

## **5.5. ESTUDIO DE RIESGOS DE DESASTRES**



# **GESTIÓN DE RIESGOS EN LA PLANIFICACIÓN DE LA EJECUCIÓN DE OBRAS** **DIRECTIVA N° 012-2017-OSCE/CD**

## **ELABORACION DEL EXPEDIENTE TECNICO DEL PROYECTO DE INVERSION**

"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA SISTEMA DE RIEGO NUEVO AMANECER-  
EL PAPAYO, DISTRITO DE CHOCHOPE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE  
LAMBAYEQUE. CUI 2253900".



**CONSULTOR: ING. JOSE ALEXANDER CHANCAFE REYES**

2024



1057

## INDICE

1	PRESENTACION:	3
2	INTRODUCCIÓN	5
3	ASPECTOS GENERALES	6
3.1	Objetivos	6
3.1.1	Objetivos Generales	6
3.1.2	Objetivos Específicos	6
3.1.3	Justificación	6
3.1.4	Marco Normativo	6
4	MARCO CONCEPTUAL	8
4.1	Conceptos	8
4.1.1	Cambio Climático	8
5	IDENTIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIOS	10
5.1	Generalidades	10
5.2	Delimitación del área de estudio	10
5.3	Vías de Acceso	13
5.4	Descripción física de la zona a evaluar	14
5.5	Condiciones Climáticas	18
6	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	22
6.1	Características Generales	22
7	EVALUACIÓN DE PELIGROS Y VULNERABILIDAD	24
7.1	ANÁLISIS DE PELIGROS DEL AREA DE ESTUDIO	24
7.2	IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS	36
7.3	Caracterización de los peligros	40
7.4	Estimación de la vulnerabilidad Cualitativa y/o Cuantitativa de los Sistemas Existentes	40
7.5	Análisis por Vulnerabilidad	44
8	GESTIÓN DE RIESGOS	48
8.1	DETERMINACIÓN DEL GRADO DE EXPOSICIÓN	48
8.2	EVALUACIÓN DE LA FRAGILIDAD DEL PROYECTO	49
8.3	EVALUACIÓN DE LA RESILIENCIA DEL PROYECTO	49
8.4	MAPA DE PELIGROS DEL PROYECTO	50
8.5	IDENTIFICACIÓN DE PROBABLES DAÑOS Y PÉRDIDAS	51
8.6	GESTIÓN DEL RIESGO DEL PROYECTO PROPUESTO	52
8.7	PLANTEAMIENTO DE MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE LA EXPOSICIÓN	53
8.8	IDENTIFICAR PROBABLES DAÑOS Y PÉRDIDAS	58
9	ANÁLISIS DE RIESGO	59
9.1	ANÁLISIS DE RIEGOS	59
9.2	METODOLOGÍA APLICADA	60
9.2.1	IDENTIFICACIÓN DE RIEGOS	60
9.2.2	ANÁLISIS DE RIEGOS	62
9.2.3	PLANIFICACIÓN DE RESPUESTA AL RIESGO	62
9.2.4	ASIGNACIÓN DE RIESGOS	63
10	CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES	67

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU  
Wilder Quispe Morales  
Ingeniero Civil CIP N° 217464  
Jefe de Estudio

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU  
Ing. Jose Alexander Chancay Reyes  
INGENIERO CIVIL CIP: 94760  
CONSULTOR OBRAS C 72766



## GESTIÓN DE RIESGOS EN LA PLANIFICACIÓN DE LA EJECUCIÓN DE OBRAS

### 1 PRESENTACION:

La Gerencia Regional de Agricultura Lambayeque, ante las condiciones de riesgo que se presentan en épocas de máximas avenidas por la ocurrencia del fenómeno de "El Niño" que afecta a la infraestructura hidráulica del Distrito de Chochope Provincia y Departamento de Lambayeque, ha contratado los servicios de un especialista en Evaluación de Riesgo de Desastres para el Análisis de riesgos y vulnerabilidad del proyecto: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA SISTEMA DE RIEGO NUEVO AMANECER- EL PAPAYO, DISTRITO DE CHOCHOPE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE. CUI 2253900".

El Plan de Desarrollo Concertado Lambayeque 2011 - 2021, tiene como una de sus políticas a largo plazo "Promover la inversión pública y privada para la ejecución de proyectos de infraestructura, económicos, ambientales y sociales y otros que orienten a garantizar la disponibilidad sostenible del recurso hídrico para las actividades productivas, como el caso de la agricultura orgánica y ecológica", para lo cual, uno de sus fines es "Desarrollar acciones preventivas de forestación y defensa de las cuencas altas; así como la limpieza y descolmatación de cauces de ríos y drenes en forma permanente y Construcción Defensa ribereña de los ríos Chancay (Reque – Eten), Zaña, La Leche, Motupe, Olmos; priorizando aquellos lugares o tramos vulnerables a la erosión e inundaciones que dañan permanentemente suelos agrícolas, infraestructura vial, infraestructura social y otros". Para el desarrollo del presente informe se han desarrollado coordinaciones con los funcionarios de la Gerencia Regional de Agricultura de Lambayeque para el reconocimiento del área de estudio; así como para el levantamiento de información, insumos principales para la elaboración del respectivo informe Análisis de Riesgos y Desastres; así mismo con la Junta de Usuarios de Motupe y Comité de Riego de los canales Chochope.

En el presente informe se consideración las pautas metodológicas para la incorporación del análisis del riesgo de desastres en los proyectos de inversión pública, emitido por la DGPI-MEF y las disposiciones de la Guía general para identificación formulación y evaluación social de proyectos de inversión pública, aprobada mediante Resolución Directoral N° 001-2015- EF/63.01 y lineamientos aprobados con Resolución Ministerial N° 0484-2019-MINAGRI. Así como en base a la Directiva 012-2017-OSCE/CD Gestión de riesgos en la planificación de la ejecución de obras, y a la Décimo Séptima Disposición Complementaria Transitoria del Reglamento, incorporada mediante Decreto Supremo N° 147-2017-EF, lo establecido en el numeral 8.2 del artículo 8 del Reglamento se aplica para la contratación de obras, cuyos expedientes técnicos se convoquen a partir de la entrada en vigencia de las modificaciones incorporadas por el Decreto Supremo N° 056-2017-EF. Asimismo, dicha disposición es aplicable para las obras cuya ejecución se realice en virtud de tales expedientes técnicos.

COLEGIO DE INGENIEROS DE PERÚ

Ing. Jose Alexander Chancay Reyes  
INGENIERO CIVIL CIP: 94760  
CONSULTOR OBRAS C 72766



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ

Wilder Quispe Morales  
Ingeniero Civil CIP N° 217464  
Jefe de Estudio

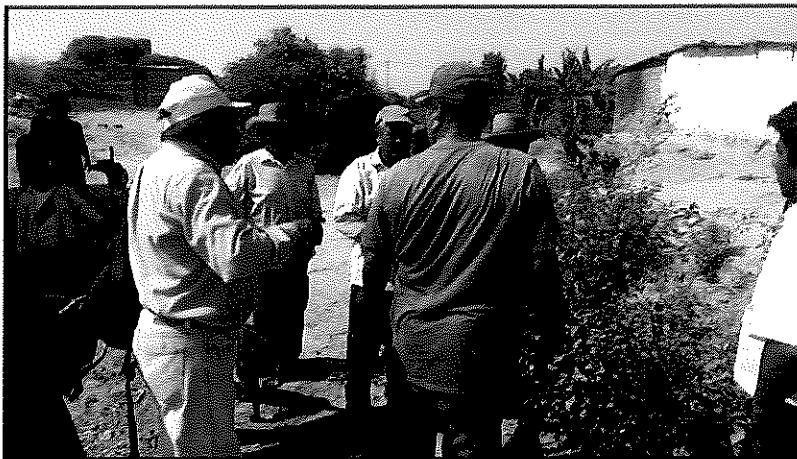
**ANÁLISIS DE RIESGO Y VULNERABILIDAD DEL PROYECTO**



También se está considerando los lineamientos para la incorporación de la Gestión de Riesgo en un contexto de cambio climático en los proyectos de inversión, relacionados a agua para riego en el marco del Sistema de programación multianual.

1055

**Figura 01:** Reconocimiento de campo y charlas con los usuarios del canal Papayo – Nuevo Amanecer del Distrito de Chochope.



