

---

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

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

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS  
DEL CONCRETO DEL CANAL DE YURAC YACU ENTRE  
LAS PROGRESIVAS 1+000 AL 2+000 EN EL SECTOR PITEC,  
DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ,  
DEPARTAMENTO DE ANCASH, JUNIO – 2017

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

**AUTOR:**

Bach. MARCO ANTONIO JAMANCA RAMÍREZ.

**ASESOR:**

MAG. CANTU PRADO VICTOR HUGO

**HUARAZ PERU**

**2017**

## **1. TITULO DE LA TESIS**

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL  
CONCRETO DEL CANAL DE YURAC YACU ENTRE LAS  
PROGRESIVAS 1+000 AL 2+000 EN EL SECTOR PITEC, DISTRITO DE  
INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE  
ANCASH, JUNIO – 2017

**JURADO EVALUADOR**

**Mgr. JOHANNA DEL CARMEN SOTELO URBANO**  
**PRESIDENTE**

**Dr. RIGOBERTO CERNA CHAVEZ**  
**MIEMBRO**

**Ing. DANTE DOLORES ANAYA**  
**MIEMBRO**

## **Dedicatoria**

*A mi tía Olinda, a mis padres Rosa y Maximiliano, quienes con su aliento y motivación me han dado fuerza para la consecución de este trabajo de investigación*

*A mis hijos, Diego, Sebastián, Benjamín, Valentino y a mi compañera incondicional Liz, quien siempre ha estado conmigo en los buenos y malos momentos.*

**Marco Jamanca Ramírez**

## **Agradecimiento**

*Agradezco a Dios, ser supremo que siempre está conmigo, a la ULADECH Católica, a mis compañeros de aula, de quienes me llevo el más grato recuerdo.*

***Marco Jamanca Ramírez***

#### 4. RESUMEN

Dentro de las líneas de investigación propuesta por la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, se encuentra el de patologías del concreto, dentro de estas patologías se encuentran aquellas que tiene que ver con las estructuras hidráulicas, concretamente en canales. El estudio presentado es del canal de Yurac Yacu que se encuentra ubicado en el Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, Departamento de Ancash.

El canal que ha sido objeto de estudio, tiene una longitud de 6539 mts, por lo cual solo se ha tomado para la investigación el tramo entre las progresivas 1+000 – 2+000, se consideró de junta a junta un total de 20 mtrs, por lo cual se tuvo 50 muestras (población), de las cuales se aplicó el concepto de muestreo no probabilístico y se consideró 16 muestras representativas, con el cual se trabajó la ficha de inspección y posteriormente a ello la ficha de evaluación, con la que se pudo alcanzar los objetivos propuestos.

Para la consecución del proyecto se formuló el enunciado siguiente:

¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal Yurac Yacu entre las progresivas 1+000 al 2+000 nos permitirá conocer el estado en que se encuentra el concreto en dicho canal, en el sector de Pitec, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, Departamento de Ancash, Junio 2017 ?

Para lo cual lo cual se han propuesto el siguiente objetivo;

Determinar y evaluar las patologías del concreto en el canal Yurac Yacu entre las progresivas 1+000 al 2+000, en el sector de Pitec, distrito de Independencia, provincia Huaraz, departamento Ancash, Junio 2017.

Teniendo los siguientes objetivos específicos:

- Identificar los tipos de patología en el concreto del canal Yurac Yacu entre las progresivas 1+000 al 2+000, en el Sector de Pitec, distrito de Independencia, provincia Huaraz, departamento Ancash, Junio 2017.
- Describir el grado de afectación de la patología del concreto del canal Yurac Yacu entre las progresivas 1+000 al 2+000, en el Sector de Pitec, distrito de Independencia, provincia Huaraz, departamento Ancash, Junio 2017.
- Determinar el nivel de severidad de la patología del concreto del canal Yurac Yacu entre las progresivas 1+000 al 2+000, en el Sector de Pitec, distrito de Independencia, provincia Huaraz, departamento Ancash, Junio 2017.

Llegando a los resultados siguientes:

En una parte de los tramos se encontró fisuras de nivel 1 (leve), esto no afecta la condición de servicio puesto que sigue corriendo el agua sin afectar el propósito de este canal se puede agregar que los tramos afectados son tramo 3 progresiva 1+040 – 1+060, tramo 6 progresiva: 1+100 – 1+120, tramo 8 progresiva: 1+220 – 1+240, tramo 12 progresiva: 1+260 – 1+280, tramo 14 progresiva: 1+260 – 1+280, tramo 42 progresiva: 1+820 – 1+840, tramo 45 progresiva: 1+880 – 1+900, tramo 49 progresiva: 1+960 – 1+980 así mismo se pudo encontrar fisuras de tipo moderado tramo 18 progresiva 1+340 – 1+360, tramo 28 progresiva 1+540 – 1+560.

Por otro lado, se pudo encontrar Grietas de tipo 2 (moderado) en los tramos 8 progresiva 1+140 - 1+160, tramo 17 progresiva 1+320 – 1+340, tramo 32 progresiva 1+620 – 1+640, tramo 38 progresiva 1+740 – 1+760, tramo 42 progresiva 1+820 – 1+840, tramo 47 progresiva 1+920 – 1+940, tramo 49 progresiva 1+960 – 1+980.

También se pudo apreciar que en los tramos 18 progresiva 1+340 – 1+360, tramo 23 progresiva 1+440 – 1+460, tramo 28 progresiva 1+540 – 1+560 se encuentran Grietas de tipo 3 (Severo), por lo que reviste de suma importancia la atención inmediata y la condición de servicio no sea afectada.

Así mismo se encontró Erosión de nivel 1 (Leve) tramo 6 progresiva 1+100 – 1+120, tramo 18 progresiva 1+340 – 1+360, tramo 32 progresiva 1+620 – 1+640, tramo 35 progresiva 1+680 – 1+700, tramo 38 progresiva 1+740 – 1+760, tramo 47 progresiva 1+920 – 1+940.

Llegando a la conclusión que el canal a la fecha del informe está cumpliendo con el objetivo de su construcción, sin embargo, en los tramos ya descritos anteriormente necesita la atención inmediata para su reparación, además los tramos en donde se encuentra grietas de nivel 2 también requiere el tratamiento debido con la inyección de aditivos especiales.

No menos importante son las fisuras que también requiere la atención debida para su reparación, de tal manera que los pobladores no de vean afectados en lo posterior.

Palabras claves: Patologías, Grietas, Fisuras, Erosión

## ABSTRACT

Within the lines of research proposed by the Catholic University Los Angeles de Chimbote, is the pathologies of concrete, within these pathologies are those that have to do with hydraulic structures, specifically channels. The study presented is from Yurac Yacu channel located in the District of Independencia, Province of Huaraz, Department of Ancash.

The channel that has been object of study, has a length of 6539 mts, reason why it has only been taken for the investigation the section between the progressive 1 + 000 - 2 + 000, it was considered from board to board a total of 20 mtrs , for which there were 50 samples (population), of which the concept of non-probabilistic sampling was applied and 16 representative samples were considered, with which the inspection file was worked and subsequently the evaluation form, with the that the proposed objectives could be achieved.

To achieve the project, the following statement was made:

To what extent the determination and evaluation of the concrete pathologies in the Yurac Yacu channel between the progressive 1 + 000 to 2 + 000 will allow us to know the state in which the concrete is located in said channel, in the sector of Pitec, District of Independencia, Province of Huaraz, Department of Ancash, June 2017?

For which which they have proposed the following objective;

Determine and evaluate the concrete pathologies in the Yurac Yacu channel between the 1 + 000 to 2 + 000 progressives, in the Pitec sector, Independencia district, Huaraz province, Ancash department, June 2017.

Having the following specific objectives:

- Identify the types of pathology in the concrete of the Yurac Yacu channel between the progressive 1 + 000 to 2 + 000, in the Pitec Sector, Independencia district, Huaraz province, Ancash department, June 2017.
- Describe the degree of affectation of the concrete pathology of the Yurac Yacu channel between the progressive 1 + 000 to 2 + 000, in the Sector of Pitec, district of Independencia, Huaraz province, Ancash department, June 2017.
- Determine the level of severity of the concrete pathology of the Yurac Yacu channel between incremental 1 + 000 to 2 + 000, in the Sector of Pitec, district of Independencia, Huaraz province, Ancash department, June 2017.

Reaching the following results:

In part of the sections, level 1 cracks were found (slight), this does not affect the service condition since the water continues to run without affecting the purpose of this channel. It can be added that the affected sections are stretch 3, progressive 1 + 040 - 1 + 060, progressive section 6: 1 + 100 - 1 + 120, progressive section 8: 1 + 220 - 1 + 240, progressive section 12: 1 + 260 - 1 + 280, progressive section 14: 1 + 260 - 1 + 280, progressive section 42: 1 + 820 - 1 + 840, progressive section 45: 1 + 880 - 1 + 900, progressive section 49: 1 + 960 - 1 + 980 likewise it was possible to find cracks of moderate type 18 progressive section 1 + 340 - 1 + 360, section 28 progressive 1 + 540 - 1 + 560.

On the other hand, Cracks of type 2 (moderate) could be found in the sections 8 progressive 1 + 140 - 1 + 160, section 17 progressive 1 + 320 - 1 + 340, section 32 progressive 1 + 620 - 1 + 640, section 38 progressive 1 + 740 - 1 + 760, section 42

progressive 1 + 820 - 1 + 840, section 47 progressive 1 + 920 - 1 + 940, section 49 progressive 1 + 960 - 1 + 980.

It was also possible to appreciate that in the sections 18 progressive 1 + 340 - 1 + 360, section 23 progressive 1 + 440 - 1 + 460, section 28 progressive 1 + 540 - 1 + 560 are Cracks of type 3 (Severe), for what is of the utmost importance is immediate attention and the condition of service is not affected.

Also found Erosion level 1 (Light) section 6 progressive 1 + 100 - 1 + 120, section 18 progressive 1 + 340 - 1 + 360, section 32 progressive 1 + 620 - 1 + 640, section 35 progressive 1 + 680 - 1 + 700, section 38 progressive 1 + 740 - 1 + 760, section 47 progressive 1 + 920 - 1 + 940.

Reaching the conclusion that the channel as of the date of the report is fulfilling the purpose of its construction, however, in the sections already described above, it needs immediate attention for its repair, in addition to the sections where level 2 cracks are also found. it requires the proper treatment with the injection of special additives.

No less important are the fissures that also require the attention due to repair, so that the inhabitants are not affected in the later.

Keywords: Pathologies, Cracks, Fissures, Erosion

## 5. CONTENIDO

	Pág.
1. Título de la tesis.....	ii
2. Jurado evaluador de Tesis.....	iii
3. Hoja de agradecimiento y dedicatoria.....	iv
3.1. Agradecimiento.....	iv
3.2. Dedicatoria.....	v
4. Resumen y Abstract.....	vi
4.1. Resumen.....	vi
4.2. Abstract.....	ix
5. Contenido.....	xii
I. Introducción.....	01
II. Revisión de la Literatura.....	08
2.1. Antecedentes .....	08
2.2. Bases teóricas de la investigación.....	10
2.2.1. Sistemas Estructurales.....	10
2.2.1.1. Partes.....	10
2.2.2. Canal.....	11
2.2.3. Partes de un Canal de Riego (Conducción).....	12
2.2.4. Concreto en Canales de conducción.....	12
2.2.5. Clasificación de los canales de conducción.....	13
2.2.6. Clasificación del flujo de canales.....	14
2.2.7. Pendiente Longitudinal (So).....	17
2.2.8. Pendientes Límites.....	18
2.2.9. Rugosidad de la Caja del Canal.....	18
2.2.10. Determinación del Coeficiente de Rugosidad.....	19
2.2.11. Características Geométricas e Hidráulicas de un Canal, sección Rectangular.....	19
2.2.12. Canales de riego por su función.....	21
2.2.13. Revestimientos empleados en Canales de conducción.....	21
2.2.14. Proceso Constructivo del Revestimiento de un Canal.....	29

2.3.Patología.....	29
2.4.Patologías dependiendo la etapa del proyecto.....	30
2.4.1. Patologías a consecuencia de un mal inicio del proyecto (15).....	30
2.4.1.1.Causas del proceso patológico.....	32
2.4.1.1.1. Relación de causas.....	32
2.5.Evaluación de patologías.....	35
2.5.1. Importancia de la Evaluación del Canal.....	35
2.5.2. Objetividad en la Evaluación del Canal.....	36
2.5.3. Fallas de Superficie.....	37
2.5.4. Descripción de los Daños .....	37
III. Metodología.....	48
3.1.Tipo de la Investigación.....	48
3.2.Nivel de Investigación.....	48
3.3.Diseño de la Investigación.....	48
3.4.Población y muestra.....	49
3.4.1. Muestra.....	50
3.5.Definición y operacionalización de variables.....	50
3.5.1 Definición conceptual de las variables.....	51
3.6.Cuadro de operacionalización de variables.....	52
3.7.Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	53
3.8.Plan de análisis.....	53
3.9.Matriz de consistencia.....	53
3.10. Principios éticos.....	55
3.11. Cuadro de evaluación de patologías.....	56
IV. Resultados.....	57
V. Conclusiones.....	80
Aspectos Complementarios .....	81
Recomendaciones.....	81
Referencias bibliográficas.....	84
Anexos.....	86

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 01: La velocidad es en función a la pendiente.....	18
---	----

## INDICE DE FIGURAS

Figura N° 01: Relaciones geométricas, transversales más Frecuentes.....	14
Figura N° 02: Flujo uniforme permanente.....	15
Figura N° 03: Flujo uniforme no permanente.....	15
Figura N° 04: Flujo rápidamente variado.....	16
Figura N° 05: Flujo gradualmente variado.....	17
Figura N° 06: Canal rectangular.....	20
Figura N° 07: Revestimiento con mampostería.....	22
Figura N° 8: Revestimiento de concreto.....	23
Figura N° 9: Revestimiento con mortero.....	24
Figura N° 10: Revestimiento con mortero.....	25
Figura N° 11: Revestimiento con colchones reno.....	26
Figura N° 12: Revestimiento con mantos permanentes.....	27

## INDICE DE CUADROS

Cuadro N° 01: Patologías.....	34
Cuadro N° 02: Ficha de evaluación del tramo 3 progresiva 1+040 AL 1+060.....	57
Cuadro N° 03: Ficha de evaluación del tramo 6 progresiva 1+100 AL 1+120.....	58
Cuadro N° 04: Ficha de evaluación del tramo 8 progresiva 1+140 AL 1+160.....	59
Cuadro N° 05: Ficha de evaluación del tramo 12 progresiva 1+220 AL +240.....	60
Cuadro N° 06: Ficha de evaluación del tramo 14 progresiva 1+260 AL +280.....	61
Cuadro N° 07: Ficha de evaluación del tramo 17 progresiva 1+320 AL +340.....	62
Cuadro N° 08: Ficha de evaluación del tramo 18 progresiva 1+340 AL +360.....	63
Cuadro N° 09: Ficha de evaluación del tramo 23 progresiva 1+440 AL +460.....	64
Cuadro N° 10: Ficha de evaluación del tramo 28 progresiva 1+540 AL +560.....	65
Cuadro N° 11: Ficha de evaluación del tramo 32 progresiva 1+620 AL +640.....	66
Cuadro N° 12: Ficha de evaluación del tramo 35 progresiva 1+680 AL +700.....	67
Cuadro N° 13: Ficha de evaluación del tramo 38 progresiva 1+740 AL +760.....	68
Cuadro N° 14: Ficha de evaluación del tramo 42 progresiva 1+820 AL +840.....	69

Cuadro N° 15: Ficha de evaluación del tramo 45 progresiva 1+880 AL +900.....	70
Cuadro N° 16: Ficha de evaluación del tramo 47 progresiva 1+920 AL +940.....	71
Cuadro N° 17: Ficha de evaluación del tramo 49 progresiva 1+960 AL +980.....	72
Cuadro N° 18: Cuadro de resumen de las patologías encontradas.....	73

#### INDICE DE GRAFICOS

Grafico N° 01: Causas de fallas estructurales.....	33
--	----

## I. INTRODUCCION

El Perú desde las antiguas sociedades pre incas han sido dependientes de la agricultura como medio económico de vida, el cultivo de diversas especies de plantas, ha servido para la subsistencia de la población, el llevar agua a diversas comunidades han sido preocupación constante en las épocas que ha pasado el país. El imperio inca baso su alimentación en productos de cultivo que hasta la fecha subsiste, para ello construyo canales de regadío capaces de llevar agua bien distribuidos que hoy en día es admirable por la ingeniería utilizada.

La investigación, tuvo como finalidad determinar la existencia de algún tipo de patología en el canal Yurac Yacu, de ser así, determinar el tipo de patología, determinar el grado de afectación de la patología del concreto y finalmente describir el nivel de severidad de esta, en el canal de concreto, Yurac Yacu entre las progresivas 1+000 al 2+000 en el sector Pitec distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Ancash 2017.

El canal objeto de estudio se encuentra ubicado en el Centro Poblado de Yurac Yacu, distrito de Independencia, provincia Huaraz, departamento Ancash. En las coordenadas UTM WGS-84, Zona 18L: A continuación, se detalla lo siguiente:

### **UBICACIÓN GEOGRAFICA: YURAC YACU**

CUENCA : Santa

SUB-CUENCA : Rio Casca

MICRU – CUENCA : Laguna Llaca

NORTE : 8950048 m.

ESTE : 228505 m.

ALTITUD : 3200 m.s.n.m. – 4000 m.s.n.m.

**UBICACIÓN ADMINISTRATIVA:**

SECTOR DE RIEGO : Huaraz

SUB SECTOR DE RIEGO : Cordillera blanca I

COMISIÓN DE REGANTES : Casca

COMITÉ DE REGANTES : Casca

El canal Yurac Yacu tiene una longitud de 6539 mts, la sección del canal es rectangular de 0.50 m x 0.40 m, Estructuralmente es revestido  $f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$  + 30% piedra grande, de acuerdo a la velocidad del agua; el espesor de los muros y el piso es de 0.125 metros, la altura varia de 0.25, 0.30, 0.40, 0.50. Para evitar posibles erosiones en el canal con pendientes pronunciados se han diseñado obras de arte que contra reste y elimine energía producida por la velocidad del agua. Existe las siguientes obras de arte: 01 Captación, 01 desarenador, 17 toma lateral llevan compuertas tipo izaje, 11 pozas de disipación de anergia están construidos con concreto de  $f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$  y las juntas asfálticas en el canal y obras de arte, son de asfalto RC-250, siendo la separación entre dos elementos a dilatarse de 1", ubicado a cada 5 metros de longitud, los agregados que se emplearon en la obra son extraídos del Rio Santa. El caudal es 270 lts/seg que fluye por el canal.

En la zona la agricultura es generalmente al secano, caracterizado por adecuar el ciclo vegetativo de los cultivos al periodo de las lluvias. Uno de los grandes problemas que enfrenta es la falta de disponibilidad del recurso hídrico en la

cantidad y momento oportuno es decir el problema es la escasez estacional del agua. En el sector Pitec, se encuentra sembrando maíz, papa, trigo, cebada, alfalfa, Olluco, Cebada, Centeno y otros cultivos en menor escala. Por lo que el comité de regantes Casca ha visto por conveniente gestionar a la administración Técnica del distrito de Riego Huaraz la licencia de aguas superficiales con fines de riego del ALA (Autoridad Local del Agua) – Huaraz. Con el objetivo de mejorar el riego de los 309.08 hectáreas de tierras priorizadas bajo riego; estos suelos son aptos para cultivos intensos y garantizar la producción agropecuaria de 375 hectáreas de tierras en la localidad del sector Pitec.

La temperatura anual oscila entre máxima de 24°C y 7°C y la temperatura promedio es 15.5°C, y el clima tiene dos estaciones bien definidas. Templado y seco de mayo a septiembre, su clima es el llamado “Verano Andino”. La estación de lluvias se presenta entre los meses de octubre a abril, recibe entre 500 a 1000 mm de lluvia anual.

La topografía es moderada en un porcentaje mayor, el resto moderadamente accidentado. Fisiográficamente la zona de proyecto se encuentra en la cordillera blanca, que pertenece al ámbito del Callejón de Huaylas, cuyas aguas vierten en la cuenca del Rio Santa, se denomina así por contar con nevados y glaciares, que presentan altitudes mayores a 5,000 m.s.n.m. El suelo que conforma está compuesto de rocas sueltas, arcillas, limos, en general es una gama de tierra conglomerado, por lo que se puede catalogar un suelo estable. Resistencia del terreno mayor que 1.5 kg/ cm<sup>2</sup>.

La investigación se enfocó en la estructura del canal Yurac Yacu, canal que tiene como tiempo de vida 10 años desde su construcción, habiéndose dado un mantenimiento y resane de manera superficial.

En la actualidad el canal Yurac Yacu presenta procesos patológicos bastante marcados, posiblemente debido a la falta de estudios de suelo al momento de la elaboración del expediente técnico y proceso constructivo, inadecuado dosificación de diseño de mezcla del concreto, fallas geológicas, mala dirección técnica durante el proceso constructivo, el clima, así como la falta de operación y mantenimiento del canal por parte de la municipalidad distrital de Independencia.

Las causas por la cual una construcción se deteriora, se da principalmente a algunos factores como errores de diseño estructural, un mal proceso constructivo, envejecimiento de la construcción o debido a factores físicos y/o químicos. Esta edificación no es la excepción, puesto que también ha sufrido los embates del tiempo, así como otros factores determinantes para su deterioro; es entonces se hace necesario la investigación propuesta, puesto que ello podrá ayudar a determinar los tipos y severidad de las patologías encontradas en los muros de albañilería, columnas y vigas de concreto del pabellón objeto de estudio, como también para formular propuestas para el respectivo mantenimiento preventivo o correctivo.

Por lo anteriormente expuesto y ante hechos que son realmente interesante, motiva al investigador realizar el presente estudio, a fin de determinar la existencia de alguna patología, como también describir el tipo de esta y finalmente, describir la severidad de la patología del concreto del canal de Yurac Yacu entre las progresivas

1+000 al 2+000 en el sector Pitec distrito de independencia, provincia de Huaraz, departamento de Ancash. Es así que revierte la importancia de este estudio, ya que se hará uso de una metodología para la obtención de datos que puedan ser analizados y finalmente obtener resultados que conlleven a poder entender que agentes o factores internos o externos han provocado la afectación de dicha estructura.

En ese sentido se ha planteado el siguiente enunciado de problema:

¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal Yurac Yacu entre las progresivas 1+000 al 2+000 nos permitirá conocer el estado en que se encuentra el concreto en dicho canal, en el sector de Pitec, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, Departamento de Ancash, Junio 2017 ?

Para lo cual lo cual se han propuesto el siguiente objetivo;

Determinar y evaluar las patologías del concreto en el canal Yurac Yacu entre las progresivas 1+000 al 2+000, en el sector de Pitec, distrito de Independencia, provincia Huaraz, departamento Ancash, Junio 2017.

Teniendo los siguientes objetivos específicos:

- Identificar los tipos de patología en el concreto del canal Yurac Yacu entre las progresivas 1+000 al 2+000, en el Sector de Pitec, distrito de Independencia, provincia Huaraz, departamento Ancash, Junio 2017.
- Describir el grado de afectación de la patología del concreto del canal Yurac Yacu entre las progresivas 1+000 al 2+000, en el Sector de Pitec, distrito de Independencia, provincia Huaraz, departamento Ancash, Junio 2017.

- Determinar el nivel de severidad de la patología del concreto del canal Yurac Yacu entre las progresivas 1+000 al 2+000, en el Sector de Pitec, distrito de Independencia, provincia Huaraz, departamento Ancash, Junio 2017.

El informe final de la investigación se ha dividido en cinco capítulos en donde el lector podrá encontrar lo siguiente:

Capítulo I: Introducción; en este capítulo el lector podrá apreciar las generalidades del canal objeto de estudio, así como también los objetivos planteados y la motivación por la cual el investigador dedico el tiempo y otros recursos para la consecución de la presente.

Capítulo II: Revisión de la Literatura; En este capítulo podemos apreciar los antecedentes similares a la investigación desarrollada, también se ha desarrollado el marco teórico citando a autores que han generado conocimientos a través de sus investigaciones y sus publicaciones. Se toca la teoría relevante para poder corroborar entre lo encontrado y la parte teórica.

Capítulo III: Metodología; En este capítulo se describe el tipo, nivel de investigación, diseño de investigación, así como la población, muestra y los aspectos éticos

Capítulo IV: Resultados; en este capítulo se puede apreciar los resultados obtenidos después de las constantes visitas de campo, habiendo primero utilizado una ficha de inspección, para luego evaluar mediante una ficha de evaluación.

