obra de conducción.
- Ambientes húmedos propicios para el crecimiento de vegetación en pequeños espacios de la estructura.
- Ausencia o deficiencia en la limpieza periódica de las obras.

**2.2.3.6. Evaluación de patologías**

El propósito es obtener la apariencia general de los daños, las áreas afectadas, tipos de grieta registradas, estado de los puntos más importantes del elemento o la estructura realizados mediante la observación minuciosa para llevar a cabo la caracterización y clasificación de patologías para formarse una idea clara y precisa del estado general y evaluar el tipo de problemas que la afectan, así como la cuantificación de la rehabilitación.

**2.2.3.7. Importancia de la Evaluación del Canal**

La evaluación del canal es importante, pues permitirá conocer a tiempo los deterioros presentes en la superficie, y de esta manera realizar las correcciones, consiguiendo con ello brindar al usuario una condición de servicio óptima.

Con la realización de una evaluación periódica del canal se podrá predecir el nivel de vida de una red o un proyecto.

La evaluación del canal, también permitirá optimizar los costos de rehabilitación, pues si se trata un deterioro de forma temprana se prolonga su vida de servicio ahorrando de esta manera gastos mayores.

**2.2.3.8. Nivel de Severidad**

**Según Mogollón D.** <sup>(16)</sup> Nos proporciona los niveles de severidad para los tipos de patologías del concreto.

**Cuadro 2**

*Especificaciones del nivel de severidad de las patologías*

<b>Especificaciones del nivel de severidad de las patologías</b>					
<b>Ítems</b>	<b>Origen patológico</b>	<b>Tipo de Patologías</b>	<b>Nivel de severidad</b>	<b>Indicador del nivel de severidad</b>	
<b>A</b>	<b>Mecánicas</b>	<b>Grietas</b>	Leve	Grietas con ancho de 1.6 mm a 2 mm.	
			Moderado	Grietas con ancho mayor a 2.1 mm hasta 4 mm.	
			Severo	Grietas con ancho mayores a 4mm	
		<b>B</b>	<b>Fisuras</b>	Leve	Fisuras con ancho entre 0.2 mm a 0.6mm
				Moderado	Fisuras con ancho entre 0.7 mm a 1mm
				Severo	Fisuras con ancho hasta 1.5 mm
<b>C</b>	<b>Físicas</b>	<b>Erosión</b>	Leve	Elemento afectado hasta un 5% de su profundidad	
			Moderado	Elemento afectado entre el 6% y 20% de su profundidad.	
			Severo	Elemento afectado más del 20% de su profundidad.	
<b>D</b>	<b>Químicas</b>	<b>Eflorescencia</b>	Leve	Presencia leve de humedad, y pequeñas manchas blancas parduscas, en un área menor al 5% de la superficie.	
			Moderado	Humedad y cristalización de sales en un área 6% - 15% de la superficie	
			Severo	Gran cantidad de sales cristalizadas presentes en un área mayor al 16% de la Superficie	
<b>E</b>	<b>Biológicas</b>	<b>Vegetación</b>	Leve	Afectado hasta un 5% de área.	
			Moderado	Afectado entre el 6% y 20% de su área.	
			Severo	Más del 20% de su área.	

**Fuente:** Mogollón D. -2016

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. Diseño de la investigación:

La investigación es de tipo y nivel descriptivo, de enfoque mixto tanto cualitativo y cuantitativo, no experimental y de corte transversal, debido que la investigación se hizo sin manipular exageradamente las variables en estudio.

Esta investigación consiste en observar el fenómeno tal y cual se presenta en el momento de la toma de datos, para luego evaluarlo y describirlos.

Es **no experimental**, ya que el estudio de la misma, se basa en la observación de los hechos, se estudia el problema y se analiza sin recurrir a laboratorio, sin alterar en lo más mínimo el entorno, contexto y resultados de la investigación.

De **corte transversal**, porque el estudio se circunscribe en un momento puntual, en un lapso de tiempo con fin de caracterizar la problemática en análisis, en un periodo de tiempo específico, la toma de datos de la presente investigación se realizó en noviembre del año 2018.

La metodología es **descriptiva**, el propósito fue localizar, identificar y caracterizar las patologías (daños) que se encontraron en la estructura del canal. Para ello, se identificaron las patologías en el canal de concreto mediante una inspección insitu de forma preliminar y detallada, recolectando registros fotográficos para la identificación de lesiones, y la obtención de datos en la ficha técnica de recolección, con la cual se caracterizaron las patologías para determinar el estado actual del canal en estudio.

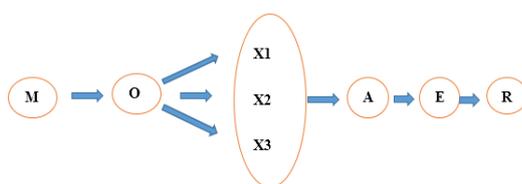
La investigación está realizada en base a una revisión bibliográfica, con el fin de determinar el grado de severidad de las patologías halladas en la estructura del canal, dicha determinación se dio a partir de los resultados obtenidos y de las recomendaciones, que se encontraron en la literatura para cada problema encontrado.

La metodología usada para el proyecto fue la recopilación de información, tales como antecedentes locales, nacionales e internacionales similares al objeto de estudio; en esta etapa se procedió a la búsqueda del canal, observación de estado de la estructura, identificación, recolección, validación de los datos existentes,

registro fotográfico, y de toda la información necesaria que ayude a cumplir con los objetivos planteados.

El diseño de la investigación se sustenta de la siguiente manera:

- 1. Muestra:** se estableció la muestra conformadas por un kilómetro y medio de canal, del cual se partitionaron 12 unidades muestrales, de 9 metros lineales de la longitud cada una, esta se hizo según los tramos de canal más críticos que presentan patologías.
- 2. Observación:** permitió identificar, determinar y escoger las unidades muestrales a estudiar, para realizar su evaluación, esta se hizo mediante el recorrido y revisión detallada del canal, con el fin de detectar los diferentes tipos de patologías existentes en el canal.
- 3. Análisis y evaluación:** para el análisis de las patologías se registraron los datos de campo con ayuda de la ficha técnica de recolección de datos, mediante hinch, regla graduada de medición y cámara fotográfica, la evaluación de los datos de realizó con ayuda de hojas de cálculo Excel en la ficha de evaluación, donde se procesaron los datos con la finalidad de determinar el nivel de severidad porcentaje y el área afectada del canal, esta evaluación se realizó para el muro izquierdo, muro derecho y el fondo del canal.
- 4. Resultados:** después de analizar y evaluar se obtuvo los resultados del nivel de severidad para cada unidad muestral (12 unidades muestrales), las que condujeron a una conclusión y posterior recomendación acerca de la condición de servicio que brinda actualmente el canal.



**M:** Muestra

**O:** Observación

**Análisis y evaluación (X1, X2, X3),**  
de Patologías (Físicas, mecánicas,  
químicas y biológicas)

**R:** Resultados

### 3.2.Población y Muestra

#### 3.2.1.Población

La presente investigación se realiza en el canal de riego Chincay, localizada en el centro poblado de Chincay, distrito de independencia, provincia de Huaraz, departamento de Ancash, se toma como poblacion todo el canal con una distancia promedio de 4.8 km.

#### 3.2.2.Muestra

La muestra estará comprendida por 1.5 kilómetros ya que en ese tramo se encontró la mayor incidencia de patologías presentes en la estructura de concreto del canal en estudio, de las cuales se partitionaron en 12 unidades muestrales tanto en el muro derecho, fondo y muro izquierdo de concreto.

Estas 12 unidades muestrales son las unidades más críticas del canal por las patologías que presenta.

Las unidades muestrales serán:

*Tabla 1*  
*Unidades Muestrales*

Unidad de muestra	Progresiva		Longitud (m)
	INICIO	FIN	
M-01	0+ 030	0+ 039	9
M-02	0+ 144	0+ 153	9
M-03	0+ 228	0+ 237	9
M-04	0+ 336	0+ 345	9
M-05	0+ 438	0+ 447	9
M-06	0+ 663	0+ 672	9
M-07	0+ 855	0+ 864	9
M-08	0+ 966	0+ 975	9
M-09	1+ 146	1+ 155	9
M-10	1+ 245	1+ 254	9
M-11	1+ 350	1+ 359	9
M-12	1+ 461	1+ 470	9

**Fuente:** Elaboración Propia-2018

### 3.3. Definición y operacionalización de variables

- a. **Variabes:** Es cualquier característica o cualidad de la realidad que es susceptible de asumir diferentes valores, es decir, que puede variar, aunque para un objeto determinado que se quiera considerar puede tener un valor fijo.
- b. **Definición conceptual:** Constituye una abstracción articulada en palabras para facilitar su comprensión y su adecuación a los requerimientos prácticos de la investigación. A esta definición también se la suele denominar constitutiva, y da cuenta de la realidad a la que remiten las variables analizadas.
- c. **Dimensiones:** Es un elemento integrante de una variable compleja, que resulta de su análisis o descomposición. Las dimensiones vendrían a ser sub variables o variables con un nivel más cercano al indicador.
- d. **Definición operacional:** Establece las normas y procedimientos que seguirá el investigador para medir las variables en su investigación. Explica cómo se define el concepto específicamente en el estudio planteado, que puede diferir de su definición.
- e. **Indicadores:** Se expresa en razones, proporciones, tasas e índices, permite hacer “medible” la variable, son parámetros que contribuyen a ubicar la situación en la que se halla la problemática a estudiar. En un sentido restringido, los indicadores son datos.

**Cuadro 3**

**Definición y operacionalización de variables**

Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal Chincay entre las progresivas 0 +000 a 1 +500 del centro poblado de Chincay, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Ancash – 2018

<b>Variable</b>	<b>Definición Conceptual</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Definición Operacional</b>	<b>Indicadores</b>
<b>PATOLOGÍA DEL CONCRETO</b>	La patología se define como los daños o lesiones que se dan o podrían presentarse en las estructuras de concreto	Tipos de Patologías que afectan a las estructuras del concreto del canal: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>Lesión Física:</b> Erosión, Humedad, suciedad.</li> <li>✓ <b>Lesión Mecánica:</b> desprendimientos, erosión mecánica, fisuras, grietas.</li> <li>✓ <b>Lesión Química:</b> Eflorescencia, oxidación, corrosión química.</li> <li>✓ <b>Lesión Biológica:</b> Vegetación</li> </ul>	Por medio de una inspección o revisión visual, mediante el uso de una ficha técnica de evaluación para determinar las patologías en la estructura del concreto del canal.	Clase y tipo y de lesión patológica <hr/> Forma de lesión patológica <hr/> Área afectada de la estructura del canal <hr/> Nivel de severidad: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Leve</li> <li>✓ Moderado</li> <li>✓ Alto</li> </ul>

**Fuente:** Elaboración Propia-2018

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

#### **3.4.1. Técnica de recolección de datos**

Para esta investigación se empleó la técnica de la observación como paso fundamental de esta revisión visual en campo; para obtener la información útil para identificar, clasificar, analizar y evaluar cada una de las lesiones patológicas que afectan a las estructuras del concreto de canal Chincay entre los tramos 0 +000 a 1+ 500.

#### **3.4.2. Instrumentos de Recolección de Datos:**

Para la recopilación de información se usó una ficha técnica de recolección de datos, en la cual se registro las lesiones patológicas según su tipo, área de afectación y nivel de severidad. Del mismo modo se empleará las siguientes herramientas y equipos:

- Cámara fotográfica para registrar las lesiones presentes en la estructura del canal.
- Wincha para medir las dimensiones y las áreas afectadas.
- Regla, para establecer las dimensiones de fisuras y grietas.
- Libros, manuales, revistas, tesis de referencia, para reconocer los diferentes tipos de patologías en estructuras del canal de concreto.

### **3.5. Plan de Análisis**

Para el análisis de los datos recolectados de esta investigación se realizó el recorrido del canal que tiene un total de 4.8 km de longitud, tomándose de ella 1.5 km de longitud comprendida entre las progresivas 0 +000 a 1 +500, cuyo tramo posee mayor incidencia patológica, posteriormente con ayuda de la ficha técnica de recolección de datos y previa revisión de literatura se procedió a identificar, medir y registrar los datos de campo, apoyado de una cámara fotográfica para el registro de las patologías encontradas, luego los datos de campo se pasaron a la ficha técnica de evaluación para la elaboración

de cuadros estadísticos, gráficos y barra de porcentajes y áreas afectadas de cada patología que se encontró en las estructuras del canal. Así también el nivel de severidad fue analizado e interpretado según el daño que presentaba.

Los cuadros y gráficos antes mencionados fueron procesados a través de las hojas de cálculo Excel e irán a acompañados de una interpretación fundamentada según la revisión bibliográfica.

Los datos recolectados están realizados estadísticamente por cada elemento (muro izquierdo, fondo del canal, muro derecho), para las 12 unidades muestrales, para después ser generalizado a nivel de todo el elemento del canal. Se procedió a la discusión de resultados empleando para tal fin las bases teóricas y los antecedentes locales, nacionales e internacionales, además en base a estos resultados se realizaron las conclusiones y recomendaciones de la investigación. Para la determinación de la condición de servicio del canal se tomara como parámetros de evaluación el siguiente análisis.

Si el nivel de severidad del canal en estudio da como resultado:

- LEVE se considerará la condición de servicio BUENO
- MODERADO se considerará la condición de servicio REGULAR
- SEVERO se considerará la condición de servicio MALO

### 3.6. Matriz de consistencia

*Cuadro 4*

*Matriz de consistencia*

<b>Título: Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal Chincay entre las progresivas 0 +000 a 1 +500 del centro poblado de Chincay, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Ancash – 2018</b>				
<b>Enunciado del problema</b>	<b>Objetivo General</b>	<b>Marco teórico y conceptual.</b>	<b>Metodología de investigación</b>	<b>Bibliografía</b>
<p>¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal Chincay entre las progresivas 0 +000 A 1 +500 del centro poblado de Chincay, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Ancash, nos permitiría obtener la condición de servicio de dicha infraestructura?</p>	<p>✓ Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal Chincay entre las progresivas 0 +000 A 1 +500 del centro poblado de Chincay, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Ancash.</p> <p><b>Objetivos específicos</b></p> <p>✓ Identificar los tipos de patologías del concreto en el canal Chincay entre las</p>	<p>Estudio de las patologías en el concreto</p> <p><b>Antecedentes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Internacionales</li> <li>✓ Nacionales</li> <li>✓ Locales</li> </ul> <p><b>Bases teóricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Concreto</li> <li>✓ Canal</li> </ul>	<p><b>Diseño de la Investigación</b></p> <p>El tipo y nivel de investigación en general será del tipo descriptivo, de enfoque mixto (cuantitativo y cualitativo), no experimental y de corte transversal.</p> <p><b>El universo y Muestra</b></p> <p>Se toma como universo todo el canal con una distancia</p>	<p>Torres Chirinos A. Repositorio institucional de la Universidad de Oriente. [Online].; 2010. Acceso 21 de Octubre de 2018. Disponible en:</p> <p><a href="http://ri2.bib.udo.edu.ve:8080/jspui/handle/123456789/1400">http://ri2.bib.udo.edu.ve:8080/jspui/handle/123456789/1400</a>.</p> <p>Avendaño Rodriguez E. Repositorio del SIBDI - UCR. [Online].; 2006. Acceso 21 de Octubre de 2018. Disponible en:</p>

<p>Progresivas 0 +000 A 1 +500 del centro poblado de Chincay, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Ancash.</p> <p>✓ Describir y evaluar el grado de afectación de la patologías del concreto en el canal Chincay entre las Progresivas 0 +000 A 1 +500 del centro poblado de Chincay, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Ancash.</p> <p>✓ Obtener la condición de servicio del canal Chincay entre las Progresivas 0 +000 A 1 +500 del centro poblado de Chincay, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Ancash.</p>	<p>✓ Patología</p>	<p>promedio de 4.8 km</p> <p>La muestra está compuesta por 1.5 kilómetro dada por las juntas de construcción de las progresivas.</p>	<p><a href="http://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr:8080/jspui/handle/123456789/936">http://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr:8080/jspui/handle/123456789/936</a>.</p> <p>Zavala Calva M. Repositorio institucional ULADECH. [Online].; 2016. Acceso 21 de Octubre de 2018. Disponible en:</p> <p><a href="http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=0000043495">http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=0000043495</a>.</p> <p>Palomino Martinez CA. Repositorio institucional ULADECH. [Online].; 2011. Acceso 21 de Octubre de 2018. Disponible en:</p> <p><a href="http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=0000022721">http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=0000022721</a>.</p>
---	--------------------	--	---

**Fuente:** Elaboración Propia-2018

### **3.7.Principios éticos.**

Estos principios para la investigación se basan al código de ética de la universidad Los Ángeles de Chimbote versión 001 aprobado por acuerdo del consejo universitario con Resolución N° 0108-2016-CU-ULADECH católica, de fecha 25 de enero de 2016., en esta se señala lo siguiente:

- Protección a las personas.
- Beneficencia y no maleficencia.
- Justicia.
- Integridad científica.
- Consentimiento informado y expreso.

Las investigaciones tienen por fin brindar información confiable a todo aquel que se interese en indagar o profundizar conocimientos de esta índole, por tanto, todo lo descrito en este trabajo debe ser objetiva y veraz, sin alteración de datos que puedan cambiar los resultados de dicha investigación en el ámbito de la ingeniería civil. Los datos en el obtenidos en las fichas serán procesadas y utilizadas exclusivamente en la presente investigación, mientras que los resultados serán publicados para conocimientos de todas las personas.

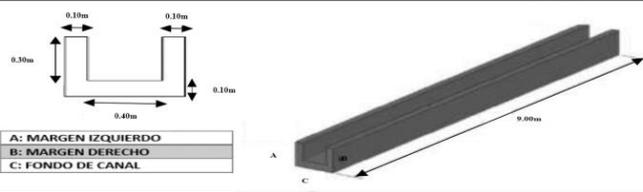
## **IV. RESULTADOS**

### **4.1. Resultados**

Se realizó la evaluación de las patologías de la estructura del canal Chincay entre las progresivas 0 +000 a 1 +500 del centro poblado de Chincay, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Ancash. Inicialmente se hizo una inspección visual de la estructura, a fin de identificar las regiones afectadas o dañadas por diversas causas. Para metodología se determinó los elementos del sistema constructivo del canal: muro derecho, fondo y muro izquierdo. De este modo se recolecto los datos en la ficha técnica de recolección de datos, con ayuda de materiales e instrumentos indicados en el informe, y a la vez se registró las evidencias de las patologías mediante fotografías.

Para la evaluación de datos para cada unidad muestral de 9.00 m cada una, se hizo en la siguiente ficha de evaluación, las cuales fueron 12 en total. Los criterios de niveles de severidad considerados como resultado final, se realizó de acuerdo a la lesión o patología más determinante de afectación en la unidad muestral.