COLEGIO DE INGENIEROS DE PERÚ

*Ing. Jose Alexander Chancafe Reyes*  
INGENIERO CIVIL CIP: 94760  
CONSULTOR OBRAS C 72766



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ

*Wilmer Olayo Quén Morales*  
Ingeniero Civil CIP N° 217464  
Jefe de Estudio



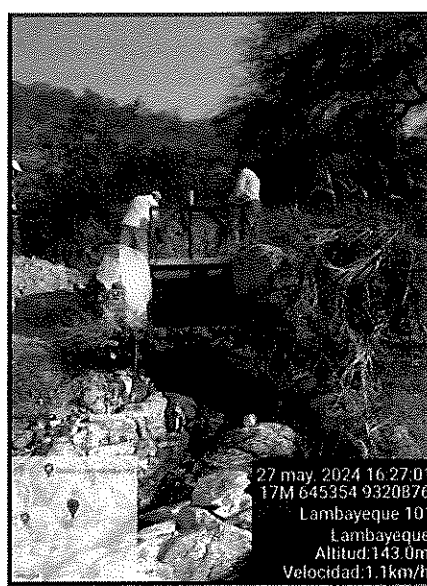
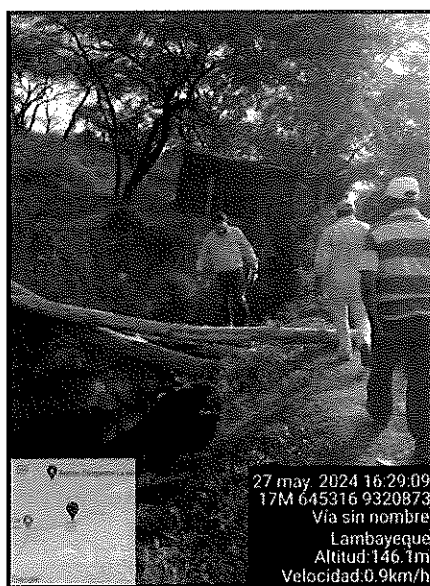
## 2 INTRODUCCIÓN

El presente documento contiene el Informe de Análisis de Riesgos para el proyecto: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA SISTEMA DE RIEGO NUEVO AMANECER- EL PAPAYO, DISTRITO DE CHOCHOPE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE. CUI 2253900", tuvo como propósito identificar los tipos de riesgos frente a un impacto de desastre como consecuencia de altas precipitaciones, cambio climático que son los riesgos que más se vienen suscitándose a nivel nacional.

Esta experiencia deber ser considerada una oportunidad para mejorar nuestras condiciones de resiliencia y fragilidad. En tal sentido, desarrollar proyectos de inversión que contemplen medidas de reducción del riesgo constituye una adopción apropiada frente a la probabilidad de ocurrencia de peligros en nuestro país.

Para el desarrollo del presente informe se ha realizado el diagnóstico del área de estudio de acuerdo a las encuestas y coordinaciones con los pobladores de las diferentes áreas de influencias que abarca el proyecto y el reconocimiento de campo para el levantamiento de información necesaria en lo que concierne al planteamiento de la estructura hidráulica de riego; Así mismo se hizo la caracterización de peligros, los escenarios de peligrosidad, análisis de los riesgos y diagnóstico de los involucrados. También se ha obtenido información de trabajos anteriores realizados por los sistemas como es el SIGRID, SINAMHI, SINAGERD, INDECI, se realizó la interpretación de imágenes satelitales, mapas, datos obtenidos en campo (coordenadas, GPS, fotografías); entre otros insumos de vital importancia. Por tanto, se describe en el primer capítulo del informe los aspectos generales entre los que se destaca los objetivos, tanto el general como los específicos, la justificación que motiva la elaboración y Evaluación de los Riesgos del canal de riego y el marco normativo, técnicas, criterios básicos para el diseño arquitectónico, normas, seguridad, salud y medio ambiente.

**Figura 02:** Reconocimiento del canal en estudio y de los impactos presentes.



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU

Ing. Jose Alexander Chiancafe Reyes  
INGENIERO CIVIL CIP 34160  
CONSULTOR OBRAS C 72766

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU  
Walter Orosquén Morales  
Ingeniero Civil CIP N° 217484  
Jefe de Estudio

ANALISIS DE RIESGO Y VULNERABILIDAD DEL PROYECTO



### 3 ASPECTOS GENERALES.

#### 3.1. Objetivos.

1053

##### 3.1.1 Objetivos Generales.

El objetivo del presente informe es determinar el nivel de riesgo del proyecto: **"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA SISTEMA DE RIEGO NUEVO AMANECER- EL PAPAYO, DISTRITO DE CHOCHOPE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE. CUI 2253900"**; el cual busca contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de la población involucrada.

##### 3.1.2 Objetivos Específicos.

- ✓ Identificar los peligros, analizar las vulnerabilidades y estimar los niveles de riesgo al que se encuentra expuesto el proyecto ubicado en canal de riego Nuevo Amanecer Papayo del Distrito de Chochope, Provincia y Departamento de Lambayeque, con la finalidad de asegurar el abastecimiento constante de agua para riego.
- ✓ Recomendar las medidas y acciones dirigidas a definir los parámetros técnicos de una obra de ingeniería.
- ✓ Reducir la vulnerabilidad de la población, infraestructura y medio ambiente.
- ✓ Evaluar el peligro y la vulnerabilidad del sector en estudio, nos permitirá determinar el riesgo y definir alternativa y/o recomendaciones de orden estructural y no estructural para prevenir y mitigar un desastre.

##### 3.1.3 Justificación.

Teniendo en cuenta los diferentes fenómenos naturales que han existido en los años pasados, esta presente investigación ha permitido identificar los principales peligros a los cuales estaría expuesto el sistema de riesgo y área de influencia del proyecto.

Debido a que estos fenómenos tienen una frecuencia entre media y alta desde la última ocurrencia; por consiguiente, las estructuras que conforman el sistema de riego (canal de riego, tomas laterales, puentes peatonales, puente vehicular, caídas, entre otras), se encuentran expuestos a los peligros de lluvias intensas (fenómeno "El Niño"), Déficit de lluvias (sequía) y sismos.

Este presente informe tiene su justificación porque ha permitido identificar los principales factores causantes de peligros, los mismos que a su vez identificados sirven para proyectar obras de mitigación y reconstrucción.

##### 3.1.4 Marco Normativo.

- ✓ Decreto Legislativo N° 1252, esta Ley otorga la facultad de legislar a fin de reorganizar el Sistema Nacional de Inversión Pública, otorgándole una estructura de sistema administrativo efectivamente descentralizado, incorporando a los actores regionales para garantizar la eficiencia y eficacia del proceso de descentralización con el fin de agilizar e incrementar la calidad de la inversión pública.
- ✓ Ley N° 27972, Ley orgánica de Municipalidades.

COLEGIO DE INGENIEROS DE PERÚ

Ing. Jose Alexander Chancay Reyes  
INGENIERO CIVIL CIP: 34760  
CONSULTOR OBRAS C 72766

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ  
Wilder Quesquén Morales  
Ingeniero Civil CIP N° 217464  
Jefe de Estudio



1052

- ✓ Resolución Ministerial N° 334-2013-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres.
- ✓ Decreto Supremo N° 111-2012-PCM, de fecha 02 de noviembre de 2012, que aprueba la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.
- ✓ Decreto de Urgencia N°004-2017, de fecha 17 de marzo del 2017, que aprueba medidas para estimular la economía, así como para la atención de intervenciones ante la ocurrencia de lluvias y peligros asociados.
- ✓ Resolución Ministerial N°484-Resolución Ministerial N° 0484-2019-MINGRI., que aprueba el documento metodológico para la formulación de Proyectos de Inversión denominado "Lineamientos para la incorporación de la Gestión de Riesgo en un contexto de cambio climático en los proyectos de Inversión relacionados a agua para riego en el marco del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones"
- ✓ Ley N° 29664, que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres - SINAGERD.
- ✓ Guía metodológica para el desarrollo exitoso de proyectos de infraestructura, ya que en la actualidad aun no existen guías de elaboración en el nuevo marco.
- ✓ Estrategia de implementación del Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres - PLANAGERD 2014-2021.
- ✓ OS N° 006-2009-EF Decreto que aprueba el reglamento de organizaciones y funciones del OSCE. 2011. Diario Oficial "El Peruano". Lima: Congreso de la República).
- ✓ Ley N° 30779: Ley que dispone medidas para el fortalecimiento del Sistema Nacional de Gestión de Riesgos de Desastres (SINAGERD).

Establece la sanción para alcaldes que incumplan sus funciones en materia de gestión del riesgo de desastres, modificado el artículo 25 de la Ley 27972, Ley Orgánica de Municipalidades (Ley que dispone medidas para el fortalecimiento del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, Ley N°30779, 04 de junio de 2018. Diario Oficial "El Peruano". Lima: Congreso de la República).

- ✓ Establece la sanción para alcaldes que incumplan sus funciones en materia de gestión del riesgo de desastres, modificado el artículo 25 de la Ley 27972, Ley Orgánica de Municipalidades (Ley que dispone medidas para el fortalecimiento del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, Ley N°30779, 04 de junio de 2018. Diario Oficial "El Peruano". Lima: Congreso de la República).
- ✓ Ley N°30645, Ley que modifica la Ley N° 29869 Ley de reasentamiento poblacional para zonas de Muy Alto riesgo no mitigable.
- ✓ Evaluación de zonas críticas por peligros geológicos ante el fenómeno el niño 2023 y 2024 en el Departamento de Lambayeque.
- ✓ Informe de evaluación de riesgos por flujo de agua del sector 1, distrito de Chochope Provincia y Departamento de Lambayeque.