Capítulo V: Conclusiones; en este capítulo el lector podrá apreciar las conclusiones a la que ha llegado en autor de acuerdo a los objetivos fijados.

Finalmente, los resultados de la presente investigación, servirá para que en el futuro sirva de un material de consulta para este campo del conocimiento, de tal forma que el futuro investigador pueda tener información relevante que sirva para la consecución de sus trabajos de investigación y por ende el logro de sus objetivos planteados.

## II.- REVISION DE LITERATURA

### 2.1. Antecedentes

Crespo D. (1) Propuesta de procedimiento para la evaluación y diagnóstico de obras hidráulicas. En el presente trabajo se realiza un estudio sobre la evaluación y diagnóstico de las patologías en obras hidráulicas (canales, estaciones de bombeo y plantas de tratamiento de agua potable). Se definen las patologías que se manifiestan en estas obras hidráulicas, que permita caracterizar las mismas a partir de identificar los daños, averías, las causas y sus posibles soluciones. Sobre la base de los estudios anteriores, se propone una secuencia de pasos para realizar los trabajos de evaluación y diagnóstico de las patologías en obras hidráulicas. Además, se incluye la confección del catálogo de patologías como herramienta fundamental que permite agrupar los daños, averías y su posible solución, que se presentan en las obras objeto de estudio. Teniendo en cuenta todo lo anterior y con la formulación de un procedimiento de forma integral para identificar las patologías existentes, se deben obtener soluciones más factibles, con un tiempo mínimo y menor costo posible.

Reyes C. (2) En su tesis denominada Proyecto de mejoramiento de obras de riego por canalización, para un predio ubicado en la comuna de Santa Cruz,; cuyo objetivo fue elaborar un anteproyecto y un proyecto de obras de mejoramiento de riego por canalización del canal de regadío La Patagua.

Se llegó a las siguientes conclusiones:

De acuerdo al estudio topográfico, se concluye que se debe rellenar gran parte del canal, especialmente cerca del centro de la extensión, hacer una limpieza y destronque de la faja donde pase el canal. Se debe tener un canal que solucione las necesidades expuestas anteriormente, por lo que se ha optado por construir un revestimiento de hormigón que impida la infiltración. El criterio de la velocidad máxima admisible también corrobora que se debe revestir. Será en forma trapecial con talud 2:1, para que tenga una estabilidad adecuada y se acomode a las características del canal existente, siendo ésta una solución

definitiva. No se usarán otros tipos revestimientos como gaviones o mampostería porque la permeabilidad es mayor que el concreto. La armadura será mínima, pues las solicitaciones son muy bajas. La pendiente del terreno permite que se realice el proyecto sin mayor problema. Por tanto, el proyecto técnicamente es factible hacerlo.

El proyecto contempla una serie de obras hidráulicas pequeñas, esencialmente para desviar las aguas hacia los predios colindantes como lo es la compuerta lateral, además de una estructura de compuerta de retención para acumular las aguas. Estas compuertas serán accionadas manualmente mediante volante giratorio. El marco y sus secciones fueron calculadas.

La ejecución del proyecto tendrá una duración estimada de 120 días, y deberá hacerse en la época donde no hay gran auge de las plantaciones, y se puede derivar el agua sin problemas.

Chuquillanqui P. (3) En su informe descriptivo profesional para optar el título de Ingeniero Civil cuyo objetivo tuvo el Mejoramiento del canal El Lanche” fue elevar la producción y productividad agrícola, elevando de esta manera el nivel de vida de la población del caserío de Succhil y contribuyendo al manejo racional de los recursos naturales. Llegando a las siguientes conclusiones:

- La construcción de la obra mejoramiento del canal El Lanche permite mejorar las condiciones de vida de la población del caserío de Succhil. Aumentando así la producción y productividad agrícola contribuyendo al desarrollo socioeconómico de sus beneficiarios.
- La ejecución del proyecto permite contar con infraestructura que evita la erosión y empobrecimiento de los suelos mejorando la eficiencia en el riego y administrando de esta manera recursos cada vez más escasos. Esto conlleva directamente a mejorar el medio ambiente.
- Durante la realización de los trabajos comprendimos la importancia del criterio técnico del profesional a cargo. Las limitaciones en que se desarrolla la obra; calidad de materiales, difíciles condiciones climatológicas, calificación de personal técnico, accesibilidad a la obra

obligan a tomar decisiones difíciles. Esto exige, además, una buena disposición organizacional, logística y administrativa de la obra.

- Una de las limitantes para cumplir las especificaciones técnicas del expediente técnico es la mala calidad de los agregados. Es necesario darles un tratamiento especial para lograr los parámetros establecidos para la obra.

León G. (4) Esta investigación tuvo como objetivo general determinar y evaluar las patologías del concreto en el canal de regadío del distrito de Cabana, provincia de Pallasca departamento de Áncash en febrero de 2015. Se desarrolló una hoja de cálculo en Excel para determinar y evaluar las patologías en cada paño y partes del cajón del canal; para el procesamiento de datos se utilizaron hojas de cálculo en Excel, esta evaluación será de tipo visual y personalizada, el procesamiento de la información se hará de forma manual y no se utilizará software. La metodología para este proyecto será la recopilación de antecedentes preliminares; en esta etapa se realizó la búsqueda el ordenamiento, análisis y validación de datos existentes y de toda la información necesaria que ayudó a cumplir los objetivos, además de la formulación de una hoja de cálculo que facilitó el diagnóstico del estado del concreto en el canal de conducción. Finalmente, se procedió a realizar un análisis de resultados, que muestran las conclusiones y aspectos complementarios sobre el tema.

## **2.2. Bases teóricas de la investigación**

### **2.2.1. Sistemas Estructurales**

Un sistema estructural es aquel compuesto de uno o varios elementos estructurales dispuestos de tal forma que, tanto la estructura total como cada uno de sus componentes, son capaces de mantenerse sin cambios apreciables en su geometría durante las aplicaciones de carga y descarga.

#### **2.2.1.1 Partes**

##### **a) Infraestructura**

La infraestructura, que es el conjunto de elementos que se encuentran por debajo del nivel del terreno.

##### **b) Superestructura**

La superestructura está compuesta por los elementos que sostienen tanto el peso del edificio, como el de las personas y muebles que lo habitan; también se encarga de transportar las cargas hacia la infraestructura. (5)

### **2.2.2. Canal**

Los canales son las estructuras básicas para conducir el agua de riego hacia los puntos de entrega en las parcelas o chacras. En los canales el agua fluye por la acción de la gravedad, por consiguiente, el canal debe tener pendiente positiva.(6)

La sección transversal del canal puede variar a lo largo del recorrido del flujo. El perímetro de la sección transversal consta de dos partes: superficie libre y perímetro mojado, donde el agua este en contacto con los límites del canal. La presión en la superficie libre es siempre cero (presión atmosférica).

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

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 el campo o huerta donde será aplicado a los cultivos. Son obras de ingeniería importantes, que deben ser cuidadosamente pensadas para no provocar daños al ambiente y para que se gaste la menor cantidad de agua posible. Están estrechamente vinculados a las características del terreno, generalmente siguen aproximadamente las curvas de nivel de este, descendiendo suavemente hacia cotas más bajas (dándole una pendiente descendente, para que el agua fluya más rápidamente y se gaste menos líquido).(7)

La construcción del conjunto de los canales de riego es una de las partes más significativas en el costo de la inversión inicial del sistema de riego, por lo tanto su adecuado mantenimiento es una necesidad imperiosa.

### **2.2.3. Partes de un Canal de Riego (Conducción)**

Partes de un canal de riego (Conducción). A lo largo de un canal de riego se sitúan muchas y variadas estructuras, llamadas "obras de arte", estas son, entre otras:

**Estructura de operación.-** Son estructuras cuya función es poner el agua en el sitio y en las condiciones proyectadas para un riego eficiente.(8)

**Estructuras de cruce.** - Son aquellas mediante las cuales un canal puede salvar un obstáculo como un río, un barranco u otro canal.

**Estructuras de protección.** - Como su nombre lo indica protegen el canal en lugares en donde las condiciones especiales pongan en peligro su estabilidad y funcionamiento.

**Estructuras de aforo.** - Son estructuras que miden con mayor o menor precisión el gasto en una sección determinada dado que esto interesa en los puntos donde se deriva agua para una parcela, útilmente se han diseñado estructuras que tienen doble función de derivar agua y aforarla (toma aforadora) la cual se puede considerar dentro de las estructuras de operación o de aforo.

### **2.2.4. Concreto en Canales de conducción**

#### **Definición**

El concreto en obras hidráulicas constituye un progreso sustancial dentro de la tecnología de la construcción de este tipo de estructuras y, consecuente mente la utilización de un material tan noble y versátil como el concreto, los resultados beneficiosos que se mencionan se debe a la gran resistencia y durabilidad del concreto

comparativamente con las que de hecho tenían materiales rústicos que se usaban antiguamente en la construcción de este tipo de obras.

#### **2.2.5. Clasificación de los canales de conducción**

##### **Sección Trapezoidal:**

Se usa en canales de tierra debido a que proveen las pendientes necesarias para estabilidad, y en canales revestidos.(9)

**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.

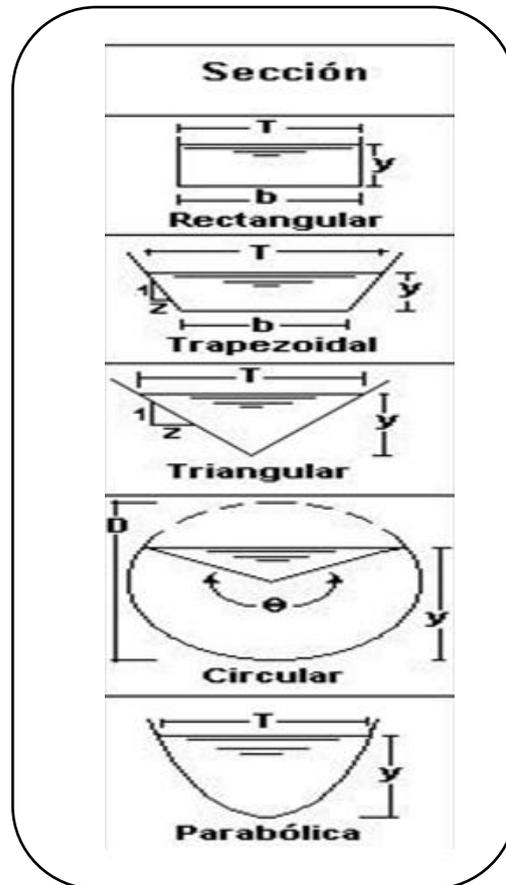
#### **SECCIONES CERRADAS:**

**Sección circular:** Las secciones de tipo circular, se podría afirmar que es la más utilizada para los alcantarillados de tamaño reducido o mediano.

**Sección parabólica:** Este tipo de sección es de mayor uso para las alcantarillas.

Figura N° 01

Relaciones geométricas, transversales más Frecuentes



Fuente: <http://fluidoshpr.blogspot.pe/>

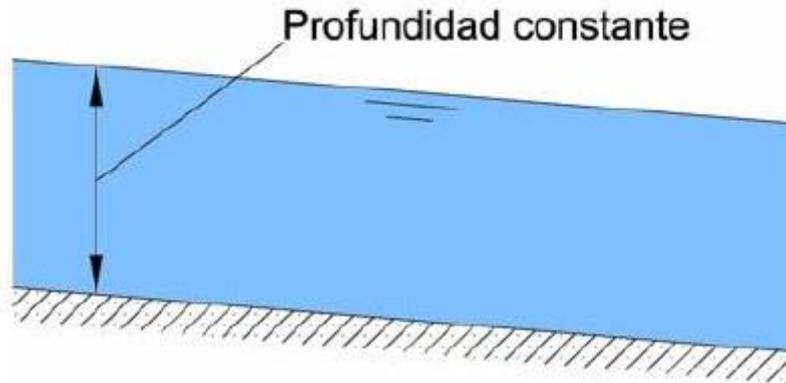
### 2.2.6. Clasificación del flujo de canales:

Los canales se clasifican en los siguientes grupos:

**Flujo uniforme permanente:** La profundidad del flujo no cambia durante el intervalo de tiempo bajo consideración, es el tipo de flujo fundamental que se considera en la hidráulica de canales abiertos

Figura N° 02

Flujo uniforme permanente

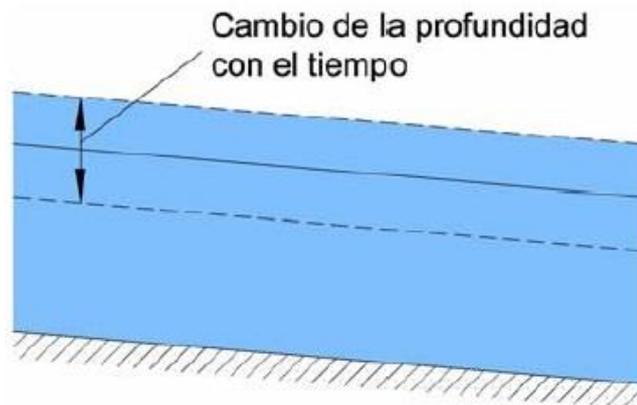


Fuente: <http://www.cuevadelcivil.com/2011/02/flujo-uniforme-y-flujo-variado.html>

**Flujo uniforme no permanente:** El establecimiento de un flujo uniforme no permanente requeriría que la superficie del agua fluctuara de un tiempo a otro, pero permaneciendo paralela al fondo del canal, como esta es una condición prácticamente imposible, Flujo uniforme no permanente es poco frecuente (raro).

Figura N° 03

Flujo uniforme no permanente



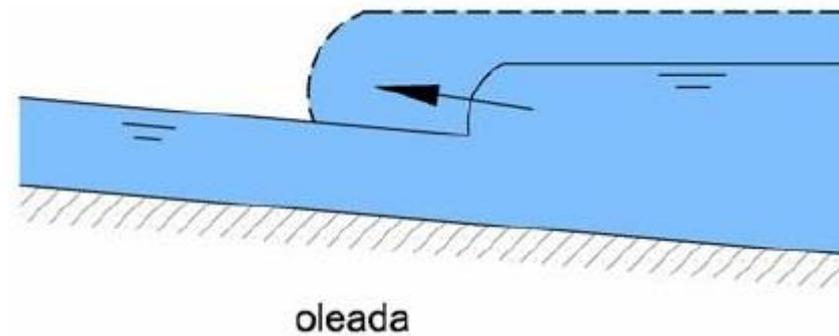
Fuente: <http://www.cuevadelcivil.com/2011/02/flujo-uniforme-y-flujo-variado.html>

La afluencia o corriente puede distinguirse como rápidamente variado o gradualmente variado

**Flujo rápidamente variado:** Se considera que el flujo es rápidamente variado si la profundidad del agua cambia de manera rápida en distancias bastante cortas, como es el caso del resalto hidráulico.

Figura N° 04

Flujo rápidamente variado

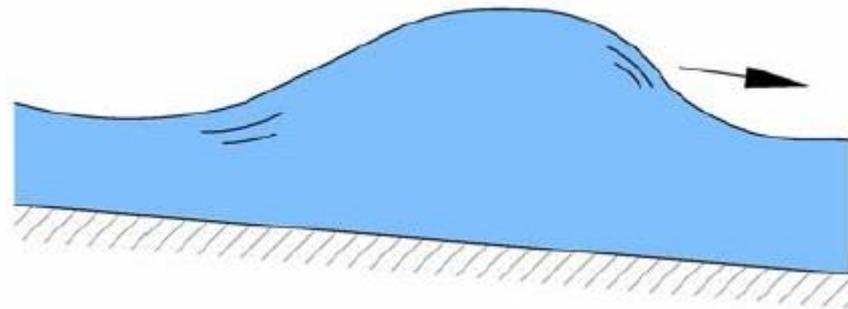


<http://www.cuevadelcivil.com/2011/02/flujo-uniforme-y-flujo-variado.html>

**Flujo gradualmente variado:** El flujo gradualmente variado es aquel en el cual los parámetros cambian en forma gradual a lo largo del canal, como es el caso de una curva de remanso.

Figura N° 05

Flujo gradualmente variado



onda creciente

<http://www.cuevadelcivil.com/2011/02/flujo-uniforme-y-flujo-variado.html>

### **Flujo Crítico**

Cuando  $Froude$  vale uno o cuando la velocidad es igual que la raíz cuadrada de la gravedad por la profundidad.

### **Flujo sub crítico**

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

### **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.

#### **2.2.7. Pendiente Longitudinal ( $S_0$ )**

El fondo de un canal por lo general está dada por la topografía y por la altura de energía requerida para el flujo.

La pendiente también depende del propósito del canal; por ejemplo, los canales utilizados para la distribución de agua, como los utilizados en la irrigación, abastecimientos de agua, minería hidráulica y

proyectos hidroeléctricos requieren un alto nivel en el punto de entrega. Por tanto, es conveniente una pendiente pequeña para mantener en el mínimo posible las pérdidas en elevación.(10)

### 2.2.8. Pendientes Límites.

La velocidad es función de la pendiente; a consecuencia de los límites establecidos para la velocidad, resultan límites para la pendiente, los valores que se presentan a continuación son solo indicativos:

Tabla N° 1

La velocidad es en función a la pendiente.

<b>TIPO DE CANAL</b>	<b>PENDIENTE LIMITE</b>
Canales de navegación	Hasta 0.00025
Canales industriales	0.0004 a 0.0005
Canales para riego pequeños	0.0002 a 0.0008
Canales para riego grandes	0.0002 a 0.0005
Acueductos de agua potable	0.00015 a 0.001

Fuente: <https://es.slideshare.net/SoledadCabreraAnahua/105256711-seccion4obrasdetomadisenodecanalesyestructurasespeciales>

### 2.2.9. Rugosidad de la Caja del Canal

Es la resistencia al flujo del agua, que presentan los revestimientos de los canales artificiales y la geología del cauce en los conductos naturales; se relaciona principalmente a las condiciones y al estado de conservación de los revestimientos. El coeficiente de rugosidad depende del material, de su acabado y de su deterioro con el tiempo.(11)

La rugosidad depende del cauce y el talud, dado a las paredes laterales del mismo, vegetación, irregularidad y trazado del canal, radio hidráulico y obstrucciones en el canal, generalmente cuando se diseñan canales en tierra se supone que el canal está recientemente abierto, limpio y con un trazado uniforme, sin embargo el valor de rugosidad

inicialmente asumido difícilmente se conservará con el tiempo, lo que quiere decir que en la práctica constantemente se hará frente a un continuo cambio de la rugosidad.

#### **2.2.10. Determinación del Coeficiente de Rugosidad**

El coeficiente de rugosidad (n) expresa la resistencia a la corriente de agua creada por los lados y el fondo de un canal. Cuanto mayor es el valor de n, mayor es la rugosidad de las paredes del canal y mayor es la dificultad encontrada por el agua para deslizarse por el canal.  
(12)

Para Canales Revestido con Concreto:

- Concreto liso 0.013
- Concreto bien acabado, usado 0.014
- Concreto frotachado 0.015
- Concreto sin terminar 0.017

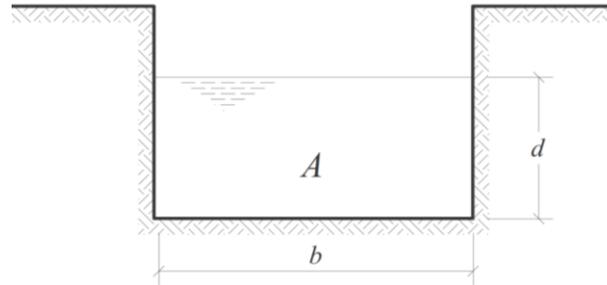
#### **2.2.11. Características Geométricas e Hidráulicas de un Canal, Sección Rectangular**

Las características geométricas son la forma de la sección transversal, sus dimensiones y la pendiente longitudinal del fondo del canal.

Las características hidráulicas son la profundidad del agua (h, en m), el perímetro mojado (P, en m), el área mojada (A, en m<sup>2</sup>) y el radio hidráulico (R, en m), toda función de la forma del canal. También son relevantes 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, y la pendiente de la línea de agua, que puede o no ser paralela a la pendiente del fondo del canal.(13)

Figura N° 06

Canal rectangular



Fuente: [https://es.slideshare.net/CarlosPajuelo/hidraulica-de-canales-pedro-rodriguez?from\\_action=save](https://es.slideshare.net/CarlosPajuelo/hidraulica-de-canales-pedro-rodriguez?from_action=save)

**Área hidráulica**

$$A = \text{base x altura } A = b \times d$$

**Donde:**

A=área hidráulica del canal en m<sup>2</sup>. b=Ancho de plantilla del canal en m. d=Tirante del agua en el canal en m.

**Perímetro mojada =**

$$P = b + 2d$$

**Radio Hidráulico =**

$$R = \frac{A}{P}$$

### 2.2.12. Canales de riego por su función

Los canales que se hacen uso para el riego (conducen agua) tienen distintas denominaciones de acuerdo a la función que realizan:

- **Canales principales.** – Se podría considerar como canal madre, llamado así porque desde esta derivará otros canales como los secundarios, normalmente esta es utilizada por un solo lado, se traza con una caída mínima.
- **Canal secundario.** – Llamada así porque derivan del canal principal, a esta ingresa agua y es repartido a otro canal de tipo sub lateral, al área de riego se le denomina como unidad de riego.
- **Canal Sub Lateral.** - Denominados de esta manera porque nacen de los canales secundarios, el líquido ingresa a este canal y es repartido a las propiedades que requieren el servicio.

#### **Revestimientos empleados en Canales de conducción.**

El revestimiento y la protección de las márgenes de las canalizaciones pueden representar hasta el 25% del costo de implantación de estas obras, notada mente en los usos destinado a la navegación y al drenaje.(14)

Sin embargo, su costo y su duración dependen de la calidad del revestimiento y del manejo adecuado que se dé a las aguas superficiales.

Los materiales de mayor empleo para el revestimiento de canales son:

- **Revestimiento con mampostería.**

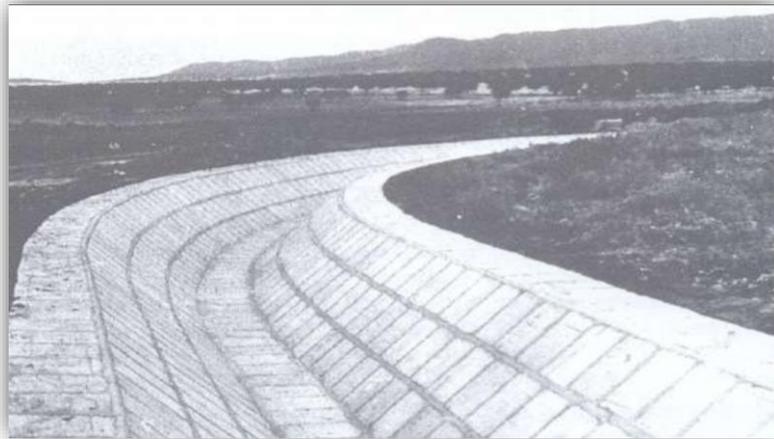
La mampostería constituye un excelente revestimiento de los canales. Los recubrimientos de mampostería (piedra, ladrillo, bloques, etc.) se

puede emplear este material cuando este es de gran abundancia, como también la mano de obra es económicamente rentable.

Cuando se utiliza piedra se puede construir uniéndolo con mortero o también colocándolo una tras otra, de tal manera que quede una estructura fija.

Figura N° 7

Revestimiento con mampostería



Fuente: <https://es.slideshare.net/cesararruevines/revestimiento-de-canales>

- **Revestimiento con Concreto.**

Los revestimientos de concreto con refuerzo se utilizan cuando el canal se construye en sitios cuyos cambios de temperatura son extremos y hay fluctuaciones frecuentes del gasto.

El acero de refuerzo sirve para evitar el agrietamiento del concreto como resultado de dichos cambios de temperatura y para controlar las grietas y con ello las filtraciones.

La sección del acero de refuerzo en dirección longitudinal es del 0.1 al 0.4% y en la dirección transversal del 0.1 al 0.2%,

representa una parte importante del costo total y a veces es posible suprimirlo mediante las juntas de construcción.

El revestimiento de concreto, si bien implica un costo inicial elevado, presenta a su vez múltiples ventajas, puesto que es muy duradero, los costos de conservación son mínimos y su capacidad aumenta a causa de que la superficie es relativamente lisa.