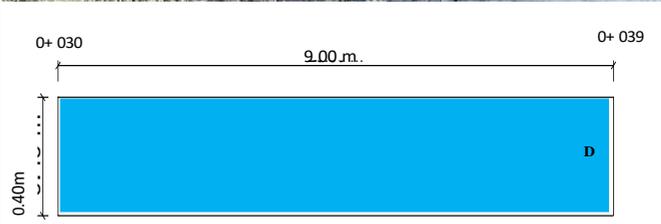
**Cuadro 5**  
Ficha de evaluación de la unidad muestral N° 01

		<b>DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL CHINCAY ENTRE LAS PROGRESIVAS 0 +000 A 1 +500 DEL CENTRO POBLADO DE CHINCAY, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH – 2018</b>			
<b>EVALUADOR:</b>		<b>FECHA DE EVALUACIÓN</b>		<b>SECCION DEL CANAL</b>	
BACH. VALDEZ DEXTRE ERIK OSMAR		NOVIEMBRE DE 2018			
<b>ASESOR:</b>		<b>PROGRESIVA</b>			
MGTR. CANTU PRADO VICTOR HUGO		0+030 AL 0+039			
<b>UBICACIÓN</b>		<b>DATOS DEL CANAL A EVALUAR</b>			
<b>DISTRITO:</b>	INDEPENDENCIA	<b>CANAL:</b>	CHINCAY		
<b>PROVINCIA:</b>	HUARAZ	<b>ANTIGÜEDAD:</b>	4 AÑOS		
<b>REGIÓN:</b>	ANCASH	<b>USO:</b>	REGIO		
<b>SECTOR:</b>	CHINCAY	<b>CAPTACIÓN:</b>	RESERVORIO		

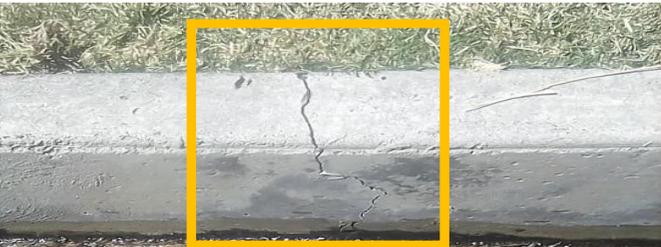
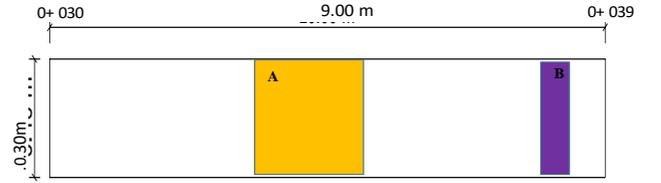
EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS								
ITEMS	ORIGEN PATOLÓGICO	TIPO DE PATOLOGÍA	INDICADOR DEL NIVEL DE SEVERIDAD				NIVEL DE SEVERIDAD	
			LEVE (1)	MODERADO (2)	SEVERO (3)	MEDIDOR		
A	MECÁNICAS	GRIETAS	1.6 a 2 mm.	2.1 a 4.0 mm.	> 4.0 mm.	Ancho	LEVE	1
B		FISURAS	0.2 a 0.6mm	0.7 a 1.0 mm	1.1 a 1.5 mm	Ancho	MODERADO	2
C		IMPACTO	< 5%	6% a 20%	> 20%	Profundidad	SEVERO	3
D	FÍSICAS	EROSIÓN	< 5%	6% a 20%	> 20%	Profundidad	<b>PARTES EVALUADAS</b>	
E	BIOLÓGICAS	VEGETACIÓN	< 5%	6% a 20%	> 20%	Area Afectada	PAREDES Y FONDO DEL CANAL	

PLANO DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS		EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGIAS ENCONTRADAS					
MURO DERECHO DEL CANAL		ITEMS	A	B	C	D	E
		PATOLOGÍA	GRIETAS	FISURAS	IMPACTO	EROSIÓN	VEGETACIÓN
		Largo (m)	0.3	0.15	0	0	0
		Alto (m)	0.3	0.3	0	0	0
		Area afectada (m2)	0.09	0.045	0	0	0
		% Area Afectada	3.33	1.67	0.00	0.00	0
		Abertura (mm)	2.5	0.6	-	-	-
		Espesor (mm)	-	-	100	100	-
		Prof. Afectada (mm)	-	-	0	0	-
		%Prof. Afectada	-	-	0	0	-
		Area de la U.M.* (m2)	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70
		<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>	<b>2</b>	<b>2</b>			
							<b>RESULTADO</b>
							<b>2</b>

\*U.M. es la Unidad Muestral

PLANO DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS		EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS ENCONTRADAS						
		PISO DEL CANAL						
		ITEMS	A	B	C	D	E	
		PATOLOGÍA	GRIETAS	FISURAS	IMPACTO	EROSIÓN	VEGETACIÓN	
		Largo (m)	0	0	0	9	0	
		Ancho (m)	0	0	0	0.4	0	
		Area afectada (m <sup>2</sup> )	0	0	0	3.6	0	
		% Area Afectada	0.00	0.00	0.00	100.00	0	
		Abertura (mm)			-	-	-	
		Espesor (mm)	-	-	100	100	-	
		Prof. Afectada (mm)	-	-	0	5	-	
		%Prof. Afectada	-	-	0	5.00	-	
		Area de la U.M.* (m <sup>2</sup> )	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	
		NIVEL DE SEVERIDAD				2		
							<b>RESULTADO</b>	2

\*U.M. es la Unidad Muestral

PLANO DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS		EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS ENCONTRADAS						
		MURO IZQUIERDO DEL CANAL						
		ITEMS	A	B	D	C	E	
		PATOLOGÍA	GRIETAS	FISURAS	IMPACTO	EROSIÓN	VEGETACIÓN	
		Largo (m)	0.3	0.2	0	0	0	
		Alto (m)	0.3	0.3	0	0	0	
		Area afectada (m <sup>2</sup> )	0.09	0.06	0	0	0	
		% Area Afectada	3.33	2.22	0.00	0.00	0	
		Abertura (mm)	2.5	0.6	-	-	-	
		Espesor (mm)	-	-	100	100	-	
		Prof. Afectada (mm)	-	-	0	0	-	
		%Prof. Afectada	-	-	0	0	-	
		Area de la U.M.* (m <sup>2</sup> )	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70	
		NIVEL DE SEVERIDAD	2	2				
							<b>RESULTADO</b>	2

\*U.M. es la Unidad Muestral

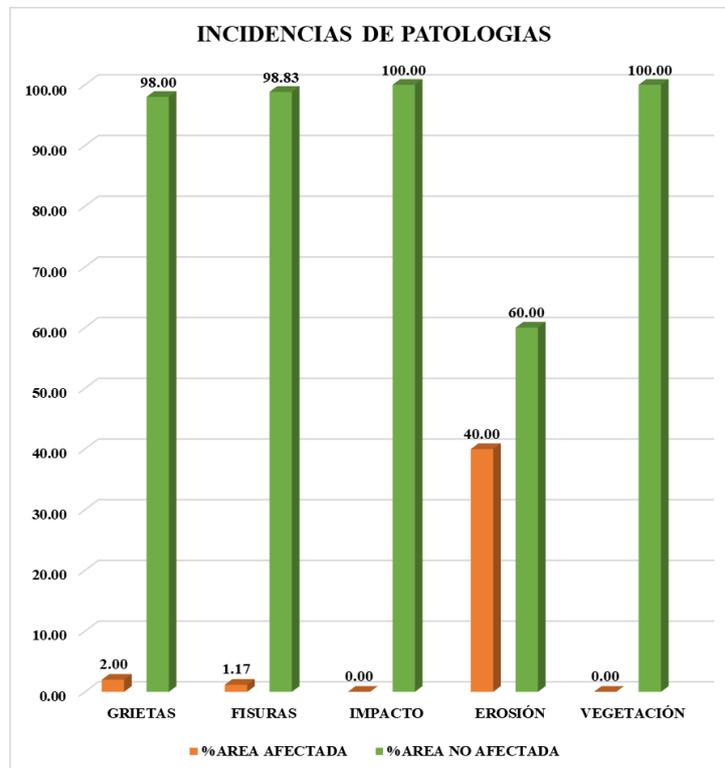
**Tabla 2**

*Nivel de severidad U.M. 01*

INCIDENCIAS DE PATOLOGIAS U.M. 01					
	GRIETAS	FISURAS	IMPACTO	EROSIÓN	VEGETACIÓN
<b>%AREA AFECTADA</b>	2.00	1.17	0.00	40.00	0.00
<b>%AREA NO AFECTADA</b>	98.00	98.83	100.00	60.00	100.00
<b>%AREA TOTAL</b>	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

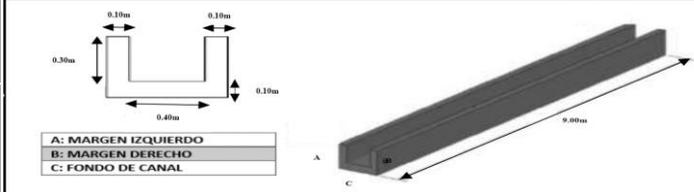
**Gráfico 1**

*Nivel de severidad U.M. 01*



**Interpretación:** La unidad muestral 01 presenta patologías de grietas siendo su área afectada de 2.00%, fisuras siendo su área afectada 1.17%, erosión siendo su área afectada de 40.00%, no presentando patologías de impacto y vegetación.

**Cuadro 6**  
 Ficha de evaluación de la unidad muestral N° 02

		<b>DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL CHINCAY ENTRE LAS PROGRESIVAS 0 +000 A 1 +500 DEL CENTRO POBLADO DE CHINCAY, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2018</b>						
<b>EVALUADOR:</b>		<b>FECHA DE EVALUACIÓN</b>		<b>SECCION DEL CANAL</b>				
BACH. VALDEZ DEXTRE ERIK OSMAR		NOVIEMBRE DE 2018						
<b>ASESOR:</b>		<b>PROGRESIVA</b>						
MGTR. CANTU PRADO VICTOR HUGO		0+144 AL 0+153						
<b>UBICACIÓN</b>		<b>DATOS DEL CANAL A EVALUAR</b>						
<b>DISTRITO:</b>	INDEPENDENCIA	<b>CANAL:</b>	CHINCAY					
<b>PROVINCIA:</b>	HUARAZ	<b>ANTIGÜEDAD:</b>	4 AÑOS					
<b>REGIÓN:</b>	ANCASH	<b>USO:</b>	RIEGO					
<b>SECTOR:</b>	CHINCAY	<b>CAPTACIÓN:</b>	RESERVORIO					

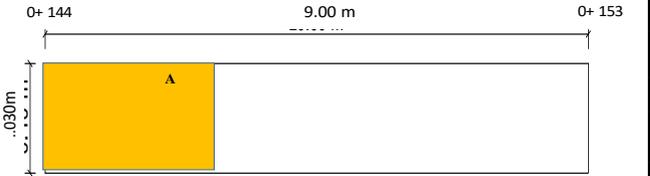
  

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS								
ITEMS	ORIGEN PATOLÓGICO	TIPO DE PATOLOGÍA	INDICADOR DEL NIVEL DE SEVERIDAD				NIVEL DE SEVERIDAD	
			LEVE (1)	MODERADO (2)	SEVERO (3)	MEDIDOR		
A	MECÁNICAS	GRIETAS	1.6 a 2 mm.	2.1 a 4.0 mm.	> 4.0 mm.	Ancho	LEVE	1
B		FISURAS	0.2 a 0.6mm	0.7 a 1.0 mm	1.1 a 1.5 mm	Ancho	MODERADO	2
C		IMPACTO	< 5%	6% a 20%	> 20%	Profundidad	SEVERO	3
D	FÍSICAS	EROSIÓN	< 5%	6% a 20%	> 20%	Profundidad	<b>PARTES EVALUADAS</b>	
E	BIOLÓGICAS	VEGETACIÓN	< 5%	6% a 20%	> 20%	Area Afectada	PAREDES Y FONDO DEL CANAL	

PLANO DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS		EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGIAS ENCONTRADAS						
MURO DERECHO DEL CANAL		ITEMS	A	B	C	D	E	
		PATOLOGÍA	GRIETAS	FISURAS	IMPACTO	EROSIÓN	VEGETACIÓN	
	Largo (m)	0.3	0	0	0	0	0	
	Alto (m)	0.3	0	0	0	0	0	
	Area afectada (m2)	0.09	0	0	0	0	0	
	% Area Afectada	3.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0	
	Abertura (mm)	2.6						
	Espesor (mm)				100	100		
	Prof. Afectada (mm)				0	0		
	%Prof. Afectada				0	0		
	Area de la U.M.* (m2)	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70	
	NIVEL DE SEVERIDAD	2						
							<b>RESULTADO</b>	2

	
---	--

\*U.M. es la Unidad Muestral

PLANO DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS		EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGIAS ENCONTRADAS					
		PISO DEL CANAL					
		ITEMS	A	B	C	D	E
		PATOLOGÍA	GRIETAS	FISURAS	IMPACTO	EROSIÓN	VEGETACIÓN
		Largo (m)	0.7	0	0	9	0
		Ancho (m)	0.4	0	0	0.4	0
		Area afectada (m2)	0.28	0	0	3.6	0
		% Area Afectada	7.78	0.00	0.00	100.00	0
		Abertura (mm)	2.2	-	-	-	-
		Espesor (mm)	-	-	100	100	-
		Prof. Afectada (mm)	-	-	0	4	-
		%Prof. Afectada	-	-	0	4.00	-
		Area de la U.M.* (m2)	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60
		NIVEL DE SEVERIDAD	2	-	-	1	-
		<b>RESULTADO</b>					<b>2</b>

\*U.M. es la Unidad Muestral

PLANO DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS		EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGIAS ENCONTRADAS					
		MURO IZQUIERDO DEL CANAL					
		ITEMS	A	B	D	C	E
		PATOLOGÍA	GRIETAS	FISURAS	IMPACTO	EROSIÓN	VEGETACIÓN
		Largo (m)	0.2	0.15	0	0	0
		Alto (m)	0.3	0.4	0	0	0
		Area afectada (m2)	0.06	0.06	0	0	0
		% Area Afectada	2.22	2.22	0.00	0.00	0
		Abertura (mm)	2.1	0.5	-	-	-
		Espesor (mm)	-	-	100	100	-
		Prof. Afectada (mm)	-	-	0	0	-
		%Prof. Afectada	-	-	0	0	-
		Area de la U.M.* (m2)	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70
		NIVEL DE SEVERIDAD	2	1	-	-	-
		<b>RESULTADO</b>					<b>2</b>

\*U.M. es la Unidad Muestral

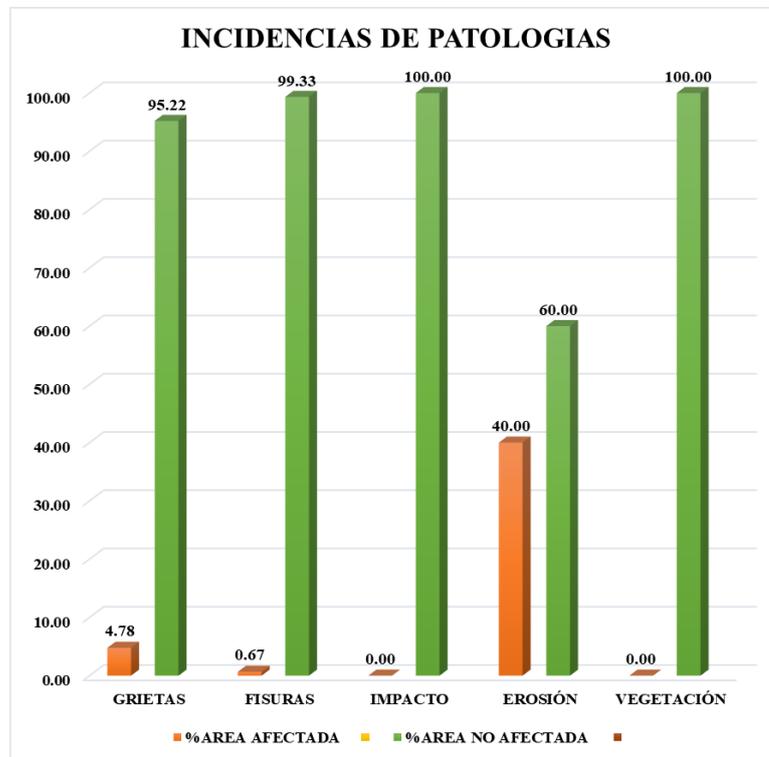
**Tabla 3**

*Nivel de severidad U.M. 02*

INCIDENCIAS DE PATOLOGIAS U.M. 02					
	GRIETAS	FISURAS	IMPACTO	EROSIÓN	VEGETACIÓN
%AREA AFECTADA	4.78	0.67	0.00	40.00	0.00
%AREA NO AFECTADA	95.22	99.33	100.00	60.00	100.00
%AREA TOTAL	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

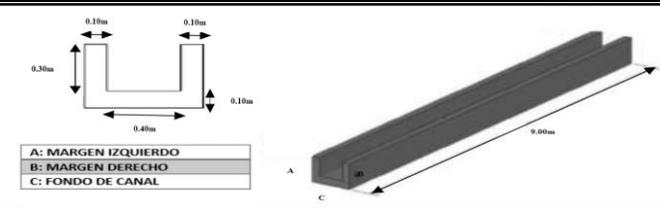
**Gráfico 2**

*Nivel de severidad U.M. 02*

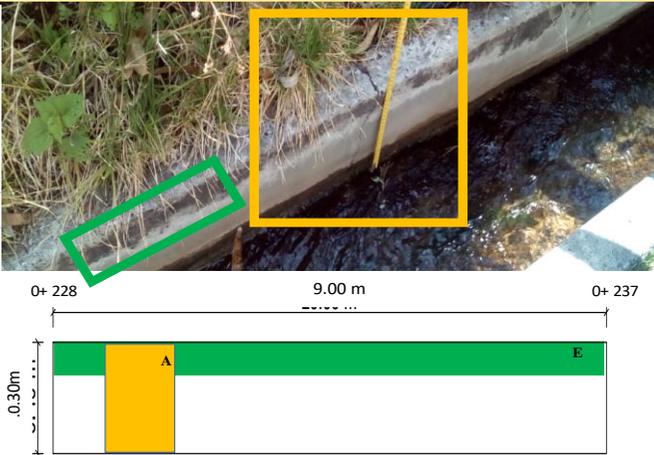


**Interpretación:** La unidad muestral 02 presenta patologías de grietas siendo su área afectada de 4.78%, fisuras siendo su área afectada 0.67%, erosión siendo su área afectada de 40.00%, no presentando patologías de impacto y vegetación.

Ficha de evaluación de la unidad muestral N° 03

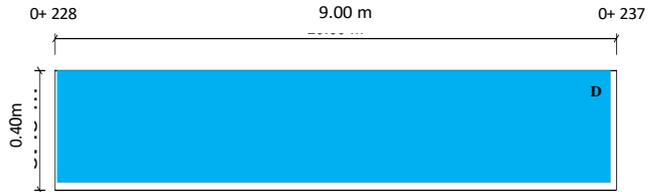
		<b>DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL CHINGAY ENTRE LAS PROGRESIVAS 0 +000 A 1 +500 DEL CENTRO POBLADO DE CHINGAY, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2018</b>			
<b>EVALUADOR:</b>		<b>FECHA DE EVALUACIÓN</b>		<b>SECCION DEL CANAL</b>	
BACH. VALDEZ DEXTRE ERIK OSMAR		NOVIEMBRE DE 2018			
<b>ASESOR:</b>		<b>PROGRESIVA</b>			
MGTR. CANTU PRADO VICTOR HUGO		0+228 AL 0+237			
<b>UBICACIÓN</b>		<b>DATOS DEL CANAL A EVALUAR</b>			
<b>DISTRITO:</b>	INDEPENDENCIA	<b>CANAL:</b>	CHINGAY		
<b>PROVINCIA:</b>	HUARAZ	<b>ANTIGÜEDAD:</b>	4 AÑOS		
<b>REGIÓN:</b>	ANCASH	<b>USO:</b>	RIEGO		
<b>SECTOR:</b>	CHINGAY	<b>CAPTACIÓN:</b>	RESERVORIO		

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS								
ITEMS	ORIGEN PATOLÓGICO	TIPO DE PATOLOGÍA	INDICADOR DEL NIVEL DE SEVERIDAD				NIVEL DE SEVERIDAD	
			LEVE (1)	MODERADO (2)	SEVERO (3)	MEDIDOR		
A	MECÁNICAS	GRIETAS	1.6 a 2 mm.	2.1 a 4.0 mm.	> 4.0 mm.	Ancho	LEVE	1
B		FISURAS	0.2 a 0.6mm	0.7 a 1.0 mm	1.1 a 1.5 mm	Ancho	MODERADO	2
C		IMPACTO	< 5%	6% a 20%	> 20%	Profundidad	SEVERO	3
D	FÍSICAS	EROSIÓN	< 5%	6% a 20%	> 20%	Profundidad	<b>PARTES EVALUADAS</b>	
E	BIOLÓGICAS	VEGETACIÓN	< 5%	6% a 20%	> 20%	Area Afectada	PAREDES Y FONDO DEL CANAL	

PLANO DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS		EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGIAS ENCONTRADAS						
MURO DERECHO DEL CANAL		ITEMS	A	B	C	D	E	RESULTADO
		PATOLOGÍA	GRIETAS	FISURAS	IMPACTO	EROSIÓN	VEGETACIÓN	
	Largo (m)	0.2	0	0	0	0	9	
	Alto (m)	0.3	0	0	0	0	0.1	
	Area afectada (m2)	0.06	0	0	0	0	0.9	
	% Area Afectada	2.22	0.00	0.00	0.00	0.00	33.33	
	Abertura (mm)	1.6	-	-	-	-	-	
	Espesor (mm)	-	-	100	100	-	-	
	Prof. Afectada (mm)	-	-	0	0	-	-	
	%Prof. Afectada	-	-	0	0	-	-	
	Area de la U.M.* (m2)	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70	
	<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>	<b>1</b>					<b>3</b>	

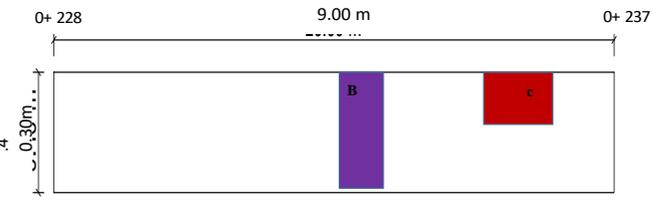
\*U.M. es la Unidad Muestral

PLANO DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS		EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS ENCONTRADAS				
		PISO DEL CANAL				
		ITEMS	A	B	C	D
PATOLOGÍA		GRIETAS	FISURAS	IMPACTO	EROSIÓN	VEGETACIÓN
Largo (m)		0	0	0	9	0
Ancho (m)		0	0	0	0.4	0
Area afectada (m2)		0	0	0	3.6	0
% Area Afectada		0.00	0.00	0.00	100.00	0
Abertura (mm)				-	-	-
Espesor (mm)		-	-	100	100	-
Prof. Afectada (mm)		-	-	0	3	-
%Prof. Afectada		-	-	0	3.0	-
Area de la U.M.* (m2)		3.60	3.60	3.60	3.60	3.60
NIVEL DE SEVERIDAD					1	
<b>RESULTADO</b>						<b>1</b>



\*U.M. es la Unidad Muestral

PLANO DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS		EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS ENCONTRADAS				
		MURO IZQUIERDO DEL CANAL				
		ITEMS	A	B	D	C
PATOLOGÍA		GRIETAS	FISURAS	IMPACTO	EROSIÓN	VEGETACIÓN
Largo (m)		0	0.15	0.3	0	0
Alto (m)		0	0.3	0.15	0	0
Area afectada (m2)		0	0.045	0.045	0	0
% Area Afectada		0.00	1.67	1.67	0.00	0
Abertura (mm)			0.6	-	-	-
Espesor (mm)		-	-	100	100	-
Prof. Afectada (mm)		-	-	30	0	-
%Prof. Afectada		-	-	30.00	0	-
Area de la U.M.* (m2)		2.70	2.70	2.70	2.70	2.70
NIVEL DE SEVERIDAD			2	3		
<b>RESULTADO</b>						<b>2</b>