COLEGIO DE INGENIEROS DE PERU

Ing. Jose Alexander Chancay Reyes  
INGENIERO CIVIL CIP: 94760  
CONSULTOR OBRAS C 72766

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU  
Wilder Quezquén Morales  
Ingeniero/Civil CIP N° 217464  
Jefe de Estudio



- ✓ Resolución Directoral N° 001 -2015- EF/63.01 y lineamientos aprobados con Resolución Ministerial N° 0484-2019-MINAGRI.
- ✓ Directiva 012-2017-OSCE/CD Gestión de riesgos en la planificación de la ejecución de obras, y a la Décimo Séptima Disposición Complementaria Transitoria del Reglamento, incorporada mediante Decreto Supremo N° 147-2017-EF, lo establecido en el numeral 8.2 del artículo 8 del Reglamento.

#### 4 MARCO CONCEPTUAL.

##### 4.1. Conceptos

##### 4.1.1 Cambio Climático

El cambio del clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que produce una variación en la composición de la atmosfera global y que se suma a la variabilidad natural del clima observado durante periodos de tiempo comparables (Congreso de la República del Perú, 2018).

##### **El Clima**

El clima es el estado promedio del tiempo. El periodo promedio habitualmente es de 30 años, de acuerdo con la Organización Mundial Meteorológica. Es el patrón del comportamiento de la atmosfera durante largos periodos conforme a su temperatura, presión, viento, humedad y precipitación (IPCC, 2014; Minam, 2018).

##### **El Tiempo.**

El tiempo meteorológico es el estado presente de la atmósfera en un espacio determinado (Ideam, 2016).

COLEGIO DE INGENIEROS DE PERU

Ing. Jose Alexander Chuncafe Reyes  
INGENIERO CIVIL CIP: 94760  
CONSULTOR OBRAS C 72766

##### **La variabilidad climática.**

Son las variaciones o fluctuaciones que representa el clima alrededor de lo normal (para lo cual se utiliza generalmente un valor promedio de un lapso de al menos 30 años) se conocen como variabilidad climática. La variabilidad climática es algo natural y la podemos observar cuando comparamos las condiciones atmosféricas por ejemplo de uno o varios meses, durante un año, o varios años, en una zona determinada.

##### **La Gestión del riesgo.**

La gestión de riesgos es el proceso de identificar, analizar y responder a factores de riesgo a lo largo de la vida de un proyecto y en beneficio de sus objetivos. La gestión de riesgos adecuada implica el control de posibles eventos futuros. Además, es proactiva, en lugar de reactiva.

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU  
Wladimir Quesquén Morales  
Ingeniero Civil CIP N° 217464  
Jefe de Estudio

##### **Los Peligros.**

Los peligros son eventos de origen natural o antrópico, como tendencias físicas asociadas a los cambios en el clima, con potencialidad de ocurrir, que por sus características pueden



causar daños y pérdidas al proyecto, o alterar severamente el funcionamiento de esta (UNISDR,2009; IPCC,2014; Cenepred,2018).

### La exposición

La exposición es la localización del proyecto, o uno o varios de sus elementos, en el área de impacto de un determinado peligro (IPCC,2014; Cenepred,2018).

### La vulnerabilidad

La vulnerabilidad es la susceptibilidad o predisposición del proyecto y sus usuarios a sufrir daños y pérdidas, o alteraciones negativas en su funcionamiento, por la ocurrencia de un peligro al que está expuesta (UNISDR, 2009; IPCC,2014; Cenepred, 2018).

### La Fragilidad.

Es el nivel de resistencia que existe frente al impacto de un peligro, explicado por las condiciones de desventaja o debilidad del proyecto y sus elementos frente a dicho peligro (Cenepred, 2018; IPCC,2014).

### La resiliencia

La resiliencia es el nivel de asimilación y adaptabilidad frente al impacto de un peligro, donde el proyecto y sus usuarios pueden recuperarse para seguir funcionando, es decir la resiliencia es la capacidad de respuesta que tiene el proyecto para que pueda seguir brindando el servicio a pesar de un impacto (UNISDR, 2009; IPCC,2014; Cenepred, 2018).

### Análisis de Riesgo (AdR)

alteraciones severas de servicio que tendría el servicio de agua para riego, sobre la base de los peligros a los que está expuesta y para los cuales presenta vulnerabilidad (Cenepred, 2018).

### La GdR en CCC.

incluye identificación, prevención, reducción y control de los factores de riesgo, así como el planteamiento y ejecución de acciones o medidas que garanticen la provisión de servicios del proyecto que eviten la generación de riesgos futuros y corrijan los actuales, teniendo en cuenta las manifestaciones del cambio climático (IPCC,2014; Congreso de la República del Perú, 2018; Cenepred, 2018).

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ  
Ing. Jose Alexander Chamorro Reyes  
INGENIERO CIVIL CIP: 54760  
CONSULTOR OBRAS C 72766

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ  
Wilder Quesquén Morales  
Ingeniero Civil CIP N° 217464  
Jefe de Estudio



## 5 IDENTIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIOS.

### 5.1. Generalidades.

La Región Lambayeque se caracteriza por presentar una gran diversificación de cultivos tal es el caso del Valle Motupe; La población asentada en el ámbito del proyecto, tiene como principal actividad el desarrollo de la agricultura, destacando el cultivo de Maíz, Frijol de palo, Limón, Mango, Maracuyá y entre otros cultivos de menor área como son, hortalizas, frutales, etc. El problema central identificado en el presente proyecto se ha definido como el: **"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA SISTEMA DE RIEGO NUEVO AMANECER- EL PAPAYO, DISTRITO DE CHOCHOPE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE. CUI 2253900"**, ocasionado principalmente por una causa directa como: Déficit de lluvia para riego, además de la deficiente infraestructura para riego, que ocasiona altas pérdidas de agua por conducción, distribución y aplicación, así mismo la deficiente gestión y manejo del agua. Teniendo siempre presente la situación actual real y negativa que se viene dando en la zona del Canal Nuevo Amanecer - Papayo, debido al ineficiente funcionamiento del canal el cual origina pérdidas de agua de una manera ostentosa, ocasionado pérdidas económicas y endeudamiento a los beneficiarios y por ende una difícil situación económica. El Proyecto de inversión consiste en mejorar los canales de riego de las 2 localidades con revestimiento de concreto y construcción de obras hidráulicas para mejorar el servicio de conducción del agua hacia las parcelas. Actualmente en los canales de riego mencionados, cuenta con un canal sin revestir, la cual a lo largo del canal va perdiendo caudal por infiltración y a la fecha existen parcelas con cultivos que no son abastecidas con el servicio de agua.

### 5.2. Delimitación del área de estudio.

políticamente como se indica a continuación:

- Región: Lambayeque.
- Provincia: Lambayeque.
- Distrito: Chochope.
- Sectores: Nuevo Amanecer y Papayo.
- Ubigeo: 140303.
- Coordenadas UTM : INICIO : E= 645 680.0887 N = 9 321 001.7698

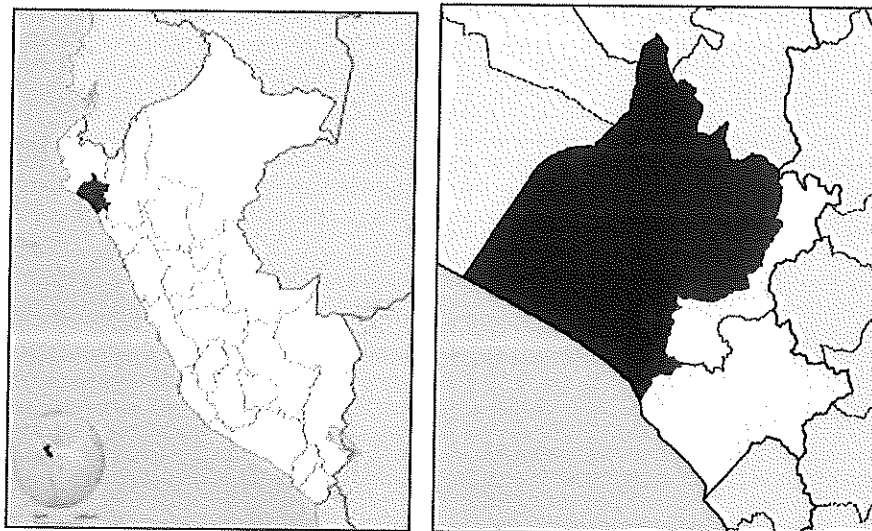
FINAL : E= 643 390.7360 N = 9 314 438.9030

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ  
Ing. Jose Alexander Chancafe Reyes  
INGENIERO CIVIL CIP: 94760  
CONSULTOR OBRAS C 72766