Figura N° 8

Revestimiento de concreto



Fuente: <http://direaglip.blogspot.pe/2013/11/region-lima-avanza-construccion-del.html>

- **Revestimiento con Mortero.**

El revestimiento con mortero se realiza con una pistola de cemento, sin embargo, dado este procedimiento deja algo de rugosidad, por lo cual se tiene que dar un acabado a mano, lo cual permitirá una mejor presentación del trabajo.

Además, son más propensos a fallas de presión hidrostática. El espesor no es mayor de 5 cm en taludes firmes. El cemento se mezcla con arena previamente cernida a través de la malla N°4 de 4.76 mm de abertura, en proporción 1:3 a 1.4.

Para revestir acequias, canales se emplea el mortero de cemento portland aplicado por medios neumáticos.

Figura N° 9

Revestimiento con mortero



Fuente: [http://www.diariodeleon.es/noticias/provincia/arteria-orbigo-toma-pulso\\_667521.html](http://www.diariodeleon.es/noticias/provincia/arteria-orbigo-toma-pulso_667521.html)

- **Revestimiento con Concreto Asfáltico.**

El concreto asfáltico viene a ser la mezcla de varios componentes como la arena, grava, cemento y asfalto, esta es realizada a temperaturas no menor a 160°C, según el tipo de asfalto. Los recubrimientos a base de concreto asfáltico tienen algunas ventajas por su flexibilidad y resistencia a la erosión, si bien falla por intemperismo.

Los espesores varían de 6.5 a 10cm dependiendo del tamaño del canal. El asfalto se mezcla con arena o con arena y grava en

proporción de 6 a 11% en peso y se le agrega después el material fino (70% menor que la abertura de la malla N°200).

Figura N° 10

Revestimiento con concreto asfáltico



Fuente: <http://www.grupomart.mx/proyectos.html>

- **Revestimiento con Colchones Reno.**

Los colchones Reno pueden actuar como protección de márgenes y como revestimiento parcial o total del fondo, cuando es necesario estos colchones pueden ser utilizados para favorecer la rápida recuperación de la vegetación, integrando la canalización al medio ambiente.

En los canales de aducción, los colchones Reno actúan como protección del elemento impermeabilizante (en general geomembranas colocadas entre dos geotextiles no tejidos) minimizando, debido a su peso, los efectos de la sub presión.

Figura N° 11

Revestimiento con colchones reno



Fuente: <https://es.slideshare.net/cesararruevines/revestimiento-de-canales>

- **Revestimiento con Mantos permanentes.**

Los canales abiertos en tierra son susceptibles a erosionarse debido a la fuerza de arrastre del flujo de agua que genera esfuerzos cortantes en su superficie, ocasionando desprendimiento de material, lo que conlleva a la pérdida de la sección y a la reducción de su desempeño hidráulico.

El manto permanente Terratrac TRM brinda protección inmediata contra la erosión en la superficie de canales en tierra en ausencia de vegetación gracias a su alta resistencia contra las fuerzas hidrodinámicas presentes en el flujo de agua, además sirve de soporte en el crecimiento y establecimiento de la vegetación y refuerza la vegetación madura, con lo cual se logra mantener la sección de diseño del canal y su buen funcionamiento a largo plazo.

Figura N° 12

Revestimiento con mantos permanentes



Fuente: <https://2023-ec.all.biz/goods>

- **Ventajas del Revestimiento de canales**

El revestimiento de canales, aparte de su función fundamental de eliminar las pérdidas por infiltración, ofrece otras ventajas de importancia entre las cuales cabe mencionar las siguientes:

- Prevención de la erosión.
- Imposibilidad de roturas.
- Eliminación de vegetación.
- Aumento de la capacidad del canal, o reducción de la sección transversal.
- Disminución de los costos de mantenimiento.
- Reducción de los costos de riego.
- Protección de la salud pública.
- Acortamiento del trazado por las mayores pendientes admisibles.
- Eliminación del efecto de la salinización, tan destructivo e tierras productivas.

- **Importancia de la Evaluación del Canal**

Es importante evaluar el canal cada determinado tiempo, ya que permitirá conocer de manera exacta las partes deterioradas con el fin de que estas sean subsanadas y a la vez este canal pueda cumplir con el objetivo para el cual fue construido.

La evaluación periódica del canal nos permitirá conocer y predecir el tiempo de vida del canal o de un proyecto.

Con relación a la evaluación periódica del canal, se puede agregar que esta permitirá aminorar los costos de subsanación del deterioro de un canal, ya que teniendo un diagnóstico se podría arreglar dichas fallas tempranamente y ahorrar los costos.

### **Fallas frecuentes en obras hidráulicas**

Se clasifican en:

#### **Tipos de Fallas en los Canales:**

Las fallas en los canales pueden ser divididas en dos grandes grupos, que son fallas de superficie y fallas en la estructura.

#### **a. Fallas de Superficie**

Por imprecisiones en los métodos de cálculo o en las normas.

Por no especificar la resistencia y características apropiadas de los materiales que se emplean (concretos y agregados). Por no respetar las tolerancias dimensionales permisibles en los elementos.

Por utilizar poco cemento (mezclas pobres o porosas), o por emplear exceso de cemento (mezclas ricas con alta contracción y figuración).

Por las condiciones de servicio y el envejecimiento y deterioro de los materiales como el concreto, y por lo tanto, para

mantener la confianza en la integridad superficial, el comportamiento, la funcionalidad, la durabilidad y la seguridad, es necesario realizar unas inspecciones rutinarias que derivarán en la necesidad de un mantenimiento, reparación, rehabilitación o refuerzo de la superficie.

#### **b. Fallas Estructurales**

Por malas prácticas de manejo, conformación y compactación del terreno de fundación. Por ausencia de cálculos o por no valorar todas las cargas y condiciones de servicio del canal. Es necesario tener en cuenta a la hora de realizar el proyecto las juntas de contracción, de dilatación o de construcción. Otro tema no menos importante es la tener en cuenta las deformaciones, por último, se debe de contar con los ensayos respectivos de laboratorio, esto permitirá asegurar un buen material y por ende la buena resistencia de la mezcla para la función que va ha cumplir la estructura.

#### **2.2.13. Proceso Constructivo del Revestimiento de un Canal.**

- Emplantillar. Colocación de cerchas. Revestimiento.
- Extracción de las cerchas. Curado del canal revestido.
- Llenado de las juntas de dilatación.

### **2.3 Patología**

Proviene del griego logos (estudio) y paethos (daños), la patología del concreto se define como el estudio sistemático de los procesos y características de las “enfermedades” o los “defectos y daños” que puede sufrir el concreto, sus causas, sus consecuencias y remedios. Es decir, es aquella parte de la Durabilidad que se refiere a los signos, causas posibles y diagnóstico del deterioro que experimentan las estructuras del concreto.

La palabra Patología según la Real Academia de la Lengua Española proviene de las palabras griegas “pathos” que quiere decir enfermedad o afección y “logos” que significa estudio o tratamiento y que en castellano

se define como parte de la medicina que trata del estudio de las enfermedades. Adaptándolo un poco a los términos utilizados en la construcción se puede definir como el estudio de un conjunto de procesos degenerativos tipificados en la alteración de los materiales y los elementos constructivos. También se puede definir como el estudio de las lesiones o problemas existentes en una edificación y que determina la carencia de algunas de las condiciones básicas de funcionamiento como también relativas a la funcionalidad, seguridad o habitabilidad.

Realizando una analogía entre un ser humano y una construcción se puede decir que al igual como se concibe una persona por su progenitor y se gesta en el vientre de la madre, para posteriormente nazca el ser humano, de la misma manera la construcción se concibe por su promotor y es diseñado por los proyectistas, para que en su momento dado esta construcción sea utilizado para algún fin.

Y siguiendo con esta analogía, al igual que la persona humana, con el correr del tiempo va a sufrir algún tipo de enfermedad, ya sea el origen por el momento de su concepción, gestación o modo de vida, de la misma forma una construcción también tendrá algún tipo de problema de funcionamiento, es entonces que la persona va al médico para que le diagnostique el mal que le aqueja; de forma similar en una construcción también se recurre a un técnico especializado que pueda identificar las causas y/o consecuencias de dicha falla.

## **2.4 Patologías dependiendo la etapa del proyecto**

Una patología se puede originar según la etapa del proyecto: Periodo de diseño, Periodo de implementación o en el periodo de uso.

### **2.4.1 Patologías a consecuencia de un mal inicio del proyecto (15)**

En el periodo de diseño no tan solo se debería de contemplar los aspectos de resistencia, sino también, las condiciones ambientales al cual se va encontrar expuesto dicha edificación.

Si bien es cierto, en la actualidad, han surgido nuevos métodos en el cálculo estructura en la cual se mejora el uso de los recursos

disponibles para la construcción (materiales), logrando así una mejor estructura, también es cierto que puede tener problemas en el tiempo en el aspecto de durabilidad.

Dentro de las principales razones por las que se originan patologías durante el proceso de diseño se tiene:

- Se abocan a temas más estéticos y en algunos casos no se considera los aspectos ambientales y de tipo de uso que realizara la edificación.
- Dejan de considerar las juntas de contracción, dilatación o construcción.
- La mezcla o el concreto en general no tiene mucha resistencia a la tensión y por ello se fisura de manera muy rápida, es por ello, que dicho concreto debe de contar con el acero correspondiente o necesario de tal manera que se pueda controlar la retracción
- El concreto es un material que cuenta con muy baja resistencia a la tensión y se fisura o se agrieta fácilmente, por lo que los elementos deben contar con el acero necesario para controlar la retracción por temperatura y con el diseño adecuado de juntas.
- No tomar en consideración o fallo en el diseño de los sistemas de drenajes, lo cual provoca que la edificación tenga contacto con el agua u otros fluidos.
- Omitir en los planos constructivos o en los documentos de especificaciones técnicas, las indicaciones de resistencia y las características requeridas de los materiales, tales como las características del concreto, del acero, los recubrimientos y sistemas de tratamiento o protección superficial.
- Diseñar una mezcla que no corresponde al tipo de uso de la edificación en sus distintos componentes estructurales.
- Realizar de forma inadecuada el dimensionamiento de los elementos, con una vaga o pobre distribución de acero de

refuerzo, con los recubrimientos no suficientes y no revisar las deformaciones del modelo estructural.

- No tener en consideración los detalles claros y específicos en los planos constructivos sobre temas críticos de durabilidad, como los recubrimientos y la distribución del acero de refuerzo.

Es el conjunto de aspectos de un problema, que pueden agruparse de un modo secuencial, es decir: conocer su proceso, su origen, sus causas, su evolución, sus síntomas y su estado actual y nos permite establecer la estrategia de “reparación” como la hipótesis de la “prevención”. (16)

En esta podemos distinguir el origen, la evolución y el resultado final, de tal modo que para su estudio (diagnóstico) debemos recorrer dicha secuencia de un modo inverso, al igual como harían los médicos con una enfermedad, o los investigadores en general; es decir, debemos empezar por observar el resultado de una lesión, el síntoma para siguiendo la evolución de la misma llegar a la causa. (16)

#### **2.4.1.1.Causas del proceso patológico**

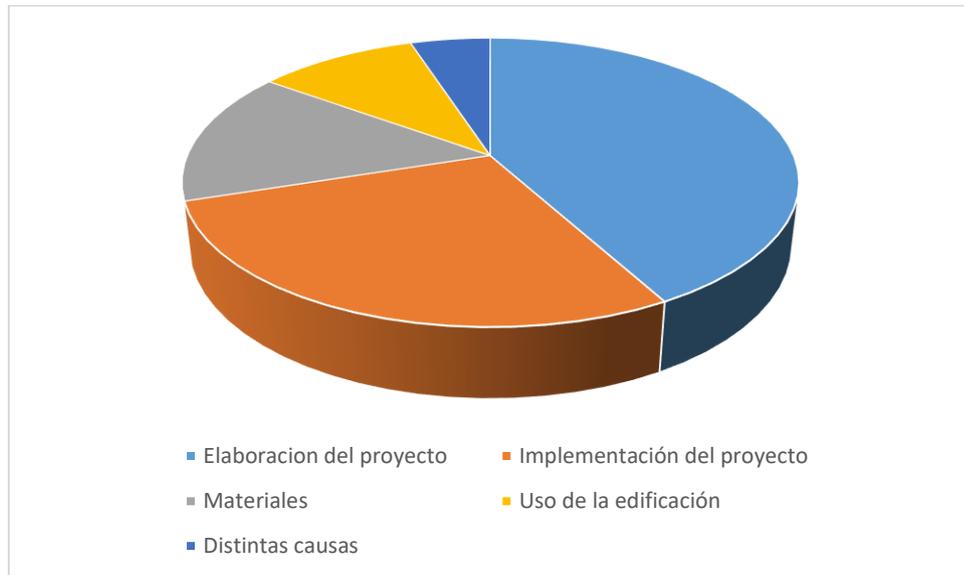
Dentro de las causas del proceso patológico, pueden ser causas directas o indirectas, de acuerdo a su proceso patológico. (16)

##### **2.4.1.1.1 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 %

GRAFICO N° 01  
CAUSAS DE FALLAS ESTRUCTURALES



Fuente: Diversas fuentes Elaborado por: M. Jamanca

### **Causas directas**

Son las que inician el proceso patológico actuando sobre la construcción o cada uno de sus materiales, dando lugar a la degradación e integridad, perdiendo su aspecto normal, lo cual es visible como lesión. (16)

Las causas podrían clasificarse en:

- **Mecánicas:** cuando implican un esfuerzo mecánico impacto o rozamientos que superan al esfuerzo para lo cual fue diseñado el elemento estructural o no estructural, provocando deformaciones, fisuras o grietas. Inclusive el desgaste producidos por el viento con partículas sólidas, sobre acabados de la construcción o elementos expuestos que conllevan a erosiones y desprendimientos
- **Físicas:** El climas y fenómenos atmosféricos actúan mayormente sobre fachadas y cubiertas, como el viento que

modifica la exposición de los elementos estructurales y colabora en el desgaste y porosidad de elementos o materiales de gran capacidad capilar de la construcción, la lluvia actúa humedeciendo y erosionando y en congelamiento o frío incrementa el desprendimiento pudiendo ocasionar fisuras, las cuales por la lluvia y polvo con partículas contaminantes incrementan el deterioro mediante ensuciamientos y depósito (19)

- Químicas: Las reacciones químicas producidos entre los químicos que conforman los materiales de los elementos estructurales con los químicos de, el viento con partículas contaminantes, de los organismos vivos que segregan ácidos y en presencia de agua; producen deterioros en los elementos estructurales de la construcción, provocando erosiones, humedades, eflorescencias, corrosiones, por lo que muchas veces la causa de una lesión (Patología Secundaria) es otra que sucedió previamente (Patología Primaria) (17)

CUADRO N° 01  
PATOLOGIAS

Primarias	Secundarias
Humedades	Eflorescencias, erosiones físicas, químicas, corrosiones, desprendimientos.
Deformaciones	Grietas, fisuras y desprendimientos.
Grietas	Humedades, erosiones físicas, desprendimientos.

Fisuras	Humedades, erosiones físicas y desprendimientos.
Desprendimientos	Humedades, erosiones físicas.
Corrosiones	Ensuciamiento.
Organismos	Erosiones químicas.

Fuente: Elaborado por M. Jamanca

### **Causas Indirectas**

Son aquellas que se originan por las propiedades propias de los materiales que conforman la unidad del elemento constructivo como su composición química o diseño defectuoso al que fue sometido, los cuales, ante la acción de las causas directas, posibilitan la presencia patológica. Entre las causas indirectas se consideran la selección de un material erróneo respecto al accionar físico químico. (18)

La no especificación ocasiona la aplicación de técnicas inadecuadas de construcción respecto a los materiales, así como a su función que debería cumplir respecto a su uso o periodos de mantenimiento. (17)

## **2.5 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.(17)

### **2.5.1 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 serviciabilidad 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.

### **2.5.2 Objetividad en la Evaluación del Canal**

El buen criterio para poder evaluar un canal es muy importante, para ello deben de ser profesionales capacitados en el tema, de lo contrario estas evaluaciones podrían ser no creíbles, además de ello se debe de contar con un modelo de evaluación que contenga ciertos estándares de calidad, de tal manera que estas pruebas puedan ser revisadas en un futuro, quedando como historial. (19)

No necesariamente se pueden obtener resultados que cumplan con la condición para comparar dos proyectos debido al sesgo intrínseco de la toma de decisiones, produciéndose una desviación entre la realidad y lo expresado por las muestras. La desviación que ocurre puede deberse a dos causas principales.

a) Variabilidad de las unidades, debido a que las unidades son la base para los análisis que se realizaran.

b) Diversidad de la respuesta dentro de cada unidad, esto porque se relaciona a la fiabilidad de la eventual rehabilitación.

### **Tipos de fallas en los Canales**

Las fallas de los cuales pueden ser divididas en dos grandes grupos, que son fallas de superficie y fallas de estructura.

#### **2.5.3 Fallas de Superficie**

Por imprecisiones en los métodos de cálculo o en las normas.

Por no especificar la resistencia y características apropiadas de los materiales que se emplean (concretos y agregados).

Por no respetar las tolerancias dimensionales permisibles en los elementos.

Por utilizar poco cemento (mezclas pobres o porosas), o por emplear exceso de cemento (mezclas ricas con alta contracción y figuración).

Por las condiciones de servicio y el envejecimiento y deterioro de los materiales como el concreto, y por lo tanto, para mantener la confianza en la integridad superficial, el comportamiento, la funcionalidad, la durabilidad y la seguridad, es necesario realizar unas inspecciones rutinarias que derivarán en la necesidad de un mantenimiento, reparación, rehabilitación o refuerzo de la superficie.

#### **Fallas Estructurales**

Por malas prácticas de manejo, conformación y compactación del terreno de fundación.

Por ausencia de cálculos o por no valorar todas las cargas y condiciones de servicio del canal.

Por no proyectar juntas de contracción, de dilatación o de construcción. Por no tolerar deformaciones excesivas en el cálculo.

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

Tenemos los siguientes daños:

**Daño por Grietas Longitudinales, Transversales, Diagonales y Verticales.**

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

### **Posibles Causas del Deterioro**

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

### **Nivel de Severidad**

**Leve:** Fisuras cerradas, discontinuas de poca longitud.

**Moderado:** Grietas y fisuras ligeramente abiertas o grieta cerrada continúan que no indica falla de la estructura.

**Severo:** Grieta o conjunto de grietas cerradas o abiertas que muestran un patrón bien definido indicativo de la falla o inicio de la falla de la estructura.

### **Medición**

El daño se cuantifica en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de canal afectado.

### **Intervención Recomendada**

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

Severidad alta: un ingeniero estructural evaluará los daños y determinará las acciones que se van a tomar o, en caso extremo, su demolición y reemplazo.

### **Daño por Impacto.**

**Descripción:** Roturas causadas por el impacto de materiales provenientes de la parte alta del talud.

### **Posibles Causas del Deterioro**

Roturas causadas por el impacto de materiales provenientes de la parte alta del talud

### **Nivel de Severidad**

**Leve:** los impactos son menores y su efecto superficial y apenas perceptible.

**Moderado:** el impacto ha causado erosión, grietas o daños reparables que no afectan la estabilidad de la estructura.

**Severo:** la acción de los impactos ha causado daños importantes que comprometen la estabilidad de la estructura.

### **Medición**

La zona de la estructura dañada se medirá en metros cuadrados (m<sup>2</sup>).

### **Intervención Recomendada**

Remover el material que ha impactado la obra.

Severidad baja y media: Reponer el material perdido con inyecciones, parches, irrigaciones o cualquier otro tratamiento superficial que sea acorde con el material de la estructura.

Severidad alta: un ingeniero estructural evaluará la capacidad estructural de la obra y determinará las acciones que se van a tomar o, en caso extremo, su demolición y reemplazo.

### **Daño por Vegetación**

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

### **Posibles Causas del Deterioro**

Siembra no controlada de especies no nativas o agresivas cerca de la obra de conducción.

Espacios con gran humedad, la cual permite el crecimiento de vegetación en espacios reducidos de la estructura.

Otro factor es la falta de limpieza periódica de la vegetación.

### **Nivel de Severidad**

**Leve:** La proliferación de vegetación puede causar daños de tipo estético, que en realidad se podrá catalogar como daño menor.

**Moderado:** Este tipo de daño se da por fusilamiento, que se podría aminorar con cierto tratamiento en la superficie.

**Severo:** Se considera severo cuando hay presencia de arbustos o árboles y que han causado el rompimiento o agrietamiento que afecta la estructura del canal.

### **Medición**

El área de la superficie afectada se medirá en metros cuadrados (m<sup>2</sup>).

### **Intervención Recomendada**

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

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

### **Daño del Sello de Junta.**

**Descripción:** Cuando las juntas han sido afectadas mediante la pérdida parcial o total entre las secciones que forman la estructura.

### **Posibles Causas del Deterioro**

- a) Cuando existe acción de erosión por el flujo de agua
- b) La calidad de las juntas es baja debido a los materiales utilizados.

### **Nivel de Severidad**

**Leve:** Cuando la pérdida de sello es parcial, menor al 20% y aún no hay la infiltración de agua.

**Moderado:** Cuando la pérdida de sello se encuentra entre 20% y 40%. Si existe infiltración de agua.

**Severo:** Cuando la pérdida del sello es mayor al 40%. Si existe la infiltración de agua.

### **Medición**

Se determinan la longitud total (2mts) de las juntas que se van a reparar.

### **Intervención Recomendada**

Se realiza un resellado de juntas con siliconas, asfaltos o el material más adecuado de acuerdo con el tipo de obra, tipo de junta, condiciones ambientales y material que conforma la estructura.

Evaluar las causas de la erosión y tomar las medidas necesarias para controlarlas.

### **Daño por Erosión.**

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

Pérdida del material (frotación y fricción por el flujo del agua), que conforma el fondo de la estructura del canal.

### **Posibles Causas del Deterioro**

- a) Mala calidad del material utilizado en la estructura del canal en cuanto a la durabilidad.
- b) Presencia de sustancias agresivas que atacan a los materiales de la estructura.
- c) Buena cantidad de Flujo de agua que generan erosión.

### **Nivel de Severidad**

**Leve:** La pérdida de material es poco notorio (menos de 2 cm)

**Moderado:** La pérdida de material es regularmente notorio (más de 2 cm)

**Severo:** Cuando el material perdido es de más del 10% de la sección de la estructura del canal.

### **Medición**

Se cuantifica el daño haciendo referencia a la superficie afectada en m<sup>2</sup>.

### **Intervención Recomendada**

Severidad baja y media: reponer el material perdido con inyecciones, parches, irrigaciones o cualquier otro tratamiento superficial que sea acorde con el material de la estructura.

Severidad alta: Un ingeniero estructural o geotecnista debe evaluar la situación y dar las recomendaciones adecuadas para la recuperación, para el canal.

### **Daño por Delaminación**

**Descripción:** Es la separación de las capas del recubrimiento o separación de una proporción en un plano paralelo general mente en la superficie del canal.

### **Posibles Causas del Deterioro**

- a) Mala calidad del material utilizado en la estructura del canal en cuanto a la durabilidad.
- b) Presencia de sustancias agresivas que atacan a los materiales de la estructura.
- c) Buena cantidad de Flujo de agua que generan erosión.

### **Nivel de Severidad**

**Leve:** La pérdida de material es apenas perceptible (menos de 10 cm<sup>2</sup>) **Moderado:** La pérdida de material es apreciable (más de 20 cm<sup>2</sup>). **Severo:** la pérdida de material es de más del 10% de la sección de la estructura del canal.

### **Medición**

Se cuantifica el daño haciendo referencia a la superficie afectada en m<sup>2</sup>.

### **Intervención Recomendada**

Severidad baja y media: reponer el material perdido con inyecciones, parches, irrigaciones o cualquier otro tratamiento superficial que sea acorde con el material de la estructura.

Severidad alta: Un ingeniero especialista deberá evaluar o diagnosticar la situación y dar las recomendaciones necesarias para poder subsanar las posibles fallas.

### **Daño por Desintegración**

**Descripción:** Cuando el concreto ya endurecido se reduce a fragmentos pequeños y luego transformado a partículas.

### **Posibles Causas del Deterioro**

- a) Acciones de bajas temperaturas en el concreto
- b) La mala calidad de los materiales utilizados en el concreto de la estructura del canal.

### **Nivel de Severidad**

**Leve:** Cuando la perdida es apenas notoria (menos de 5 cm)

**Moderado:** Cuando se ha perdido material y este es regularmente notorio (más de 10 cm).

**Severo:** Cuando se ha sufrido perdida de material y este es de más del 50% de la sección de la estructura del canal.

### **Medición**

Se cuantifica el daño haciendo referencia a la superficie afectada en m<sup>2</sup>.