\*U.M. es la Unidad Muestral

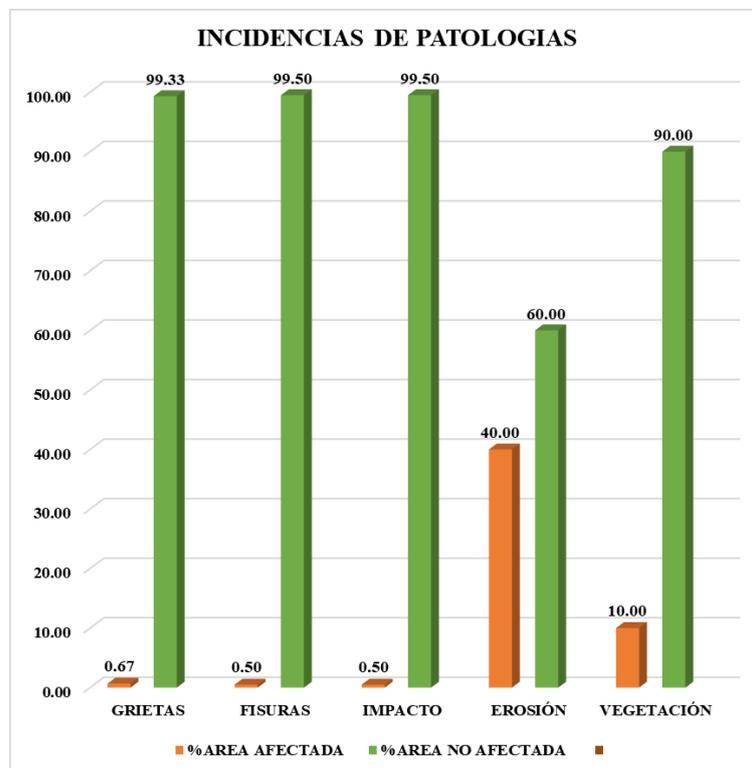
**Tabla 4**

*Nivel de severidad U.M. 03*

INCIDENCIAS DE PATOLOGIAS U.M. 03					
	GRIETAS	FISURAS	IMPACTO	EROSIÓN	VEGETACIÓN
%AREA AFECTADA	0.67	0.50	0.50	40.00	10.00
%AREA NO AFECTADA	99.33	99.50	99.50	60.00	90.00
%AREA TOTAL	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

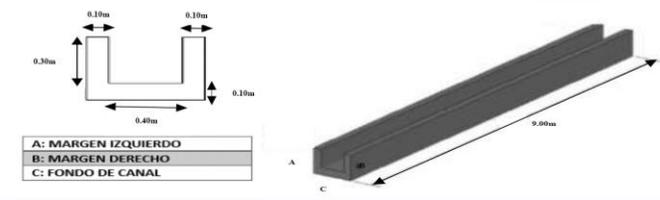
**Gráfico 3**

*Nivel de severidad U.M. 03*

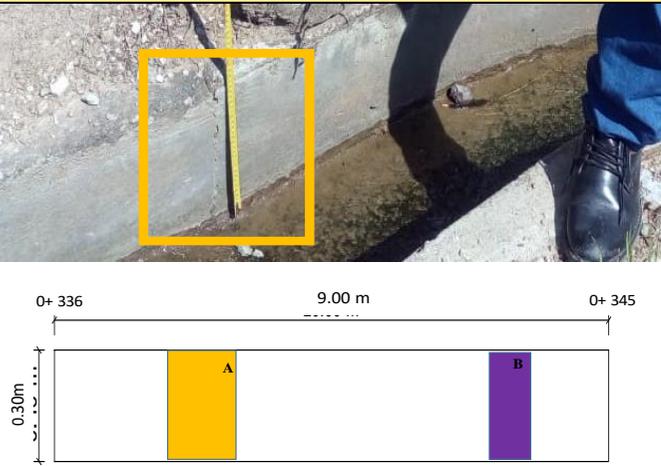


**Interpretación:** La unidad muestral 03 presenta patologías de grietas siendo su área afectada de 0.67%, fisuras siendo su área afectada 0.50%, impacto 0.50%, erosión siendo su área afectada de 40.00%, vegetación siendo su área afectada de 10.00%.

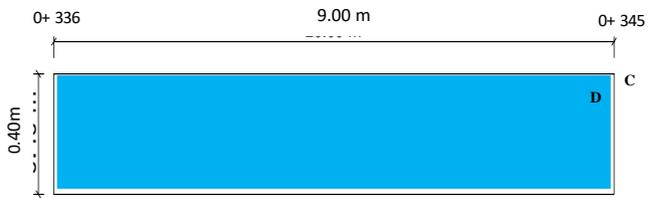
**Cuadro 8**  
 Ficha de evaluación de la unidad muestral N° 04

		<b>DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL CHINCAY ENTRE LAS PROGRESIVAS 0 +000 A 1 +500 DEL CENTRO POBLADO DE CHINCAY, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2018</b>		
<b>EVALUADOR:</b>		<b>FECHA DE EVALUACIÓN</b>		<b>SECCION DEL CANAL</b> 
BACH. VALDEZ DEXTRE ERIK OSMAR		NOVIEMBRE DE 2018		
<b>ASESOR:</b>		<b>PROGRESIVA</b>		
MGTR. CANTU PRADO VICTOR HUGO		0+336 AL 0+345		
<b>UBICACIÓN</b>		<b>DATOS DEL CANAL A EVALUAR</b>		
<b>DISTRITO:</b>	INDEPENDENCIA	<b>CANAL:</b>	CHINCAY	
<b>PROVINCIA:</b>	HUARAZ	<b>ANTIGÜEDAD:</b>	4 AÑOS	
<b>REGIÓN:</b>	ANCASH	<b>USO:</b>	RIEGO	
<b>SECTOR:</b>	CHINCAY	<b>CAPTACIÓN:</b>	RESERVORIO	

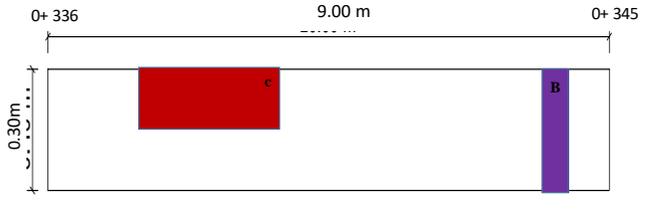
EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS								
ITEMS	ORIGEN PATOLÓGICO	TIPO DE PATOLOGÍA	INDICADOR DEL NIVEL DE SEVERIDAD			MEDIDOR	NIVEL DE SEVERIDAD	
			LEVE (1)	MODERADO (2)	SEVERO (3)		LEVE	MODERADO
A	MECÁNICAS	GRIETAS	1.6 a 2 mm.	2.1 a 4.0 mm.	> 4.0 mm.	Ancho	LEVE	1
B		FISURAS	0.2 a 0.6mm	0.7 a 1.0 mm	1.1 a 1.5 mm	Ancho	MODERADO	2
C		IMPACTO	< 5%	6% a 20%	> 20%	Profundidad	SEVERO	3
D	FÍSICAS	EROSIÓN	< 5%	6% a 20%	> 20%	Profundidad	PARTES EVALUADAS	
E	BIOLÓGICAS	VEGETACIÓN	< 5%	6% a 20%	> 20%	Area Afectada		

PLANO DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS		EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGIAS ENCONTRADAS					
MURO DERECHO DEL CANAL		ITEMS	A	B	C	D	E
PATOLOGÍA		GRIETAS	FISURAS	IMPACTO	EROSIÓN	VEGETACIÓN	
	Largo (m)	0.2	0.15	0	0	0	
	Alto (m)	0.3	0.3	0	0	0	
	Area afectada (m2)	0.06	0.045	0	0	0	
	% Area Afectada	2.22	1.67	0.00	0.00	0	
	Abertura (mm)	1.9	0.7	-	-	-	
	Espesor (mm)	-	-	100	100	-	
	Prof. Afectada (mm)	-	-	0	0	-	
	%Prof. Afectada	-	-	0	0	-	
	Area de la U.M.* (m2)	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70	
	<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>	<b>1</b>	<b>2</b>				
<b>RESULTADO</b>						<b>1</b>	

\*U.M. es la Unidad Muestral

PLANO DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS		EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS ENCONTRADAS					
		PISO DEL CANAL					
		ITEMS	A	B	C	D	E
		PATOLOGÍA	GRIETAS	FISURAS	IMPACTO	EROSIÓN	VEGETACIÓN
		Largo (m)	0	0	0	9	0
		Ancho (m)	0	0	0	0.4	0
		Area afectada (m2)	0	0	0	3.6	0
		% Area Afectada	0.00	0.00	0.00	100.00	0
		Abertura (mm)			-	-	-
		Espesor (mm)	-	-	100	100	-
		Prof. Afectada (mm)	-	-	0	3	-
		%Prof. Afectada	-	-	0	3.00	-
		Area de la U.M.* (m2)	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60
NIVEL DE SEVERIDAD				1		RESULTADO	
						1	

\*U.M. es la Unidad Muestral

PLANO DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS		EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS ENCONTRADAS					
		MURO IZQUIERDO DEL CANAL					
		ITEMS	A	B	D	C	E
		PATOLOGÍA	GRIETAS	FISURAS	IMPACTO	EROSIÓN	VEGETACIÓN
		Largo (m)	0	0.6	0.8	0	0
		Alto (m)	0	0.3	0.2	0	0
		Area afectada (m2)	0	0.18	0.16	0	0
		% Area Afectada	0.00	6.67	5.93	0.00	0
		Abertura (mm)			0.7	-	-
		Espesor (mm)	-	-	100	100	-
		Prof. Afectada (mm)	-	-	70	0	-
		%Prof. Afectada	-	-	70.00	0	-
		Area de la U.M.* (m2)	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70
NIVEL DE SEVERIDAD		2	3			RESULTADO	
						2	

\*U.M. es la Unidad Muestral

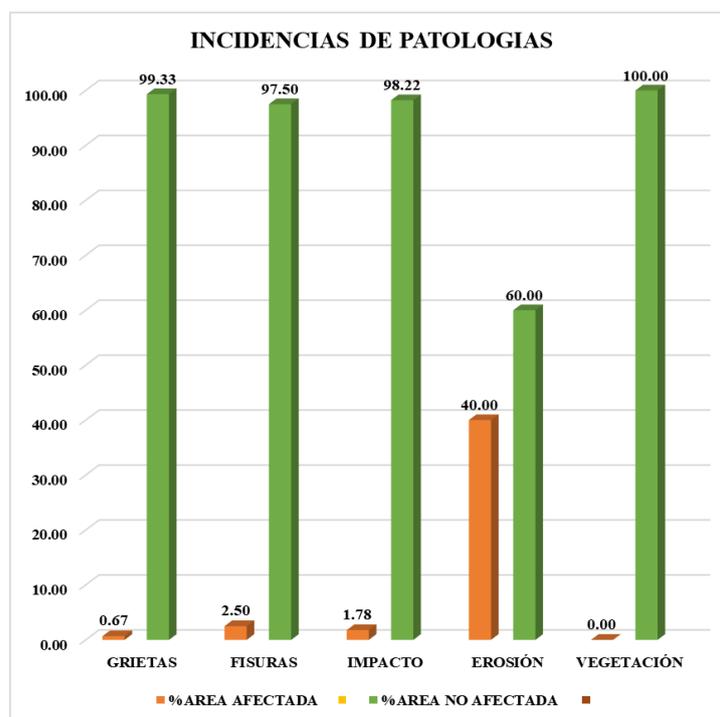
**Tabla 5**

*Nivel de severidad U.M. 04*

INCIDENCIAS DE PATOLOGIAS U.M. 04					
	GRIETAS	FISURAS	IMPACTO	EROSIÓN	VEGETACIÓN
<b>%AREA AFECTADA</b>	0.67	2.50	1.78	40.00	0.00
<b>%AREA NO AFECTADA</b>	99.33	97.50	98.22	60.00	100.00
<b>%AREA TOTAL</b>	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

**Gráfico 4**

*Nivel de severidad U.M. 04*



**Interpretación:** La unidad muestral 04 presenta patologías de grietas siendo su área afectada de 0.67%, fisuras siendo su área afectada 2.25%, impacto 1.78%, erosión siendo su área afectada de 40.00%, no presentando patologías de vegetación.

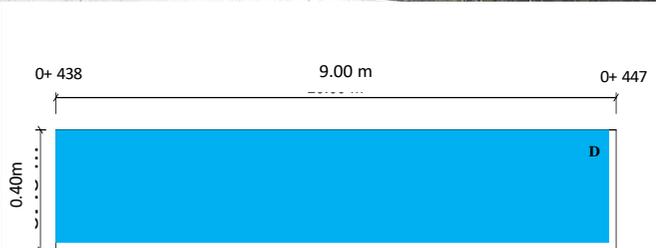
**Cuadro 9**  
 Ficha de evaluación de la unidad muestral N° 05

		<b>DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL CHINCAY ENTRE LAS PROGRESIVAS 0 +000 A 1 +500 DEL CENTRO POBLADO DE CHINCAY, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH – 2018</b>		
<b>EVALUADOR:</b>		<b>FECHA DE EVALUACIÓN</b>		<b>SECCION DEL CANAL</b> 
BACH. VALDEZ DEXTRE ERIK OSMAR		NOVIEMBRE DE 2018		
<b>ASESOR:</b>		<b>PROGRESIVA</b>		
MGTR. CANTU PRADO VICTOR HUGO		0+438 AL 0+447		
<b>UBICACIÓN</b>		<b>DATOS DEL CANAL A EVALUAR</b>		
<b>DISTRITO:</b>	INDEPENDENCIA	<b>CANAL:</b>	CHINCAY	
<b>PROVINCIA:</b>	HUARAZ	<b>ANTIGÜEDAD:</b>	4 AÑOS	
<b>REGIÓN:</b>	ANCASH	<b>USO:</b>	RIEGO	
<b>SECTOR:</b>	CHINCAY	<b>CAPTACIÓN:</b>	RESERVORIO	

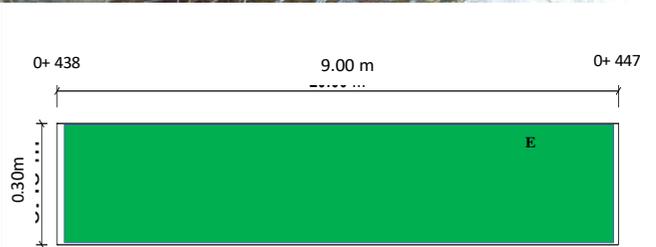
EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS								
ITEMS	ORIGEN PATOLÓGICO	TIPO DE PATOLOGÍA	INDICADOR DEL NIVEL DE SEVERIDAD				NIVEL DE SEVERIDAD	
			LEVE (1)	MODERADO (2)	SEVERO (3)	MEDIDOR		
A	MECÁNICAS	GRIETAS	1.6 a 2 mm.	2.1 a 4.0 mm.	> 4.0 mm.	Ancho	LEVE	1
B		FISURAS	0.2 a 0.6mm	0.7 a 1.0 mm	1.1 a 1.5 mm	Ancho	MODERADO	2
C		IMPACTO	< 5%	6% a 20%	> 20%	Profundidad	SEVERO	3
D	FÍSICAS	EROSIÓN	< 5%	6% a 20%	> 20%	Profundidad	PARTES EVALUADAS	
E	BIOLÓGICAS	VEGETACIÓN	< 5%	6% a 20%	> 20%	Area Afectada		

PLANO DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS		EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGIAS ENCONTRADAS					
		MURO DERECHO DEL CANAL					
	ITEMS	A	B	C	D	E	
	PATOLOGÍA	GRIETAS	FISURAS	IMPACTO	EROSIÓN	VEGETACIÓN	
	Largo (m)	0.2	0.1	0	0	0	
	Alto (m)	0.3	0.3	0	0	0	
	Area afectada (m2)	0.06	0.03	0	0	0	
	% Area Afectada	2.22	1.11	0.00	0.00	0	
	Abertura (mm)	2.6	0.7	-	-	-	
	Espesor (mm)	-	-	100	100	-	
	Prof. Afectada (mm)	-	-	0	0	-	
	%Prof. Afectada	-	-	0	0	-	
Area de la U.M.* (m2)	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70		
NIVEL DE SEVERIDAD	2	2				<b>RESULTADO</b>	2

\*U.M. es la Unidad Muestral

PLANO DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS		EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS ENCONTRADAS					
		PISO DEL CANAL					
		ITEMS	A	B	C	D	E
		PATOLOGÍA	GRIETAS	FISURAS	IMPACTO	EROSIÓN	VEGETACIÓN
		Largo (m)	0	0	0	9	0
		Ancho (m)	0	0	0	0.4	0
		Area afectada (m2)	0	0	0	3.6	0
		% Area Afectada	0.00	0.00	0.00	100.00	0
		Abertura (mm)			-	-	-
		Espesor (mm)	-	-	100	100	-
		Prof. Afectada (mm)	-	-	0	3	-
		%Prof. Afectada	-	-	0	3	-
		Area de la U.M.* (m2)	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60
		NIVEL DE SEVERIDAD				1	
							<b>RESULTADO</b>

\*U.M. es la Unidad Muestral

PLANO DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS		EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS ENCONTRADAS					
		MURO IZQUIERDO DEL CANAL					
		ITEMS	A	B	D	C	E
		PATOLOGÍA	GRIETAS	FISURAS	IMPACTO	EROSIÓN	VEGETACIÓN
		Largo (m)	0	0	0	0	6
		Alto (m)	0	0	0	0	0.2
		Area afectada (m2)	0	0	0	0	1.2
		% Area Afectada	0.00	0.00	0.00	0.00	44.44
		Abertura (mm)			-	-	-
		Espesor (mm)	-	-	100	100	-
		Prof. Afectada (mm)	-	-	0	0	-
		%Prof. Afectada	-	-	0.00	0	-
		Area de la U.M.* (m2)	2.70	2.70		2.70	2.70
		NIVEL DE SEVERIDAD					3
							<b>RESULTADO</b>

\*U.M. es la Unidad Muestral

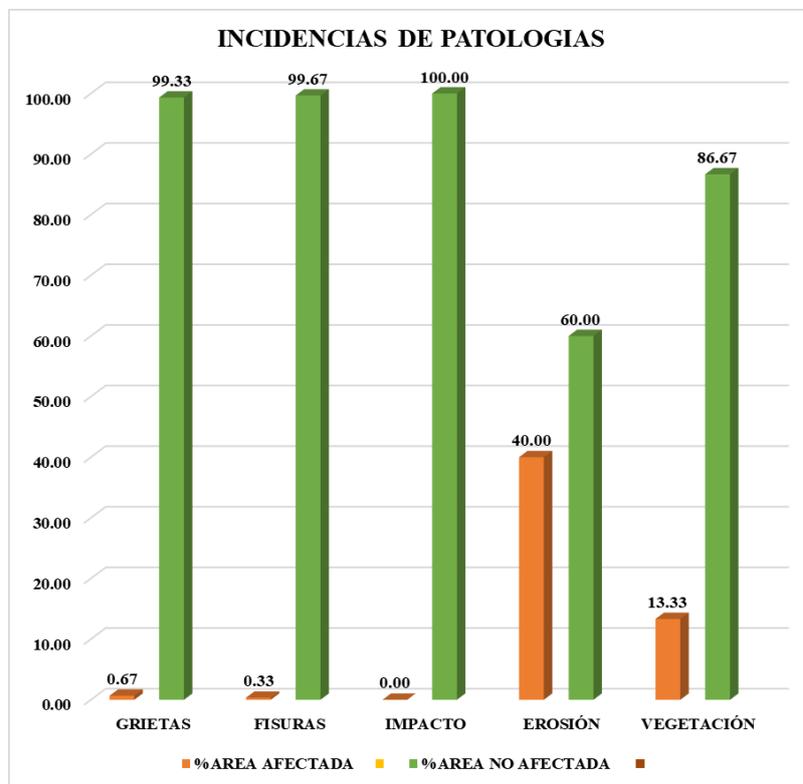
**Tabla 6**

*Nivel de severidad U.M. 05*

INCIDENCIAS DE PATOLOGIAS U.M. 05					
	GRIETAS	FISURAS	IMPACTO	EROSIÓN	VEGETACIÓN
<b>%AREA AFECTADA</b>	0.67	0.33	0.00	40.00	13.33
<b>%AREA NO AFECTADA</b>	99.33	99.67	100.00	60.00	86.67
<b>%AREA TOTAL</b>	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

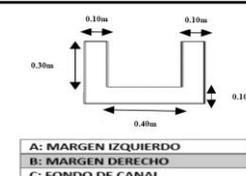
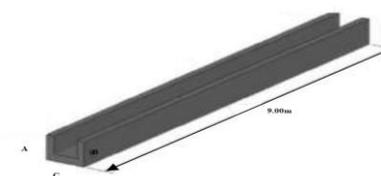
**Gráfico 5**

*Nivel de severidad U.M. 05*



**Interpretación:** La unidad muestral 05 presenta patologías de grietas siendo su área afectada 0.67%, fisuras siendo su área 0.33%, erosión siendo su área afectada de 40.00%, vegetación siendo su área afectada de 13.33%, no presentando patologías de impacto.