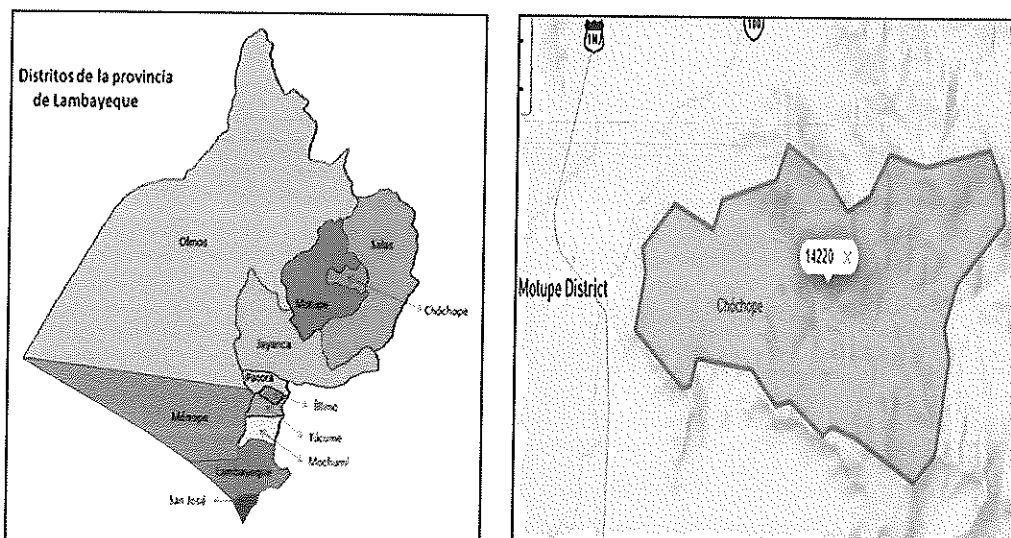
COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ  
Wilder Quesquén Morales  
Ingeniero Civil CIP N° 217464  
Jefe de Estudio



Mapa N° 01: Demarcación política del Distrito de Chochope



Mapa N° 02: Ubicación Distrital



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ

Ing. Jose Alexander Chanco Reyes  
INGENIERO CIVIL CIP: 94760  
CONSULTOR OBRAS C 72766

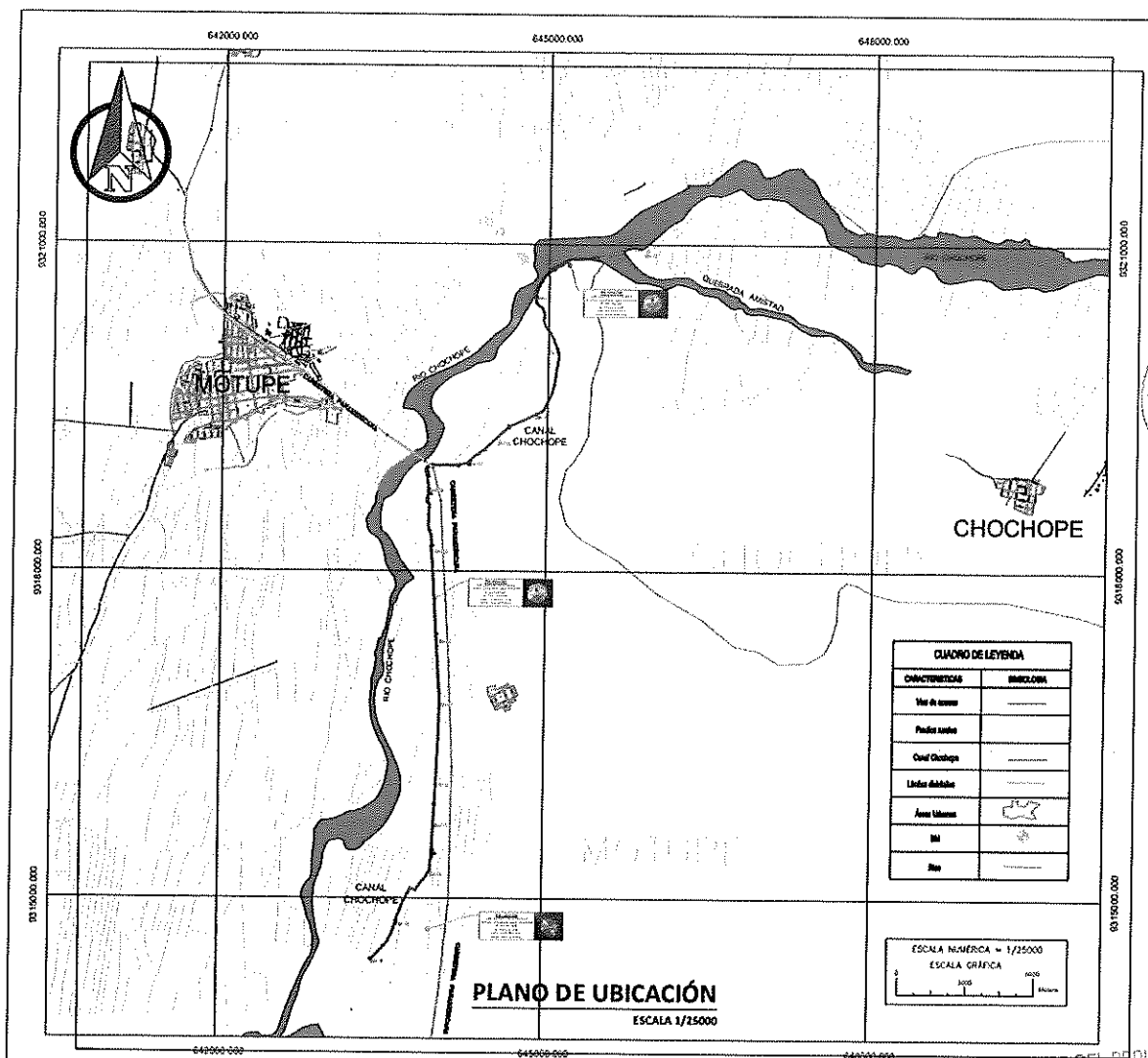
COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ

Wilmer Quesquén Morales  
Ingeniero Civil CIP N° 217464  
Jefe de Estudio



1047

Figura N° 03: Ubicación geográfica del área de estudio.



Se localizan en las siguientes Coordenadas Geográficas UTM WGS84:

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU  
Walter Quisquén Morales  
Ingeniero Civil CIP N° 217464  
Jefe de Estudio

Cuadro N° 01: Coordenadas Geográficas del canal de riego en estudios.

CANALE DE RIEGO	PUNTO DE INICIO	PUNTO FINAL	LONGITUD	INICIO	FIN
Nuevo Amanecer - Chochope	0+000	8+253.99 km.	8.254 km.	0645680.0887 9321001.7698	0643390.7360 9314438.9030

Fuente: Elaboración propia.

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU

Ing. Jose Alexander Chumbe Reyes  
INGENIERO CIVIL CIP: 94760  
CONSULTOR GERAS C. 72768



### 5.3. Vías de Acceso:

Para llegar a los sectores de Nuevo Amanecer y El Papayo, del distrito de Chochope es la siguiente: Se parte de la ciudad de Chiclayo vía terrestre asfaltada hasta la ciudad de Lambayeque, luego al cruce de Chochope y finalmente a los sectores mencionados a continuación, se muestra en la Tabla N° 1, las distancias y tiempos aproximados de tránsito entre cada ciudad.

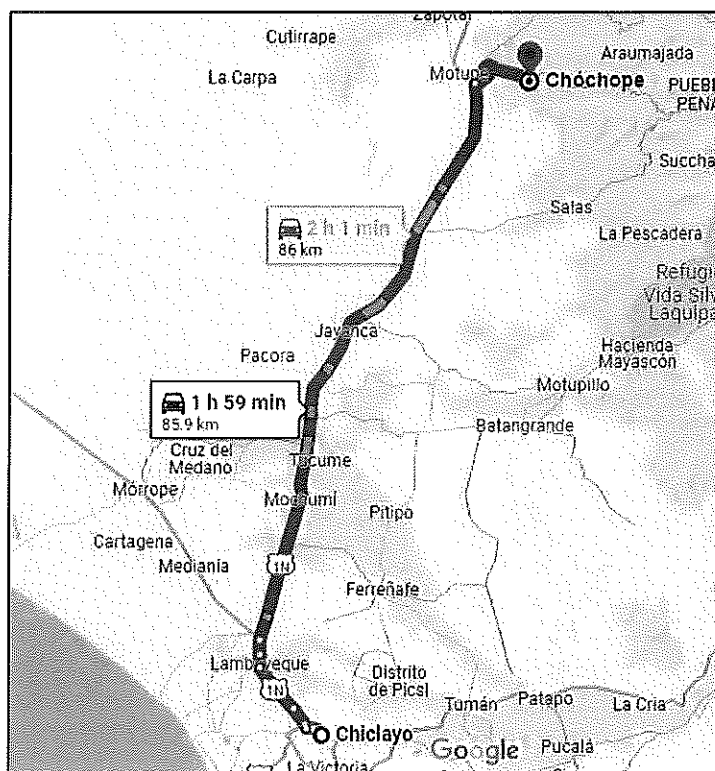
TABLA N° 1: Vías de Acceso

RUTA	Km	TIEMPO	TIPO DE VIA	TRANSPORTE
Chiclayo – Motupe	79.00	1.5 hr.	Asfaltada	Vehicular
Cruce Motupe - Chochope	9.80	10 min	Asfaltada	Vehicular
<b>Total</b>	<b>88.80</b>	<b>2 hr</b>		

Fuente Propia: Consultor, 2024.