### **Intervención Recomendada**

Severidad baja y media: reponer el material perdido con inyecciones, parches, irrigaciones o cualquier otro tratamiento superficial que sea acorde con el material de la estructura.

Severidad alta: Un ingeniero especialista deberá evaluar o diagnosticar la situación y dar las recomendaciones necesarias para poder subsanar las posibles fallas.

### **Daño por Distorsión**

**Descripción:** Cambio de alineamiento no deseado en la estructura que conforma el canal.

### **Posibles Causas del Deterioro**

- a) Acciones de bajas temperaturas en el concreto
- b) Baja calidad del material de la estructura en cuanto a características de durabilidad.

### **Nivel de Severidad**

**Leve:** la pérdida de material es apenas perceptible (menos de 10 cm)

**Moderado:** la pérdida de material es apreciable (más de 10 cm.

**Severo:** la pérdida de material es de más del 50% de la sección de la estructura del canal.

### **Medición**

Se cuantifica el daño haciendo referencia a la superficie afectada en m<sup>2</sup>.

### **Intervención Recomendada**

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

Severidad alta: Un ingeniero especialista evaluará los daños y determinará las acciones que se van a tomar o, en caso extremo, su demolición y reemplazo.

### **Daño por Fisuras en Bloque**

**Descripción:** Fractura mientro que subdivide generalmente una porción de los paños en bloques pequeños de área inferior a 1 m<sup>2</sup>

## **Posibles Causas del Deterioro**

a) Condiciones de soporte deficientes. Son causadas por la fatiga del concreto, el equivocado diseño estructural y las condiciones de soporte deficientes.

### **Nivel de Severidad**

**Leve:** si las fisuras se de 5 cm son apenas perceptibles.

**Moderado:** las fisuras son mayores de 5 cm hasta 30 cm ya son percibidas a simple vista.

**Severo:** las fisuras alcanzan 1 m<sup>2</sup> el cual manifiestan el daño mucho más visible.

### **Medición**

Se cuantifica el daño haciendo referencia a la superficie afectada en m<sup>2</sup>.

### **Intervención Recomendada**

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

Severidad alta: un ingeniero estructural evaluará los daños y determinará las acciones que se van a tomar o, en caso extremo, su demolición y reemplazo.

### **Daño por Hundimiento**

**Descripción:** Depresión o descenso de la superficie del canal en un área localizada del mismo, puede estar acompañado de una fisura miento significativo, debido al asentamiento del concreto.

## **Posibles Causas del Deterioro**

a) Deformaciones excesivas del suelo de fundación, no consideradas en el proyecto por desconocimiento o información errónea de características

b) Existencia de suelos expansivos

c) Deficiencia durante el proceso constructivo de los paños.

### **Nivel de Severidad**

**Leve:** el hundimiento es en pequeña proporción, soportando la fluidez del agua.

**Moderado:** el hundimiento produce socavación en la superficie del canal.

**Severo:** el hundimiento provoca la pérdida de agua evitando la fluidez constante del caudal que transporta el canal.

### **Medición**

Se cuantifica el daño haciendo referencia a la superficie afectada en m<sup>2</sup>.

### **Intervención Recomendada**

Severidad baja y media: Buena compactación en los materiales de soporte como también, tratamiento superficial que sea acorde con el material de la estructura.

Severidad alta: un ingeniero estructural o geotecnista debe evaluar la situación y dar las recomendaciones adecuadas para la recuperación, para el canal.

### **Daño por Descascaramiento**

**Descripción:** Es la rotura de la superficie de los paños hasta una profundidad del orden 5 a 15 mm, por desprendimiento de pequeños trozos de concreto. Por fisuras capilares a una malla de red de fisuras muy finas que solo se extiende en la superficie del concreto las que se intersectan en un ángulo de 120°.

### **Posibles Causas del Deterioro**

- a) Baja calidad del material de la estructura en cuanto a características de durabilidad.
- b) Presencia de sustancias agresivas que atacan a los materiales de la estructura.

### **Nivel de Severidad**

**Leve:** Si el descascaramiento está entre 5 cm son apenas perceptibles.

**Moderado:** el descascaramiento es mayor de 5 cm hasta 30 cm ya son percibidas a simple vista.

**Severo:** El descascaramiento alcanza 1 m<sup>2</sup> el cual manifiestan el daño mucho más visible.

### **Medición**

Se cuantifica el daño haciendo referencia a la superficie afectada en m<sup>2</sup>.

### **Intervención Recomendada**

Severidad baja y media: rellenar el descascaramiento existentes con materiales y métodos compatibles y adecuados de acuerdo con el material de la obra.

Severidad alta: se evaluará los daños y determinará las acciones que se van a tomar o, en caso extremo, su demolición y reemplazo.

### **III. METODOLOGIA**

#### **3.1 El tipo de investigación**

- El trabajo de investigación a ejecutar se enmarcará dentro de un enfoque mixto, de estudio tipo descriptivo, ya que la investigación consistirá en recolectar datos, describir, especificar y evaluar la realidad in situ, sin alterarla.
- La investigación es no experimental, porque su estudio se basa en la observación de los hechos porque se estudia el problema y se analiza sin recurrir a laboratorio, acontecimiento sin alterar en lo más mínimo ni el entorno ni el fenómeno estudiado.
- De corte transversal o sincrónica, porque el estudio se circunscribe en un momento puntual, con un segmento de tiempo a fin de medir o caracterizar la situación en el periodo de tiempo específico, para la presente investigación se tomó el Junio del año 2017.

#### **3.2 Nivel de la investigación**

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

#### **3.3 Diseño de la investigación**

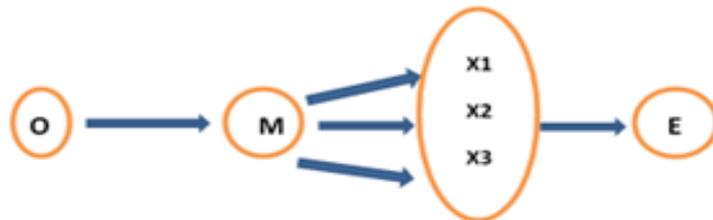
- El diseño de la investigación, se determina teniendo como referencia el tipo y el nivel de investigación bajo el cual se ejecutará el presente trabajo de investigación. Por tal motivo, el diseño de investigación es no experimental de corte transversal, porque el trabajo de investigación se realizará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

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

analizarlos.

La investigación es de corte transversal, porque se circunscribe a un espacio temporal de la realidad, la cual se analiza en el periodo 2017.

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



Donde:

O: Observación.

M: Muestra de estudio.

X1: Lesiones Físicas.

X2: Lesiones Mecánicas. X3:

Lesiones Químicas.

E: Evaluación

La observación se sustenta en los siguientes procedimientos:

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

### 3.4 Población y Muestra.

La población de la presente investigación está formado por toda la estructura del canal de regadío Yanac Yacu, ubicado en el sector de Pitec, Distrito de Independencia, Provincia Huaraz, Departamento de Ancash.

### 3.4.1 Muestra.

La muestra que se tomará para la evaluación en la presente investigación estará conformada por ciertos tramos que han sufrido algún tipo de patología, del canal de regadío Yanac Yacu. El muestreo se ha realizado en cada 20 metros del canal de regadío Yanac Yacu, ubicado en el sector de Pitec, Distrito de Independencia, Provincia Huaraz, Departamento de Ancash.

#### Muestreo no probabilístico de la población

Nº	Muestra / Tramo	Tramo		Mtrs
1	UM-03	1+040	1+060	20
2	UM-06	1+100	1+120	20
3	UM-08	1+140	1+160	20
4	UM-12	1+220	1+240	20
5	UM-14	1+260	1+280	20
6	UM-17	1+320	1+340	20
7	UM-18	1+340	1+360	20
8	UM-23	1+440	1+460	20
9	UM-28	1+540	1+560	20
10	UM-32	1+620	1+640	20
11	UM-35	1+680	1+700	20
12	UM-38	1+740	1+760	20
13	UM-42	1+820	1+840	20
14	UM-45	1+880	1+900	20
15	UM-47	1+920	1+940	20
16	UM-49	1+960	1+980	20

### 3.5 Definición y operacionalización de las variables

Las variables de investigación lo constituyen las diferentes lesiones que están sujetas a la observación en la muestra de estudio como son:

- Lesiones Físicas, como son: Humedad, erosión y suciedad.

- Lesiones Mecánicas, como son: deformaciones, grietas, fisuras y desprendimientos.
- Lesiones Químicas, como son: eflorescencias, oxidaciones y corrosiones.

### **3.5.1 Definición conceptual de las variables.**

Lesiones Físicas: son todas aquellas en que la problemática patológica se produce a causa de fenómenos físicos como heladas, condensaciones, etc.

Lesiones Mecánicas: Aunque las lesiones mecánicas se podrían englobar entre las lesiones físicas puesto que son consecuencia de acciones físicas. Definimos como lesión mecánica aquella en la que predomina un factor mecánico que provoca movimientos, desgaste, aberturas o separaciones de materiales o elementos constructivos.

Lesiones Químicas: Son las lesiones que se producen a partir de un proceso patológico de carácter químico, y aunque éste no tiene relación alguna con los restantes procesos patológicos y sus lesiones correspondientes, su sintomatología en muchas ocasiones se confunde.

### **3.6. Cuadro de operacionalización de variables**

CUADRO DE OPERACIONALIZACION DE VARIABLE				
VARIABLE	DEFINICION	DIMENSIONES	DEFINICION	INDICADORES
	CONCEPTUAL		OPERACIONAL	
DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO DEL CANAL DE YURAC YACU ENTRE LAS PROGRESIVAS 1+000 AL 2+000 EN EL SECTOR PITEC, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, JUNIO – 2017	La determinación o establecimiento de las patologías encontradas en el Canal de regadío Yanac Yacu, ubicado en el sector de Pitec, Distrito de Independencia, Provincia Huaraz, Departamento de Ancash.	Los tipos de patologías que se presentan en las estructuras del canal son lo siguiente: ✓ <b>Lesiones físicas:</b> Humedad, erosión y vegetación.  ✓ <b>Lesiones mecánicas:</b> Deformación, grieta, fisura y desprendimiento .  <b>Lesiones químicas:</b> Eflorescencia, oxidación, corrosión y organismo	Variabilidad	Tipo y Formas de lesiones.
				Clases de lesiones
			Áreas de afectación	Porcentajes de afectación

### **3.7 Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Se utilizó la Evaluación Visual y toma de datos como instrumento de recolección (Ficha de inspección) de datos en la muestra según el muestreo establecido.

La evaluación de la condición incluyo los siguientes aspectos:

Equipos:

- Wincha para medir las longitudes y las áreas de los daños.
- Regla, una cinta métrica para establecer el espesor de las grietas, fisuras y depresiones.
- Cámara fotográfica digital.

### **3.8 Plan de análisis**

El plan de análisis adoptado, estuvo comprendido de la siguiente manera:

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

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

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

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

Los resultados estarán comprendidos en lo siguiente:

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

### **3.9 Matriz de consistencia**

**EVALUACIÓN Y DETERMINACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CANAL DE YURAC YACU ENTRE LAS PROGRESIVAS 1+000 AL 2+000  
EN EL SECTOR PITEC DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, JUNIO – 2017**

<p><b>Caracterización del Problema</b></p> <p>Las causas por la cual una construcción se deteriora, se da principalmente a algunos factores como errores de diseño estructural, un mal proceso constructivo, envejecimiento de la construcción o debido a factores físicos y/o químicos.</p> <p>En la actualidad el canal Yurac Yacu presenta procesos patológicos bastante marcados, posiblemente debido a la falta de estudios de suelo al momento de la elaboración del expediente técnico y proceso constructivo, inadecuado dosificación de diseño de mezcla del concreto, fallas geológicas, mala dirección técnica durante el proceso constructivo, el clima, así como la falta de operación y mantenimiento del canal por parte de la municipalidad distrital de Independencia.</p> <p>Enunciados del Problema:</p> <p>¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal Yurac Yacu entre las progresivas 1+000 al 2+000 en el sector de Pitec, nos permitirá conocer el estado en que se encuentra el concreto en dicho canal, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, Departamento de Ancash, junio 2017 ?</p>	<p><b>Objetivo General</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Determinar y evaluar las patologías del concreto en el canal Yurac Yacu entre las progresivas 1+000 al 2+000, en el sector de Pitec, distrito de Independencia, provincia Huaraz, departamento Ancash, junio 2017.</li> </ul> <p><b>Objetivo Especifico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar los tipos de patología en el concreto del canal Yurac Yacu entre las progresivas 1+000 al 2+000, en el Sector de Pitec, distrito de Independencia, provincia Huaraz, departamento Ancash, junio 2017.</li> <li>Describir el grado de afectación de la patología del concreto del canal Yurac Yacu entre las progresivas 1+000 al 2+000, en el Sector de Pitec, distrito de Independencia, provincia Huaraz, departamento Ancash, junio 2017.</li> <li>Determinar el nivel de severidad de la patología del concreto del canal Yurac Yacu entre las progresivas 1+000 al 2+000, en el Sector de Pitec, distrito de Independencia, provincia Huaraz, departamento Ancash, junio 2017.</li> </ul>	<p><b>Marco teórico y conceptual.</b></p> <p><b>Antecedentes.</b></p> <p>Se consultó en diferentes tesis, internacionales, nacionales así también se consultó en las tesis que existen en diferentes bibliotecas virtuales incluye la plataforma erp.</p> <p><b>Bases Teóricas.</b></p> <p><b>Canales</b></p> <p>Los canales son las estructuras básicas para conducir el agua de riego hacia los puntos de entrega en las parcelas o chacras. En los canales el agua fluye por la acción de la gravedad, por consiguiente, el canal debe tener pendiente positiva.</p> <p>La sección transversal del canal puede variar a lo largo del recorrido del flujo. El perímetro de la sección transversal consta de dos partes: superficie libre y perímetro mojado, donde el agua este contacto con los límites del canal. La presión en la superficie libre es siempre cero (presión atmosférica).</p> <p><b>Lesiones patológicas.</b></p> <p><b>Lesiones Físicas:</b> Humedad, erosión, suciedad.</p>	<p><b>Metodología</b></p> <p>El tipo y nivel de la investigación de la tesis</p> <p>En general el estudio será del tipo descriptivo, no experimental y de corte transversal - Junio 2017.</p> <p><b>Diseño de la Investigación.</b></p> <p><b>El universo y Muestra</b></p> <p><b>Definición y Operacionalización de las Variables</b></p> <p><b>Variable, indefinición conceptual dimensiones definición operacional indicadores</b></p> <p><b>Técnicas e Instrumentos</b></p> <p><b>Plan de Análisis</b></p> <p><b>Matriz de Consistencia</b></p>	<p><b>Bibliografía</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Crespo Pérez D. Propuesta de procedimiento para la evaluación y diagnóstico de obras hidráulicas [Internet] [Thesis]. Universidad Central «Marta Abreu» de las Villas; 2015 [citado 5 de octubre de 2017]. Disponible en: <a href="http://dspace.uclv.edu.cu:8089/xmlui/handle/123456789/2552">http://dspace.uclv.edu.cu:8089/xmlui/handle/123456789/2552</a></li> <li>bmfcir457p.pdf [Internet]. [citado 5 de octubre de 2017]. Disponible en: <a href="http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2008/bmfcir457p/doc/bmfcir457p.pdf">http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2008/bmfcir457p/doc/bmfcir457p.pdf</a></li> <li>IDP_ICI_004.pdf [Internet]. [citado 5 de octubre de 2017]. Disponible en: <a href="https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/1432/IDP_ICI_004.pdf?sequence=1">https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/1432/IDP_ICI_004.pdf?sequence=1</a></li> </ol>
--	---	--	---	---

### 3.10 Principios éticos

Ospina L; En la práctica científica hay principios éticos rectores. Dado que la ciencia busca evidencias y se apoya en la rigurosidad, el investigador debe hacer gala de "altos estándares éticos", como la responsabilidad y la honestidad.

Muchos ideales y virtudes los recibe el científico de la sociedad en la cual está inmersa y a la cual se debe. La moralidad y el sentido del deber lo conectan a su entorno. Los científicos no son una clase aparte (no existe la carrera universitaria de científico) sino que pertenecen a distintas profesiones que obedecen a unos principios deontológicos (ética profesional) con los cuales el científico aporta a la construcción de una ética del investigador.(20)

Por tal motivo, en esta investigación se aplicó los siguientes principios éticos de acuerdo a cada fase de la investigación:

#### (1) Recopilación de información previa:

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

#### (2) Inspección de campo y toma de datos:

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

#### (3) Análisis y evaluación del proceso patológico:

- ✓ **Competencia y conocimiento:** Capacidad para el desarrollar el análisis y evaluación la información recopilada durante la inspección de campo.
- ✓ **Objetividad y eficacia:** Describir objetivamente e interpretar eficazmente los resultados del estudio patológico realizado; para establecer un acertado diagnóstico del estado actual de las estructuras evaluadas.

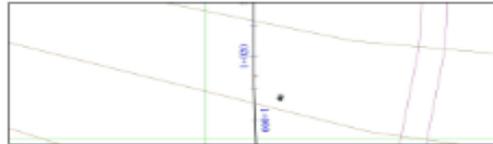
### 3.11 Cuadro de evaluación de patologías

Cuadro de evaluación de patologías			
Ítem	Patologías	Nivel de severidad	Descripción de severidad
1	Grietas	Leve	Ancho de abertura entre 6 mm y no mayor a 7 mm. (Catalán)
		Moderado	Ancho de abertura mayor a 7 mm y no mayor a 8 mm.
		Severo	Ancho de abertura mayor igual a 8 mm, se manifiesta en toda la estructura y en la totalidad de espesor del elemento.
2	Fisuras	Leve	Ancho de abertura entre 0.2 mm y no mayor a 1 mm. (Catalán)
		Moderado	Ancho de abertura mayor a 1 mm y no mayor a 2 mm.
		Severo	Ancho de abertura mayor a 2 mm y no mayor ni igual a 6 mm.
3	Erosión	Leve	Elemento afectado hasta un 5% de su espesor. (Mogollon)
		Moderado	Elemento afectado entre el 5% y 20% de su espesor.
		Severo	Elemento afectado más del 20% de su espesor. Falla estructural inminente.

IV. RESULTADOS

**CUADRO N° 02**

**FICHA DE EVALUACION DEL TRAMO 3 PROGRESIVA 1+040 AL 1+060**

FICHA DE EVALUACIÓN											
		<b>TÍTULO</b> DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CANAL DE YURAC YACU ENTRE LAS PROGRESIVAS 1+000 AL 2+000 EN EL SECTOR PITEC, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, JUNIO - 2017									
<b>EVALUADOR</b> Sach. MARCO ANTONIO JARAMBA RAMÍREZ		<b>ASESOR</b> ING. VICTOR HUGO CANTU PRADO									
<b>UBICACIÓN</b>		<b>DATOS DE INSPECCIÓN</b>				<b>NIVELES DE SEVERIDAD</b>					
<b>DEPARTAMENTO</b> ANCASH <b>DISTRITO</b> INDEPENDENCIA	<b>PROVINCIA</b> HUARAZ <b>SECTOR</b> PITEC	<b>FECHA</b> JUNIO 2017	<b>USO</b> RÍO CAJON	<b>ANTIGÜEDAD</b>	<b>CAPTACIÓN</b>	<b>PROGRESIVA</b> 1,000 1,000		<b>MUESTRA 1</b> 1		<b>TRAMO</b> 3	
<b>PATOLOGÍAS</b>		<b>TIPOS DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO IDENTIFICADAS EN LOS ELEMENTOS DEL CANAL YURAC YACU</b>									
<b>A. GRETAS</b> <b>B. FISURAS</b> <b>C. EROSION</b>		<b>MECANICO</b>		<b>1. FONDO DE CANAL</b> <b>2. PARED LATERAL LADO DERECHO</b>		<b>3. PARED LATERAL LADO IZQUIERDO</b>					
<b>PLANO DE UBICACIÓN</b>						<b>PLANO DE PLANTA</b>					
											
ELEMENTO DEL CANAL	PATOLOGÍA	PRIMARIO a	Abertura mm	Espesor Loss % Abiec		Reactividad Color	SEVERIDAD	EVIDENCIAS	DESCRIPCIÓN DE SEVERIDAD		
<b>MUESTRA</b>  	A. GRETAS					0		<b>TOMA 1</b> 			
	B. FISURAS	X	0,5	-	-	0	1		Leve. Según Catalán considera a este tipo de abertura que va desde 0,2 a 1mm como de tipo Leve. Posible causa Contracción.		
	C. EROSION					0					
	A. GRETAS					0		<b>TOMA 2</b> 			
	B. FISURAS	X	0,7	-	-	0	1		Leve. Según Catalán considera a este tipo de abertura que va desde 0,2 a 1mm como de tipo Leve. Posible causa Contracción.		
	C. EROSION					0					
	A. GRETAS						0	<b>TOMA 3</b> 			
	B. FISURAS	X	0,4	-	-	0	1		Leve. Según Catalán considera a este tipo de abertura que va desde 0,2 a 1mm como de tipo Leve. Posible causa Contracción.		
	C. EROSION					0					

Fuente: Elaboración propia.

### CUADRO N° 03

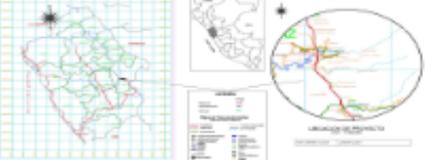
#### FICHA DE EVALUACION DEL TRAMO 6 PROGRESIVA 1+100 AL 1+120

FICHA DE EVALUACIÓN																				
	<b>TÍTULO:</b> DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CANAL DE YURAC YACU ENTRE LAS PROGRESIVAS 1+00 AL 2+00 EN EL SECTOR PISC, DISTRITO DE HUAPAZ, PROVINCIA DE HUAPAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, JUNIO - 2017																			
	<b>EVALUADOR:</b> Ing. MARCO ANTONIO JIMANCA RAMÍREZ				<b>ASESOR:</b> ING. VICTOR HUGO CANTU PRADO															
<b>DEPARTAMENTO:</b> ANCASH <b>DISTRITO:</b> HUAPAZ		<b>UBICACIÓN:</b>		<b>FECHA:</b>		<b>DATOS DE INSPECCIÓN:</b>				<b>MUESTRA DE SEVERIDAD:</b>										
<b>SECTOR:</b> PISC		<b>FORMA:</b>		<b>FECHA:</b>		<b>CONDICIÓN:</b>		<b>TIPO DE:</b>		<b>TIPO DE:</b>		<b>TIPO DE:</b>								
<b>PATOLOGÍAS:</b>		<b>ORIGEN:</b>		<b>DETALLES DE ELEMENTOS A EVALUAR:</b>				<b>PROGRESIVA:</b>		<b>MUESTRA 1:</b>		<b>TRAMO:</b>								
A. ORETA B. FISURA C. EROSIÓN		MECÁNICO		1. FONDO DE CANAL 2. FONDO LATERAL DERECHO 3. FONDO LATERAL IZQUIERDO				1+00    1+20		1		6								
TIPOS DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO IDENTIFICADAS EN LOS ELEMENTOS DEL CANAL YURAC YACU																				
<b>PLANO DE UBICACIÓN</b>							<b>PLANO DE PLANTA</b>													
																				
<b>ELEMENTO DEL CANAL</b>		<b>PATOLOGÍA</b>		<b>PRESENCIA</b>		<b>Abertura</b>		<b>Espesor</b>		<b>Severidad</b>		<b>EVIDENCIAS</b>		<b>DESCRIPCIÓN DE SEVERIDAD</b>						
				SI    NO		mm		Long.    %    Abat.		Color		SEVERIDAD								
<b>MUESTRA</b>												<b>TOMA 1</b>								
		A ORETA																		
		B FISURA		X		0.5	-	-	0											
		C EROSIÓN							0											
				A ORETA																
				B FISURA		X		0.3	-	-	0									
				C EROSIÓN							10.00	0.00	400%							
						A ORETA														
B FISURA						X		0.3	-	-	0									
C EROSIÓN											10.00	0.00	400%							

Fuente: Elaboración propia.