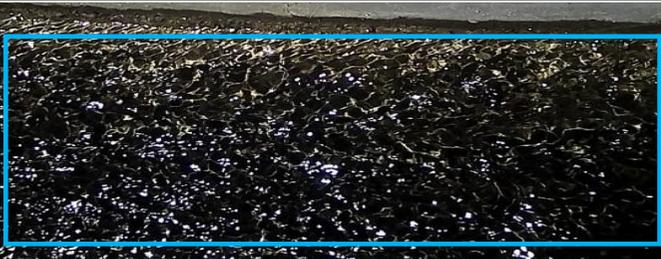
**Cuadro 10**  
 Ficha de evaluación de la unidad muestral N° 06

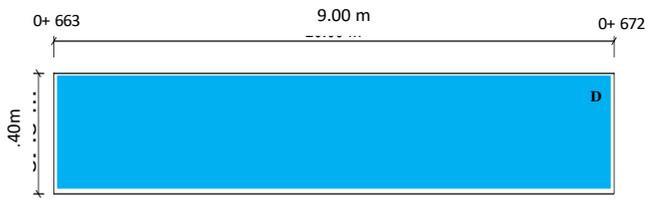
		<b>DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL CHINCAY ENTRE LAS PROGRESIVAS 0 +000 A 1 +500 DEL CENTRO POBLADO DE CHINCAY, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2018</b>		
		<b>EVALUADOR:</b> BACH. VALDEZ DEXTRE ERIK OSMAR	<b>FECHA DE EVALUACIÓN</b> NOVIEMBRE DE 2018	
<b>ASESOR:</b> MGTR. CANTU PRADO VICTOR HUGO		<b>PROGRESIVA</b> 0+663AL 0+672		
<b>UBICACIÓN</b>		<b>DATOS DEL CANAL A EVALUAR</b>		
<b>DISTRITO:</b>	INDEPENDENCIA	<b>CANAL:</b>	CHINCAY	
<b>PROVINCIA:</b>	HUARAZ	<b>ANTIGÜEDAD:</b>	4 AÑOS	
<b>REGIÓN:</b>	ANCASH	<b>USO:</b>	RIEGO	
<b>SECTOR:</b>	CHINCAY	<b>CAPTACIÓN:</b>	RESERVORIO	

ITEMS	ORIGEN PATOLÓGICO	TIPO DE PATOLOGÍA	INDICADOR DEL NIVEL DE SEVERIDAD				NIVEL DE SEVERIDAD	
			LEVE (1)	MODERADO (2)	SEVERO (3)	MEDIDOR		
			A	MECÁNICAS	GRIETAS	1.6 a 2 mm.	2.1 a 4.0 mm.	> 4.0 mm.
B	FISURAS	0.2 a 0.6mm	0.7 a 1.0 mm		1.1 a 1.5 mm	Ancho	MODERADO	2
C	IMPACTO	< 5%	6% a 20%		> 20%	Profundidad	SEVERO	3
D	FÍSICAS	EROSIÓN	< 5%	6% a 20%	> 20%	Profundidad	<b>PARTES EVALUADAS</b>	
E	BIOLÓGICAS	VEGETACIÓN	< 5%	6% a 20%	> 20%	Area Afectada	PAREDES Y FONDO DEL CANAL	

PLANO DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS	EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS ENCONTRADAS					RESULTADO
	MURO DERECHO DEL CANAL					
	ITEMS	A	B	C	D	E
<b>PATOLOGÍA</b>	GRIETAS	FISURAS	IMPACTO	EROSIÓN	VEGETACIÓN	
Largo (m)	0	0	0	0	9	
Alto (m)	0	0	0	0	0.3	
Area afectada (m2)	0	0	0	0	2.7	
% Area Afectada	0.00	0.00	0.00	0.00	100	
Abertura (mm)			-	-	-	
Espesor (mm)	-	-	100	100	-	
Prof. Afectada (mm)	-	-	0	0	-	
%Prof. Afectada	-	-	0	0	-	
Area de la U.M.* (m2)	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70	
<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>					3	<b>3</b>

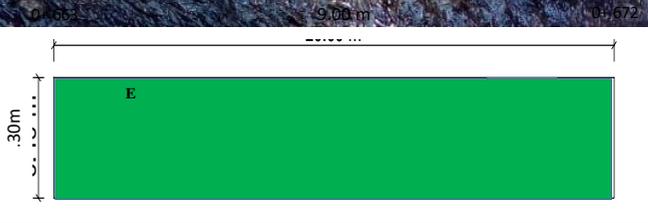
\*U.M. es la Unidad Muestral

PLANO DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS		EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS ENCONTRADAS				
		PISO DEL CANAL				
		ITEMS	A	B	C	D
PATOLOGÍA		GRIETAS	FISURAS	IMPACTO	EROSIÓN	VEGETACIÓN
Largo (m)		0	0	0	9	0
Ancho (m)		0	0	0	0.4	0
Area afectada (m2)		0	0	0	3.6	0
% Area Afectada		0.00	0.00	0.00	100.00	0
Abertura (mm)				-	-	-
Espesor (mm)		-	-	100	100	-
Prof. Afectada (mm)		-	-	0	3	-
%Prof. Afectada		-	-	0	3.00	-
Area de la U.M.* (m2)		3.60	3.60	3.60	3.60	3.60
NIVEL DE SEVERIDAD					1	
						<b>RESULTADO</b>
						<b>1</b>



\*U.M. es la Unidad Muestral

PLANO DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS		EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS ENCONTRADAS				
		MURO IZQUIERDO DEL CANAL				
		ITEMS	A	B	D	C
PATOLOGÍA		GRIETAS	FISURAS	IMPACTO	EROSIÓN	VEGETACIÓN
Largo (m)		0	0	0	0	9
Alto (m)		0	0	0	0	0.3
Area afectada (m2)		0	0	0	0	2.7
% Area Afectada		0.00	0.00	0.00	0.00	100
Abertura (mm)				-	-	-
Espesor (mm)		-	-	100	100	-
Prof. Afectada (mm)		-	-	0	0	-
%Prof. Afectada		-	-	0	0	-
Area de la U.M.* (m2)		2.70	2.70	2.70	2.70	2.70
NIVEL DE SEVERIDAD						3
						<b>RESULTADO</b>
						<b>3</b>



\*U.M. es la Unidad Muestral

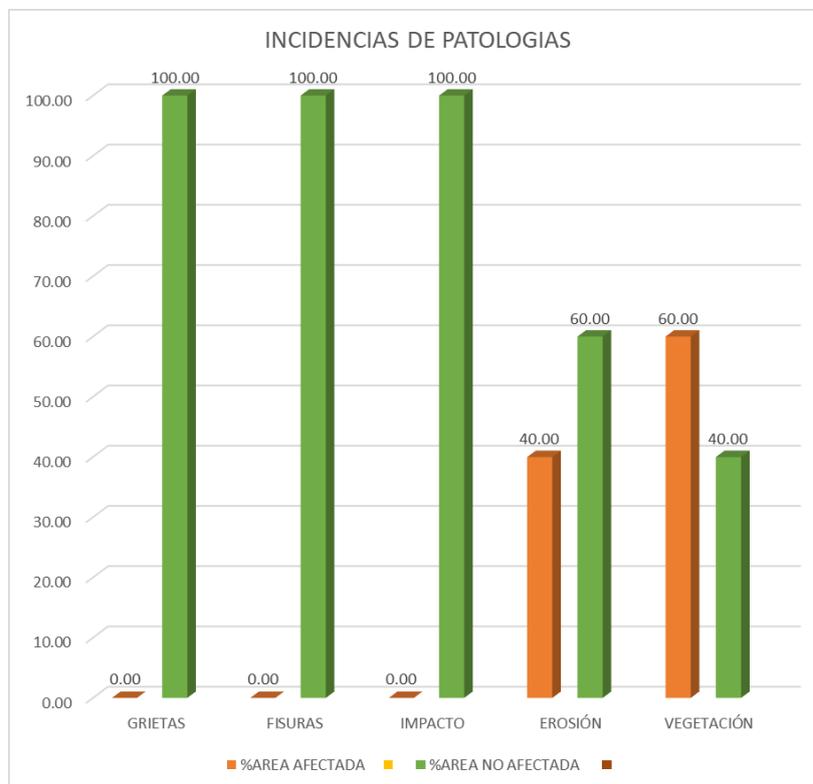
**Tabla 7**

*Nivel de severidad U.M. 06*

INCIDENCIAS DE PATOLOGIAS U.M. 06					
	GRIETAS	FISURAS	IMPACTO	EROSIÓN	VEGETACIÓN
%AREA AFECTADA	0.00	0.00	0.00	40.00	60.00
%AREA NO AFECTADA	100.00	100.00	100.00	60.00	40.00
%AREA TOTAL	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

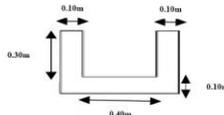
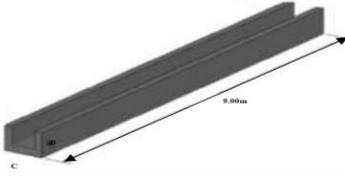
**Gráfico 6**

*Nivel de severidad U.M. 06*

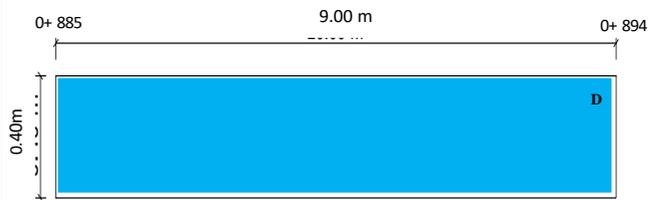


**Interpretación:** La unidad muestral 06 presenta patologías de erosión siendo su área afectada de 40.00%, vegetación siendo su área afectada de 60.00%, no presentando patologías de grietas, fisuras, impacto y vegetación.

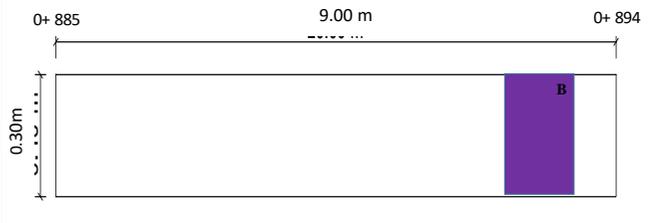
**Cuadro 11**  
 Ficha de evaluación de la unidad muestral N° 07

		<b>DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL CHINCAY ENTRE LAS PROGRESIVAS 0 +000 A 1 +500 DEL CENTRO POBLADO DE CHINCAY, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2018</b>																																																																															
EVALUADOR:		FECHA DE EVALUACIÓN		SECCION DEL CANAL																																																																													
BACH. VALDEZ DEXTRE ERIK OSMAR		NOVIEMBRE DE 2018		 																																																																													
ASESOR: MGTR. CANTU PRADO VICTOR HUGO		PROGRESIVA 0+885 AL 0+864																																																																															
UBICACIÓN		DATOS DEL CANAL A EVALUAR																																																																															
DISTRITO:	INDEPENDENCIA	CANAL:	CHINCAY																																																																														
PROVINCIA:	HUARAZ	ANTIGÜEDAD:	4 AÑOS																																																																														
REGIÓN:	ANCASH	USO:	RIEGO																																																																														
SECTOR:	CHINCAY	CAPTACIÓN:	RESERVORIO																																																																														
EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS																																																																																	
ITEMS	ORIGEN PATOLÓGICO	TIPO DE PATOLOGÍA	INDICADOR DEL NIVEL DE SEVERIDAD				NIVEL DE SEVERIDAD																																																																										
			LEVE (1)	MODERADO (2)	SEVERO (3)	MEDIDOR																																																																											
A	MECÁNICAS	GRIETAS	1.6 a 2 mm.	2.1 a 4.0 mm.	> 4.0 mm.	Ancho	LEVE	1																																																																									
B		FISURAS	0.2 a 0.6mm	0.7 a 1.0 mm	1.1 a 1.5 mm	Ancho	MODERADO	2																																																																									
C		IMPACTO	< 5%	6% a 20%	> 20%	Profundidad	SEVERO	3																																																																									
D	FÍSICAS	EROSIÓN	< 5%	6% a 20%	> 20%	Profundidad	PARTES EVALUADAS																																																																										
E	BIOLÓGICAS	VEGETACIÓN	< 5%	6% a 20%	> 20%	Area Afectada	PAREDES Y FONDO DEL CANAL																																																																										
PLANO DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS				EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGIAS ENCONTRADAS																																																																													
				MURO DERECHO DEL CANAL					<table border="1"> <thead> <tr> <th>ITEMS</th> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> <th>D</th> <th>E</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PATOLOGÍA</td> <td>GRIETAS</td> <td>FISURAS</td> <td>IMPACTO</td> <td>EROSIÓN</td> <td>VEGETACIÓN</td> </tr> <tr> <td>Largo (m)</td> <td>0.2</td> <td>0.15</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Alto (m)</td> <td>0.3</td> <td>0.3</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Area afectada (m2)</td> <td>0.06</td> <td>0.045</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>% Area Afectada</td> <td>2.22</td> <td>1.67</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Abertura (mm)</td> <td>1.7</td> <td>0.6</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Espesor (mm)</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>100</td> <td>100</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Prof. Afectada (mm)</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>%Prof. Afectada</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Area de la U.M.* (m2)</td> <td>2.70</td> <td>2.70</td> <td>2.70</td> <td>2.70</td> <td>2.70</td> </tr> <tr> <td>NIVEL DE SEVERIDAD</td> <td>1</td> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	ITEMS	A	B	C	D	E	PATOLOGÍA	GRIETAS	FISURAS	IMPACTO	EROSIÓN	VEGETACIÓN	Largo (m)	0.2	0.15	0	0	0	Alto (m)	0.3	0.3	0	0	0	Area afectada (m2)	0.06	0.045	0	0	0	% Area Afectada	2.22	1.67	0.00	0.00	0	Abertura (mm)	1.7	0.6	-	-	-	Espesor (mm)	-	-	100	100	-	Prof. Afectada (mm)	-	-	0	0	-	%Prof. Afectada	-	-	0	0	-	Area de la U.M.* (m2)	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70	NIVEL DE SEVERIDAD	1	2			
				ITEMS	A	B	C	D		E																																																																							
				PATOLOGÍA	GRIETAS	FISURAS	IMPACTO	EROSIÓN		VEGETACIÓN																																																																							
				Largo (m)	0.2	0.15	0	0		0																																																																							
				Alto (m)	0.3	0.3	0	0		0																																																																							
				Area afectada (m2)	0.06	0.045	0	0		0																																																																							
				% Area Afectada	2.22	1.67	0.00	0.00		0																																																																							
				Abertura (mm)	1.7	0.6	-	-		-																																																																							
				Espesor (mm)	-	-	100	100		-																																																																							
				Prof. Afectada (mm)	-	-	0	0		-																																																																							
				%Prof. Afectada	-	-	0	0		-																																																																							
				Area de la U.M.* (m2)	2.70	2.70	2.70	2.70		2.70																																																																							
NIVEL DE SEVERIDAD	1	2																																																																															
					<b>RESULTADO</b>																																																																												
					<b>1</b>																																																																												

\*U.M. es la Unidad Muestral

PLANO DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS		EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS ENCONTRADAS					
		PISO DEL CANAL					
		ITEMS	A	B	C	D	E
		PATOLOGÍA	GRIETAS	FISURAS	IMPACTO	EROSIÓN	VEGETACIÓN
		Largo (m)	0	0	0	9	0
		Ancho (m)	0	0	0	0.4	0
		Area afectada (m2)	0	0	0	3.6	0
		% Area Afectada	0.00	0.00	0.00	100.00	0
		Abertura (mm)			-	-	-
		Espesor (mm)	-	-	100	100	-
		Prof. Afectada (mm)	-	-	0	4	-
		%Prof. Afectada	-	-	0	4.00	-
		Area de la U.M.* (m2)	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60
		NIVEL DE SEVERIDAD				1	

\*U.M. es la Unidad Muestral

PLANO DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS		EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS ENCONTRADAS					
		MURO IZQUIERDO DEL CANAL					
		ITEMS	A	B	D	C	E
		PATOLOGÍA	GRIETAS	FISURAS	IMPACTO	EROSIÓN	VEGETACIÓN
		Largo (m)	0	0.6	0	0	0
		Alto (m)	0	0.3	0	0	0
		Area afectada (m2)	0	0.18	0	0	0
		% Area Afectada	0.00	6.67	0.00	0.00	0
		Abertura (mm)		0.3	-	-	-
		Espesor (mm)	-	-	100	100	-
		Prof. Afectada (mm)	-	-	0	0	-
		%Prof. Afectada	-	-	0	0	-
		Area de la U.M.* (m2)	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70
		NIVEL DE SEVERIDAD		1			

\*U.M. es la Unidad Muestral

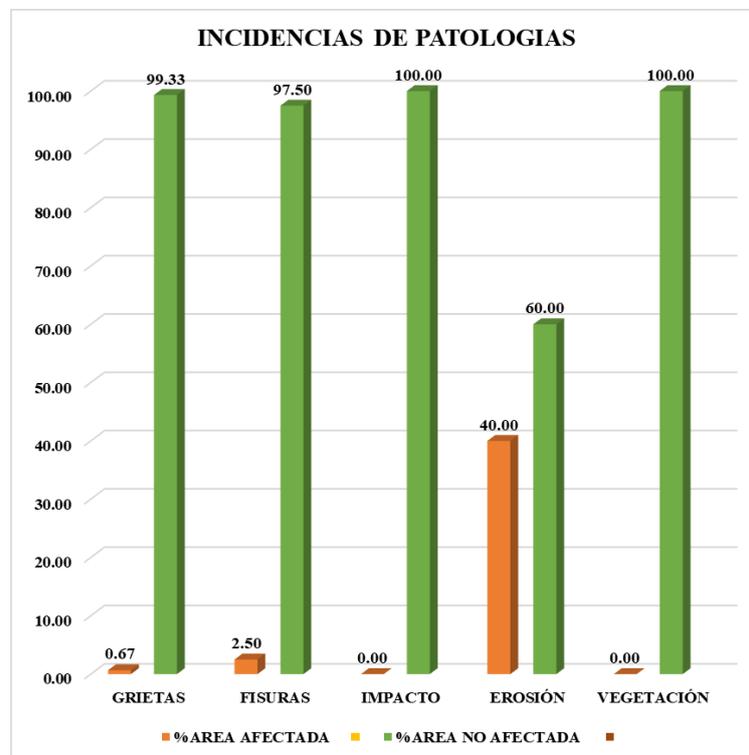
**Tabla 8**

*Nivel de severidad U.M. 07*

INCIDENCIAS DE PATOLOGIAS U.M. 07					
	GRIETAS	FISURAS	IMPACTO	EROSIÓN	VEGETACIÓN
<b>%AREA AFECTADA</b>	0.67	2.50	0.00	40.00	0.00
<b>%AREA NO AFECTADA</b>	99.33	97.50	100.00	60.00	100.00
<b>%AREA TOTAL</b>	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

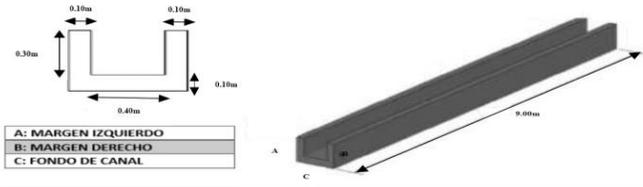
**Gráfico 7**

*Nivel de severidad U.M. 07*



**Interpretación:** La unidad muestral 07 presenta patologías de grietas siendo su área afectada de 0.67%, fisura siendo su área afectada 2.50%, erosión siendo su área afectada de 40.00%, no presentando patologías de impacto y vegetación.