Para este proyecto no existen riesgos que pueden confrontar la movilización de recursos materiales para la ejecución de obras, permitiendo normalmente el transporte en vehículos pesados hacia los sectores de Nuevo Amanecer y El Papayo, salvo en época de lluvias excepcionales donde la carretera puede quedar obstruida por alguna inundación producto de estas.

IMAGEN N° 01: Ruta de Acceso al Proyecto – Fuente Google Maps



COLEGIO DE INGENIEROS DE PERÚ  
Ing. Jose Alexander Chancay Reyes  
INGENIERO CIVIL CIP: 94760  
CONSULTOR OBRAS C 72766

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ  
Ing. Juan Carlos Morales  
Ingeniero Civil CIP N° 217464  
Jefe de Estudio



## 5.4. Descripción física de la zona a evaluar

### 5.4.1. Antecedentes.

Las provincias de Lambayeque y Ferreñafe, corresponde a zonas del Alto y Muy Alto riesgo antes las inundaciones y/o movimientos en masa del departamento de Lambayeque.

Durante los meses de febrero y marzo de 2017 se registraron precipitaciones pluviales que van de moderada intensidad a fuerte intensidad, las cuales ocasionaron inundaciones fluviales o pluviales, así como flujos de detritos, afectando la integridad de las personas, viviendas, servicios básicos, vías de comunicación terrestre, áreas de cultivos, entre otros.

Según el INFORME DE EMERGENCIA N° 1444 - 30/4/2023 / COEN - INDECI señala lo siguiente:

Cuadro N° 02: Evaluación de Daños – abril 2023.

UBICACIÓN	VIDA Y SALUD (PERSONA)						DAÑOS MATERIALES					
							VIVIENDAS			INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA		
	DAMNIFICADA	AFECTADA	FALLECIDA	LESIONADA	DESAPARECIDA	PERSONA AFECTADA EN SUS MEDIOS DE VIDA	VIVIENDA DESTRUIDA	VIVIENDA INHABITABLE	VIVIENDA AFECTADA	AULA AFECTADA	AULA DESTRUIDA	AULA INHABITABLE
DEPA. LAMBAYEQUE	21330	59734	10	59	1	310	2886	5410	23071	62	3	8
PROV. LAMBAYEQUE	16461	32959	4	41		123	2519	4010	12762	7	2	
DIST. CHOCHOPE	44	423		23			1	13	138			
DIST. ILLIMO	3130	6298		17		7	240	761	1889			
DIST. JAYANCA	1916	3213	1				310	598	1811			
DIST. LAMBAYEQUE	1011	8470					53	220	2495			
DIST. MOCHUMI	1218	3128					39	372	974			
DIST. MORROPE	3389	901		1			1004	70	263			
DIST. MOTUPE	397	296					80	71	182			
DIST. OLMOS "	2860	4051	2				509	1241	2732			
DIST. PACORA	1191	3980	1				38	382	1365			
DIST. SALAS	237	415				116	2	90	169	7	2	
DIST. SAN JOSE	112	207					8	32	62			
DIST. TUCUME	946	1577					235	160	682			

De la evaluación de daños que las fuertes lluvias intensas en el departamento de Lambayeque (Dee), se determinó que 44 personas damnificadas, 23 afectadas, 23 lesionadas, 01 vivienda destruida, 13 viviendas inhabitables, 138 viviendas afectadas, adicionalmente fueron dañados sembríos, animales entre otros.

En el informe de evaluación de riesgos por flujo de agua del sector 1, distrito de Chochope Provincia y Departamento de Lambayeque, la presente evaluación permitirá determinar las medidas de prevención y reducción de orden estructural y de orden no estructural, respectivamente con el fin de reducir los efectos del impacto del peligro de flujo de agua; de tal manera que se reduzca las posibles pérdidas que generaría un probable flujo de

COLEGIO DE INGENIEROS DE PERU  
Ing. Jose Alexander Chancay Reyes  
INGENIERO CIVIL CIP: 94760  
CONSULTOR OBRAS C 72766



agua en el sector 1 del distrito de Chochope, provincia de Lambayeque, departamento de Lambayeque.

Asimismo, la ley N° 30556, publicado en el diario oficial El Peruano el 29 de abril del 2017, precisa en la cuarta disposición complementaria finales la determinación de zonas de muy alto riesgo que califican como nivel de emergencia 4 y 5. Según el contexto antes señalado, el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastre – CENEPRED determina las zonas de riesgo alto y muy alto que califican como nivel de emergencia 4 y 5 para los fines de la presente Ley, e informa a la Autoridad.

Según el contexto antes señalado, se reubicará a los damnificados que se ubiquen en zonas de alto riesgo no mitigable bajo la modalidad de vivienda nueva y se reconstruirán las viviendas de los damnificados que se ubiquen en zonas de riesgo mitigable bajo la modalidad de construcción en sitio propio. Todo ello previa declaración de zona de alto riesgo no mitigable y/o mitigable por parte del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, para aquellos casos en que los gobiernos locales no hayan efectuado tal declaratoria. Para tales fines, dicha declaratoria será dada por Resolución Ministerial, siendo necesarias las evaluaciones de riesgos que ha de elaborar el CENEPRED sobre las zonas afectadas. Por lo tanto, la presente evaluación de riesgos, no solo resulta justificable, también resulta relevante, toda vez que permita definir la modalidad de intervención del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento con respecto al ámbito urbano del distrito de Chochope en aras de brindar una adecuada atención de las familias damnificadas.

**Cuadro N° 1:** Peligrosidad de las provincias de Lambayeque por precipitaciones excepcionales.

Provincia	Peligro Alto	Peligro Medio	Peligro Bajo
Chiclayo	Ciudad Eten	Monsefú, Reque y Picsi.	Chiclayo, Puerto Eten.
Ferreñafe		Ferreñafe Pueblo Nuevo Pítipo Zaña	
Lambayeque	Mocce Yencala Campamento Mórrope Túcume Íllimo Pacora. Jayanca. <b>Chochope.</b>	Lambayeque Huaca de la Cruz Casa. Rosada La Capilla, Pto Cuatro y Mochumí. El Lindero Anchovira San Juan.	

Fuente: Ingemmet.

COLEGIO DE INGENIEROS DE PERÚ

Ing. Jose Alexander Chancay Reyes  
INGENIERO CIVIL CIP: 94760  
CONSULTOR OBRAS C 72766

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ  
Walter Ojeda Morales  
Ingeniero Civil CIP N° 217464  
Jefe de Estudio



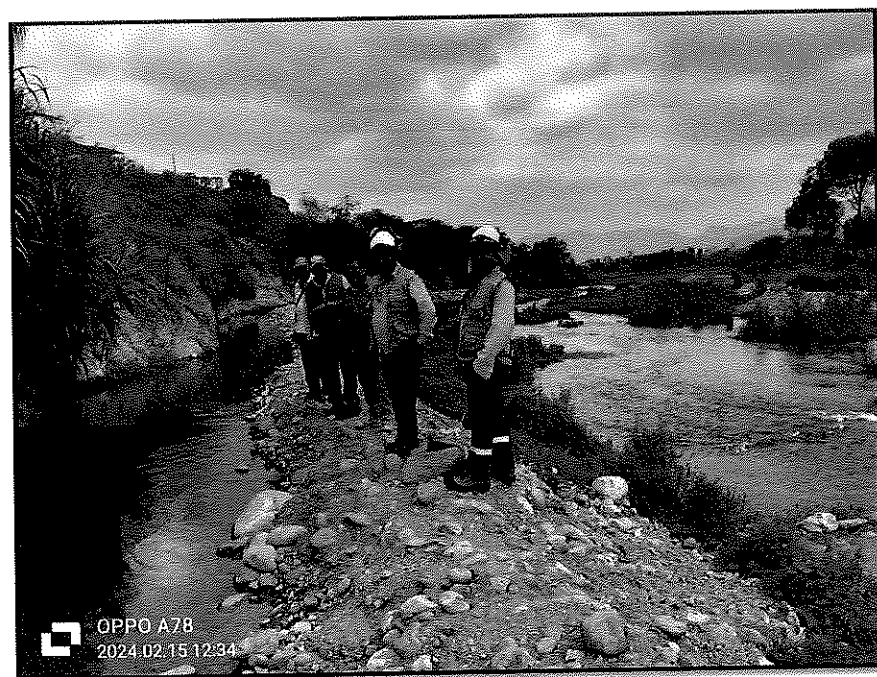
**Cuadro 2:** Afectación producida por el fenómeno El Niño 1997-1998 en la Región Lambayeque. Áreas de cultivo afectadas y pérdidas.

Provincias	Áreas afectadas		Áreas perdidas	
	ha	%	ha	%
Ferreñafe	4 002	54,73	4 305	62,97
Lambayeque	3 047	41,67	1 883	27,54
Chiclayo	263	3,60	649	9,49
Total, dpto.	7 312	100,00	6 837	100,00

Fuente: Ingemmet

Durante la ejecución de los trabajos de campo para este estudio, se pudo observar que las intensas lluvias producidas entre enero y marzo del 2008 produjeron serios daños a infraestructura de riego, como la interrupción de la captación provisional debido a las máximas avenidas producidas en el aumento del caudal del río Chochope.