## CUADRO N° 04

### FICHA DE EVALUACION DEL TRAMO 8 PROGRESIVA 1+140 AL 1+160

FICHA DE EVALUACIÓN															
 UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUSCO VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO		<b>TÍTULO</b> DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CANAL DE YURAC YACU ENTRE LAS PROGRESIVAS 1+000 AL 2+000 EN EL SECTOR PITEC, DISTRITO DE HUAPAZ, PROVINCIA DE HUAPAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, JUNIO - 2017													
		<b>EVALUADOR</b> Bach. MARCO ANTONIO JIMANCA RAMIREZ				<b>ASESOR</b> ING. VICTOR HUGO CANTU PRADO									
<b>UBICACIÓN</b>															
<b>DEPARTAMENTO</b> ANCASH <b>DISTRITO</b> INDEPENDENCIA		<b>PROVINCIA</b> HUAPAZ <b>SECTOR</b> PITEC		<b>FECHA</b> JUNIO 2017 <b>USO</b> 09/03		<b>DATOS DE INSPECCIÓN</b> 10. ANCHOZONA 10. CAPTACIÓN 10. CARGA				<b>NIVELES DE SEVERIDAD</b> 1. LEVE 2. MODERADO 3. SEVERO					
<b>PATOLOGÍAS</b> A. GRIETAS B. FISURAS C. EROSION				<b>ORIGEN</b> MECANICO		<b>DETALLES DE ELEMENTOS A EVALUAR</b> 1. FONDO DE CANAL 2. PARED LATERAL LADO DERECHO 3. PARED LATERAL LADO IZQUIERDO				<b>PROGRESIVA</b> 1.140 1.160		<b>MUESTRA 1</b> 1		<b>TRAMO</b> 8	
TIPOS DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO IDENTIFICADAS EN LOS ELEMENTOS DEL CANAL YURAC YACU															
PLANO DE UBICACIÓN							PLANO DE PLANTA								
															
ELEMENTO DEL CANAL	PATOLOGÍA	PRESENCIA		Abertura mm	Espesor			Severidad Criterio	SEVERIDAD	EVIDENCIAS	DESCRIPCIÓN DE SEVERIDAD				
		SI	NO		Loss	%	Afect								
	A	GRIETAS	X		8	-	-	0		2	<b>TOMA 1</b> 	Moderado: Abertura de 8mm. Según Catálogo considera en su aporte bibliográfico como Moderado. Posible causa contracción.			
	B	FISURAS						0							
	C	EROSION						0							
	A	GRIETAS	X		7	-	-	0		2	<b>TOMA 2</b> 	Moderado: Abertura de 7mm. Según Catálogo considera en su aporte bibliográfico como Moderado. Posible causa contracción.			
	B	FISURAS						0							
	C	EROSION						0							
	A	GRIETAS	X		7	-	-	0		2	<b>TOMA 3</b> 	Moderado: Abertura de 7mm. Según Catálogo considera en su aporte bibliográfico como Moderado. Posible causa contracción.			
	B	FISURAS						0							
	C	EROSION						0							

Fuente: Elaboración propia.

## CUADRO N° 05

### FICHA DE EVALUACION DEL TRAMO 12 PROGRESIVA 1+220 AL 1+240

FICHA DE EVALUACIÓN													
		<b>TÍTULO</b> DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CANAL DE YURAC YACU ENTRE LAS PROGRESIVAS 1+000 AL 2+000 EN EL SECTOR RITEC, DISTRITO DE HUAPAZ, PROVINCIA DE HUAPAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, JUNIO - 2017											
		<b>EVALUADOR</b> Bach. MARCO ANTONIO JAMBLAN RAMIREZ				<b>ASESOR</b> ING. VICTOR HUGO CANTU PRADO							
		<b>UBICACIÓN</b>				<b>DATOS DE INSPECCIÓN</b>				<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>			
<b>DEPARTAMENTO</b>	<b>MUNICIPIO</b>	<b>PROVINCIA</b>	<b>DISTRITO</b>	<b>FECHA</b>	<b>PERÍODO</b>	<b>ANTIGÜEDAD</b>	<b>TIPO DE OBRAS</b>	<b>PROGRESIVA</b>	<b>MUESTRA 1</b>	<b>TIPO DE OBRAS</b>	<b>PROGRESIVA</b>	<b>MUESTRA 2</b>	<b>TIPO DE OBRAS</b>
ANCASH	HUAPAZ	HUAPAZ	RITEC	JUNIO 2017	PERÍODO	ANTIGÜEDAD	TIPO DE OBRAS	PROGRESIVA	MUESTRA 1	TIPO DE OBRAS	PROGRESIVA	MUESTRA 2	TIPO DE OBRAS
		<b>ORÍGEN</b>				<b>DETALLES DE ELEMENTOS A EVALUAR</b>							
		MECANICO				1. FONDO DE CANAL 2. PARDELETRAS LADO DERECHO 3. PARDELETRAS LADO IZQUIERDO							
TIPOS DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO IDENTIFICADAS EN LOS ELEMENTOS DEL CANAL YURAC YACU													
PLANO DE UBICACIÓN							PLANO DE PLANTA						
ELEMENTO DEL CANAL	PATOLOGÍA	PRESENCIA		Abertura (mm)	Espesor (mm)			Recurvatura (Cm)	SEVERIDAD	EVIDENCIAS	DESCRIPCIÓN DE SEVERIDAD		
		SI	NO		Loss	%	Afect						
	A GRIETAS						0						
	B FISURAS	X		0,4	-	-	0		1			Leve. Según Catálogo considera a este tipo de abertura que va desde 0,2 a 1mm como de tipo Leve. Posible causa Contracción.	
	C EROSIÓN						0						
	TOMA 2												
	A GRIETAS							0					
	B FISURAS	X		0,6	-	-	0		1			Leve. Según Catálogo considera a este tipo de abertura que va desde 0,2 a 1mm como de tipo Leve. Posible causa Contracción.	
	C EROSIÓN						0						
	TOMA 3												
	A GRIETAS							0					
B FISURAS	X		0,4	-	-	0		1	Leve. Según Catálogo considera a este tipo de abertura que va desde 0,2 a 1mm como de tipo Leve. Posible causa Contracción.				
C EROSIÓN						0							

Fuente: Elaboración propia.

## CUADRO N° 06

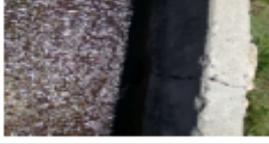
### FICHA DE EVALUACION DEL TRAMO 14 PROGRESIVA 1+260 AL 1+280

FICHA DE EVALUACIÓN															
		<b>TÍTULO</b> DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CANAL DE YURAC YACU ENTRE LAS PROGRESIVAS 1+000 AL 2+000 EN EL SECTOR RITEC, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, JUNIO - 2017													
<b>EVALUADOR</b>		Bach. MARCO ANTONIO JAMANA RAMIREZ				<b>ASESOR</b>				ING. VICTOR HUGO GANTU PRADO					
<b>UBICACIÓN</b>		<b>PROVINCIA</b>		<b>FECHA</b>		<b>ESTADOS DE INSPECCIÓN</b>		<b>NIVELES DE SEVERIDAD</b>							
DEPARTAMENTO: ANCASH		HUARAZ		JUNIO 2017		ANTIGÜEDAD		1. LEVE 2. MODERADO 3. SEVERO							
DISTRITO: BANCOSAS		RITEC		USO		UBICACIÓN		1. LEVE 2. MODERADO 3. SEVERO							
A. OBRERÍA B. FIGURAS C. EROSION		DISEÑO		MATERIAL		PROGRESIVA		MUESTRA 1		TRAMO					
MÉCANICO		FONDO DE CANAL		FONDO LATERAL LEVO DERECHO		FONDO LATERAL LEVO DERECHO		1,000		1,000		1		10	
TIPOS DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO IDENTIFICADAS EN LOS ELEMENTOS DEL CANAL YURAC YACU															
PLANO DE UBICACIÓN							PLANO DE PLANTA								
ELEMENTO DEL CANAL	PATOLOGÍA	PRESENCIA		Abertura mm	Espesor			Severidad Color	SEVERIDAD	EVIDENCIAS	DESCRIPCIÓN DE SEVERIDAD				
		SI	NO		Loss	% Med	Med								
	A	GRIETAS						0							
	B	FIGURAS	X		0,4			0	1			Leve. Según Caballín considera a este tipo de abertura que va desde 0,2 a 1mm como de tipo Leve. Posible causa Contracción.			
	C	EROSIÓN						0							
	<b>TOMA 2</b>														
	A	GRIETAS							0						
	B	FIGURAS	X		0,5			0	1			Leve. Según Caballín considera a este tipo de abertura que va desde 0,2 a 1mm como de tipo Leve. Posible causa Contracción.			
	C	EROSIÓN						0							
	<b>TOMA 3</b>														
	A	GRIETAS							0						
B	FIGURAS	X		0,4			0	1		Leve. Según Caballín considera a este tipo de abertura que va desde 0,2 a 1mm como de tipo Leve. Posible causa Contracción.					
C	EROSIÓN						0								

Fuente: Elaboración propia.

### CUADRO N° 07

#### FICHA DE EVALUACION DEL TRAMO 17 PROGRESIVA 1+320 AL 1+340

FICHA DE EVALUACIÓN													
		<b>TÍTULO</b>		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CANAL DE YURAC YACU ENTRE LAS PROGRESIVAS 1+320 AL 2+000 EN EL SECTOR RTEC, DISTRITO DE HURAZ, PROVINCIA DE HURAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, JUNIO - 2017									
		<b>EVALUADOR</b>				<b>ASESOR</b>							
		Sach. MARCO ANTONIO JARAMBA RAMIREZ				ING. VICTOR HUGO CANTU PRADO							
<b>UBICACIÓN</b>		<b>DEPARTAMENTO</b>		<b>PROVINCIA</b>		<b>DISTRITO</b>		<b>FECHA</b>		<b>ANTIGÜEDAD</b>		<b>NIVELES DE SEVERIDAD</b>	
		ANCASH		HURAZ		RTEC		JUNIO 2017		10 AÑOS		1. LEVE 2. MODERADO 3. SEVERO	
<b>PATOLÓGICAS</b>		<b>SECTOR</b>		<b>USO</b>		<b>DETALLES DE ELEMENTOS A EVALUAR</b>		<b>PROGRESIVA</b>		<b>MUESTRA 1</b>		<b>TRAMO</b>	
A. GRIETAS B. FISURAS C. EROSION		CENICEN		MECANICO		1. FONDO DE CANAL 2. PARED LATERAL LADO DERECHO 3. PARED LATERAL LADO IZQUIERDO		1.320 1.340		1		17	
TIPOS DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO IDENTIFICADAS EN LOS ELEMENTOS DEL CANAL YURAC YACU													
PLANO DE UBICACIÓN							PLANO DE PLANTA						
													
ELEMENTO DEL CANAL	PATOLOGIA	PRESENCIA		Abertura	Espesor			Severidad Color	SEVERIDAD	EVIDENCIAS	DESCRIPCIÓN DE SEVERIDAD		
		SI	NO		mm	Losas	%					Alred	
	A	GRIETAS	X		8	-	-	0		2		Moderado. Abertura de 8mm. Según Catalán considera en su aporte bibliográfico como Moderado. Posible causa contracción	
	B	FISURAS						0					
	C	EROSION						0					
	A	GRIETAS	X		7	-	-	0		2		Moderado. Abertura de 7mm. Según Catalán considera en su aporte bibliográfico como Moderado. Posible causa contracción	
	B	FISURAS						0					
	C	EROSION						0					
	A	GRIETAS	X		7	-	-	0		2		Moderado. Abertura de 7mm. Según Catalán considera en su aporte bibliográfico como Moderado. Posible causa contracción	
	B	FISURAS						0					
	C	EROSION						0					

Fuente: Elaboración propia.

## CUADRO N° 08

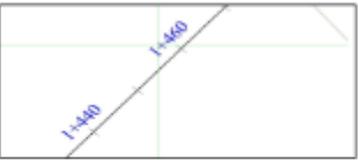
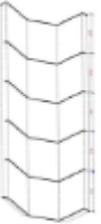
### FICHA DE EVALUACION DEL TRAMO 18 PROGRESIVA 1+340 AL 1+360

FICHA DE EVALUACIÓN														
 <small>INSTITUTO NACIONAL DE VIALIDAD Y OBRAS DE INFRAESTRUCTURA</small>	TÍTULO		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CANAL DE YURAC YACU ENTRE LAS PROGRESIVAS 1+000 AL 2+000 EN EL SECTOR RITEC, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, JUNIO - 2017											
	EVALUADOR	Ech. MARCO ANTONIO JABANCA RAMIREZ			ASESOR	ING. VICTOR HUGO CANTU PRADO								
UBICACION		DATOS DE INSPECCIÓN				NIVELES DE SEVERIDAD								
DEPARTAMENTO	ANCASH	PROVINCIA	HUARAZ	FECHA	JUNIO 2017	ANTIGÜEDAD	0 años	1. LEVE		2. MODERADO		3. SEVERO		
DISTRITO	HUARAZ	SECTOR	RITEC	USO	PROVISO	CAPTACION	001 CANAL							
DETALLES DE ELEMENTOS A EVALUAR														
TIPOLOGÍAS		ORIGEN		PROGRESIVA				MUESTRA 1		TRAMO				
A. GRIETAS	C. EROSION	MECANICO		FONDO DE CANAL		1. FONDO LATERAL LADO IZQUIERDO		1+340	1+360	1	18			
TIPOS DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO IDENTIFICADAS EN LOS ELEMENTOS DEL CANAL YURAC YACU														
PLANO DE UBICACIÓN							PLANO DE PLANTA							
ELEMENTO DEL CANAL	PATOLOGÍA	PRESENCIA		Abertura (mm)	Espesor			Inventariado	SEVERIDAD	EVIDENCIAS	DESCRIPCIÓN DE SEVERIDAD			
		SI	NO		Leve	%	Afect							
MUESTRA														
	A	GRIETAS	X		30	-	-	0		3		Severo. Cuando la estructura ha sobrepasado los 8mm Según Catalán.		
	B	FIGURAS						0						
	C	EROSIÓN						0						
	TOMA 2													
	A	GRIETAS	X		8	-	-	0			2		Moderado. Abertura de 8mm. Según Catalán considera en su aporte bibliográfico como Moderado. Posible causa contracción.	
	B	FIGURAS						0						
	C	EROSIÓN						0						
	TOMA 3													
	A	GRIETAS							0				Leve. Según Catalán considera a este tipo de abertura que va desde 0.2 a 1mm como de tipo Leve. Posible causa Contracción.	
B	FIGURAS	X		0.5	-	-	0			1				
C	EROSIÓN						0							

Fuente: Elaboración propia.

## CUADRO N° 09

### FICHA DE EVALUACION DEL TRAMO 23 PROGRESIVA 1+440 AL 1+460

FICHA DE EVALUACIÓN												
		<b>TÍTULO</b> DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CANAL DE YURAC YACU ENTRE LAS PROGRESIVAS 1+000 AL 2+000 EN EL SECTOR PITEC, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, JUNIO - 2017										
<b>EVALUADOR</b> Bach. MARCO ANTONIO JAMARCA RAMIREZ		<b>ASESOR</b> ING. VICTOR HUGO CANTU PRADO										
<b>UBICACION</b>		<b>DATOS DE INSPECCION</b>				<b>NIVELES DE SEVERIDAD</b>						
<b>DEPARTAMENTO</b> ANCASH	<b>PROVINCIA</b> HUARAZ	<b>FECHA</b> JUNIO 2017	<b>ANTIGÜEDAD</b> NO CARGA	<b>TIPO DE</b> NO CARGA	1. LEVE 2. MODERADO 3. SEVERO							
<b>DISTRITO</b> PITEC	<b>SECTOR</b> PITEC	<b>USO</b> GRUPO	<b>DETALLES DE ELEMENTOS A EVALUAR</b>			<b>PROGRESIVA</b>		<b>MUESTRA 1</b>		<b>TRAMO</b>		
A. GRETAS B. FISURAS C. EROSION		MECANICO		1. FONDO DE CANAL 2. PARED LATERAL LADO DERECHO 3. PARED LATERAL LADO IZQUIERDO			1+440	1+460	1	23		
TIPOS DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO IDENTIFICADAS EN LOS ELEMENTOS DEL CANAL YURAC YACU												
PLANO DE UBICACIÓN						PLANO DE PLANTA						
												
ELEMENTO DEL CANAL	PATOLOGÍA	PRESENCIA		Abertura mm	Espesor			Severidad Color	Severidad	EVIDENCIAS	DESCRIPCIÓN DE SEVERIDAD	
		SI	NO		Losa	%	Afect					
	A	GRETAS	X		30			0	3		Severo: Cuando la estructura ha sobrepasado los Brm Según Catálogo.	
	B	FISURAS						0				
	C	EROSIÓN						0				
	A	GRETAS	X		30			0	3		Severo: Cuando la estructura ha sobrepasado los Brm Según Catálogo.	
	B	FISURAS						0				
	C	EROSIÓN						0				
	A	GRETAS	X		30			0	3		Severo: Cuando la estructura ha sobrepasado los Brm Según Catálogo.	
	B	FISURAS						0				
	C	EROSIÓN						0				

Fuente: Elaboración propia.

## CUADRO N° 10

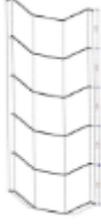
### FICHA DE EVALUACION DEL TRAMO 28 PROGRESIVA 1+540 AL 1+560

FICHA DE EVALUACIÓN											
		<b>TÍTULO</b>	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CANAL DE YUPAC YACU ENTRE LAS PROGRESIVAS 1+000 AL 2+000 EN EL SECTOR RITEC, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, JUNIO – 2017								
<b>EVALUADOR</b>		Bach. MARCO ANTONIO JARAMBA PABREZ			<b>ASESOR</b>			ING. VICTOR HUGO CANTU PRADO			
<b>UBICACIÓN</b>		<b>PROVINCIA</b>		<b>FECHA</b>		<b>DAÑOS DE INSPECCIÓN</b>		<b>NIVELES DE SEVERIDAD</b>			
<b>DEPARTAMENTO</b>	ANCASH	<b>PROVINCIA</b>	HUARAZ	<b>FECHA</b>	JUNIO 2017	<b>AVANZADO</b>	10. BRISA	<b>1. LEVE 2. MODERADO 3. SEVERO</b>			
<b>DISTRITO</b>	RESPONSORIA	<b>SECTOR</b>	RITEC	<b>USO</b>	60000	<b>CAPACIDAD</b>	100 CAUCES				
<b>PATÓLOGÍAS</b>		<b>ORIGEN</b>		<b>DETALLES DE ELEMENTOS A EVALUAR</b>				<b>PROGRESIVA</b>	<b>MUESTRA 1</b>	<b>TRAMO</b>	
A. GRIETAS	C. EROSIÓN	MECANICO		1. FRENTE DE CANAL		2. PARED LATERAL LADO DERECHO		1,500	1,500	1	28
TIPOS DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO IDENTIFICADAS EN LOS ELEMENTOS DEL CANAL YUPAC YACU											
PLANO DE UBICACIÓN						PLANO DE PLANTA					
ELEMENTO DEL CANAL	PATOLOGÍA	PRESENCIA		Abertura mm	Espesor		Reverdad Color	SEVERIDAD	EVIDENCIAS	DESCRIPCIÓN DE SEVERIDAD	
		SI	NO		Loas	%					Afect
	A. GRIETAS	X		30		0		3		Severo. Cuando la estructura ha sobrepasado los Brm Según Catalán.	
		B. FISURAS					0				
		C. EROSIÓN					0				
	A. GRIETAS	X		8	-	-	0		2		Moderado. Abertura de Brm. Según Catalán considero en su aporte bibliográfico como Moderado. Posible causa contracción.
		B. FISURAS					0				
		C. EROSIÓN					0				
	A. GRIETAS	X		8	-	-	0		2		Moderado. Abertura de Brm. Según Catalán considero en su aporte bibliográfico como Moderado. Posible causa contracción.
		B. FISURAS					0				
		C. EROSIÓN					0				

Fuente: Elaboración propia.

## CUADRO N° 11

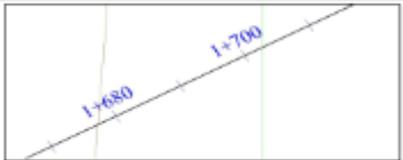
### FICHA DE EVALUACION DEL TRAMO 32 PROGRESIVA 1+620 AL 1+640

FICHA DE EVALUACIÓN													
 MINISTERIO DE TRANSPORTES E INFRAESTRUCTURA		<b>TÍTULO</b> DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CANAL DE YURAC YACU ENTRE LAS PROGRESIVAS 1+000 AL 2+000 EN EL SECTOR RITEC, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, JUNIO – 2017											
		<b>EVALUADOR</b> Bach. MARCO ANTONIO JAMARCA RAMIREZ				<b>ASESOR</b> ING. VICTOR HUGO CANTU PRADO							
<b>UBICACIÓN</b>		<b>PROVINCIA</b>		<b>FECHA</b>		<b>ANTIGÜEDAD</b>		<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>					
DEPARTAMENTO: ANCASH DISTRITO: INDEPENDENCIA		HUARAZ		JUNIO 2017		10 AÑOS		1. LEVE 2. MODERADO 3. SEVERO					
<b>PATOLOGÍAS</b>		<b>ORIGEN</b>		<b>DETALLES DE ELEMENTOS A EVALUAR</b>				<b>PROGRESIVA</b>		<b>MUESTRA T</b>		<b>TRAMO</b>	
A. GRIetas B. FISURAS C. EROSION		MECANICO		1. FONDO DE CANAL 2. PARED LATERAL USDO DERECHO				1.620 1.640		1		32	
TIPOS DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO IDENTIFICADAS EN LOS ELEMENTOS DEL CANAL YURAC YACU													
PLANO DE UBICACIÓN							PLANO DE PLANTA						
													
ELEMENTO DEL CANAL	PATOLOGÍA	PRESENCIA		Abertura mm	Espesor			Severidad Color	SEVERIDAD	EVIDENCIAS	DESCRIPCIÓN DE SEVERIDAD		
		SI	NO		Loza	%	Árcel						
	A. GRIETAS					0			TOMA 1 				
	B. FISURAS					0							
	C. EROSION	X			15,00	0,00%	4,00%				1	Se tiene 8mm afectado por lo cual según Mogilón se considera como Leve, el autor considera hasta el 5% de su espesor para esta severidad. Causa: Cantidad de flujo de agua	
	A. GRIETAS	X		B			0		2	TOMA 2 	Moderado. Abertura de 8mm. Según Catalán considera en su aporte bibliográfico como Moderado. Posible causa: contracción		
	B. FISURAS					0							
	C. EROSION						0						
	A. GRIETAS	X		B			0		2	TOMA 3 	Moderado. Abertura de 8mm. Según Catalán considera en su aporte bibliográfico como Moderado. Posible causa: contracción		
	B. FISURAS					0							
	C. EROSION						0						

Fuente: Elaboración propia.

## CUADRO N° 12

### FICHA DE EVALUACION DEL TRAMO 35 PROGRESIVA 1+680 AL 1+700

FICHA DE EVALUACIÓN														
 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA LABORATORIO		<b>TÍTULO</b> DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CANAL DE YURAC YACU ENTRE LAS PROGRESIVAS 1+680 AL 1+700 EN EL SECTOR RTEC, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, JUNIO - 2017												
<b>EVALUADOR</b>		Dsch. MARCO ANTONIO JARAMA RAMIREZ				<b>ASESOR</b>						ING. VICTOR HUGO CANTU PRADO		
<b>UBICACIÓN</b>		<b>DATOS DE INSPECCIÓN</b>				<b>NIVELES DE SEVERIDAD</b>								
<b>DEPARTAMENTO</b>	<b>PROVINCIA</b>	<b>DISTRITO</b>	<b>SECTOR</b>	<b>FECHA</b>	<b>USO</b>	<b>ANTIGÜEDAD</b>	<b>CAPACIDAD</b>					1. LEVE	2. MODERADO	3. SEVERO
ANCASH	HUARAZ	RTEC		JUNIO 2017	REGADO	10 años	800 CARGA							
<b>PATOLOGÍAS</b>		<b>ORIGEN</b>		<b>DETALLES DE ELEMENTOS A EVALUAR</b>				<b>PROGRESIVA</b>	<b>MUESTRA T</b>		<b>TRAMO</b>			
A. GRIETAS	C. EROSION	MECANICO		1. FONDO DE CANAL		3. PARED LATERAL LADO DERECHO		1+680	1+700	1	35			
B. FURROS				2. PARED LATERAL LADO IZQUIERDO										
TIPOS DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO IDENTIFICADAS EN LOS ELEMENTOS DEL CANAL YURAC YACU														
PLANO DE UBICACIÓN						PLANO DE PLANTA								
														
ELEMENTO DEL CANAL	PATOLOGÍA	PRESENCIA		Abertura mm	Espesor			Severidad Color	SEVERIDAD	EVIDENCIAS	DESCRIPCIÓN DE SEVERIDAD			
		SI	NO		Loss	%	Afect							
	A. GRIETAS						0			<b>TOMA 1</b> 				
	B. FIGURAS						0							
	C. EROSION	X			15,00	0,005	3,3%		1		Se tiene firm afectado por lo cual según Mogollón se considera como Leve, el autor considera hasta el 5% de su espesor para esta severidad. Causa: Cantidad de flujo de agua			
	A. GRIETAS						0			<b>TOMA 2</b> 				
	B. FIGURAS						0							
	C. EROSION	X			15,00	0,005	4,0%		1		Se tiene firm afectado por lo cual según Mogollón se considera como Leve, el autor considera hasta el 5% de su espesor para esta severidad. Causa: Cantidad de flujo de agua			
	A. GRIETAS							0		<b>TOMA 3</b> 				
	B. FIGURAS						0							
	C. EROSION	X			15,00	0,005	4,0%		1		Se tiene firm afectado por lo cual según Mogollón se considera como Leve, el autor considera hasta el 5% de su espesor para esta severidad. Causa: Cantidad de flujo de agua			

Fuente: Elaboración propia.