**Cuadro 12**  
 Ficha de evaluación de la unidad muestral N° 08

		<b>DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL CHINCAY ENTRE LAS PROGRESIVAS 0 +000 A 1 +500 DEL CENTRO POBLADO DE CHINCAY, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2018</b>					
		<b>EVALUADOR:</b> BACH. VALDEZ DEXTRE ERIK OSMAR		<b>FECHA DE EVALUACIÓN:</b> NOVIEMBRE DE 2018			
<b>ASESOR:</b> MGTR. CANTU PRADO VICTOR HUGO		<b>PROGRESIVA:</b> 0+966 AL 0+975					
<b>UBICACIÓN</b>		<b>DATOS DEL CANAL A EVALUAR</b>					
<b>DISTRITO:</b>	INDEPENDENCIA	<b>CANAL:</b>	CHINCAY				
<b>PROVINCIA:</b>	HUARAZ	<b>ANTIGÜEDAD:</b>	4 AÑOS				
<b>REGIÓN:</b>	ANCASH	<b>USO:</b>	RIEGO				
<b>SECTOR:</b>	CHINCAY	<b>CAPTACIÓN:</b>	RESERVORIO				

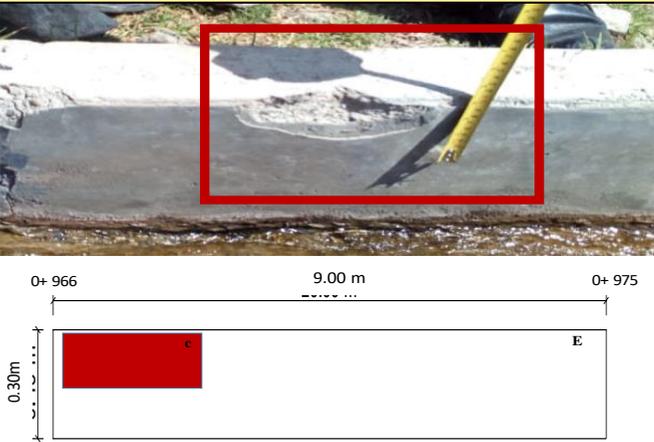
  

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS								
ITEMS	ORIGEN PATOLÓGICO	TIPO DE PATOLOGÍA	INDICADOR DEL NIVEL DE SEVERIDAD				NIVEL DE SEVERIDAD	
			LEVE (1)	MODERADO (2)	SEVERO (3)	MEDIDOR		
A	MECÁNICAS	GRIETAS	1.6 a 2 mm.	2.1 a 4.0 mm.	> 4.0 mm.	Ancho	LEVE	1
B		FISURAS	0.2 a 0.6mm	0.7 a 1.0 mm	1.1 a 1.5 mm	Ancho	MODERADO	2
C		IMPACTO	< 5%	6% a 20%	> 20%	Profundidad	SEVERO	3
D	FÍSICAS	EROSIÓN	< 5%	6% a 20%	> 20%	Profundidad	PARTES EVALUADAS	
E	BIOLÓGICAS	VEGETACIÓN	< 5%	6% a 20%	> 20%	Area Afectada		

PLANO DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS		EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGIAS ENCONTRADAS					
		MURO DERECHO DEL CANAL					
ITEMS		A	B	C	D	E	
PATOLOGÍA	GRIETAS	FISURAS	IMPACTO	EROSIÓN	VEGETACIÓN		
Largo (m)	0	0	0.6	0	0		
Alto (m)	0	0	0.2	0	0		
Area afectada (m2)	0	0	0.12	0	0		
% Area Afectada	0.00	0.00	4.44	0.00	0		
Abertura (mm)			-	-	-		
Espesor (mm)	-	-	100	100	-		
Prof. Afectada (mm)	-	-	20	0	-		
%Prof. Afectada	-	-	20.00	0	-		
Area de la U.M.* (m2)	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70		
NIVEL DE SEVERIDAD			2				<b>RESULTADO</b>
							2



0+ 966                      9.00 m                      0+ 975

0.30m

\*U.M. es la Unidad Muestral

PLANO DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS		EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS ENCONTRADAS				
		PISO DEL CANAL				
		ITEMS	A	B	C	D
PATOLOGÍA		GRIETAS	FISURAS	IMPACTO	EROSIÓN	VEGETACIÓN
Largo (m)	9.00	0	0	0	9	0
Ancho (m)	0.40	0	0	0	0.4	0
Area afectada (m2)		0	0	0	3.6	0
% Area Afectada		0.00	0.00	0.00	100.00	0
Abertura (mm)				-	-	-
Espesor (mm)		-	-	100	100	-
Prof. Afectada (mm)		-	-	0	2	-
%Prof. Afectada		-	-	0	2.00	-
Area de la U.M.* (m2)		3.60	3.60	3.60	3.60	3.60
NIVEL DE SEVERIDAD					1	
<b>RESULTADO</b>						<b>1</b>

\*U.M. es la Unidad Muestral

PLANO DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS		EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS ENCONTRADAS				
		MURO IZQUIERDO DEL CANAL				
		ITEMS	A	B	D	C
PATOLOGÍA		GRIETAS	FISURAS	IMPACTO	EROSIÓN	VEGETACIÓN
Largo (m)	9.00	0	0	0.6	0	3
Alto (m)	0.30	0	0	0.2	0	0.3
Area afectada (m2)		0	0	0.12	0	0.9
% Area Afectada		0.00	0.00	4.44	0.00	33.33
Abertura (mm)				-	-	-
Espesor (mm)		-	-	100	100	-
Prof. Afectada (mm)		-	-	30	0	-
%Prof. Afectada		-	-	30	0	-
Area de la U.M.* (m2)		2.70	2.70	2.70	2.70	2.70
NIVEL DE SEVERIDAD				3		
<b>RESULTADO</b>						<b>2</b>

\*U.M. es la Unidad Muestral

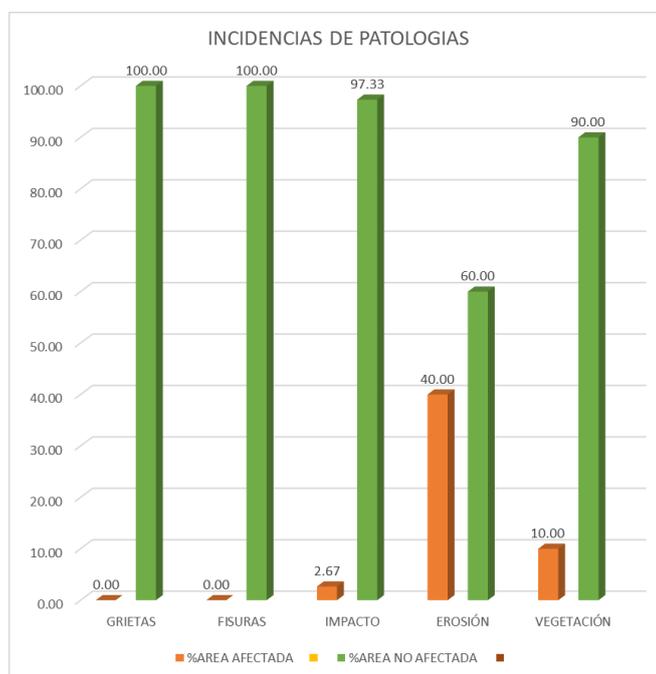
**Tabla 9**

*Nivel de severidad U.M. 08*

INCIDENCIAS DE PATOLOGIAS U.M. 08					
	GRIETAS	FISURAS	IMPACTO	EROSIÓN	VEGETACIÓN
<b>%AREA AFECTADA</b>	0.00	0.00	2.67	40.00	10.00
<b>%AREA NO AFECTADA</b>	100.00	100.00	97.33	60.00	90.00
<b>%AREA TOTAL</b>	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

**Gráfico 8**

*Nivel de severidad U.M. 08*



**Interpretación:** La unidad muestral 08 presenta patologías de Impacto siendo su área afectada de 2.67 %, erosión siendo su área afectada 40.00%, vegetación siendo su área afectada 10.00%, no presentando patologías de grietas, fisuras.

**Cuadro 13**  
 Ficha de evaluación de la unidad muestral N° 09

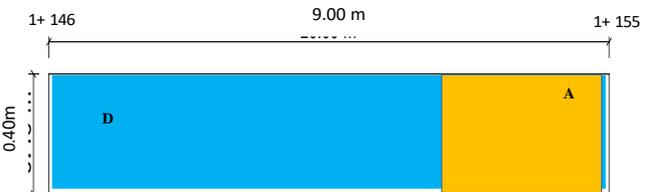
	<b>DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL CHINCAY ENTRE LAS PROGRESIVAS 0 +000 A 1 +500 DEL CENTRO POBLADO DE CHINCAY, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH – 2018</b>	
--	---	--

<b>EVALUADOR:</b> BACH. VALDEZ DEXTRE ERIK OSMAR		<b>FECHA DE EVALUACIÓN:</b> NOVIEMBRE DE 2018		<b>SECCION DEL CANAL</b> 	
<b>ASESOR:</b> MGTR. CANTU PRADO VICTOR HUGO		<b>PROGRESIVA:</b> 1+146 AL 1+155			
<b>UBICACIÓN</b>		<b>DATOS DEL CANAL A EVALUAR</b>			
<b>DISTRITO:</b>	INDEPENDENCIA	<b>CANAL:</b>	CHINCAY		
<b>PROVINCIA:</b>	HUARAZ	<b>ANTIGÜEDAD:</b>	4 AÑOS		
<b>REGIÓN:</b>	ANCASH	<b>USO:</b>	RIEGO		
<b>SECTOR:</b>	CHINCAY	<b>CAPTACIÓN:</b>	RESERVORIO		

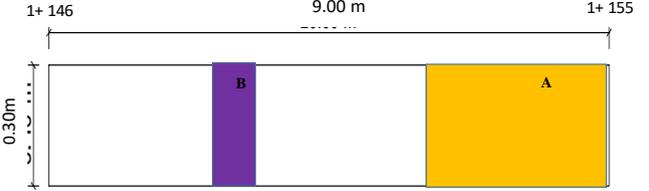
EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS								
ITEMS	ORIGEN PATOLÓGICO	TIPO DE PATOLOGÍA	INDICADOR DEL NIVEL DE SEVERIDAD				NIVEL DE SEVERIDAD	
			LEVE (1)	MODERADO (2)	SEVERO (3)	MEDIDOR		
A	MECÁNICAS	GRIETAS	1.6 a 2 mm.	2.1 a 4.0 mm.	> 4.0 mm.	Ancho	LEVE	1
B		FISURAS	0.2 a 0.6mm	0.7 a 1.0 mm	1.1 a 1.5 mm	Ancho	MODERADO	2
C		IMPACTO	< 5%	6% a 20%	> 20%	Profundidad	SEVERO	3
D	FÍSICAS	EROSIÓN	< 5%	6% a 20%	> 20%	Profundidad	<b>PARTES EVALUADAS</b>	
E	BIOLÓGICAS	VEGETACIÓN	< 5%	6% a 20%	> 20%	Area afectada	PAREDES Y FONDO DEL CANAL	

PLANO DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS		EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGIAS ENCONTRADAS						
		MURO DERECHO DEL CANAL					RESULTADO	
		ITEMS	A	B	C	D		E
		PATOLOGÍA	GRIETAS	FISURAS	IMPACTO	EROSIÓN	VEGETACIÓN	
Largo (m)		0.2	0	0	0	0		
Alto (m)		0.3	0	0	0	0		
Area afectada (m2)		0.06	0	0	0	0		
% Area Afectada		1.67	0.00	0.00	0.00	0		
Abertura (mm)		4.2	-	-	-	-		
Espesor (mm)		-	-	100	100	-		
Prof. Afectada (mm)		-	-	0	0	-		
%Prof. Afectada		-	-	0	0	-		
Area de la U.M.* (m2)		3.60	3.60	3.60	3.60	3.60		
NIVEL DE SEVERIDAD		3					3	

\*U.M. es la Unidad Muestral

PLANO DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS		EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS ENCONTRADAS					
		PISO DEL CANAL					
		ITEMS	A	B	C	D	E
		PATOLOGÍA	GRIETAS	FISURAS	IMPACTO	EROSIÓN	VEGETACIÓN
		Largo (m)	0.2	0	0	9	0
		Ancho (m)	0.4	0	0	0.4	0
		Area afectada (m2)	0.08	0	0	3.6	0
		% Area Afectada	2.22	0.00	0.00	100.00	0
		Abertura (mm)	4.2		-	-	-
		Espesor (mm)	-	-	100	100	-
		Prof. Afectada (mm)	-	-	0	3	-
		%Prof. Afectada	-	-	0	3.00	-
		Area de la U.M.* (m2)	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60
NIVEL DE SEVERIDAD	3			1		<b>RESULTADO</b>	
						3	

\*U.M. es la Unidad Muestral

PLANO DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS		EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS ENCONTRADAS					
		MURO IZQUIERDO DEL CANAL					
		ITEMS	A	B	D	C	E
		PATOLOGÍA	GRIETAS	FISURAS	IMPACTO	EROSIÓN	VEGETACIÓN
		Largo (m)	0.2	0.1	0	0	0
		Alto (m)	0.3	0.3	0	0	0
		Area afectada (m2)	0.06	0.03	0	0	0
		% Area Afectada	2.22	1.11	0.00	0.00	0
		Abertura (mm)	4.2	0.7	-	-	-
		Espesor (mm)	-	-	100	100	-
		Prof. Afectada (mm)	-	-	0	0	-
		%Prof. Afectada	-	-	0	0	-
		Area de la U.M.* (m2)	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70
NIVEL DE SEVERIDAD	3	2				<b>RESULTADO</b>	
						3	

\*U.M. es la Unidad Muestral

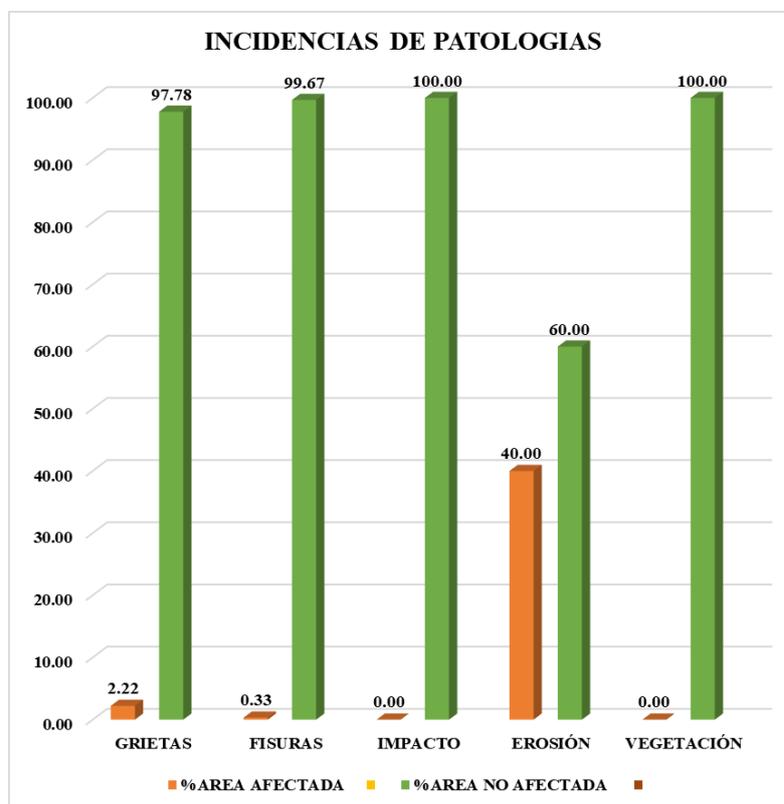
**Tabla 10**

*Nivel de severidad U.M. 09*

INCIDENCIAS DE PATOLOGIAS U.M. 09					
	GRIETAS	FISURAS	IMPACTO	EROSIÓN	VEGETACIÓN
<b>%AREA AFECTADA</b>	2.22	0.33	0.00	40.00	0.00
<b>%AREA NO AFECTADA</b>	97.78	99.67	100.00	60.00	100.00
<b>%AREA TOTAL</b>	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

**Gráfico 09**

*Nivel de severidad U.M. 09*



**Interpretación:** La unidad muestral 09 presenta patologías de grietas siendo su área afectada de 2.22%, fisura siendo su área afectada 0.33%, erosión siendo su área afectada de 40.00%, no presentando patologías de impacto y vegetación

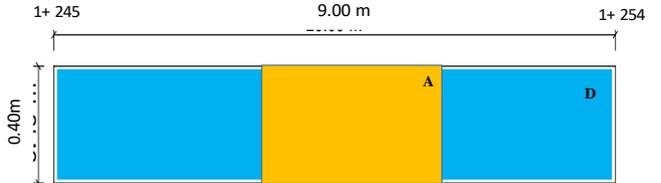
**Cuadro 14**  
 Ficha de evaluación de la unidad muestral N° 10

		<b>DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL CHINCAY ENTRE LAS PROGRESIVAS 0 +000 A 1 +500 DEL CENTRO POBLADO DE CHINCAY, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2018</b>			
<b>EVALUADOR:</b>		<b>FECHA DE EVALUACIÓN</b>		<b>SECCION DEL CANAL</b>	
BACH. VALDEZ DEXTRE ERIK OSMAR		NOVIEMBRE DE 2018			
<b>ASESOR:</b>		<b>PROGRESIVA</b>			
MGTR. CANTU PRADO VICTOR HUGO		1+245 AL 1+254			
<b>UBICACIÓN</b>		<b>DATOS DEL CANAL A EVALUAR</b>			
<b>DISTRITO:</b>	INDEPENDENCIA	<b>CANAL:</b>	CHINCAY		
<b>PROVINCIA:</b>	HUARAZ	<b>ANTIGÜEDAD:</b>	4 AÑOS		
<b>REGIÓN:</b>	ANCASH	<b>USO:</b>	RIEGO		
<b>SECTOR:</b>	CHINCAY	<b>CAPTACIÓN:</b>	RESERVORIO		

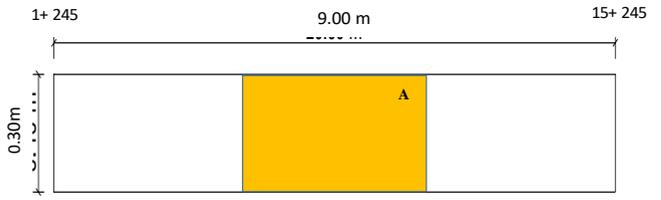
EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS								
ITEMS	ORIGEN PATOLÓGICO	TIPO DE PATOLOGÍA	INDICADOR DEL NIVEL DE SEVERIDAD			MEDIDOR	NIVEL DE SEVERIDAD	
			LEVE (1)	MODERADO (2)	SEVERO (3)		LEVE	SEVERO
A	MECÁNICAS	GRIETAS	1.6 a 2 mm.	2.1 a 4.0 mm.	> 4.0 mm.	Ancho	LEVE	1
B		FISURAS	0.2 a 0.6mm	0.7 a 1.0 mm	1.1 a 1.5 mm	Ancho	MODERADO	2
C	FÍSICAS	IMPACTO	< 5%	6% a 20%	> 20%	Profundidad	SEVERO	3
D		EROSIÓN	< 5%	6% a 20%	> 20%	Profundidad	PARTES EVALUADAS	
E	BIOLÓGICAS	VEGETACIÓN	< 5%	6% a 20%	> 20%	Area Afectada	PAREDES Y FONDO DEL CANAL	

PLANO DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS		EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGIAS ENCONTRADAS					
MURO DERECHO DEL CANAL		ITEMS	A	B	C	D	E
PATOLOGÍA		GRIETAS	FISURAS	IMPACTO	EROSIÓN	VEGETACIÓN	
	Largo (m)	0.4	0	0	0	0	
	Alto (m)	0.3	0	0	0	0	
	Area afectada (m2)	0.12	0	0	0	0	
	% Area Afectada	4.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0
	Abertura (mm)	3.8					
	Espesor (mm)			100	100		
	Prof. Afectada (mm)			0	0		
	%Prof. Afectada			0	0		
	Area de la U.M.* (m2)	2.70	3.60	3.60	3.60	3.60	
	<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>	<b>2</b>	<b>1</b>				
							<b>RESULTADO</b>
							<b>2</b>

\*U.M. es la Unidad Muestral

PLANO DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS		EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS ENCONTRADAS					
PISO DEL CANAL		ITEMS	A	B	C	D	E
PATOLOGÍA		GRIETAS	FISURAS	IMPACTO	EROSIÓN	VEGETACIÓN	
 1+ 245                      9.00 m                      1+ 254 0.40m 	Largo (m)	0.4	0	0	9	0	
	Ancho (m)	0.4	0	0	0.4	0	
	Area afectada (m2)	0.16	0	0	3.6	0	
	% Area Afectada	4.44	0.00	0.00	100.00	0	
	Abertura (mm)	3.8		-	-	-	
	Espesor (mm)	-	-	100	100	-	
	Prof. Afectada (mm)	-	-	0	3	-	
	%Prof. Afectada	-	-	0	3	-	
	Area de la U.M.* (m2)	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	
	NIVEL DE SEVERIDAD	2			1		
<b>RESULTADO</b>							<b>2</b>

\*U.M. es la Unidad Muestral

PLANO DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS		EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS ENCONTRADAS					
MURO IZQUIERDO DEL CANAL		ITEMS	A	B	D	C	E
PATOLOGÍA		GRIETAS	FISURAS	IMPACTO	EROSIÓN	VEGETACIÓN	
 1+ 245                      9.00 m                      15+ 245 0.30m 	Largo (m)	0.4	0	0	0	0	
	Alto (m)	0.3	0	0	0	0	
	Area afectada (m2)	0.12	0	0	0	0	
	% Area Afectada	4.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0
	Abertura (mm)	3.8		-	-	-	
	Espesor (mm)	-	-	100	100	-	
	Prof. Afectada (mm)	-	-	0	0	-	
	%Prof. Afectada	-	-	0	0	-	
	Area de la U.M.* (m2)	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70	
	NIVEL DE SEVERIDAD	2					
<b>RESULTADO</b>							<b>2</b>

\*U.M. es la Unidad Muestral

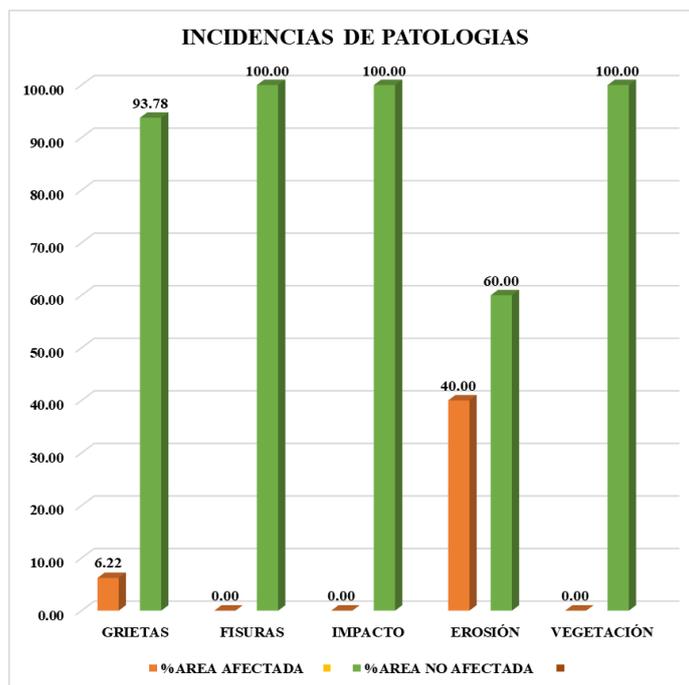
**Tabla 11**

*Nivel de severidad U.M. 10*

INCIDENCIAS DE PATOLOGIAS U.M. 10					
	GRIETAS	FISURAS	IMPACTO	EROSIÓN	VEGETACIÓN
%AREA AFECTADA	6.22	0.00	0.00	40.00	0.00
%AREA NO AFECTADA	93.78	100.00	100.00	60.00	100.00
%AREA TOTAL	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

**Gráfico 10**

*Nivel de severidad U.M. 10*

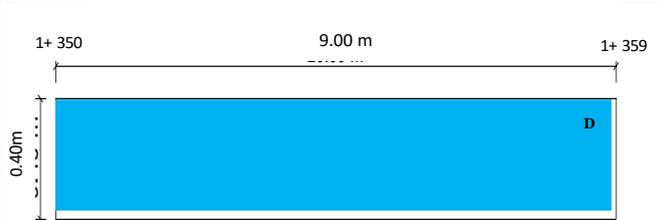


**Interpretación:** La unidad muestral 10 presenta patologías de grietas siendo su área afectada de 6.22%, erosión siendo su área afectada de 40.00%, no presentando patologías de fisuras, impacto y vegetación.