**Figura N° 02:** Estado actual de la captación Papayo, el cual ha sido reconstruida por los beneficiarios.



Fuente: Elaboración propia del consultor.

La zona de captación ubicada en el río Chochope y en los sectores Nuevo Amanecer y Papayo en el distrito de Chochope, provincia y departamento de Lambayeque, se aprecia en el siguiente Mapa N° 04 – Mapa Geológico – económico que se encuentra cercana a la zona Nuevo Amanecer - Papayo zonas por lo cual se deja constancia el mapa Geológico y económico.

COLEGIO DE INGENIEROS DE PERÚ

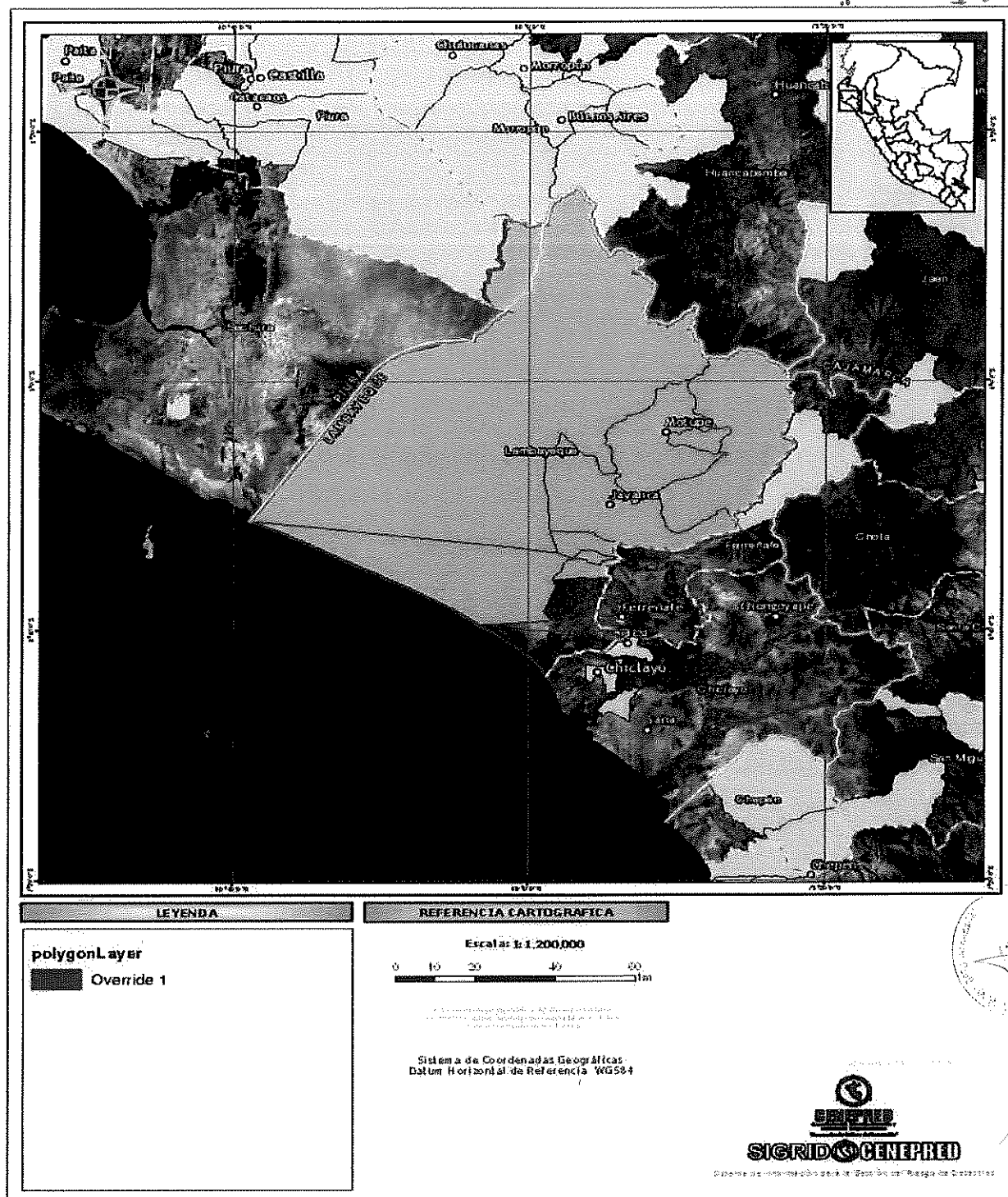
Ing. Jose Alexander Chancafe Reyes  
INGENIERO CIVIL CIP 94766  
CONSULTOR OBRAS C 72766

COLEGIO DE INGENIEROS DEL P.I.P.  
Wilder Quesada Morales  
Ingeniero Civil CIP N° 217464  
Jefe de Estudio



1042

Mapa N° 01: Áreas distritales impactadas por el FEN 1997 - 1998.



Fuente: SIGRID - CENEPRED

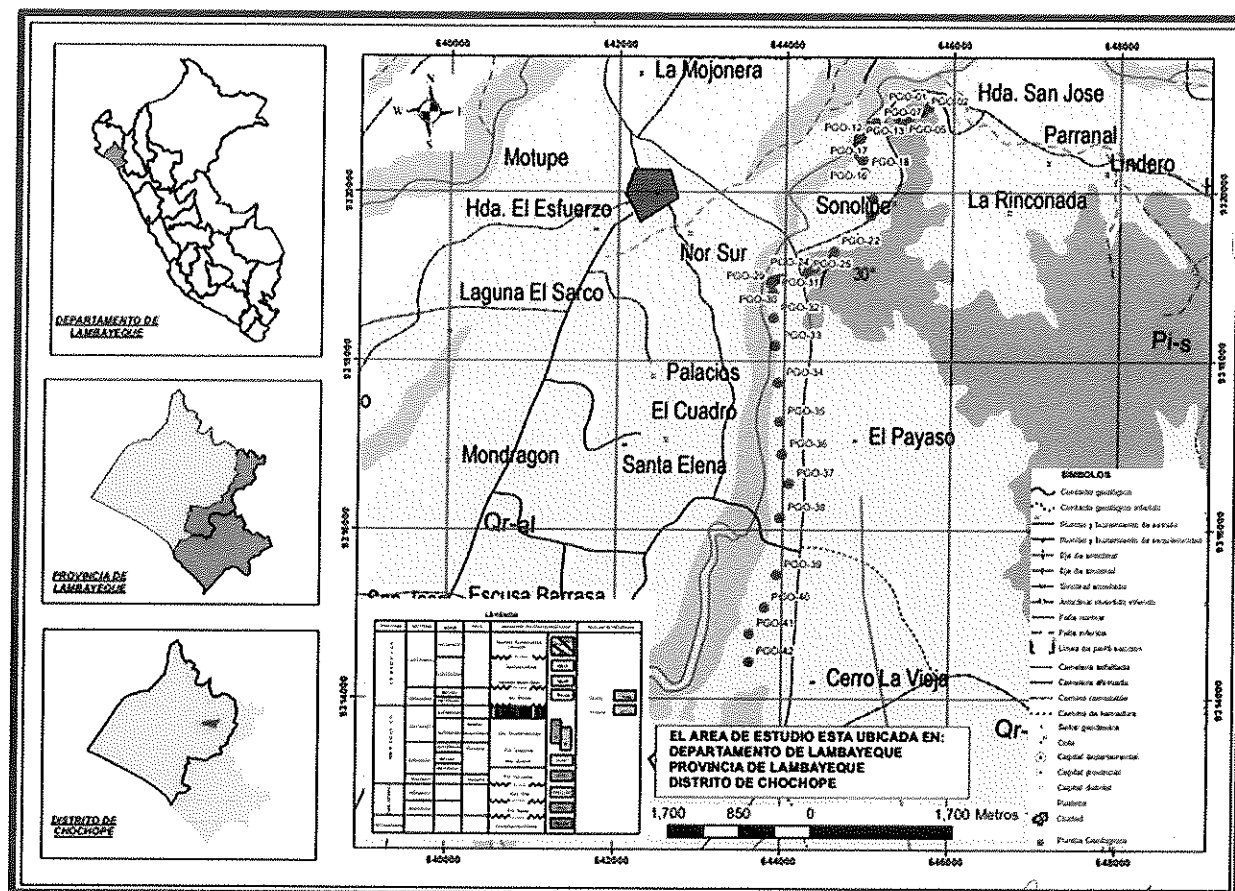
COLEGIO DE INGENIEROS DE PERÚ  
Ing. Jose Alexander Chancave Reyes  
INGENIERO CIVIL CIP 94760  
CONSULTOR OBRAS C 72766

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU  
Wilder Quezquén Morales  
Ingeniero Civil CIP N° 217464  
Jefe de Estudio



1041

Mapa N° 04: Geológico de la zona del proyecto



Fuente: Elaboración por el consultor.