### CUADRO N° 13

#### FICHA DE EVALUACION DEL TRAMO 38 PROGRESIVA 1+740 AL 1+760

FICHA DE EVALUACION													
	TITULO		DETERMINACIÓN Y EVALUACION DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CANAL DE YURAC YACU ENTRE LAS PROGRESIVAS 1+000 AL 2+000 EN EL SECTOR PITEC, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, JUNIO - 2017										
	EVALUADOR	Bach. MARCO ANTONIO JARAMBA RAMIREZ			ASESOR	ING. VICTOR HUGO CANTU PRADO							
UBICACION		DATOS DE INSPECCION				NIVELES DE SEVERIDAD							
DEPARTAMENTO	ANCASH	PROVINCIA	HUARAZ	FECHA	JUNIO 2017	ANTIGUEDAD	10 AÑOS	NIVEL 1		NIVEL 2 <td colspan="2">NIVEL 3</td>		NIVEL 3	
DISTRITO	INDEPENDENCIA	SECTOR	PITEC	USO	PROBIO	CAPTACION	RED GRABIA						
PATOLOGIAS		DETALLES DE ELEMENTOS A EVALUAR				PROGRESIVA		MUESTRA 1		TRAMO			
A. GRIETAS	B. FISURAS	C. EROSION	DISEÑO	MEDICION	1. FONDO DE CANAL	2. PARED LATERAL LADO DERECHO	3. PARED LATERAL LADO IZQUIERDO	1+750	1+760	1			38
TIPOS DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO IDENTIFICADAS EN LOS ELEMENTOS DEL CANAL YURAC YACU													
PLANO DE UBICACION							PLANO DE PLANTA						
ELEMENTO DEL CANAL	PATOLOGIA	PRESENCIA		Apertura	Espesor			Severidad	SEVERIDAD	EVIDENCIAS	DESCRIPCION DE SEVERIDAD		
		SI	NO	mm	Loza	%	Afect	Color					
	MUESTRA												
	A	GRIETAS	X		8	-	-	0		2		Moderado. Abertura de 8mm. Según Caballán considera en su aporte bibliográfico como Moderado. Posible causa: contracción	
	B	FISURAS						0					
	C	EROSION						0					
	A	GRIETAS						0				Se tiene 8mm afectado por lo cual según Moggiom se considera como Leve, el autor considera hasta el 5% de su espesor para esta severidad. Causa: Cantidad de flujo de agua	
	B	FISURAS						0					
	C	EROSION	X			15,00	0,300	4,00%		1			
	A	GRIETAS						0				Se tiene 8mm afectado por lo cual según Moggiom se considera como Leve, el autor considera hasta el 5% de su espesor para esta severidad. Causa: Cantidad de flujo de agua	
	B	FISURAS						0					
C	EROSION	X			15,00	0,300	3,33%		1				

Fuente: Elaboración propia.

## CUADRO N° 14

### FICHA DE EVALUACION DEL TRAMO 42 PROGRESIVA 1+820 AL 1+840

FICHA DE EVALUACIÓN														
 <small>INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CALABAZA</small>		<b>TÍTULO</b> DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CANAL DE YURAC YACU ENTRE LAS PROGRESIVAS 1+820 AL 2+000 EN EL SECTOR PITEC, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, JUNIO - 2017												
		<b>EVALUADOR</b> Bach. MARCO ANTONIO JABANCA RAMPEZ				<b>ASESOR</b> ING. VICTOR HUGO GANTU PRADO								
<b>UBICACIÓN</b> DEPARTAMENTO: Ancash DISTRITO: PITEC		PROVINCIA: HUARAZ SECTOR: PITEC		<b>FECHA</b> JUNIO 2017		<b>DATOS DE INSPECCIÓN</b> ANTIGÜEDAD: 10 años CAPTACIÓN: NO CARGA		<b>NIVELES DE SEVERIDAD</b> 1. LEVE 2. MODERADO 3. SEVERO						
<b>PATOLOGÍAS</b> A. GRIETAS B. FIGURAS C. EROSION		<b>ORIGEN</b> MECANICO		<b>DETALLES DE ELEMENTOS A EVALUAR</b> 1. FONDO DE CANAL 2. PARED LATERAL LADO DERECHO 3. PARED LATERAL LADO IZQUIERDO				<b>PROGRESIVA</b> 1+820 1+840		<b>MUESTRA 1</b> 1		<b>TRAMO</b> 42		
TIPOS DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO IDENTIFICADAS EN LOS ELEMENTOS DEL CANAL YURAC YACU														
PLANO DE UBICACIÓN							PLANO DE PLANTA							
ELEMENTO DEL CANAL	PATOLOGÍA	PRESENCIA		Abertura mm	Espesor			Severidad Color	SEVERIDAD	EVIDENCIAS	DESCRIPCIÓN DE SEVERIDAD			
		SI	NO		Loss	%	Álcal							
MUESTRA														
	A	GRIETAS	X		7	-	-	0		2	 TOMA 1	Moderado: Abertura de 7mm. Según Catálán considera en su aporte bibliográfico como Moderado. Posible causa contracción		
	B	FIGURAS						0						
	C	EROSIÓN						0						
		A	GRIETAS	X		8	-	-	0		2	 TOMA 2	Moderado: Abertura de 8mm. Según Catálán considera en su aporte bibliográfico como Moderado. Posible causa contracción	
		B	FIGURAS						0					
		C	EROSIÓN						0					
		A	GRIETAS						0			 TOMA 3	Leve. Según Catálán considera a este tipo de abertura que va desde 0,2 a 1mm como de tipo Leve. Posible causa contracción	
		B	FIGURAS	X		0,4	-	-	0		1			
		C	EROSIÓN						0					

Fuente: Elaboración propia.

## CUADRO N° 15

### FICHA DE EVALUACION DEL TRAMO 45 PROGRESIVA 1+880 AL 1+900

FICHA DE EVALUACIÓN													
		<b>TÍTULO</b> DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CANAL DE YURAC YACU ENTRE LAS PROGRESIVAS 1+880 AL 2+000 EN EL SECTOR RITEC, DISTRITO DE HUIRAZ, PROVINCIA DE HUIRAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, JUNIO – 2017											
		<b>EVALUADOR</b> Bach. MARCO ANTONIO JIMENICA RAMIREZ				<b>ASESOR</b> ING. VICTOR HUGO GANTU PRADO							
<b>UBICACION</b>		<b>PROVINCIA</b> HUIRAZ		<b>FECHA</b> JUNIO 2017		<b>ANTIGÜEDAD</b> RECIBO		<b>DETALLES DE INSPECCIÓN</b> CAPTACION		<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b> 1. LEVE 2. MODERADO 3. SEVERO			
<b>DEPARTAMENTO</b> ANCASH	<b>PROVINCIA</b> HUIRAZ	<b>SECTOR</b> RITEC	<b>FECHA</b> JUNIO 2017	<b>ANTIGÜEDAD</b> RECIBO	<b>DETALLES DE INSPECCIÓN</b> CAPTACION		<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b> 1. LEVE 2. MODERADO 3. SEVERO						
<b>DISTRITO</b> HITEC	<b>PROVINCIA</b> HUIRAZ	<b>SECTOR</b> RITEC	<b>FECHA</b> JUNIO 2017	<b>ANTIGÜEDAD</b> RECIBO	<b>DETALLES DE INSPECCIÓN</b> CAPTACION		<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b> 1. LEVE 2. MODERADO 3. SEVERO						
<b>PATOLOGÍAS</b>		<b>ORIGEN</b>		<b>DETALLES DE ELEMENTOS A EVALUAR</b>		<b>PROGRESIVA</b>		<b>MUESTRA 1</b>		<b>TRAMO</b>			
A. GRIETAS B. FISURAS C. EROSION		MECANICO		1. FONDO DE CANAL 2. PARED LATERAL LADO DERECHO 3. PARED LATERAL LADO IZQUIERDO		1.880 1.900		1		45			
TIPOS DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO IDENTIFICADAS EN LOS ELEMENTOS DEL CANAL YURAC YACU													
PLANO DE UBICACION						PLANO DE PLANTA							
ELEMENTO DEL CANAL	PATOLOGIA	PRESENCIA		Abertura mm	Espesor		Severidad Color	SEVERIDAD	EVIDENCIAS	DESCRIPCION DE SEVERIDAD			
		SI	NO		Loza	%					Mód		
	A GRIETAS					0							
	B FISURAS	X		0.5		0		1			Leve. Según Catálán considera a este tipo de abertura que va desde 0.2 a 1mm como de tipo Leve. Posible causa contracción.		
	C EROSION					0							
	A GRIETAS	X		7		0		2	Moderado. Abertura de 7mm. Según Catálán considera en su aporte bibliográfico como Moderado. Posible causa contracción.				
	B FISURAS					0							
	C EROSION					0							
	A GRIETAS					0							
	B FISURAS	X		0.5		0		1			Leve. Según Catálán considera a este tipo de abertura que va desde 0.2 a 1mm como de tipo Leve. Posible causa contracción.		
	C EROSION					0							

Fuente: Elaboración propia.

## CUADRO N° 16

### FICHA DE EVALUACION DEL TRAMO 47 PROGRESIVA 1+920 AL 1+940

FICHA DE EVALUACIÓN														
		<b>TÍTULO:</b> DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CANAL DE YURAC YACU ENTRE LAS PROGRESIVAS 1+900 AL 2+000 EN EL SECTOR RITEC, DISTRITO DE HURRAZ, PROVINCIA DE HURRAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, JUNIO - 2017												
<b>EVALUADOR:</b>		Bach. MARCO ANTONIO JARAMBA RAMIREZ				<b>ASESOR:</b>				ING. VICTOR HUGO CANTU PRADO				
<b>UBICACIÓN:</b>		<b>DATOS DE INSPECCIÓN:</b>												
<b>DEPARTAMENTO:</b>	<b>PROVINCIA:</b>	<b>SECTOR:</b>	<b>FECHA:</b>	<b>USO:</b>	<b>ANTIGÜEDAD:</b>	<b>CAPACIDAD:</b>	<b>TIPOS DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO IDENTIFICADAS EN LOS ELEMENTOS DEL CANAL YURAC YACU</b>			<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>				
ANCASH	HURRAZ	RITEC	JUNIO 2017	RIEGO	10 AÑOS	100 L/S	A. GRIETAS B. FISURAS C. EROSION			1. LEVE 2. MODERADO 3. SEVERO				
<b>DISTRICTO:</b>		<b>PROVINCIA:</b>		<b>FECHA:</b>		<b>USO:</b>		<b>ANTIGÜEDAD:</b>		<b>CAPACIDAD:</b>		<b>TIPOS DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO IDENTIFICADAS EN LOS ELEMENTOS DEL CANAL YURAC YACU</b>		
RITEC		HURRAZ		JUNIO 2017		RIEGO		10 AÑOS		100 L/S		A. GRIETAS B. FISURAS C. EROSION		
<b>DISTRICTO:</b>		<b>PROVINCIA:</b>		<b>FECHA:</b>		<b>USO:</b>		<b>ANTIGÜEDAD:</b>		<b>CAPACIDAD:</b>		<b>TIPOS DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO IDENTIFICADAS EN LOS ELEMENTOS DEL CANAL YURAC YACU</b>		
RITEC		HURRAZ		JUNIO 2017		RIEGO		10 AÑOS		100 L/S		A. GRIETAS B. FISURAS C. EROSION		
<b>DISTRICTO:</b>		<b>PROVINCIA:</b>		<b>FECHA:</b>		<b>USO:</b>		<b>ANTIGÜEDAD:</b>		<b>CAPACIDAD:</b>		<b>TIPOS DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO IDENTIFICADAS EN LOS ELEMENTOS DEL CANAL YURAC YACU</b>		
RITEC		HURRAZ		JUNIO 2017		RIEGO		10 AÑOS		100 L/S		A. GRIETAS B. FISURAS C. EROSION		
PLANO DE UBICACIÓN						PLANO DE PLANTA								
ELEMENTO DEL CANAL	PATOLOGÍA	PRESENCIA		Abertura mm	Espesor			Severidad Color	SEVERIDAD D	EVIDENCIAS	DESCRIPCIÓN DE SEVERIDAD			
		SI	NO		Los m	Afect	Afect							
	A GRIETAS						0			TOMA 1 	Se tiene 8mm afectado por lo cual según Mogollón se considera como Leve, el autor considera hasta el 5% de su espesor para esta severidad. Causa: Cantidad de flujo de agua			
	B FISURAS						0							
	C EROSION	X			15,00	0,00%	4,00%		1					
	A GRIETAS	X		7	-	-	0		2	TOMA 2 	Moderado: Abertura de 7mm. Según Catalán considera en su aporte bibliográfico como Moderado. Causa: Contracción			
	B FISURAS						0							
	C EROSION							0						
	A GRIETAS	X		8	-	-	0		2	TOMA 3 	Moderado: Abertura de 8mm. Según Catalán considera en su aporte bibliográfico como Moderado. Causa: Contracción			
	B FISURAS						0							
	C EROSION							0						

Fuente: Elaboración propia.

## CUADRO N° 17

### FICHA DE EVALUACION DEL TRAMO 49 PROGRESIVA 1+960 AL 1+980

FICHA DE EVALUACIÓN													
		<b>TÍTULO</b> DETERMINACIÓN Y EVALUACION DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CANAL DE YURAC YACU ENTRE LAS PROGRESIVAS 1+900 AL 2+000 EN EL SECTOR PITEC, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, JUNIO - 2017											
<b>EVALUADOR</b>		Dsch. MARCO ANTONIO JAMANCA RAMIREZ				<b>ASESOR</b> ING. VICTOR HUGO GANTU PRADO							
<b>UBICACION</b>		<b>DEPARTAMENTO</b>		<b>PROVINCIA</b>		<b>FECHA</b>		<b>ESTADO DE INSPECCION</b>		<b>NIVELES DE SEVERIDAD</b>			
<b>DISTRITO</b>		<b>SECTOR</b>		<b>USO</b>		<b>ANTIGÜEDAD</b>		<b>CAPTACION</b>		<b>1. LEVE 2. MODERADO 3. SEVERO</b>			
<b>PATOLOGÍAS</b>		<b>ORIGEN</b>		<b>DETALLES DE ELEMENTOS A EVALUAR</b>				<b>PROGRESIVA</b>		<b>MUESTRA Y YACUO</b>			
A. GRIETAS B. FISURAS C. EROSION		MECANICO		1. FONDO DE CANAL 2. FONDO LATERAL IZQUIERDO 3. FONDO LATERAL DERECHO				1,960 1,980		1 49			
TIPOS DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO IDENTIFICADAS EN LOS ELEMENTOS DEL CANAL YURAC YACU													
PLANO DE UBICACIÓN						PLANO DE PLANTA							
ELEMENTO DEL CANAL	PATOLOGÍA	PRESENCIA		Abertura		Espesor		Severidad Color	SEVERIDAD	EVIDENCIAS	DESCRIPCIÓN DE SEVERIDAD		
		SI	NO	mm		Losa	%					Alred	
	A	GRIETAS						0					
	B	FISURAS	X		0.5	-	-	0	1				Leve. Según Catalán se considera a este tipo de abertura que va desde 0,2 a 1mm como de tipo Leve. Posible causa Contracción.
	C	EROSION						0					
	A	GRIETAS	X		8	-	-	0	2		Moderado. Abertura de 8mm. Según Catalán considera en su aporte bibliográfico como Moderado. Posible causa contracción.		
	B	FISURAS						0					
	C	EROSION						0					
	A	GRIETAS	X		7	-	-	0	2		Moderado. Abertura de 7mm. Según Catalán considera en su aporte bibliográfico como Moderado. Posible causa contracción.		
	B	FISURAS						0					
	C	EROSION						0					

Fuente: Elaboración propia.

**CUADRO N° 18****CUADRO RESUMEN DE LAS PATOLOGÍAS ENCONTRADAS****CUADRO RESUMEN DE PATOLOGIAS ENCONTRADAS EN LAS MUESTRAS EVALUADAS**

N°	Muestra / Tramo	Tramo		PATOLOGIAS						CONCLUSION	SEVERIDAD TRAMO
				GRIETAS	SEVERIDAD	FISURAS	SEVERIDAD	EROSION	SEVERIDAD		
1	3	1+040	1+060			SI	1			Se encontró el gran parte de la progresiva. Fisuras de tipo Leve, probablemente se deba a la contracción o de origen mecánico	1
2	6	1+100	1+120			SI	1	SI	1	Se pudo hallar fisuras de tipo leve. Probablemente producto de la contracción. También se halló erosión producto de la	1

										fuerza del agua.	
3	8	1+140	1+160	SI	2					Se pudo encontrar grietas de tipo moderado, esta patología según lo explica Catalán de puede deber a contracciones o como lo indica Muñoz H, a producto de causas mecánicas	2
4	12	1+220	1+240			SI	1			Se halló fisuras Leves de entre 0,2 a 1 mm, Tal como lo indica Catalán se considera una fisura de tipo Leve. Puede ser a consecuencia	1

										de contracción del concreto o de origen mecánico	
5	14	1+260	1+280			SI	1			Se halló fisuras Leves de entre 0,2 a 1 mm, Tal como lo indica Catalán se considera una fisura de tipo Leve. Se puede ser a consecuencia de contracción del concreto o de origen mecánico	1
6	17	1+320	1+340	SI	2					Moderado. Abertura de 8mm. Según Catalán considera en su aporte bibliográfico como Moderado.	2

											Posible causa contracción	
7	18	1+340	1+360	SI	3	SI	2	Si	1	Se pudo encontrar grietas de tipo severo producto de un agente mecánico, Fisura Moderada producto de la contracción, Erosión producto de la fuerza del agua.	3	
8	23	1+440	1+460	SI	3					Se encontró Grietas de tipo severo, afectando la estructura, producto de un agente de tipo mecánico	3	
9	28	1+540	1+560	SI	3	SI	2			Se encontró Grietas de tipo severo, afectando la	3	

										estructura, producto de un agente de tipo mecánico, además de encontrarse grietas de tipo Moderado	
10	32	1+620	1+640	SI	2			SI	1	Se halló grietas de tipo moderado de entre 7 a 8 mm según Catalán. Así como Erosión de tipo Leve ya que no ha afectado el 5% de su espesor tal como lo plantea Mogollón	2
11	35	1+680	1+700					SI	1	Se pudo observar Erosión e tipo Leve ya que no afecta el 5% de su espesor Según Mogollón	1

12	38	1+740	1+760	SI	2			SI	1	Se pudo hallar Grietas de tipo Moderado no sobrepasando los 8mm. También se pudo hallar Erosión de tipo Leve, no afectando el 5% del espesor	2
13	42	1+820	1+840	SI	2	SI	1			Se pudo hallar Grietas de tipo Moderado no sobrepasando los 8mm. También se pudo hallar Fisura de tipo Leve no mayor a 1mm	2
14	45	1+880	1+900	SI	2	SI	1			Se pudo hallar Grietas de tipo Moderado no sobrepasando los 8mm. También se pudo hallar Fisura de tipo	2

										Leve no mayor a 1mm	
15	47	1+920	1+940	SI	2			SI	1	Se pudo hallar Grietas de tipo Moderado no sobrepasando los 8mm. También se pudo hallar Erosión de tipo Leve, no afectando el 5% del espesor	2
16	49	1+960	1+980	SI	2	SI	1			Se pudo hallar Grietas de tipo Moderado no sobrepasando los 8mm. También se pudo hallar Fisura de tipo Leve no mayor a 1mm	2

Fuente: Elaboración propia.

## V. CONCLUSIONES

- ✓ Se identificó los tipos de patologías en el concreto del canal Yaruc Yacu entre las progresivas 1+000 – 2+000 en el sector de Pitec, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, Departamento de Ancash. Se pudo apreciar, la presencia de Grietas en gran mayoría de las muestras tomadas, teniéndose como severidad 2 (Moderado), sin embargo, en el tramo 18 (1+340 – 1+360), 23 (1+440 – 1+460) y 28 (1+540 – 1+560) se pudo identificar Grietas de tipo severo, la cual requiere atención de urgencia. Por otro lado, se identificó también fisuras de nivel de severidad 1 (Leve), por último, se identificó la presencia de Erosión en ciertos tramos este de nivel 1 (Leve).

En general, para las progresivas 1+000 al 2+000, se pudo hallar en los tramos analizados: 3, 6, 8, 12, 14, 17, 18, 23, 28, 32, 35, 38, 42,45, 47, 49; ha sido afectada por grietas de tipo moderado en un 50%, fisuras de tipo leve en un 31.25% y finalmente grietas de tipo severo en un 18.75%. Con los resultados obtenidos se concluye que predomina las patologías de severidad moderada es decir nivel 2.

- ✓ Se describió el grado de afectación de la patología del concreto del canal Yurac Yacu entre las progresivas 1+000 al 2+000, en el Sector de Pitec, distrito de Independencia, provincia Huaraz, Departamento Ancash. Después de haber analizado las fichas de inspección, previa visita de campo y observación in situ, se describió de qué manera ha afectado la condición de servicio del canal objeto de estudio.

- ✓ Se determinó el nivel de severidad de la patología del concreto del canal Yurac Yacu entre las progresivas 1+000 al 2+000, en el Sector de Pitec, distrito de Independencia, provincia Huaraz, Departamento Ancash. Después de haber analizado las fichas de inspección, previa visita de campo y observación in situ, se pudo determinar el nivel de severidad en la cual se puede concluir que en gran mayoría es de nivel 2 (Moderado), solamente en 3 tramos 18 (1+340 – 1+360), 23 (1+440 – 1+460) y 28 (1+540 – 1+560), se pudo identificar Grietas de tipo severo. En esta última se requiere una intervención de manera rápida, para la reparación de las zonas afectadas, que permita una buena condición de servicio y finalmente se pueda cumplir el objetivo del canal para el cual fue construido.
- Por otro lado, se pudo encontrar fisuras de nivel 1 (Leve) que con un mantenimiento se puede subsanar y así poder mejorar el canal antes mencionado.

## ASPECTOS COMPLEMENTARIOS

### RECOMENDACIONES

- ✓ Se recomienda realizar un mantenimiento preventivo cada cierto periodo de tiempo, esto permitirá un mayor periodo de vida de estructura mencionada, si bien es cierto en la actualidad se hace un mantenimiento por parte de la comunidad, esta requiere mano de obra calificada, así como la dirección de un profesional en el área, que permita realizar estas actividades con la mejor calidad técnica.

- ✓ Al subsanar las fisuras existentes se recomienda hacerlo con materiales y métodos compatibles y adecuados de acuerdo con el material de la obra, esto asegurara una buena adherencia al material utilizado. El procedimiento a utilizar debe ser el adecuado para un buen resane de estas fisuras.

Tratándose de un canal, se debe de asegurar que la superficie a tratar este completamente seca, realizar una limpieza sobre la zona afectada, se recomienda hacerlo con cepillos de alambre y aire comprimido para poder limpiar de manera adecuada la superficie y finalmente, inyectar aditivos especiales, para poder sellar la fisura encontrada. Hoy en día existen en el mercado diversos productos que realizan la labor de sellado, como por ejemplo los productos de la marca Sika en sus diversas versiones de acuerdo a las características de la patología.