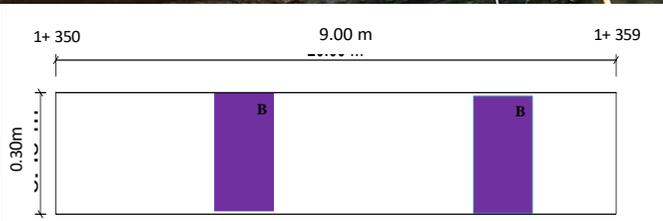
**Cuadro 15**  
 Ficha de evaluación de la unidad muestral N° 11

INGENIERIA CIVIL		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL CHINCAY ENTRE LAS PROGRESIVAS 0 +000 A 1 +500 DEL CENTRO POBLADO DE CHINCAY, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2018				ULADECH CATOLICA			
<b>EVALUADOR:</b>		<b>FECHA DE EVALUACIÓN</b>		<b>SECCION DEL CANAL</b>					
BACH. VALDEZ DEXTRE ERIK OSMAR		NOVIEMBRE DE 2018							
<b>ASESOR:</b>		<b>PROGRESIVA</b>							
MGTR. CANTU PRADO VICTOR HUGO		1+350 AL 1+359							
<b>UBICACIÓN</b>		<b>DATOS DEL CANAL A EVALUAR</b>							
<b>DISTRITO:</b>	INDEPENDENCIA	<b>CANAL:</b>	CHINCAY						
<b>PROVINCIA:</b>	HUARAZ	<b>ANTIGÜEDAD:</b>	4 AÑOS						
<b>REGIÓN:</b>	ANCASH	<b>USO:</b>	RIEGO						
<b>SECTOR:</b>	CHINCAY	<b>CAPTACIÓN:</b>	RESERVORIO						
EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS									
ITEMS	ORIGEN PATOLÓGICO	TIPO DE PATOLOGÍA	INDICADOR DEL NIVEL DE SEVERIDAD				NIVEL DE SEVERIDAD		
			LEVE (1)	MODERADO (2)	SEVERO (3)	MEDIDOR	LEVE	MODERADO	
A	MECÁNICAS	GRIETAS	1.6 a 2 mm.	2.1 a 4.0 mm.	> 4.0 mm.	Ancho	LEVE	1	
B		FISURAS	0.2 a 0.6mm	0.7 a 1.0 mm	1.1 a 1.5 mm	Ancho	MODERADO	2	
C		IMPACTO	< 5%	6% a 20%	> 20%	Profundidad	SEVERO	3	
D	FÍSICAS	EROSIÓN	< 5%	6% a 20%	> 20%	Profundidad	PARTES EVALUADAS		
E	BIOLÓGICAS	VEGETACIÓN	< 5%	6% a 20%	> 20%	Area Afectada	PAREDES Y FONDO DEL CANAL		
PLANO DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS				EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGIAS ENCONTRADAS					
				MURO DERECHO DEL CANAL					
				ITEMS	A	B	C	D	E
				PATOLOGÍA	GRIETAS	FISURAS	IMPACTO	EROSIÓN	VEGETACIÓN
				Largo (m)	0	0.15	0	0	0
				Alto (m)	0	0.3	0	0	0
				Area afectada (m2)	0	0.045	0	0	0
				% Area Afectada	0.00	1.67	0.00	0.00	0
				Abertura (mm)		0.7	-	-	-
				Espesor (mm)	-	-	100	100	-
				Prof. Afectada (mm)	-	-	0	0	-
%Prof. Afectada	-	-	0	0	-				
Area de la U.M.* (m2)	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70				
<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>		2				<b>RESULTADO</b>	2		

\*U.M. es la Unidad Muestral

PLANO DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS		EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS ENCONTRADAS					
		PISO DEL CANAL					
		ITEMS	A	B	C	D	E
		PATOLOGÍA	GRIETAS	FISURAS	IMPACTO	EROSIÓN	VEGETACIÓN
		Largo (m)	0	0	0	9	0
		Ancho (m)	0	0	0	0.4	0
		Area afectada (m2)	0	0	0	3.6	0
		% Area Afectada	0.00	0.00	0.00	100.00	0
		Abertura (mm)			-	-	-
		Espesor (mm)	-	-	100	100	-
		Prof. Afectada (mm)	-	-	0	4	-
		%Prof. Afectada	-	-	0	4	-
		Area de la U.M.* (m2)	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60
		NIVEL DE SEVERIDAD				1	
<b>RESULTADO</b>						<b>1</b>	

\*U.M. es la Unidad Muestral

PLANO DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS		EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS ENCONTRADAS					
		MURO IZQUIERDO DEL CANAL					
		ITEMS	A	B	D	C	E
		PATOLOGÍA	GRIETAS	FISURAS	IMPACTO	EROSIÓN	VEGETACIÓN
		Largo (m)	0	0.2	0	0	0
		Alto (m)	0	0.3	0	0	0
		Area afectada (m2)	0	0.06	0	0	0
		% Area Afectada	0.00	2.22	0.00	0.00	0
		Abertura (mm)			1	-	-
		Espesor (mm)	-	-	100	100	-
		Prof. Afectada (mm)	-	-	0	0	-
		%Prof. Afectada	-	-	0	0	-
		Area de la U.M.* (m2)	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70
		NIVEL DE SEVERIDAD			1		
<b>RESULTADO</b>						<b>1</b>	

\*U.M. es la Unidad Muestral

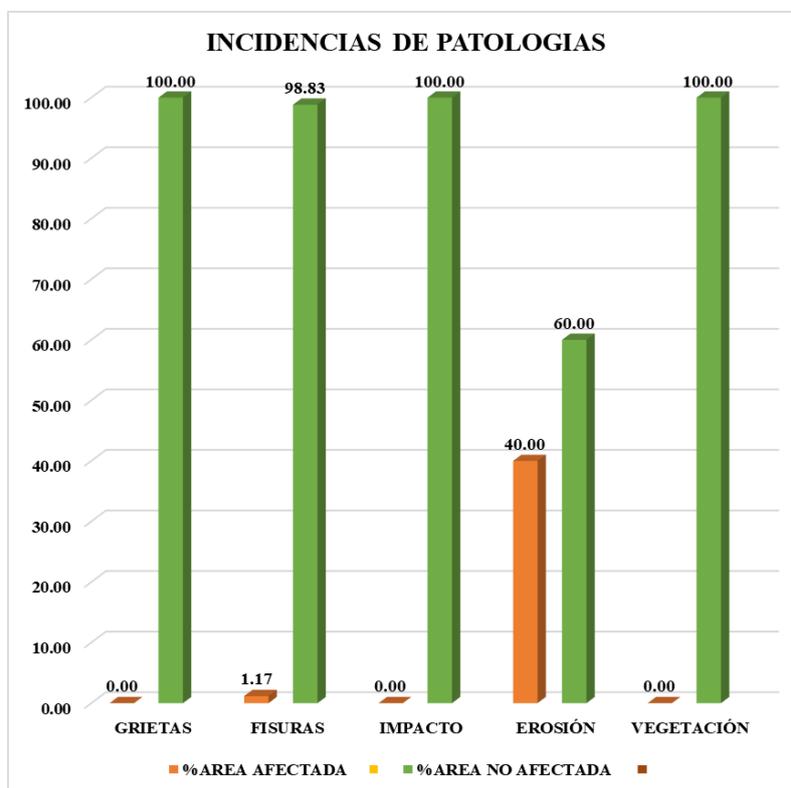
**Tabla 12**

*Nivel de severidad U.M. 11*

INCIDENCIAS DE PATOLOGIAS U.M. 11					
	GRIETAS	FISURAS	IMPACTO	EROSIÓN	VEGETACIÓN
%AREA AFECTADA	0.00	1.17	0.00	40.00	0.00
%AREA NO AFECTADA	100.00	98.83	100.00	60.00	100.00
%AREA TOTAL	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

**Gráfico 11**

*Nivel de severidad U.M. 11*



**Interpretación:** La unidad muestral 11 presenta patologías de fisuras siendo su área afectada de 1.17%, erosión siendo su área afectada de 40.00%, no presentando patologías de grietas, impacto y vegetación.

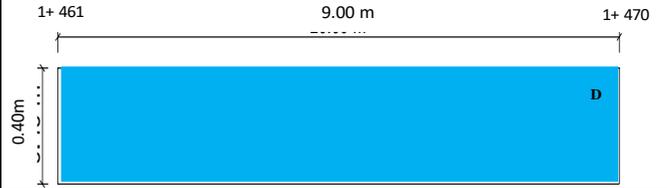
**Cuadro 16**  
 Ficha de evaluación de la unidad muestral N° 12

		<b>DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL CHINCAY ENTRE LAS PROGRESIVAS 0 +000 A 1 +500 DEL CENTRO POBLADO DE CHINCAY, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2018</b>			
<b>EVALUADOR:</b>		<b>FECHA DE EVALUACIÓN</b>		<b>SECCION DEL CANAL</b>	
BACH. VALDEZ DEXTRE ERIK OSMAR		NOVIEMBRE DE 2018			
<b>ASESOR:</b>		<b>PROGRESIVA</b>			
MGTR. CANTU PRADO VICTOR HUGO		1+461 AL 1+470			
<b>UBICACIÓN</b>		<b>DATOS DEL CANAL A EVALUAR</b>			
<b>DISTRITO:</b>	INDEPENDENCIA	<b>CANAL:</b>	CHINCAY		
<b>PROVINCIA:</b>	HUARAZ	<b>ANTIGÜEDAD:</b>	4 AÑOS		
<b>REGIÓN:</b>	ANCASH	<b>USO:</b>	RIEGO		
<b>SECTOR:</b>	CHINCAY	<b>CAPTACIÓN:</b>	RESERVORIO		

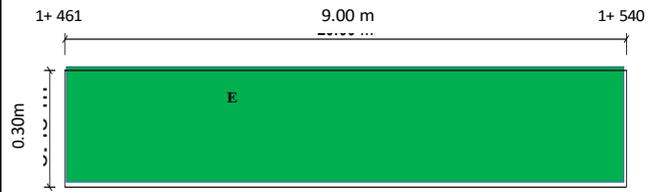
EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS								
ITEMS	ORIGEN PATOLÓGICO	TIPO DE PATOLOGÍA	INDICADOR DEL NIVEL DE SEVERIDAD				NIVEL DE SEVERIDAD	
			LEVE (1)	MODERADO (2)	SEVERO (3)	MEDIDOR		
A	MECÁNICAS	GRIETAS	1.6 a 2 mm.	2.1 a 4.0 mm.	> 4.0 mm.	Ancho	LEVE	1
B		FISURAS	0.2 a 0.6mm	0.7 a 1.0 mm	1.1 a 1.5 mm	Ancho	MODERADO	2
C		IMPACTO	< 5%	6% a 20%	> 20%	Profundidad	SEVERO	3
D	FÍSICAS	EROSIÓN	< 5%	6% a 20%	> 20%	Profundidad	PARTES EVALUADAS	
E	BIOLÓGICAS	VEGETACIÓN	< 5%	6% a 20%	> 20%	Area Afectada	PAREDES Y FONDO DEL CANAL	

PLANO DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS		EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS ENCONTRADAS						
MURO DERECHO DEL CANAL		ITEMS	A	B	C	D	E	RESULTADO
PATOLOGÍA		GRIETAS	FISURAS	IMPACTO	EROSIÓN	VEGETACIÓN		
	Largo (m)	0	0	0	0	9		
	Alto (m)	0	0	0	0	0.3		
	Area afectada (m2)	0	0	0	0	2.7		
	% Area Afectada	0.00	0.00	0.00	0.00	100		
	Abertura (mm)			-	-	-		
	Espesor (mm)	-	-	100	100	-		
	Prof. Afectada (mm)	-	-	0	0	-		
	%Prof. Afectada	-	-	0	0	-		
	Area de la U.M.* (m2)	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70		
	<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>						3	3

\*U.M. es la Unidad Muestral

PLANO DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS		EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS ENCONTRADAS					
		PISO DEL CANAL					
		ITEMS	A	B	C	D	E
		PATOLOGÍA	GRIETAS	FISURAS	IMPACTO	EROSIÓN	VEGETACIÓN
		Largo (m)	0	0	0	9	0
		Ancho (m)	0	0	0	0.4	0
		Area afectada (m2)	0	0	0	3.6	0
		% Area Afectada	0.00	0.00	0.00	100.00	0
		Abertura (mm)	-	-	-	-	-
		Espesor (mm)	-	-	100	100	-
		Prof. Afectada (mm)	-	-	0	10	-
		%Prof. Afectada	-	-	0	10	-
		Area de la U.M.* (m2)	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60
		NIVEL DE SEVERIDAD				2	
					<b>RESULTADO</b>	2	

\*U.M. es la Unidad Muestral

PLANO DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS		EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS ENCONTRADAS					
		MURO IZQUIERDO DEL CANAL					
		ITEMS	A	B	D	C	E
		PATOLOGÍA	GRIETAS	FISURAS	IMPACTO	EROSIÓN	VEGETACIÓN
		Largo (m)	0	0	0	0	9
		Alto (m)	0	0	0	0	0.3
		Area afectada (m2)	0	0	0	0	2.7
		% Area Afectada	0.00	0.00	0.00	0.00	100
		Abertura (mm)	-	-	-	-	-
		Espesor (mm)	-	-	100	100	-
		Prof. Afectada (mm)	-	-	0	0	-
		%Prof. Afectada	-	-	0	0	-
		Area de la U.M.* (m2)	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70
		NIVEL DE SEVERIDAD					3
					<b>RESULTADO</b>	3	

\*U.M. es la Unidad Muestral

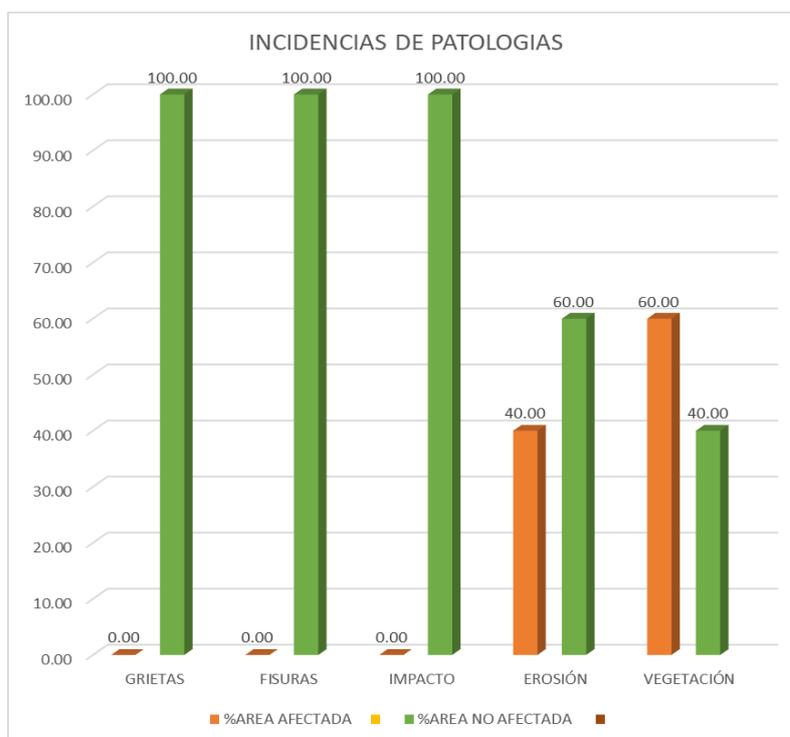
**Tabla 13**

*Nivel de severidad U.M. 12*

INCIDENCIAS DE PATOLOGIAS U.M. 12					
	GRIETAS	FISURAS	IMPACTO	EROSIÓN	VEGETACIÓN
%AREA AFECTADA	0.00	0.00	0.00	40.00	60.00
%AREA NO AFECTADA	100.00	100.00	100.00	60.00	40.00
%AREA TOTAL	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

**Gráfico 12**

*Nivel de severidad U.M. 12*



**Interpretación:** La unidad muestral 12 presenta patologías de erosión siendo su área afectada de 40.00%, vegetación siendo su área afectada de 60.00%, no presentando patologías de grietas, fisuras e impacto.

**Cuadro 17**

*Resumen del nivel de severidad del canal*

**RESUMEN DEL NIVEL DE SEVERIDAD POR PARTES DEL CANAL**

PATOLOGIAS DEL CANAL	A		B		C		D		E	NIVEL DE SEVERIDAD	RESULTADO
	GRIETAS		FISURAS		IMPACTO		EROSIÓN		VEGETACIÓN		
	% Area Afectada	Abertura (mm)	% Area Afectada	Abertura (mm)	% Profundidad Afectada	Profundidad (mm)	% Profundidad Afectada	Profundidad (mm)	% Area Afectada		
U.M. 01	Muro derecho	3.33	2.50	1.67	0.6					2	MODERADO
	Piso						5.00	5.00		2	
	Muro izquierdo	3.33	2.50	0.60	0.6					2	
U.M. 02	Muro derecho	3.33	2.60							2	MODERADO
	Piso	7.78	2.20				4.00	4.00		2	
	Muro izquierdo	2.22	2.10	2.22	0.5					2	
U.M. 03	Muro derecho	2.22	1.60							1	MODERADO
	Piso	0.00					3.00	3.00		2	
	Muro izquierdo	0.00		1.67	0.6	30.00	30.00			2	
U.M. 04	Muro derecho	2.22	1.90	6.67	0.7					1	MODERADO
	Piso						3.00	3.00		2	
	Muro izquierdo			6.67	0.7	70.00	70.00			2	
U.M. 05	Muro derecho	2.22	2.60	1.11	0.7				100.00	2	MODERADO
	Piso						3.00	3.00		2	
	Muro izquierdo									3	

U.M. 06	Muro derecho						<b>100.00</b>	<b>3</b>	MODERADO
	Piso					<b>3.00</b>	3.00	<b>2</b>	
	Muro izquierdo						<b>100.00</b>	<b>3</b>	
U.M. 07	Muro derecho	2.22	<b>1.70</b>	1.67	<b>0.60</b>			<b>1</b>	MODERADO
	Piso					<b>4.00</b>	4.00	<b>2</b>	
	Muro izquierdo							<b>2</b>	
U.M. 08	Muro derecho					<b>20.00</b>	20.00	<b>2</b>	MODERADO
	Piso					<b>2.00</b>	2.00	<b>2</b>	
	Muro izquierdo					<b>30.00</b>	30.00	<b>2</b>	
U.M. 09	Muro derecho	1.67	<b>4.20</b>					<b>3</b>	SEVERO
	Piso	2.22	<b>4.20</b>			<b>3.00</b>	3.00	<b>2</b>	
	Muro izquierdo	2.22	<b>4.20</b>	1.11	<b>0.7</b>			<b>3</b>	
U.M. 10	Muro derecho	4.44	<b>3.80</b>					<b>2</b>	MODERADO
	Piso	4.44	<b>3.80</b>			<b>3.00</b>	3.00	<b>2</b>	
	Muro izquierdo	4.44	<b>3.80</b>					<b>2</b>	
U.M. 11	Muro derecho			1.67	<b>0.7</b>			<b>2</b>	MODERADO
	Piso					<b>4.00</b>	4.00	<b>2</b>	
	Muro izquierdo							<b>1</b>	
U.M. 12	Muro derecho						<b>100.00</b>	<b>3</b>	SEVERO
	Piso					<b>10.00</b>	10.00	<b>2</b>	
	Muro izquierdo						<b>100.00</b>	<b>3</b>	