### 5.5. Condiciones Climáticas.

El Perú posee 38 tipos climas, según el método de Clasificación Climática de Warren Thornthwaite - SENAMHI (2020), como resultado de la interacción entre los diferentes factores climáticos que lo afectan y su posición geográfica en el trópico, a la cordillera de los andes, la cual configura una fisiografía compleja. Entre los climas de mayor extensión tenemos al árido y templado en la costa, lluvioso y frío en la sierra, y muy lluvioso y cálido en la selva. El clima que se presenta es Árido con deficiencia de humedad en todas las estaciones del año, Cálido E (d) A'.

#### Clima:

El distrito de Chochope la temperatura máxima promedio del aire presenta ligeras fluctuaciones a lo largo del año, oscilando sus valores entre 26,7 a 33,1°C, con mayores valores en los meses de verano y disminuyendo en los meses de otoño e invierno. En cuanto a la temperatura mínima del aire, presenta similar comportamiento que la temperatura máxima, con valores promedio que fluctúan entre 14,9 a 21,5°C. Respecto al comportamiento de las lluvias, suele presentarse entre los meses de noviembre a mayo, siendo mas intensas entre los meses de enero a marzo. Para el primer trimestre del año las

COLEGIO DE INGENIEROS DE PERU

Ing. José Antonio Chancay Reyes  
INGENIERO CIVIL CIP: 94760  
CONSULTOR OBRAS C 72766

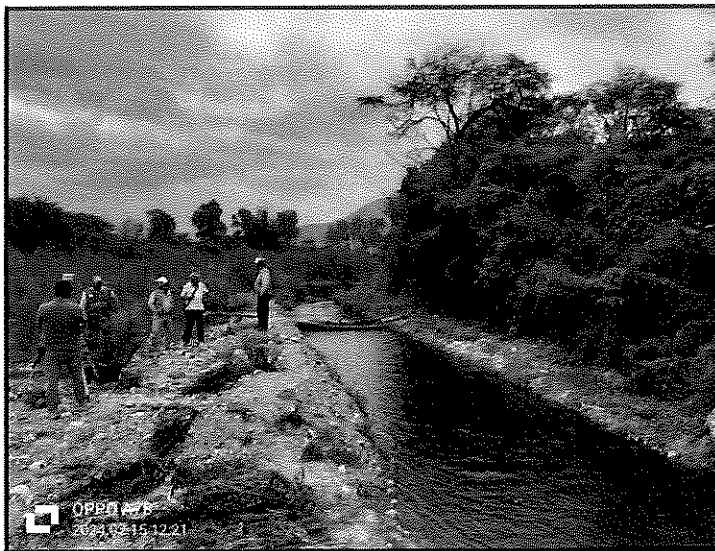


lluvias totalizan aproximadamente 119.1 mm. Los meses más secos para la zona predominan durante el invierno (junio a agosto). Anualmente acumula en promedio 170.8 mm.

### Hidrografía.

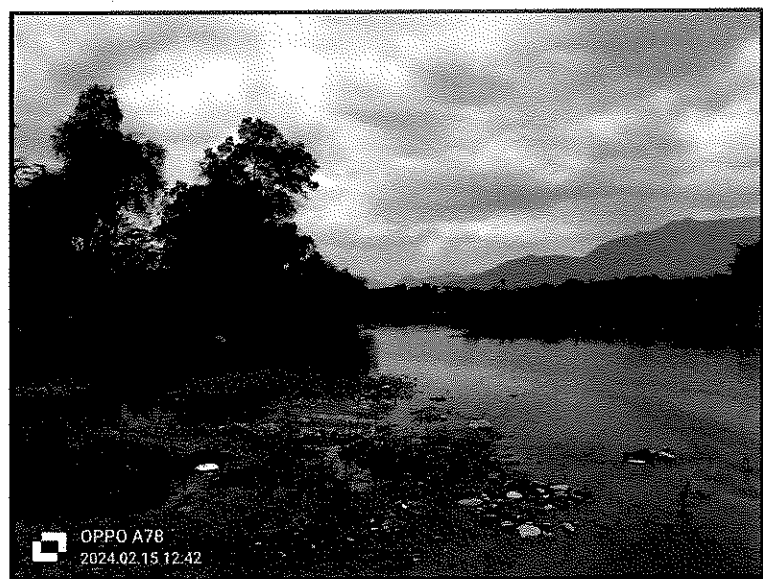
El recurso hídrico para el sistema de riego Nuevo Amanecer - El Papayo proviene del río denominado Chochope, a través de una captación rústica, el agua captada es conducida a través de canales en tierra de sección irregular, existen estructuras de distribución de concreto y obras de arte todas en mal estado. Todo lo cual ocasiona pérdidas de infiltración y desbordes y como consecuencia un servicio de riego ineficiente, que no permite que aproveche adecuadamente el agua para el riego de cultivos transitorios y permanentes.

**Figura N° 03:** Punto de Inicio Captación de agua del río Chochope hacia el sistema de riego Nuevo Amanecer - El Papayo



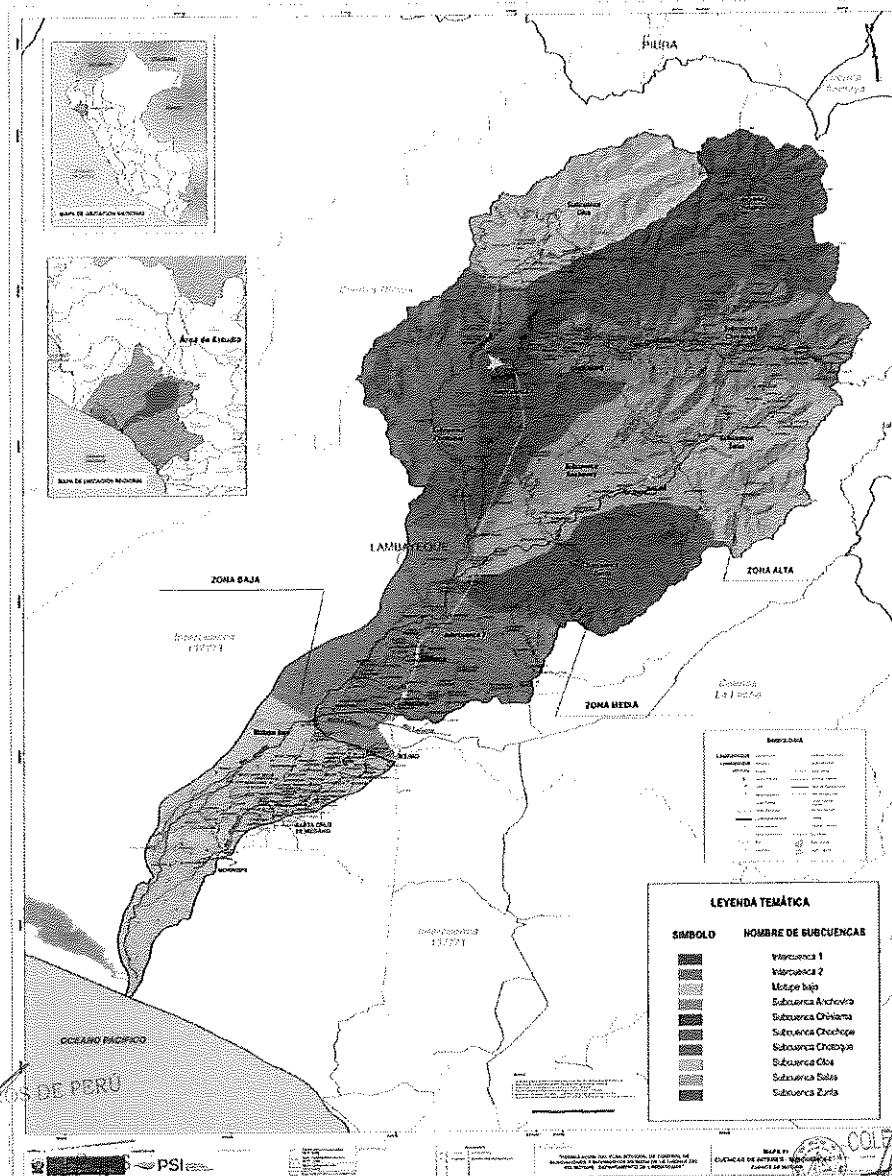
COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ  
WILLY CHIRIBIÉN MORALES  
Ingeniero Civil CIP N° 217464  
Jefe de Estudio

COLEGIO DE INGENIEROS DE PERÚ  
Ing. Jose Alexander Chumacero Reyes  
INGENIERO CIVIL CIP-94760  
CONSULTOR OBRAS C 72766