Para el caso hasta las grietas moderadas, el tratamiento es similar pero no igual, puesto que en este caso se debe de realizar la limpieza adecuada con cepillo de alambre sobre la zona afectada, si se utiliza agua, realizar un secado con aire comprimido caliente, este acelerará el secado, de lo contrario se tendrá que tomar un buen tiempo para el secado del área, si es necesario; en caso que haya sido

afectada las zonas adyacentes se debe de ranurar el área afectada en forma de V y utilizar altas presiones de inyección de material de resina epoxico para un mejor resultado.

- ✓ Para el caso de la severidad alta, se debe evaluar los daños y determinar las acciones que se va a tomar. Se ha apreciado en los tramos 18, 23 y 28 que la severidad es alta, por lo cual se recomienda la demolición de la misma, para que la condición de servicio para el que fue construida dicha estructura no se vea afectada, ya que a la fecha de visita a la zona objeto de estudio, había filtraciones de agua que a la larga podría traer algún tipo de consecuencia.
  
- ✓ En términos generales, si bien es cierto el canal objeto de estudio, cumple con su función para el cual fue construida, en el tramo 18,23 y 28 requiere mayor atención de no ser el caso, este afectara a otras zonas ya que se ha notado filtraciones de agua que a corto o mediano plazo afectará a otras partes del canal, ya que se se puede apreciar la humedad en estos sectores creando una tierra pantanosa o de lo contrario ver la posibilidad de drenar el agua; el canal que data de hace 10 años se ha deteriorado rápidamente, esto debido también a la falta de mantenimiento o al poco cuidado con esta estructura por lo que se sugiere mayor atención, ya que muchos de los pobladores residentes de la zona, viven de la agricultura hacen uso de este canal de manera frecuente para el riego de sus cultivos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Crespo Pérez D. Propuesta de procedimiento para la evaluación y diagnóstico de obras hidráulicas [Internet] [Thesis]. Universidad Central «Marta Abreu» de las Villas; 2015 [citado 5 de octubre de 2017]. Disponible en: <http://dspace.uclv.edu.cu:8089/xmlui/handle/123456789/2552>
2. bmfcir457p.pdf [Internet]. [citado 5 de octubre de 2017]. Disponible en: <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2008/bmfcir457p/doc/bmfcir457p.pdf>
3. IDP\_ICI\_004.pdf [Internet]. [citado 5 de octubre de 2017]. Disponible en: [https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/1432/IDP\\_ICI\\_004.pdf?sequence=1](https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/1432/IDP_ICI_004.pdf?sequence=1)
4. 1135-3774-1-PB.pdf [Internet]. [citado 5 de octubre de 2017]. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/336470455/1135-3774-1-PB-pdf>
5. Tipos de superestructura en la construcción | Degloema [Internet]. [citado 6 de octubre de 2017]. Disponible en: <http://degloema.com/seguridad/tipos-de-superestructura-en-la-construccion/>
6. Canales Para Riego y Drenaje [Internet]. [citado 6 de octubre de 2017]. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/135738074/Canales-Para-Riego-y-Drenaje>
7. Canal de riego. En: Wikipedia, la enciclopedia libre [Internet]. 2017 [citado 6 de octubre de 2017]. Disponible en: [https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Canal\\_de\\_riego&oldid=101925628](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Canal_de_riego&oldid=101925628)
8. Capitulo2.pdf [Internet]. [citado 6 de octubre de 2017]. Disponible en: <http://tesis.uson.mx/digital/tesis/docs/3487/Capitulo2.pdf>
9. Geometría del Canal | INGENIERIA CIVIL [Internet]. [citado 6 de octubre de 2017]. Disponible en: <http://www.ingenierocivilinfo.com/2010/12/geometria-del-canal.html>
10. FLUJO UNIFORME.. | Yoselin Rubio Rodriguez - Academia.edu [Internet]. [citado 6 de octubre de 2017]. Disponible en: [http://www.academia.edu/6879608/FLUJO\\_UNIFORME](http://www.academia.edu/6879608/FLUJO_UNIFORME).
11. hidraulica\_de\_canales.pdf [Internet]. [citado 6 de octubre de 2017]. Disponible en: [http://biblioteca.uns.edu.pe/saladocentes/archivoz/publicacionez/hidraulica\\_de\\_canales.pdf](http://biblioteca.uns.edu.pe/saladocentes/archivoz/publicacionez/hidraulica_de_canales.pdf)
12. Manual\_de\_Hidraulica\_de\_Canales.pdf [Internet]. [citado 6 de octubre de 2017]. Disponible en: [http://fing.uach.mx/licenciaturas/IC/2013/02/05/Manual\\_de\\_Hidraulica\\_de\\_Canales.pdf](http://fing.uach.mx/licenciaturas/IC/2013/02/05/Manual_de_Hidraulica_de_Canales.pdf)
13. DÍAZ MM, VEGA AM. UF0700 - Trabajos de infraestructuras forestales. Ediciones Paraninfo, S.A.; 2016. 368 p.

14. Cueva GD. FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN. [citado 7 de octubre de 2017]; Disponible en:  
[http://www.academia.edu/29833506/FACULTAD\\_DE\\_INGENIER%20C3%8DA\\_ESCUELA\\_PROFESIONAL\\_DE\\_INGENIER%20C3%8DA\\_CIVIL\\_VICERRECTORADO\\_DE\\_INVESTIGACION%20C3%93N](http://www.academia.edu/29833506/FACULTAD_DE_INGENIER%20C3%8DA_ESCUELA_PROFESIONAL_DE_INGENIER%20C3%8DA_CIVIL_VICERRECTORADO_DE_INVESTIGACION%20C3%93N)
15. 27252.pdf [Internet]. [citado 9 de julio de 2017]. Disponible en:  
<http://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr:8080/jspui/bitstream/123456789/936/1/27252.pdf>
16. Francisco Fiol Olivan. Manual de patología y rehabilitación de edificios. Universidad de Burgos (2014). Universidad de Burgos;
17. HAROLD ALBERTO MUÑOZ M. Evaluación y diagnóstico patológico de estructuras en concreto. Colombia: Publicaciones Asocreto;
18. Enseñanzas Técnicas — OCW-USAL [Internet]. [citado 15 de julio de 2017]. Disponible en: <http://ocw.usal.es/eduCommons/enseñanzas-tecnicas/ingenieriacivil/contenido/TEMA%203-%20MUROS.pdf>
19. La objetividad en la evaluación del canal juega - Buscar con Google [Internet]. [citado 7 de octubre de 2017]. Disponible en:  
[https://www.google.com.pe/search?rlz=1C2CHBD\\_esPE765PE765&source=hp&q=La+objetividad+en+la+evaluaci%C3%B3n+del+canal+juega+&oq=La+objetividad+en+la+evaluaci%C3%B3n+del+canal+juega+&gs\\_l=psy-ab.3..33i160k1.646725.646725.0.647673.2.1.0.0.0.308.308.3-1.1.0...0...1.1.64.psy-ab..1.1.308.0...0.S9P2f10ZryQ](https://www.google.com.pe/search?rlz=1C2CHBD_esPE765PE765&source=hp&q=La+objetividad+en+la+evaluaci%C3%B3n+del+canal+juega+&oq=La+objetividad+en+la+evaluaci%C3%B3n+del+canal+juega+&gs_l=psy-ab.3..33i160k1.646725.646725.0.647673.2.1.0.0.0.308.308.3-1.1.0...0...1.1.64.psy-ab..1.1.308.0...0.S9P2f10ZryQ)
20. Metodología Taller [Internet]. Scribd. [citado 7 de octubre de 2017]. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/359529627/Metodologia-Taller>

## ANEXOS

### 1. ANEXO N° 01: UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Mapa Perú



Departamento de Ancash

Provincia de Huaraz



### 2. ANEXO N°02: PLANO DE UBICACIÓN



### 3. ANEXO N°03: FOTOS DE AMBIENTE OBJETO DE ESTUDIO



ANEXO 04  
PRESUPUESTO

<b>CÓDIGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO UNITARIO</b>	<b>TOTAL</b>
<b>1</b>	<b>REMUNERACIONES</b>			<b>850.00</b>
	- Asesor de Tesis	1.00	500.00	500.00
	- Estadístico	1.00	200.00	200.00
	- Personal de apoyo	1.00	150.00	150.00
<b>2</b>	<b>BIENES DE INVERSIÓN</b>			<b>2223.00</b>
	- Computadora	1.00	500.00	500.00
	- Impresora	1.00	450.00	450.00
	- Mobiliarios	1.00	250.00	250.00
	- Regla	2.00	2.50	5.00
	- Engrapador	1.00	10.00	10.00
	- Perforador	1.00	8.00	8.00
<b>3</b>	<b>BIENES DE CONSUMO</b>			<b>366.00</b>
	- Papel A4 80 grs	1000.00	0.08	80.00
	- Tinta para impresora	1.00	70.00	70.00
	- CDs	10.00	1.00	10.00
	- Cuaderno de campo	2.00	5.00	10.00
	- Lapiceros	4.00	1.50	6.00
	- Corrector	2.00	5.00	10.00
	- Resaltador	2.00	5.00	10.00
<b>4</b>	<b>SERVICIOS</b>			<b>456.00</b>
	- Copias	300.00	0.10	30.00
	- Empastado	5.00	15.00	75.00
	- Impresión de ejemplares de Tesis	500.00	0.10	50.00
	- Servicio de internet	1.00	180.00	180.00
	- Pasajes locales	0.70	30.00	21.00
	- Refrigerios	10.00	10.00	100.00
	<b>TOTAL</b>			<b>2725.00</b>

ANEXO 05

**CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES**

N°	ACTIVIDADES	DURACION															
		JUNIO				JULIO				AGOSTO				SETIEMBRE			
		S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
1	Estudio de la Bibliografía	■	■	■	■	■	■										
2	Estudio del abordaje teórico metodológico			■	■	■	■	■									
3	Elaboración del anteproyecto			■	■	■	■	■	■								
4	Elaboración del proyecto							■	■	■	■						
5	Sustentación del proyecto									■	■						
6	Pruebas de los instrumentos de investigación									■	■	■					
7	Ejecución del proyecto											■	■	■			
8	Análisis de datos												■	■			
9	Interpretación de resultados													■	■		
10	Elaboración del informe														■	■	
11	Sustentación del informe														■	■	

ANEXO 06

FICHAS DE INSPECCION



# UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE

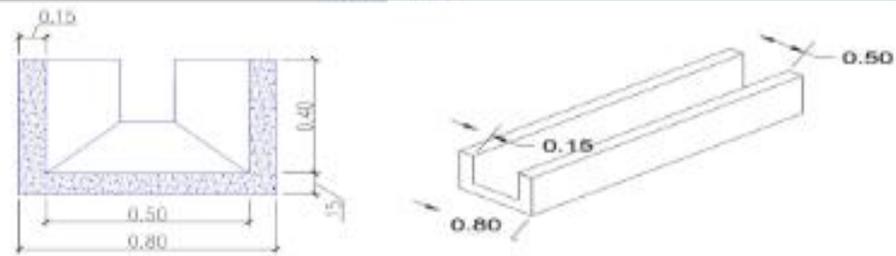


<b>MUESTRA</b>		<b>TITULO</b>	DETERMINACIÓN Y EVALUACION DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CANAL DE YURAC YACU ENTRE LAS PROGRESIVAS 1+000 AL 2+000 EN EL SECTOR PITEC, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, JUNIO - 2017
<b>PROGRESIVA</b>			

DATOS DE INSPECCION				LADOS	DISTANCIA	PROGRESIVA TOTAL DE MUESTREO	
SECTOR	RURAL	MUESTRA	CANAL	Margen I	20 m	1+000	2+000
DISTRITO	INDEPENDENCIA	USO	REGADIO	Margen D	20 m		
PROVINCIA	HUARAZ	CAPTACION	RIO CASCAS	Fondo de Canal F	20 m		

REGION	ANCASH
ANTIGÜEDAD	10 AÑOS
EVALUADOR	<b>Bach. MARCO ANTONIO JAMANCA RAMIREZ</b>
FECHA	JUNIO DEL 2017

### SECCIÓN TÍPICA



DAÑOS			N°	NIVEL DE SEVERIDAD	
N°	TIPO DE DAÑOS	CHECK			
1	GRIETAS		1	Leve	
			2	Moderado	
			3	Severo	

### FOTOGRAFIAS

2	FISURAS	SI	1	Leve	SI
			2	Moderado	
			3	Severo	
3	EROSION		1	Leve	
			2	Moderado	
			3	Severo	





# UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE



<b>MUESTRA</b>		<b>TITULO</b>	DETERMINACIÓN Y EVALUACION DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CANAL DE YURAC YACU ENTRE LAS PROGRESIVAS 1+000 AL 2+000 EN EL SECTOR PITEC, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, JUNIO - 2017
<b>PROGRESIVA</b>			

DATOS DE INSPECCION				LADOS	DISTANCIA	PROGRESIVA TOTAL DE MUESTREO	
SECTOR	RURAL	MUESTRA	CANAL	Margen I	20 m	1+000	2+000
DISTRITO	INDEPENDENCIA	USO	REGADIO	Margen D	20 m		
PROVINCIA	HUARAZ	CAPTACION	RIO CASCAS	Fondo de Canal F	20 m		

REGION	ANCASH
ANTIGÜEDAD	10 AÑOS
EVALUADOR	<b>Bach. MARCO ANTONIO JAMANCA RAMIREZ</b>
FECHA	JUNIO DEL 2017



DAÑOS			Nº	NIVEL DE SEVERIDAD	
Nº	TIPO DE DAÑOS	CHECK			
1	GRIETAS		1	Leve	
			2	Moderado	
			3	Severo	

**FOTOGRAFÍAS**

2	FISURAS	SI	1	Leve	SI
			2	Moderado	
			3	Severo	
3	EROSION	SI	1	Leve	SI
			2	Moderado	
			3	Severo	





# UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE



<b>MUESTRA</b>		<b>TITULO</b>	DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO DEL CANAL DE YURAC YACU ENTRE LAS PROGRESIVAS 1+000 AL 2+000 EN EL SECTOR PITEC, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, JUNIO - 2017
<b>PROGRESIVA</b>			

DATOS DE INSPECCION				LADOS	DISTANCIA	PROGRESIVA TOTAL DE MUESTREO	
SECTOR	RURAL	MUESTRA	CANAL	Margen I	20 m	1+000	2+000
DISTRITO	INDEPENDENCIA	USO	REGADIO	Margen D	20 m		
PROVINCIA	HUARAZ	CAPTACION	RIO CASCAS	Fondo de Canal F	20 m		

REGION	ANCASH
ANTIGÜEDAD	10 AÑOS
EVALUADOR	<b>Bach. MARCO ANTONIO JAMANCA RAMIREZ</b>
FECHA	JUNIO DEL 2017



DAÑOS			N°	NIVEL DE SEVERIDAD	
N°	TIPO DE DAÑOS	CHECK			
1	GRIETAS	SI	1	Leve	
			2	Moderado	SI
			3	Severo	

## FOTOGRAFIAS

2	FISURAS		1	Leve	
			2	Moderado	
			3	Severo	
3	EROSION		1	Leve	
			2	Moderado	
			3	Severo	





# UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE

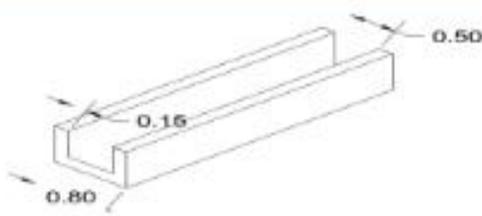
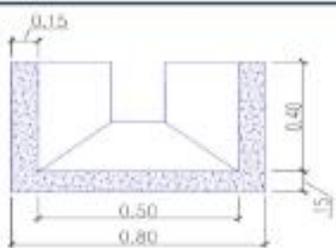


<b>MUESTRA</b>		<b>TITULO</b>	DETERMINACIÓN Y EVALUACION DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CANAL DE YURAC YACU ENTRE LAS PROGRESIVAS 1+000 AL 2+000 EN EL SECTOR PITEC, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, JUNIO – 2017	
<b>PROGRESIVA</b>				

DATOS DE INSPECCION				LADOS	DISTANCIA	PROGRESIVA TOTAL DE MUESTREO	
SECTOR	RURAL	MUESTRA	CANAL	Margen I	20 m	1+000	2+000
DISTRITO	INDEPENDENCIA	USO	REGADIO	Margen D	20 m		
PROVINCIA	HUARAZ	CAPTACION	RIO CASCAS	Fondo de Canal F	20 m		

REGION	ANCASH
ANTIGÜEDAD	10 AÑOS
EVALUADOR	Bach. MARCO ANTONIO JAMANCA RAMIREZ
FECHA	JUNIO DEL 2017

### SECCIÓN TÍPICA



DAÑOS			N°	NIVEL DE SEVERIDAD	
N°	TIPO DE DAÑOS	CHECK			
1	GRIETAS	SI	1	Leve	
			2	Moderado	
			3	Severo	

### FOTOGRAFIAS

2	FISURAS	SI	1	Leve	SI
			2	Moderado	
			3	Severo	
3	EROSION		1	Leve	
			2	Moderado	
			3	Severo	





# UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE



MUESTRA		TITULO		DETERMINACIÓN Y EVALUACION DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CANAL DE YURAC YACU ENTRE LAS PROGRESIVAS 1+000 AL 2+000 EN EL SECTOR PITEC, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, JUNIO – 2017					
PROGRESIVA		DATOS DE INSPECCION		LADOS	DISTANCIA	PROGRESIVA TOTAL DE MUESTREO			
SECTOR	RURAL	MUESTRA	CANAL	Margen I	20 m	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">1+000</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">2+000</td> </tr> </table>		1+000	2+000
1+000	2+000								
DISTRITO	INDEPENDENCIA	USO	REGADIO	Margen D	20 m				
PROVINCIA	HUARAZ	CAPTACION	RIO CASCAS	Fondo de Canal F	20 m				
REGION	ANCASH			SECCIÓN TÍPICA					
ANTIGÜEDAD	10 AÑOS								
EVALUADOR	Bach. MARCO ANTONIO JAMANCA RAMIREZ			FOTOGRAFÍAS					
FECHA	JUNIO DEL 2017								
DAÑOS		N°		NIVEL DE SEVERIDAD					
N°	TIPO DE DAÑOS	CHECK	N°	NIVEL DE SEVERIDAD					
1	GRIETAS		1	Leve					
			2	Moderado					
			3	Severo					
2	FISURAS	SI	1	Leve	SI				
			2	Moderado					
			3	Severo					
3	EROSION		1	Leve					
			2	Moderado					
			3	Severo					



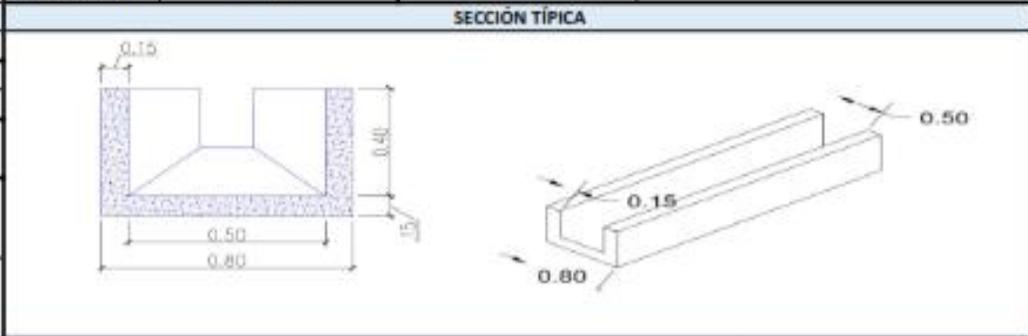
# UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE



<b>MUESTRA</b>		<b>TITULO</b>	DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO DEL CANAL DE YURAC YACU ENTRE LAS PROGRESIVAS 1+000 AL 2+000 EN EL SECTOR PITEC, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, JUNIO - 2017
<b>PROGRESIVA</b>			

DATOS DE INSPECCION				LADOS	DISTANCIA	PROGRESIVA TOTAL DE MUESTREO	
SECTOR	RURAL	MUESTRA	CANAL	Margen I	20 m	1+000	2+000
DISTRITO	INDEPENDENCIA	USO	REGADIO	Margen D	20 m		
PROVINCIA	HUARAZ	CAPTACION	RIO CASCAS	Fondo de Canal F	20 m		

REGION	ANCASH
ANTIGÜEDAD	10 AÑOS
EVALUADOR	Bach. MARCO ANTONIO JAMANCA RAMIREZ
FECHA	JUNIO DEL 2017



DAÑOS			N°	NIVEL DE SEVERIDAD	
N°	TIPO DE DAÑOS	CHECK			
1	GRIETAS		1	Leve	
			2	Moderado	
			3	Severo	

**FOTOGRAFIAS**

2	FISURAS	SI	1	Leve	
			2	Moderado	SI
			3	Severo	
3	EROSION		1	Leve	
			2	Moderado	
			3	Severo	





# UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE

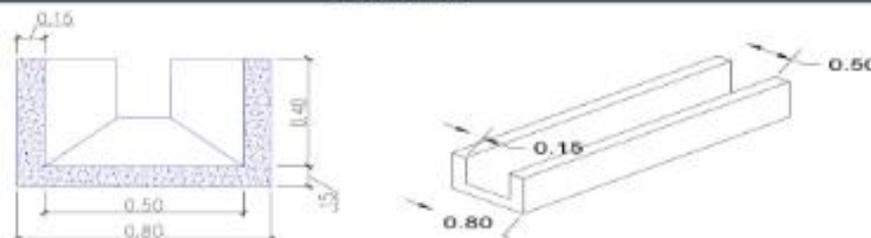


<b>MUESTRA</b>		<b>TITULO</b>	DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO DEL CANAL DE YURAC YACU ENTRE LAS PROGRESIVAS 1+000 AL 2+000 EN EL SECTOR PITEC, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, JUNIO - 2017
<b>PROGRESIVA</b>			

DATOS DE INSPECCION			LADOS	DISTANCIA	PROGRESIVA TOTAL DE MUESTREO		
SECTOR	RURAL	MUESTRA	CANAL	Margen I	20 m	1+000	2+000
DISTRITO	INDEPENDENCIA	USO	REGADIO	Margen D	20 m		
PROVINCIA	HUARAZ	CAPTACION	RIO CASCAS	Fondo de Canal F	20 m		

REGION	ANCASH
ANTIGÜEDAD	10 AÑOS
EVALUADOR	Bach. MARCO ANTONIO JAMANCA RAMIREZ
FECHA	JUNIO DEL 2017

### SECCIÓN TÍPICA



DAÑOS			N°	NIVEL DE SEVERIDAD	
N°	TIPO DE DAÑOS	CHECK			
1	GRIETAS	SI	1	Leve	
			2	Moderado	
			3	Severo	SI

### FOTOGRAFIAS

2	FISURAS	SI	1	Leve	SI
			2	Moderado	
			3	Severo	
3	EROSION	SI	1	Leve	SI
			2	Moderado	
			3	Severo	





# UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE



<b>MUESTRA</b>		<b>TITULO</b>	DETERMINACIÓN Y EVALUACION DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CANAL DE YURAC YACU ENTRE LAS PROGRESIVAS 1+000 AL 2+000 EN EL SECTOR PITEC, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, JUNIO – 2017
<b>PROGRESIVA</b>			

DATOS DE INSPECCION				LADOS	DISTANCIA	PROGRESIVA TOTAL DE MUESTREO	
SECTOR	RURAL	MUESTRA	CANAL	Margen I	20 m	1+000	2+000
DISTRITO	INDEPENDENCIA	USO	REGADIO	Margen D	20 m		
PROVINCIA	HUARAZ	CAPTACION	RIO CASCAS	Fondo de Canal F	20 m		
REGION	ANCASH						
ANTIGÜEDAD	10 AÑOS						

EVALUADOR	<b>Bach. MARCO ANTONIO JAMANCA RAMIREZ</b>
FECHA	JUNIO DEL 2017

DAÑOS			N°	NIVEL DE SEVERIDAD	
N°	TIPO DE DAÑOS	CHECK			
1	GRIETAS	SI	1	Leve	
			2	Moderado	
			3	Severo	SI



2	FISURAS		1	Leve	
			2	Moderado	
			3	Severo	
3	EROSION		1	Leve	
			2	Moderado	
			3	Severo	





# UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE



<b>MUESTRA</b>		<b>TITULO</b>	DETERMINACIÓN Y EVALUACION DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CANAL DE YURAC YACU ENTRE LAS PROGRESIVAS 1+000 AL 2+000 EN EL SECTOR PITEC, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, JUNIO - 2017
<b>PROGRESIVA</b>			