### **Cuadro 18**

*Resumen del nivel de severidad del muro derecho del canal*

<b>Unidad Muestral</b>	<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>	<b>PATOLOGÍA</b>
<b>U.M 01</b>	<b>MODERADO</b>	<b>Grietas</b>
<b>U.M 02</b>	<b>MODERADO</b>	<b>Grietas</b>
<b>U.M 03</b>	<b>LEVE</b>	<b>Grietas</b>
<b>U.M 04</b>	<b>LEVE</b>	<b>Grietas</b>
<b>U.M 05</b>	<b>MODERADO</b>	<b>Grietas</b>
<b>U.M 06</b>	<b>SEVERO</b>	<b>Vegetación</b>
<b>U.M 07</b>	<b>LEVE</b>	<b>Grietas</b>
<b>U.M 08</b>	<b>MODERADO</b>	<b>Impacto</b>
<b>U.M 09</b>	<b>SEVERO</b>	<b>Grietas</b>
<b>U.M 10</b>	<b>MODERADO</b>	<b>Grietas</b>
<b>U.M 11</b>	<b>MODERADO</b>	<b>Fisura</b>
<b>U.M 12</b>	<b>SEVERO</b>	<b>Vegetación</b>
<b>NIVEL DE SEVERIDAD DEL CANAL</b>	<b>MODERADO</b>	

### **Cuadro 19**

*Resumen del nivel de severidad del piso del canal*

<b>Unidad Muestral</b>	<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>	<b>PATOLOGÍA</b>
<b>U.M 01</b>	<b>LEVE</b>	<b>Erosión</b>
<b>U.M 02</b>	<b>MODERADO</b>	<b>Grietas</b>
<b>U.M 03</b>	<b>LEVE</b>	<b>Erosión</b>
<b>U.M 04</b>	<b>LEVE</b>	<b>Erosión</b>
<b>U.M 05</b>	<b>LEVE</b>	<b>Erosión</b>
<b>U.M 06</b>	<b>LEVE</b>	<b>Erosión</b>
<b>U.M 07</b>	<b>LEVE</b>	<b>Erosión</b>
<b>U.M 08</b>	<b>LEVE</b>	<b>Erosión</b>
<b>U.M 09</b>	<b>SEVERO</b>	<b>Grietas</b>
<b>U.M 10</b>	<b>LEVE</b>	<b>Grietas</b>
<b>U.M 11</b>	<b>LEVE</b>	<b>Erosión</b>
<b>U.M 12</b>	<b>LEVE</b>	<b>Erosión</b>
<b>NIVEL DE SEVERIDAD DEL CANAL</b>	<b>MODERADO</b>	

**Cuadro 20**

*Resumen del nivel de severidad del muro izquierdo del canal*

Unidad Muestral	NIVEL DE SEVERIDAD	PATOLOGÍA
<b>U.M 01</b>	MODERADO	<b>Grietas</b>
<b>U.M 02</b>	MODERADO	<b>Grietas</b>
<b>U.M 03</b>	MODERADO	<b>Fisura</b>
<b>U.M 04</b>	MODERADO	<b>Fisura</b>
<b>U.M 05</b>	SEVERO	<b>Vegetación</b>
<b>U.M 06</b>	SEVERO	<b>Vegetación</b>
<b>U.M 07</b>	MODERADO	<b>Fisura</b>
<b>U.M 08</b>	MODERADO	<b>Impacto</b>
<b>U.M 09</b>	SEVERO	<b>Grietas</b>
<b>U.M 10</b>	MODERADO	<b>Grietas</b>
<b>U.M 11</b>	MODERADO	<b>Fisura</b>
<b>U.M 12</b>	SEVERO	<b>Vegetación</b>
<b>NIVEL DE SEVERIDAD DEL CANAL</b>	<b>MODERADO</b>	

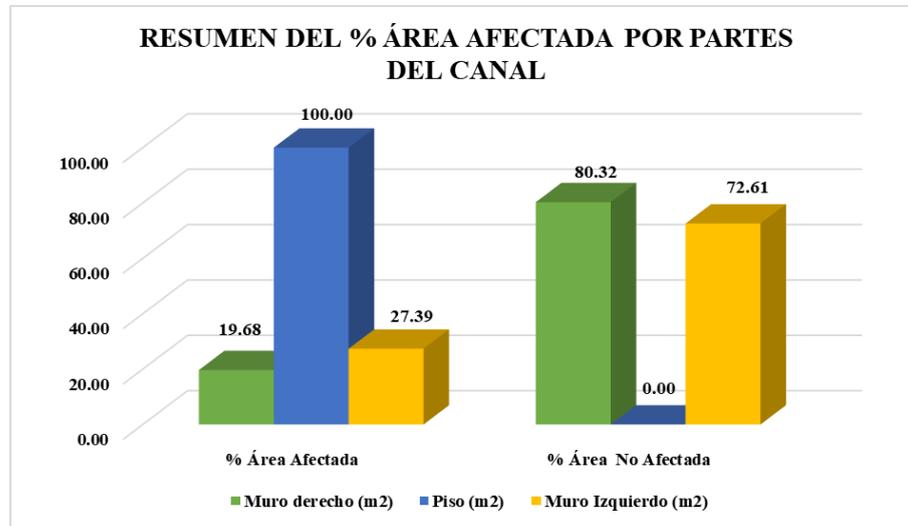
**Tabla 14**

*Resumen del Nivel de severidad por elemento del canal*

<b>RESUMEN DEL NIVEL DE SEVERIDAD POR PARTES DEL CANAL</b>					
Área total del tramo (m2)	Tramo de la Unidad Muestral (m)		Área de las 12 U.M. Del Muro derecho (m2)		
1500	9.00		32.40		
Área de las 12 U.M. (m2)	Área de las 12 U.M. Del Piso del canal (m2)	Área de las 12 U.M. Del Muro Izquierdo (m2)			
108.00	43.20	32.40			
<b>ANÁLISIS DE LAS 12 UNIDADES MUESTRALES</b>					
Tipo de elemento	Área Afectada (m2)	Área no Afectada (m2)	% Área Afectada	% Área No Afectada	Nivel de severidad
<b>Muro derecho (m2)</b>	6.38	26.02	19.68	80.32	MODERADO
<b>Piso (m2)</b>	43.20	0.00	100.00	0.00	MODERADO
<b>Muro Izquierdo (m2)</b>	8.87	23.53	27.39	72.61	MODERADO
<b>TOTAL</b>	58.45	49.55	54.12	45.88	MODERADO

### Gráfico 13

Resumen del área de afectación por partes del canal



**Interpretación:** Este gráfico nos muestra que el porcentaje del área afectada del muro derecho es 19.68% siendo las patologías más prevalentes las grietas e impacto, piso del canal 100.00% siendo la patología más prevalente la erosión y muro izquierdo 27.39% siendo la patología más prevalente la vegetación, así como el porcentaje del área no afectada del muro derecho es 80.32%, piso del canal 0.00% y muro izquierdo 72.61%.

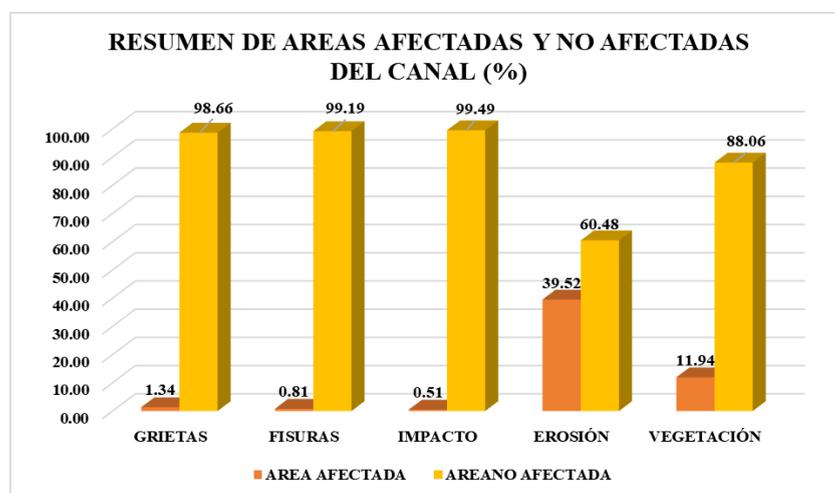
### Cuadro 21

Resumen del nivel de severidad por tipo de patologías.

RESUMEN DEL NIVEL DE SEVERIDAD POR TIPO DE PATOLOGÍA					
PATOLOGÍAS	A GRIETAS	B FISURAS	C IMPACTO	D EROSIÓN	E VEGETACIÓN
NIVEL DE SEVERIDAD U.M 01	MODERADO			LEVE	
NIVEL DE SEVERIDAD U.M 02	MODERADO			LEVE	
NIVEL DE SEVERIDAD U.M 03	LEVE	MODERADO		LEVE	
NIVEL DE SEVERIDAD U.M 04	LEVE	MODERADO	SEVERO	LEVE	
NIVEL DE SEVERIDAD U.M 05	MODERADO			LEVE	SEVERO
NIVEL DE SEVERIDAD U.M 06				LEVE	SEVERO
NIVEL DE SEVERIDAD U.M 07	LEVE	MODERADO		LEVE	
NIVEL DE SEVERIDAD U.M 08			MODERADO	LEVE	
NIVEL DE SEVERIDAD U.M 09	SEVERO			LEVE	
NIVEL DE SEVERIDAD U.M 10	MODERADO			LEVE	
NIVEL DE SEVERIDAD U.M 11		LEVE		LEVE	
NIVEL DE SEVERIDAD U.M 12				LEVE	SEVERO
<b>RESULTADO DEL NIVEL DE SEVERIDAD POR TIPO DE PATOLOGÍA</b>	MODERADO	MODERADO	MODERADO	LEVE	MODERADO

### Gráfico 14

#### Resumen del área afectada por tipo de patologías



**Interpretación:** Los niveles de severidad por tipo de patologías para toda la muestra en grietas, fisura, impacto, erosión y vegetación es moderada, según los resultados obtenidos (cuadro 21) en las 12 unidades muestrales evaluadas en la presente investigación.

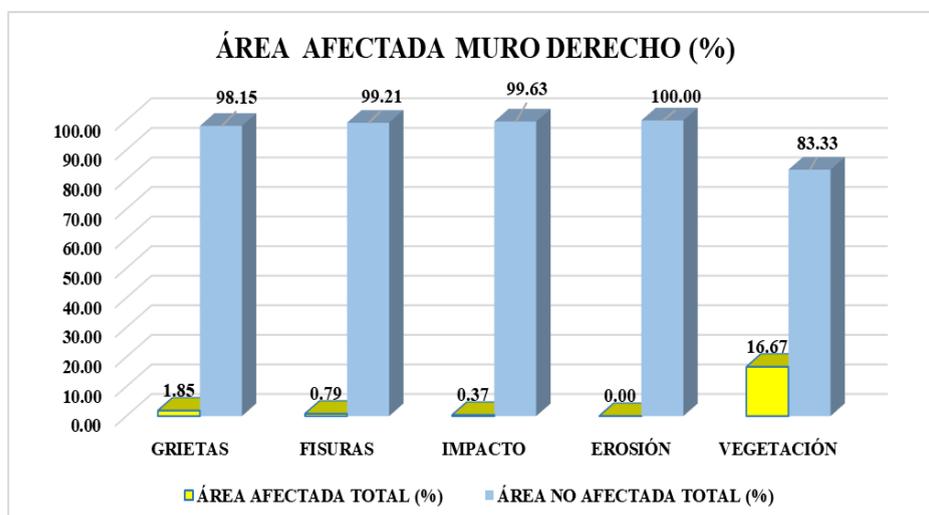
**Tabla 15**

Área afectada muro derecho en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) y porcentaje (%)

ÁREA AFECTADA MURO DERECHO (m <sup>2</sup> )						
Unidad Muestral	GRIETAS	FISURAS	IMPACTO	EROSIÓN	VEGETACIÓN	TOTAL (m <sup>2</sup> )
U.M 01	0.09	0.05	0.00	0.00	0.00	0.14
U.M 02	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09
U.M 03	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06
U.M 04	0.06	0.05	0.00	0.00	0.00	0.11
U.M 05	0.06	0.03	0.00	0.00	0.00	0.09
U.M 06	0.00	0.00	0.00	0.00	2.70	2.70
U.M 07	0.06	0.05	0.00	0.00	0.00	0.11
U.M 08	0.00	0.05	0.12	0.00	0.00	0.17
U.M 09	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06
U.M 10	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.12
U.M 11	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.05
U.M 12	0.00	0.00	0.00	0.00	2.70	2.70
ÁREA AFECTADA TOTAL (m <sup>2</sup> )	0.60	0.26	0.12	0.00	5.40	6.38
ÁREA AFECTADA TOTAL (%)	1.85	0.79	0.37	0.00	16.67	19.68
ÁREA NO AFECTADA TOTAL (%)	98.15	99.21	99.63	100.00	83.33	80.32

**Gráfico 15**

*Área afectada en el muro derecho (%)*



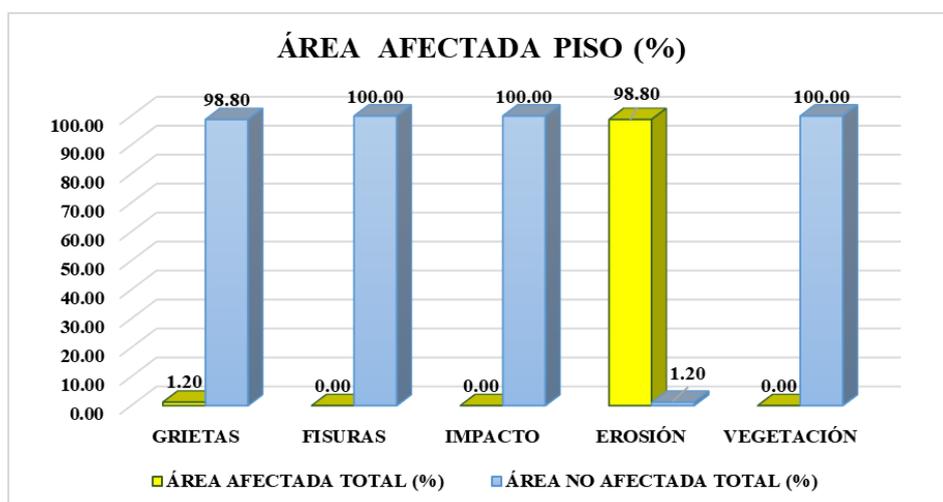
**Interpretación:** El porcentaje del área afectada por las patologías en el muro derecho del canal debido a grietas es 1.85%, fisuras 0.79%, impacto 0.37%, erosión 0.00% y vegetación 16.67%, y el porcentaje del área no afectada por las patologías en el muro derecho del canal debido a grietas es 98.15%, fisuras 99.21%, impacto 99.63%, erosión 100.00% y vegetación 83.33%.

**Tabla 16**

*Área afectada piso en metros cuadrados (m2) y porcentaje (%)*

ÁREA AFECTADA PISO (m2)						
Unidad Muestral	GRIETAS	FISURAS	IMPACTO	EROSIÓN	VEGETACIÓN	TOTAL (m2)
U.M 01	0.00	0.00	0.00	3.60	0.00	3.60
U.M 02	0.28	0.00	0.00	3.32	0.00	3.60
U.M 03	0.00	0.00	0.00	3.60	0.00	3.60
U.M 04	0.00	0.00	0.00	3.60	0.00	3.60
U.M 05	0.00	0.00	0.00	3.60	0.00	3.60
U.M 06	0.00	0.00	0.00	3.60	0.00	3.60
U.M 07	0.00	0.00	0.00	3.60	0.00	3.60
U.M 08	0.00	0.00	0.00	3.60	0.00	3.60
U.M 09	0.08	0.00	0.00	3.52	0.00	3.60
U.M 10	0.16	0.00	0.00	3.44	0.00	3.60
U.M 11	0.00	0.00	0.00	3.60	0.00	3.60
U.M 12	0.00	0.00	0.00	3.60	0.00	3.60
ÁREA AFECTADA TOTAL (m2)	0.52	0.00	0.00	42.68	0.00	43.20
ÁREA AFECTADA TOTAL (%)	1.20	0.00	0.00	98.80	0.00	100.00
ÁREA NO AFECTADA TOTAL (%)	98.80	100.00	100.00	1.20	100.00	0.00

**Gráfico 16**  
*Área afectada piso (%)*

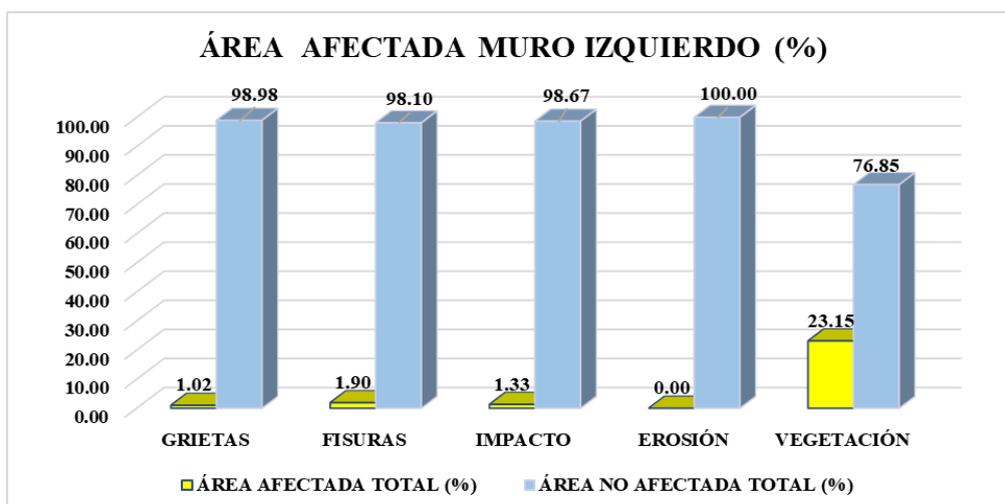


**Interpretación:** El porcentaje del área afectada por las patologías en el piso del canal debido a grietas es 1.20%, fisuras 0.00%, impacto 0.00%, erosión 98.80% y vegetación 0.00%, y el porcentaje del área no afectada por las patologías en el piso del canal debido a grietas es 98.80%, fisuras 100.00%, impacto 100.00%, erosión 1.20% y vegetación 100.00%.

**Tabla 17**  
*Área afectada muro izquierdo en metros cuadrados (m2) y porcentaje (%)*

ÁREA AFECTADA MURO IZQUIERDO (m2)						
Unidad Muestral	GRIETAS	FISURAS	IMPACTO	EROSIÓN	VEGETACIÓN	TOTAL (m2)
U.M 01	0.09	0.06	0.00	0.00	0.00	0.15
U.M 02	0.06	0.06	0.00	0.00	0.00	0.12
U.M 03	0.00	0.05	0.05	0.00	0.00	0.09
U.M 04	0.00	0.18	0.16	0.00	0.00	0.34
U.M 05	0.00	0.00	0.00	0.00	1.20	1.20
U.M 06	0.00	0.00	0.00	0.00	2.70	2.70
U.M 07	0.00	0.18	0.00	0.00	0.00	0.18
U.M 08	0.00	0.00	0.12	0.00	0.90	1.02
U.M 09	0.06	0.03	0.00	0.00	0.00	0.09
U.M 10	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.12
U.M 11	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.06
U.M 12	0.00	0.00	0.10	0.00	2.70	2.80
<b>ÁREA AFECTADA TOTAL (m2)</b>	<b>0.33</b>	<b>0.62</b>	<b>0.43</b>	<b>0.00</b>	<b>7.50</b>	<b>8.87</b>
<b>ÁREA AFECTADA TOTAL (%)</b>	<b>1.02</b>	<b>1.90</b>	<b>1.33</b>	<b>0.00</b>	<b>23.15</b>	<b>27.39</b>
<b>ÁREA NO AFECTADA TOTAL (%)</b>	<b>98.98</b>	<b>98.10</b>	<b>98.67</b>	<b>100.00</b>	<b>76.85</b>	<b>72.61</b>

**Gráfico 17**  
*Área afectada muro izquierdo (%)*



**Interpretación:** El porcentaje del área afectada por las patologías en el muro izquierdo del canal debido a grietas es 1.02%, fisuras 1.09%, impacto 1.33%, erosión 0.00% y vegetación 23.15%, y el porcentaje del área no afectada por las patologías en el muro izquierdo del canal debido a grietas es 98.98%, fisuras 98.10%, impacto 98.67%, erosión 100.00% y vegetación 76.85%.

## 4.2. Análisis de resultados

Luego de haber realizado las evaluaciones de las 12 unidades muestrales del canal de concreto de Chincay, entre las progresivas 0+000 a 1+500 del centro poblado de Chincay, distrito de independencia, provincia de Huaraz, departamento de Ancash. Se logró establecer las patologías más determinantes: Grietas, Fisuras, erosión, impacto y vegetación.

Podemos determinar las incidencias de las patologías por cada elemento del canal así tenemos que:

- ✓ **Margen Derecho:** Posee un área afectada de 6.32 m<sup>2</sup> que representa el 19.68% del área total del muro derecho evaluado, la patología con mayor incidencia según su porcentaje de área de afectación es la vegetación con 16.17% y la de menor incidencia es el impacto con 0.37%. El nivel de severidad es MODERADO según lo analizado en la tabla 15.
- ✓ **Piso de Canal:** Posee un área afectada de 43.20 m<sup>2</sup> que representa el 100.00% del área total del piso evaluado, la patología con mayor incidencia según su porcentaje de área de afectación es la erosión con 98.80% y la de menor incidencia en fisura, impacto y vegetación con 0.00%. El nivel de severidad es MODERADO según lo analizado en la tabla 16.
- ✓ **Margen Izquierdo:** Posee un área afectada de 8.87 m<sup>2</sup> que representa el 27.39% del área total del muro derecho evaluado, la patología con mayor incidencia según su porcentaje de área de afectación es la vegetación con 23.15% y la de menor incidencia es el impacto con 0.00%. El nivel de severidad es MODERADO según lo analizado en la tabla 17.

### **Resultados en cada una de las Unidades Muestrales:**

Del cuadro 17: Resumen del nivel de severidad del canal

- ✓ **Unidad Muestral N° 01:** evaluando la muestra se encontró grietas con una abertura de 2.50 mm de abertura, fisuras con una abertura de 0.60 mm y erosión con 5.00% de profundidad afectada, con un nivel de severidad MODERADO.
- ✓ **Unidad Muestral N° 02:** evaluando la muestra se encontró grietas de 2.6 mm de abertura, fisuras con una abertura de 0.50 mm, erosión de 4.00% de profundidad afectada, con un nivel de severidad MODERADO.
- ✓ **Unidad Muestral N° 03:** evaluando o la muestra se encontró grietas de 1.60 mm de abertura, fisuras con una abertura de 0.60 mm, impacto con 30.00% de profundidad afectada, erosión de 3.00 % de profundidad afectada , con un nivel de severidad MODERADO.
- ✓ **Unidad Muestral N° 04:** evaluando o la muestra se encontró grietas de 1.90 mm de abertura, fisuras con una abertura de 0.70 mm, impacto con 70.00% de profundidad afectada, erosión de 3.00 % de profundidad afectada , con un nivel de severidad MODERADO.
- ✓ **Unidad Muestral N° 05:** evaluando o la muestra se encontró grietas de 2.60 mm de abertura, fisuras con una abertura de 0.70 mm, erosión de 3.00 % de profundidad afectada, vegetación con 100.00% de área afectada, , con un nivel de severidad MODERADO.
- ✓ **Unidad Muestral N° 06:** evaluando la muestra se encontró vegetación con 100.00% de área afectada, erosión de 3.00 % de profundidad afectada, con un nivel de severidad MODERADO.
- ✓ **Unidad Muestral N° 07:** evaluando o la muestra se encontró grietas de 1.70 mm de abertura, fisuras con una abertura de 0.60 mm, , erosión de 4.00 % de profundidad afectada , con un nivel de severidad MODERADO.
- ✓ **Unidad Muestra N° 08:** evaluando o la muestra se encontró impacto con 30.00% de profundidad afectada, erosión de 2.00 % de profundidad afectada , con un nivel de severidad MODERADO.

- ✓ **Unidad Muestral N° 09:** evaluando o la muestra se encontró grietas de 4.20 mm de abertura, fisuras con una abertura de 0.70 mm, , erosión de 3.00 % de profundidad afectada , con un nivel de severidad SEVERO.
- ✓ **Unidad Muestral N° 10:** evaluando la muestra se encontró grietas de 3.80 mm de abertura, erosión de 3.00%, con un nivel de severidad MODERADO.
- ✓ **Unidad Muestral N°11:** analizando la muestra se encontró fisuras de 0.70 mm de abertura, erosión de 4.00% de profundidad afectada, con un nivel de severidad MODERADO.
- ✓ **Unidad Muestral N° 12:** analizando la muestra se encontró patología de erosión de 10.00% de profundidad afectada y vegetación de 100.00% de área afectada, con un nivel de severidad SEVERO.

La mayor parte de daños según el grafico 13 Resumen del área de afectación por partes del canal es el piso con 100.00%, siguiendo el muro izquierdo con 27.39%, y por último el muro derecho del canal con 19.68%. Del cuadro 21: Resumen del nivel de severidad por tipo de patologías podemos observar que la patología de toda la muestra en grietas es moderada, fisuras moderado, impacto es moderado, erosión es leve y vegetación es moderado.

La Patología más predominante según su nivel de severidad en toda la muestra es la grieta, la cual incide mucho en el proceso constructivo, la calidad de agregados y la falta de mantenimiento del canal, pero también debemos de considerar la vegetación en el muro del canal el cual tiene 11.94% de área afectada en forma moderada.

## V. CONCLUSIONES

- ✓ Se identificó los tipos de patologías en el concreto del canal Chincay entre las progresivas 0 +000 a 1 +500 del centro poblado de Chincay, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Ancash, de las cuales las grietas presentan un área afectada de 1.34%, con un nivel de severidad moderado. Fisuras con un área afectada de 0.81%, con un nivel de severidad moderado. Impacto con un área afectada de 0.51%, con un nivel de severidad moderado, Erosión con un área afectada de 39.52%, con un nivel de severidad leve. Vegetación un área afectada de 11.94%, con un nivel de severidad moderado, las cuales fueron evaluadas en 12 unidades muestrales de 9 metros de longitud cada una, la de mayor incidencia fueron las patologías de grietas y vegetación en los muros del canal, y erosión en el piso del canal.
- ✓ El canal presenta en el margen derecho 19.98% de área afectada, con mayor incidencia en patologías de vegetación con 16.17% de su área afectada, el piso del canal presenta 100.00% de área afectada, con mayor incidencia en patologías de erosión con 98.80% de su área afectada, el margen izquierdo presenta 27.39% de área afectada, con mayor incidencia en patologías de vegetación con 23.15% de su área afectada. En total el 54.12% del área total del canal está afectada por patologías con un nivel de severidad moderada.
- ✓ La condición de servicio del canal Chincay entre las progresivas 0 +000 a 1 +500 del centro poblado de Chincay, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Ancash es REGULAR, ya que se encuentra fallas en su funcionalidad, debido a que los muros del canal presentan mayor incidencia de patologías de grietas con nivel de severidad moderado.

## ASPECTOS COMPLEMENTARIOS

### Recomendaciones

- ✓ En las unidades muestrales N° 01, 02, 03, 04, 05 donde se encontraron incidencia de grietas verticales con una abertura de hasta 2.6 mm, realizar la limpieza de partículas en las aberturas y posterior reparación mediante inyección de resinas epoxicas, para las unidades muestrales N° 09 y 10 con una abertura de hasta 4.2 mm, se debe demoler la sección de los 9 m de la unidad muestral y posteriormente realizar la reconstrucción de la sección afectada según su diseño.
- ✓ En las unidades muestrales N° 03, 04, 07, 11 donde se encontraron incidencia de fisuras verticales con una abertura de hasta 0.7 mm, realizar la limpieza de partículas en dichas aberturas para repararlos con aditivos o sellantes elásticos a base de poliuterano.
- ✓ En las unidades muestrales N° 03, 04, 08 donde se encontraron incidencia de impacto con una profundidad de hasta 70%, realizar la reparación del área afectada con mortero de cemento según características del diseño.
- ✓ Se recomienda realizar el mantenimiento del canal y desarenador cada 3 meses, debido a que se encuentran partículas que son transportadas por el flujo generando abrasión con el fondo del canal, pero también a la mala calidad del agregado por lo que se recomienda que se debe hacer un control de calidad de los agregados, así como hacer un estudio del agua que recorre el canal para determinar si esta también afecta al canal y por ello se produce la erosión, este mantenimiento hará que el periodo de vida útil de la estructura se mantenga operacional según su diseño, ya que todo el canal presenta erosión hasta con 12% de profundidad afectada.

- ✓ En las unidades muestrales N° 05, 06, 12 donde se encontraron incidencia de vegetación hasta con un 100% de área afectada, se recomienda realizar la limpieza de los muros del canal de forma manual con ayuda de espátulas o escobillas de cerdas para remover y eliminar la vegetación y sales presentes en el canal de concreto.
  
- ✓ Para evitar las patologías del concreto del canal se recomienda el de realizar un buen procedimiento constructivo, respetar el diseño del canal, controlar la calidad de los agregados, así como hacer el mantenimiento periódico del canal.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Google M. Google Maps. [Online]; 2018. Acceso 20 de Octubre de 2018. Disponible en:  
<https://www.google.com.pe/maps/place/9%C2%B029'21.8%22S+77%C2%B030'27.1%22W/@-9.4908601,-77.5117211,721m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x0:0x0!8m2!3d-9.4893889!4d-77.5075278>.
2. Climate D. Climate-data. [Online] Acceso 21 de Octubre de 2018. Disponible en:  
<https://es.climate-data.org/location/28093/>.
3. Torres Chirinos A. Repositorio institucional de la Universidad de Oriente. [Online].; 2010. Acceso 21 de Octubre de 2018. Disponible en:  
<http://ri2.bib.udo.edu.ve:8080/jspui/handle/123456789/1400>.
4. Avendaño Rodríguez E. Repositorio del SIBDI - UCR. [Online].; 2006. Acceso 21 de Octubre de 2018. Disponible en:  
<http://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr:8080/jspui/handle/123456789/936>.
5. Zavala Calva M. Repositorio institucional ULADECH. [Online].; 2016. Acceso 21 de Octubre de 2018. Disponible en:  
<http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000043495>.
6. Palomino Martínez C. Repositorio institucional ULADECH. [Online].; 2011. Acceso 21 de Octubre de 2018. Disponible en:  
<http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000022721>.
7. Celestino Espinoza J. RP. Repositorio institucional ULADECH. [Online].; 2018. Acceso 21 de Octubre de 2018. Disponible en:  
<http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000037563>.
8. Carranza Calisaya E. Repositorio institucional ULADECH. [Online].; 2016. Acceso 21 de Octubre de 2018. Disponible en:  
<http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000042127>.
9. Polanco Rodríguez A. Universidad Autónoma de Chihuahua "FACULTAD DE INGENIERIA". [Online]. 2011 Acceso 22 de Octubre de 2018. Disponible en:

[http://fing.uach.mx/licenciaturas/IC/2012/01/26/MANUAL\\_LAB\\_DE\\_CONCRETO.pdf](http://fing.uach.mx/licenciaturas/IC/2012/01/26/MANUAL_LAB_DE_CONCRETO.pdf).

10. Marín Martínez D. Repositorio Institucional Universidad Católica de Colombia. [Online]. Bogotá; 2017. Acceso 28 de Octubre de 2018. Disponible en:  
<http://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/15497/1/CAUSAS%20Y%20SOLUCIONES%20DE%20PATOLOGIA%20EN%20CABA%C3%91A%20VILLA%20LUJAN.pdf>.
11. SCRIBD. [Online].; 2012. Acceso 28 de Octubre de 2018. Disponible en:  
<https://es.scribd.com/document/104634164/Patologias-Del-Hormigon>.
12. Rodriguez Ruiz P. Civilgeeks.com. [Online]; 2011. Acceso 22 de Octubre de 2018. Disponible en:  
<https://civilgeeks.com/2010/11/10/conceptos-y-elementos-de-un-canal/>.
13. Ven Te C. Hidráulica de Canales Abiertos. Primera ed. México: Diana; 1993.
14. L. Mott R. Mecánica de fluidos aplicada Mexico: Pearson Education; 1996.
15. Fiol Olivan F. Manual de patología y rehabilitación de edificios. Primera ed. Burgos: Universidad de Burgos; 2014.
16. Flores Tantaleán L. TopConsult Ingeniería. [Online].; 2014. Acceso 28 de Octubre de 2018. Disponible en:  
[http://www.topconsult.com.pe/articulos/Fibra\\_carbono\\_Peru\\_Entendiendo\\_naturaleza\\_y\\_proceso\\_deterioro\\_concreto.pdf](http://www.topconsult.com.pe/articulos/Fibra_carbono_Peru_Entendiendo_naturaleza_y_proceso_deterioro_concreto.pdf).
17. Aguado A. Diagnóstico de daños y reparación de obras hidráulicas de hormigó. Primera ed. J. S, editor. España: Colegio de ingenieros, canales y puertos; 1996.
18. Mogollon Mogollon DM. Repositorio institucional ULADECH. [Online].; 2016. Acceso 28 de Octubre de 2018. Disponible en:  
<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/1594>.

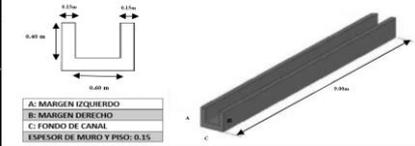
# ANEXOS

## Anexo 1 Ficha de Recolección de datos

FICHA TECNICA DE RECOLECCION DE DATOS													
		<b>DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL CHINCAY ENTRE LAS PROGRESIVAS 0 +000 A 1 +500 DEL CENTRO POBLADO DE CHINCAY, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2018</b>											
<b>UNIDAD MUESTRAL:</b>													
TESISTA: BACH. OSMAR ERIK VALDEZ DEXTRE				NIVEL DE SEVERIDAD		GRIETA	FISURA	MOHO	EFLORESCENCIA	DEGRADACION	MUSGOS		
ASESOR: MGTR. VICTOR HUGO CANTU PRADO						mm	mm		%				
CANAL: CHINCAY		SECCION TRANSVERSAL DEL CANAL		LEVE		<2	<0.05	Consideradas leves	<5 % de area	Perdida de material < (e/12)	consideradas leves		
TRAMO:				MODERADO		2 a 3	0.05 a 1	no aplica	5 a 20	<e/12 - e/6	no aplica		
FECHA: OCTUBRE 2018				SEVERO		>3	>1	no aplica	>20	>e/6	no aplica		
DISTRITO: INDEPENDENCIA				<b>LADOS DEL CANAL</b>									
PROVINCIA: HUARAZ				MURO DEL CANAL DERECHO				FONDO DEL CANAL			MURO DEL CANAL IZQUIERDO		
DEPARTAMENTO: ANCASH													
<b>MURO DEL CANAL DERECHO</b>													
AREA TOTAL		PRIMERA JUNTA		SEGUNDA JUNTA		TERCERA JUNTA							
TRAMO	TIPO DE PATOLOGIAS	LARGO (ml)	ANCHO (ml)	LARGO (ml)	ANCHO (ml)	LARGO (ml)	ANCHO (ml)	LONGITUD( ml)	AREA (m2)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDA D (cm)	DESCRIPCION	
	GRIETA												
	FISURA												
	MOHO												
	EFLORESCENCIA												
	EROSION												
	MUSGOS												
<b>FONDO DEL CANAL</b>													
AREA TOTAL		PRIMERA JUNTA		SEGUNDA JUNTA		TERCERA JUNTA							
TRAMO	TIPO DE PATOLOGIAS	LARGO (ml)	ANCHO (ml)	LARGO (ml)	ANCHO (ml)	LARGO (ml)	ANCHO (ml)	LONGITUD( ml)	AREA (m2)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDA D (cm)	DESCRIPCION	
	GRIETA												
	FISURA												
	MOHO												
	EFLORESCENCIA												
	EROSION												
	MUSGOS												
<b>MURO DEL CANAL IZQUIERDO</b>													
AREA TOTAL		PRIMERA JUNTA		SEGUNDA JUNTA		TERCERA JUNTA							
TRAMO	TIPO DE PATOLOGIAS	LARGO (ml)	ANCHO (ml)	LARGO (ml)	ANCHO (ml)	LARGO (ml)	ANCHO (ml)	LONGITUD( ml)	AREA (m2)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDA D (cm)	DESCRIPCION	
	GRIETA												
	FISURA												
	MOHO												
	EFLORESCENCIA												
	EROSION												
	MUSGOS												

## Anexo 2

### Ficha de evaluación de patologías

		<b>DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL CHINGAY ENTRE LAS PROGRESIVAS 0 +000 A 1 +500 DEL CENTRO POBLADO DE CHINGAY, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2018</b>		
		<b>EVALUADOR:</b> VALDEZ DEXTRE ERIK OSMAR	<b>FECHA DE EVALUACIÓN:</b> NOVIEMBRE DE 2018	
<b>ASESOR:</b> MGTR. CANTU PRADO VICTOR HUGO		<b>PROGRESIVA:</b> 0+030 AL 0+039		
<b>UBICACIÓN</b>		<b>DATOS DEL CANAL A EVALUAR</b>		
<b>DISTRITO:</b> INDEPENDENCIA	<b>CANAL:</b> CHINCAY	<b>ANTIGÜEDAD:</b> 4 AÑOS	<b>USO:</b> RIEGO	
<b>PROVINCIA:</b> HUARAZ	<b>RESERVOIRIO:</b> RESERVOIRIO	<b>TIPO DE PATOLOGÍA:</b>	<b>ESPESOR DE MURO Y PISO: 0.15</b>	

ITEMS	ORIGEN PATOLÓGICO	TIPO DE PATOLOGÍA	INDICADOR DEL NIVEL DE SEVERIDAD				NIVEL DE SEVERIDAD	
			LEVE (1)	MODERADO (2)	SEVERO (3)	MEDIDOR		
A	MECÁNICAS	GRIETAS	1.6 a 2 mm.	2.1 a 4.0 mm.	> 4.0 mm.	Ancho	LEVE	1
B		FISURAS	0.2 a 0.6mm	0.7 a 1.0 mm	1.1 a 1.5 mm	Ancho	MODERADO	2
C		IMPACTO	< 5%	6% a 20%	> 20%	Profundidad	SEVERO	3
D	BIOLÓGICAS	EROSIÓN	< 5%	6% a 20%	> 20%	Profundidad	PARTES EVALUADAS	
E		VEGETACIÓN	< 5%	6% a 20%	> 20%	Area Afectada		

PLANO DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS				EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS ENCONTRADAS						
MURO DERECHO DEL CANAL				A	B	C	D	E		
ITEMS	A	B	C	D	E					
PATOLOGÍA	GRIETAS	FISURAS	IMPACTO	EROSIÓN	VEGETACIÓN					
Largo (m)										
Alto (m)										
Area afectada (m2)										
% Area Afectada										
Abertura (mm)										
Espesor (mm)										
Prof. Afectada (mm)										
%Prof. Afectada										
Area de la U.M.* (m2)										
NIVEL DE SEVERIDAD						RESULTADO				

\*U.M. es la Unidad Muestral

PLANO DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS				EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS ENCONTRADAS						
PISO DEL CANAL				A	B	C	D	E		
ITEMS	A	B	C	D	E					
PATOLOGÍA	GRIETAS	FISURAS	IMPACTO	EROSIÓN	VEGETACIÓN					
Largo (m)										
Ancho (m)										
Area afectada (m2)										
% Area Afectada										
Abertura (mm)										
Espesor (mm)										
Prof. Afectada (mm)										
%Prof. Afectada										
Area de la U.M.* (m2)										
NIVEL DE SEVERIDAD						RESULTADO				

\*U.M. es la Unidad Muestral

PLANO DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS				EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS ENCONTRADAS						
MURO IZQUIERDO DEL CANAL				A	B	C	D	E		
ITEMS	A	B	C	D	E					
PATOLOGÍA	GRIETAS	FISURAS	IMPACTO	EROSIÓN	VEGETACIÓN					
Largo (m)										
Alto (m)										
Area afectada (m2)										
% Area Afectada										
Abertura (mm)										
Espesor (mm)										
Prof. Afectada (mm)										
%Prof. Afectada										
Area de la U.M.* (m2)										
NIVEL DE SEVERIDAD						RESULTADO				

\*U.M. es la Unidad Muestral

### Anexo 3

#### Panel Fotográfico

FOTO N° 01 - ÁMBITO DONDE SE LOCALIZA EL CANAL DE REGADÍO CHINCAY



FOTO N° 02 - MEDICIÓN DE LA GRIETA ENCONTRADA



FOTO N° 03 - PRESENCIA DE VEGETACIÓN CERCA AL CANAL DE REGADÍO



FOTO N° 04 - MEDICIÓN DE LA ABERTURA DE LA GRIETA ENCONTRADA EN EL CANAL



FOTO N° 05 - TRAMO DEL CANAL SIN MANTENIMIENTO



FOTO N° 06 - IDENTIFICACIÓN DE UNA FISURA EN EL CANAL



FOTO N° 07 - IDENTIFICACIÓN DE VEGETACIÓN EN EL CANAL

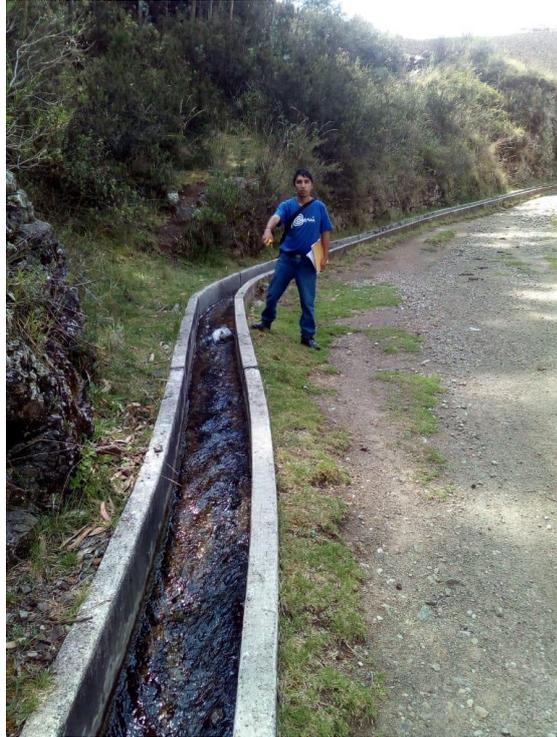


FOTO N° 08 - IDENTIFICACIÓN DE UNA GRIETA EN EL CANAL



## Anexo 4

### Plano de ubicación y localización



PTE 0078 Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal Chincay entre las progresivas 0 +000 a 1+500 del centro poblado de Chincay, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Ancash - 2018			
PLANO DE UBICACION			
REGION ANCAH	PROVINCIA HUARAZ	DISTRITO INDEPENDENCIA	MONO Nº <b>P - 01</b>
CODIGO 0000	ETAPA INDICADA	FECHA 2018	
FECHA 09/03/18			