DATOS DE INSPECCION				LADOS	DISTANCIA	PROGRESIVA TOTAL DE MUESTREO	
SECTOR	RURAL	MUESTRA	CANAL	Margen I	20 m	1+000	2+000
DISTRITO	INDEPENDENCIA	USO	REGADIO	Margen D	20 m		
PROVINCIA	HUARAZ	CAPTACION	RIO CASCAS	Fondo de Canal F	20 m		

REGION	ANCASH
ANTIGÜEDAD	10 AÑOS
EVALUADOR	<b>Bach. MARCO ANTONIO JAMANCA RAMIREZ</b>
FECHA	JUNIO DEL 2017



DAÑOS			N°	NIVEL DE SEVERIDAD	
N°	TIPO DE DAÑOS	CHECK			
1	GRIETAS	SI	1	Leve	
			2	Moderado	SI
			3	Severo	SI

**FOTOGRAFÍAS**

2	FISURAS		1	Leve	
			2	Moderado	
			3	Severo	
3	EROSION		1	Leve	
			2	Moderado	
			3	Severo	





# UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE



<b>MUESTRA</b>		<b>TITULO</b>	DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO DEL CANAL DE YURAC YACU ENTRE LAS PROGRESIVAS 1+000 AL 2+000 EN EL SECTOR PITEC, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, JUNIO - 2017
<b>PROGRESIVA</b>			

DATOS DE INSPECCION			LADOS	DISTANCIA	PROGRESIVA TOTAL DE MUESTREO		
SECTOR	RURAL	MUESTRA	CANAL	Margen I	20 m	1+000	2+000
DISTRITO	INDEPENDENCIA	USO	REGADIO	Margen D	20 m		
PROVINCIA	HUARAZ	CAPTACION	RIO CASCAS	Fondo de Canal F	20 m		

REGION	ANCASH
ANTIGÜEDAD	10 AÑOS
EVALUADOR	Bach. MARCO ANTONIO JAMANCA RAMIREZ
FECHA	JUNIO DEL 2017



DAÑOS			N°	NIVEL DE SEVERIDAD	
N°	TIPO DE DAÑOS	CHECK			
1	GRIETAS	SI	1	Leve	
			2	Moderado	SI
			3	Severo	
2	FISURAS		1	Leve	
			2	Moderado	
			3	Severo	
3	EROSION	SI	1	Leve	SI
			2	Moderado	
			3	Severo	





# UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE

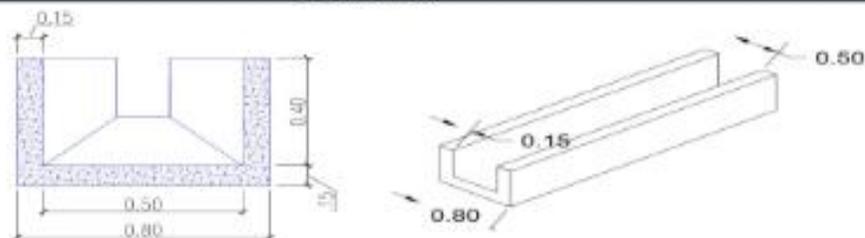


<b>MUESTRA</b>		<b>TITULO</b>	DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO DEL CANAL DE YURAC YACU ENTRE LAS PROGRESIVAS 1+000 AL 2+000 EN EL SECTOR PITEC, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, JUNIO - 2017
<b>PROGRESIVA</b>			

DATOS DE INSPECCION			LADOS	DISTANCIA	PROGRESIVA TOTAL DE MUESTREO		
SECTOR	RURAL	MUESTRA	CANAL	Margen I	20 m	1+000	2+000
DISTRITO	INDEPENDENCIA	USO	REGADIO	Margen D	20 m		
PROVINCIA	HUARAZ	CAPTACION	RIO CASCAS	Fondo de Canal F	20 m		
REGION	ANCASH						
ANTIGUEDAD	10 AÑOS						

EVALUADOR	<i>Bach. MARCO ANTONIO JAMANCA RAMIREZ</i>		
FECHA	JUNIO DEL 2017		

### SECCIÓN TÍPICA



DAÑOS			N°	NIVEL DE SEVERIDAD	
N°	TIPO DE DAÑOS	CHECK			
1	GRIETAS		1	Leve	
			2	Moderado	
			3	Severo	

### FOTOGRAFIAS

2	FISURAS		1	Leve	
			2	Moderado	
			3	Severo	
3	EROSION	SI	1	Leve	SI
			2	Moderado	
			3	Severo	





# UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE



<b>MUESTRA</b>		<b>TITULO</b>	DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO DEL CANAL DE YURAC YACU ENTRE LAS PROGRESIVAS 1+000 AL 2+000 EN EL SECTOR PITEC, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, JUNIO - 2017		
<b>PROGRESIVA</b>					

DATOS DE INSPECCION			LADOS	DISTANCIA	PROGRESIVA TOTAL DE MUESTREO		
SECTOR	RURAL	MUESTRA	CANAL	Margen I	20 m	1+000	2+000
DISTRITO	INDEPENDENCIA	USO	REGADIO	Margen D	20 m		
PROVINCIA	HUARAZ	CAPTACION	RIO CASCAS	Fondo de Canal F	20 m		

REGION	ANCASH
ANTIGÜEDAD	10 AÑOS
EVALUADOR	<b>Bach. MARCO ANTONIO JAMANCA RAMIREZ</b>
FECHA	JUNIO DEL 2017



DAÑOS			N°	NIVEL DE SEVERIDAD	
N°	TIPO DE DAÑOS	CHECK			
1	GRIETAS	SI	1	Leve	
			2	Moderado	SI
			3	Severo	

**FOTOGRAFIAS**

2	FISURAS		1	Leve	
			2	Moderado	
			3	Severo	
3	EROSION	SI	1	Leve	SI
			2	Moderado	
			3	Severo	





# UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE



MUESTRA		TITULO		DETERMINACIÓN Y EVALUACION DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CANAL DE YURAC YACU ENTRE LAS PROGRESIVAS 1+000 AL 2+000 EN EL SECTOR PITEC, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, JUNIO - 2017				
PROGRESIVA		DATOS DE INSPECCION		LADOS	DISTANCIA	PROGRESIVA TOTAL DE MUESTREO		
SECTOR	RURAL	MUESTRA	CANAL	Margen I	20 m	1+000      2+000		
DISTRITO	INDEPENDENCIA	USO	REGADIO	Margen D	20 m			
PROVINCIA	HUARAZ	CAPTACION	RIO CASCAS	Fondo de Canal F	20 m			
REGION	ANCASH			SECCIÓN TÍPICA				
ANTIGÜEDAD	10 AÑOS							
EVALUADOR	Bach. MARCO ANTONIO JAMANCA RAMIREZ							
FECHA	JUNIO DEL 2017							
DAÑOS								
N°	TIPO DE DAÑOS	CHECK	N°	NIVEL DE SEVERIDAD				
1	GRIETAS	SI	1	Leve			FOTOGRAFÍAS	
			2	Moderado	SI			
			3	Severo				
2	FISURAS	SI	1	Leve	SI			
			2	Moderado				
			3	Severo				
3	EROSION		1	Leve				
			2	Moderado				
			3	Severo				



# UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE

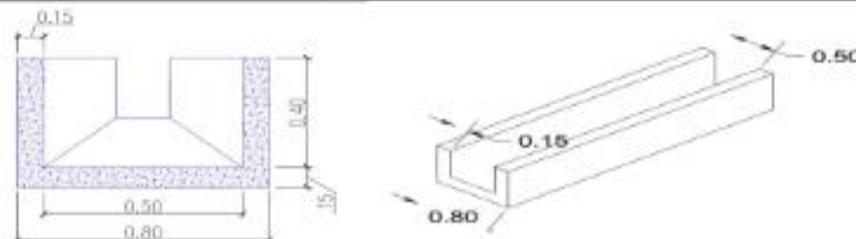


<b>MUESTRA</b>		<b>TITULO</b>	DETERMINACIÓN Y EVALUACION DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CANAL DE YURAC YACU ENTRE LAS PROGRESIVAS 1+000 AL 2+000 EN EL SECTOR PITEC, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, JUNIO - 2017
<b>PROGRESIVA</b>			

DATOS DE INSPECCION			LADOS	DISTANCIA	PROGRESIVA TOTAL DE MUESTREO		
SECTOR	RURAL	MUESTRA	CANAL	Margen I	20 m	1+000	2+000
DISTRITO	INDEPENDENCIA	USO	REGADIO	Margen D	20 m		
PROVINCIA	HUARAZ	CAPTACION	RIO CASCAS	Fondo de Canal F	20 m		

REGION	ANCASH
ANTIGÜEDAD	10 AÑOS
EVALUADOR	Bach. MARCO ANTONIO JAMANCA RAMIREZ
FECHA	JUNIO DEL 2017

### SECCIÓN TÍPICA



DAÑOS			N°	NIVEL DE SEVERIDAD	
N°	TIPO DE DAÑOS	CHECK			
1	GRIETAS	SI	1	Leve	
			2	Moderado	SI
			3	Severo	

### FOTOGRAFIAS

2	FISURAS	SI	1	Leve	SI
			2	Moderado	
			3	Severo	
3	EROSION		1	Leve	
			2	Moderado	
			3	Severo	





# UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE



MUESTRA		TITULO		DETERMINACIÓN Y EVALUACION DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CANAL DE YURAC YACU ENTRE LAS PROGRESIVAS 1+000 AL 2+000 EN EL SECTOR PITEC, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, JUNIO - 2017				
PROGRESIVA		DATOS DE INSPECCION		LADOS	DISTANCIA	PROGRESIVA TOTAL DE MUESTREO		
SECTOR	RURAL	MUESTRA	CANAL	Margen I	20 m	1+000	2+000	
DISTRITO	INDEPENDENCIA	USO	REGADIO	Margen D	20 m			
PROVINCIA	HUARAZ	CAPTACION	RIO CASCAS	Fondo de Canal F	20 m			
REGION	ANCASH	<p style="text-align: center;"><b>SECCIÓN TÍPICA</b></p>						
ANTIGÜEDAD	10 AÑOS							
EVALUADOR	Bach. MARCO ANTONIO JAMANCA RAMIREZ							
FECHA	JUNIO DEL 2017							
DAÑOS			Nº	NIVEL DE SEVERIDAD		<b>FOTOGRAFÍAS</b>		
Nº	TIPO DE DAÑOS	CHECK						
1	GRIETAS	SI	1	Leve				
			2	Moderado	SI			
			3	Severo				
2	FISURAS		1	Leve				
			2	Moderado				
			3	Severo				
3	EROSION	SI	1	Leve	SI			
			2	Moderado				
			3	Severo				





# UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE



<b>MUESTRA</b>		<b>TITULO</b>	DETERMINACIÓN Y EVALUACION DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CANAL DE YURAC YACU ENTRE LAS PROGRESIVAS 1+000 AL 2+000 EN EL SECTOR PITEC, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, JUNIO – 2017	
<b>PROGRESIVA</b>				

DATOS DE INSPECCION				LADOS	DISTANCIA	PROGRESIVA TOTAL DE MUESTREO	
SECTOR	RURAL	MUESTRA	CANAL	Margen I	20 m	1+000	2+000
DISTRITO	INDEPENDENCIA	USO	REGADIO	Margen D	20 m		
PROVINCIA	HUARAZ	CAPTACION	RIO CASCAS	Fondo de Canal F	20 m		

REGION	ANCASH
ANTIGÜEDAD	10 AÑOS
EVALUADOR	<b>Bach. MARCO ANTONIO JAMANCA RAMIREZ</b>
FECHA	JUNIO DEL 2017



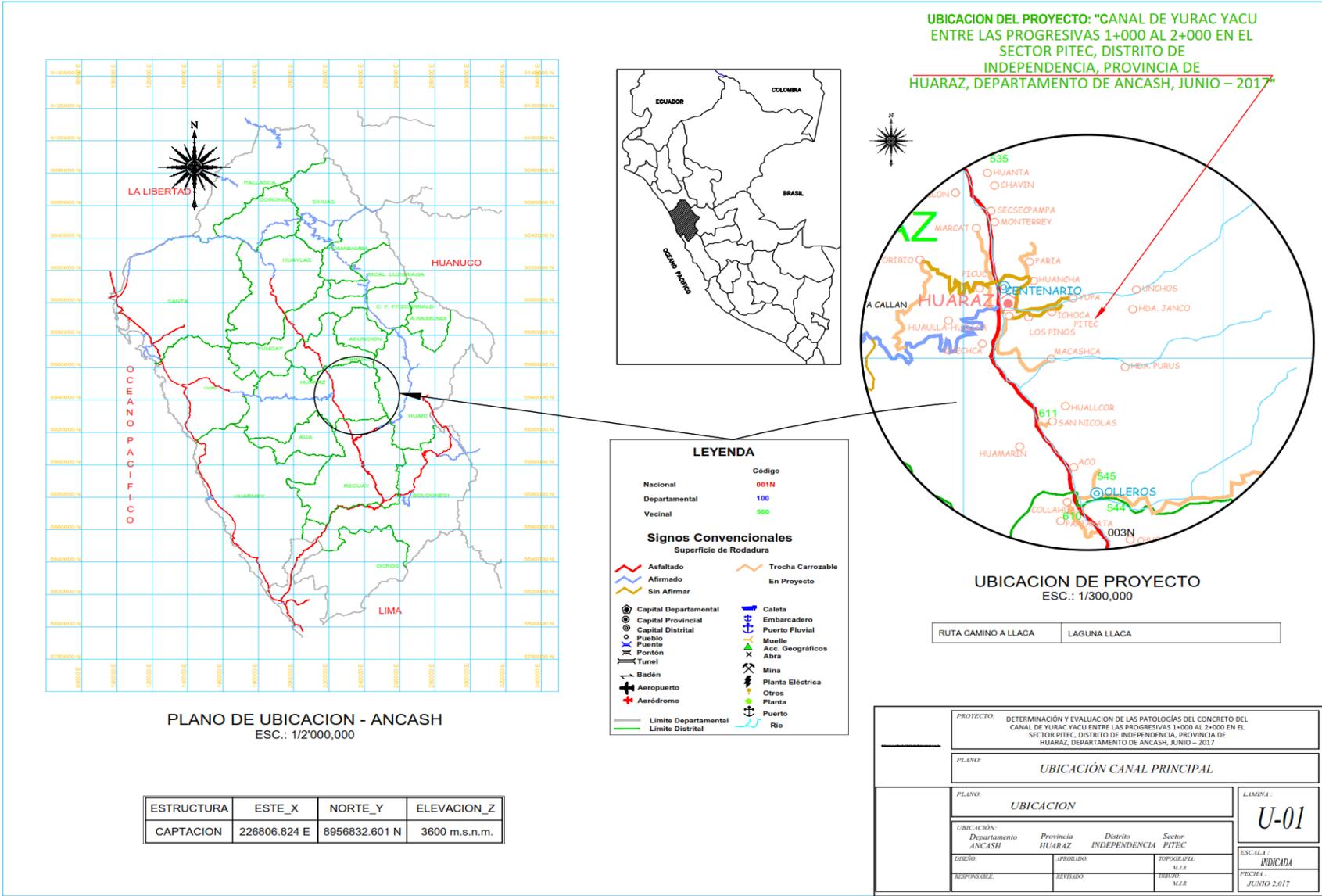
DAÑOS			N°	NIVEL DE SEVERIDAD	
N°	TIPO DE DAÑOS	CHECK			
1	GRIETAS	SI	1	Leve	
			2	Moderado	SI
			3	Severo	

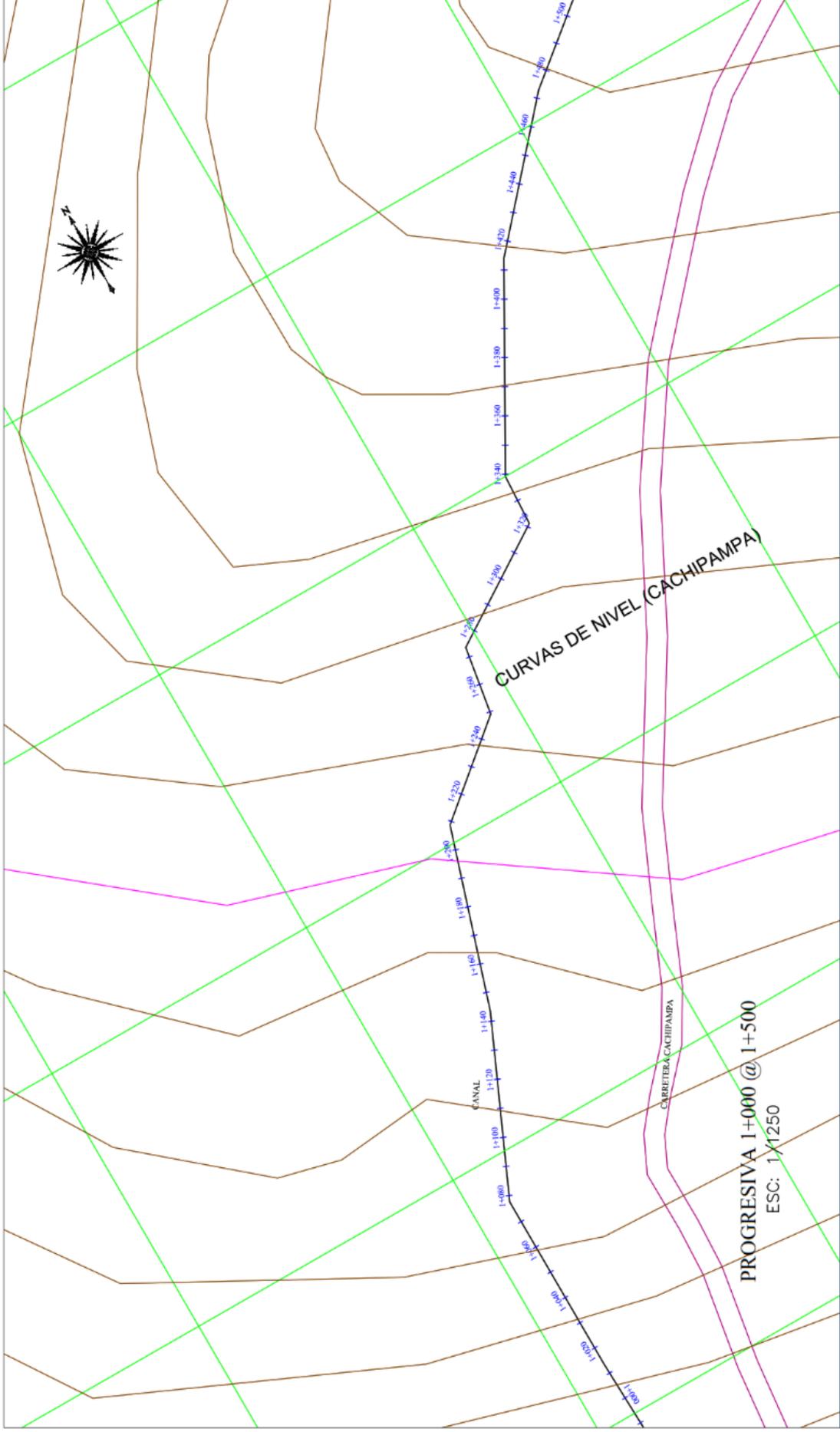
**FOTOGRAFÍAS**

2	FISURAS	SI	1	Leve	SI
			2	Moderado	
			3	Severo	
3	EROSION		1	Leve	
			2	Moderado	
			3	Severo	

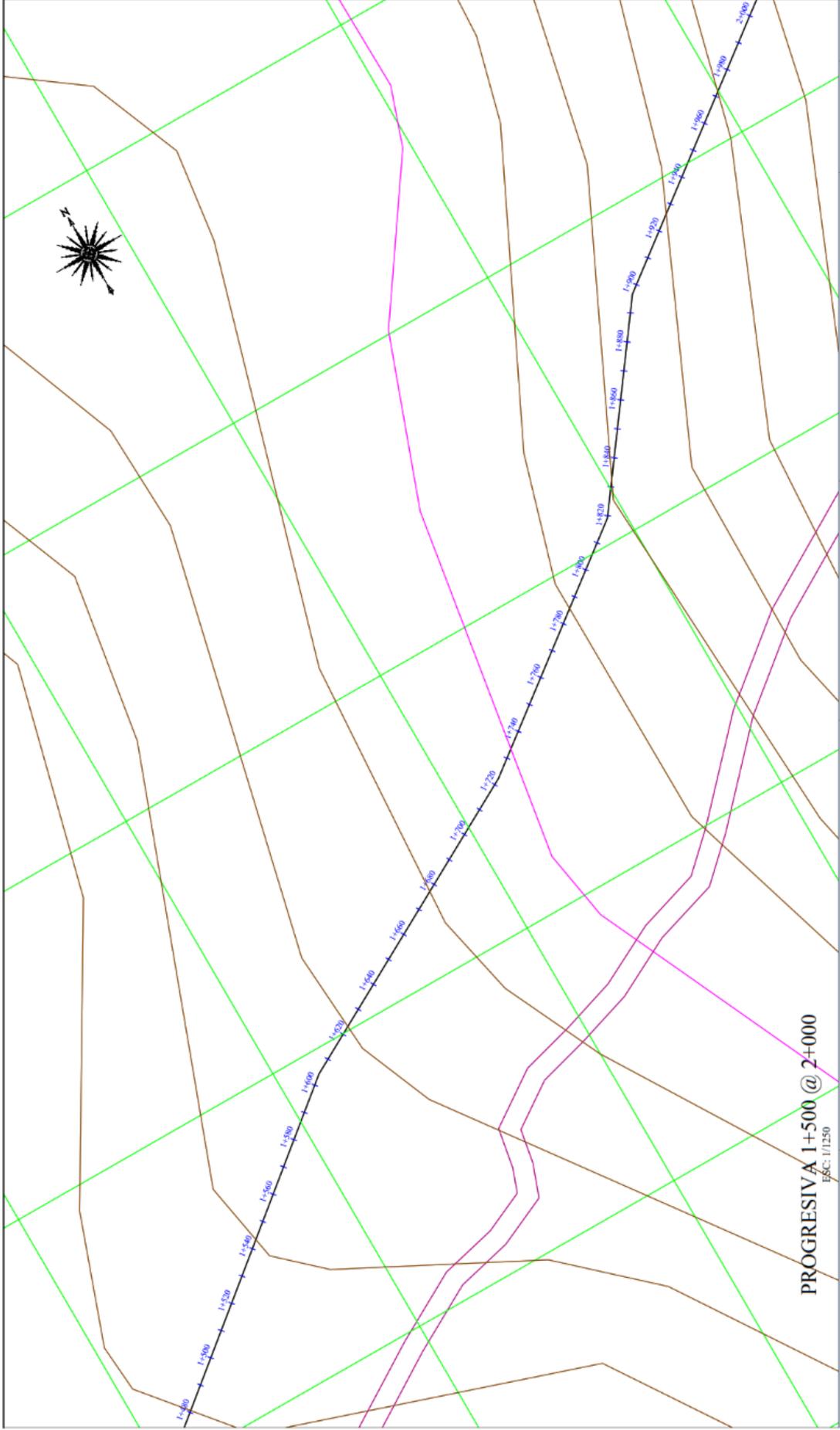


# ANEXO 07: PLANO DE UBICACIÓN Y DE PLANTA





<b>Universidad Católica</b> <b>Los Angeles de</b> <b>Chimbote</b>	<b>PROYECTO:</b> DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CANAL YURAC YACU ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+000 – 1+000 SECTOR CACHIPAMPA, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, JUNIO - 2017		<b>UBICACIÓN:</b> Región: ANCASH Provincia: HUARAZ Distrito: INDEPENDENCIA		<b>DISEÑO:</b> Bach. Marco Jamanca Ramirez <b>PLANO:</b> <b>PLANTA Y PERFIL</b> <b>LONGITUDINAL</b>		<b>ESCALA:</b> INDICADA	<b>LAMINA:</b> PG-01
							<b>FECHA:</b> JUNIO 2017	



**PROGRESIVA 1+500 @ 2+000**  
E=1:1250

<p>PROYECTO:          DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CANAL YURAC YACU ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+000 - 1+000 SECTOR CACHIPAMPA, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, JUNIO - 2017</p>	<p>UBICACIÓN:          Región: ANCASH          Provincia: HUARAZ          Distrito: INDEPENDENCIA</p>	<p>DISEÑO:          Bach. Marco Jamanca Ramirez          PLANO:  <b>PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL</b></p>	<p>ESCALA:          INDICADA          FECHA:          JUNIO 2017</p>
			<p>LAMINA:          PG-02</p>

**Universidad Católica  
 Los Angeles de  
 Chimbote**