Mapa N° 02: Hidrográfico del Sub cuenca Chochope



COLEGIO DE INGENIEROS DE PERÚ

Ing. Jose Alexander  
INGENIERO CIVIL CIP: 94760  
CONSULTOR OBRAS C 72766

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ

Wilmer Quispe Morales  
Ingeniero Civil CIP N° 217464  
Jefe de Estudio

### Condiciones Geológicas.

A lo largo de la faja costanera y de las estribaciones andinas, abundan los depósitos aluviales y fluviales constituidos por conglomerados, gravas, arenas, limos, etc. formando los pisos de los valles y quebradas que se ubican entre San Pedro de Lloc, y Motupe, donde están emplazados los principales centros poblados y áreas de cultivo de la zona. Hacia la línea costanera se encuentran los depósitos más finos y tierra adentro, los más gruesos formando, en muchos casos, conos de deyección. Sobre éstos se encuentran mantos irregulares de arenas eólicas que se originan en las amplias playas existentes a lo largo del litoral y son transportadas por los vientos que soplan constantemente. En la Cordillera Occidental y la región interandina los depósitos aluviales y fluviales están restringidos a pisos de valles, desembocaduras de quebradas, algunas terrazas y áreas planas sin mayor

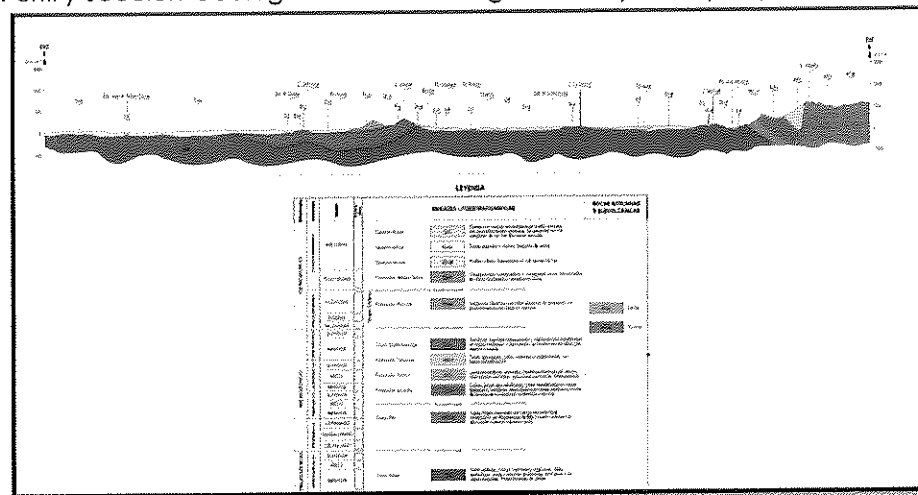


importancia. Los únicos depósitos de origen glaciar se encuentran al sur de Hualgayoc en el extremo sur del cuadrángulo de Chota y consisten de cantos de tamaño mediano a gruesos principalmente de cuarcitas y calizas, englobadas en una matriz más fina de arenas, limos y arcillas.

Este trabajo de campo ha permitido reconocer y cartografiar las diferentes unidades geológicas (depósitos cuaternarios recientes, unidades del Paleozoico y del cretácico inferior), de esta manera fue posible realizar la caracterización de la geología de superficie en el área de influencia del proyecto.

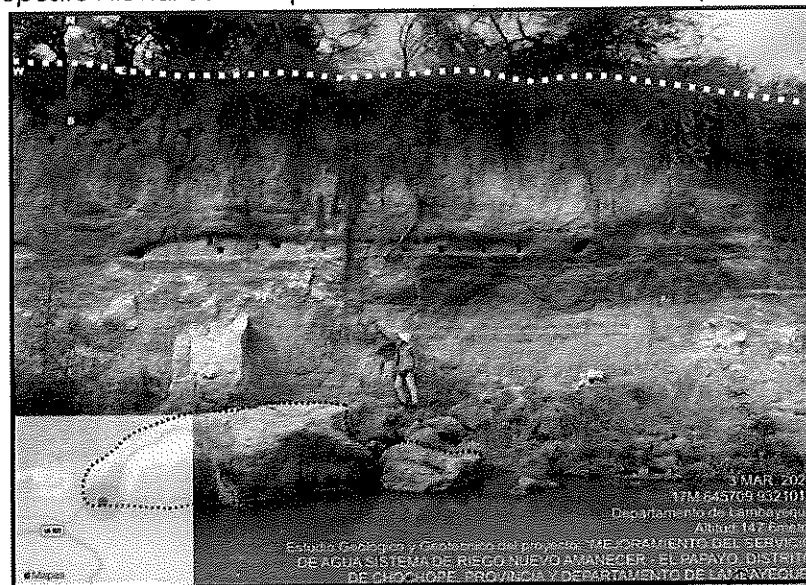
La geología local, para una mejor descripción de las unidades geológicas y su influencia en las diferentes estructuras del proyecto, ha sido descrita en el sector del sistema de riego nuevo amanecer - el papayo, del distrito de Chochope.

Figura N° 07: Perfil y Sección Geológica Del Cuadrángulo de Jayanca (13d) 1: 100, 000



Fuente: Cuadrángulo de Jayanca 13d de INGEMMET.

Foto N° 01: Depósito Aluvial con bloques de material cuaternario compactado.



COLEGIO DE INGENIEROS DE PERÚ

Ing. Jose Alexander Chancay Reyes  
INGENIERO CIVIL CIP: 94760  
CONSULTOR OBRAS C 72766



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ  
Wilder Quispe Morales  
Ingeniero Civil CIP N° 217464  
Jefe de Estudio



1037

## 6. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

### 6.1. Características Generales.

Criterios básicos para el diseño arquitectónico. El proyecto se desarrolla en la zona donde existe un área de 1,096.29 hectáreas aptas para la agricultura, de los cuáles solamente se cultivan: Frijol de palo, Maíz híbrido, Limón Sutil, Mango Kent, Maracuyá, los cultivos más sembrados en Chochope y los 2 sectores de los canales Nuevo Amanecer y Papayo, el rendimiento de los cultivos es bajo en comparación con los promedios regional y nacional, los cuales están condicionados por la cantidad de agua que se encuentra durante el año en el sector.

En la actualidad la agricultura que se realiza en esta zona es en secano es decir realizan sus labores culturales en épocas de invierno aprovechando las aguas de las lluvias, que solo les permite realizar una sola campaña productiva durante el año, principalmente entre los meses de octubre - marzo, el resto de los meses los habitantes en su mayoría salen hacia otros lugares más poblados donde realizan trabajos de peones en diferentes tipos de cultivos.

### Normas Justificativas de Diseño Arquitectónico.

De acuerdo al R.N.E. A.010, A.080, A.090, A.120 y la A.130

### Características geométricas para el proyecto

De acuerdo a las condiciones del área donde se desarrollará el proyecto, la posición y orientación del proyecto arquitectónico determinan el emplazamiento del canal de irrigación, se considera un proyecto de impacto debido a que cubre la demanda básica de agua para el riego de parcelas del sub sectores de los canales Nuevo Amanecer y Papayo del distrito de Chochope, de tal forma que siga desarrollando sus capacidades en desarrollo agrícola. Este proyecto mejorara las condiciones económicas de la población beneficiaria en forma permanente mediante la agricultura de buena calidad. Este proyecto consta de los siguientes componentes. El proyecto consiste en cubrir la demanda básica de agua para el riego de parcelas de los sectores Nuevo Amanecer y Papayo del distrito de Chochope, de tal forma que siga desarrollando sus capacidades en desarrollo agrícola. El proyecto contempla las siguientes obras para poder satisfacer la demanda de consumo de agua de los sectores de riego mencionados.

- ✓ Captación Toma Directa - Defensa Ribereña
- ✓ Mejoramiento de canal
- ✓ Caídas
- ✓ Tornas laterales
- ✓ Puentes Peatonales
- ✓ Puentes Vehiculares
- ✓ Partidor (captación)

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU  
Ing. Jose Alexander Chancake Reyes  
INGENIERO CIVIL CIP: 94760  
CONSULTOR OBRAS C 72766

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU  
Walter Quesquén Morales  
Ingeniero Civil CIP N° 217484  
Jefe de Estudio



1036

- ✓ Camino de servicio

#### Mejoramiento de canal principal

EL canal Nuevo Amanecer - Chochope, será Revestido de 8,253.99 ml de canal con concreto  $f_c=175\text{kg/cm}^2$ , conformación de berma y camino de servicio.

#### Obras de arte

- ✓ Demolición y construcción tomas laterales, puentes vehiculares, partidor.
- ✓ Construcción de puentes vehiculares y transiciones.
- ✓ transición de salida y un sistema de compuertas.
- ✓ Construcción de 01 partidor ubicado en la parte final del canal.
- ✓ Demolición y construcción de puentes peatonales.
- ✓ Construcción de caídas en el canal principal.

#### SEGURIDAD Y SALUD

- ✓ Elaboración, implementación y administración del plan de seguridad y salud en el trabajo de acuerdo al D.S. N°011-2019-TR. Que aprueba el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo para el Sector Construcción, concordante con la Norma G-050 Seguridad durante la Construcción
- ✓ Señalización temporal de seguridad.
- ✓ Capacitación en seguridad y salud en el trabajo.
- ✓ Recursos para respuestas ante emergencias en seguridad y salud durante el trabajo.

#### MEDIO AMBIENTE

- ✓ Plan de manejo ambiental.
- ✓ Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos.
- ✓ Señalización temporal en medio ambiente.
- ✓ Capacitación en medio ambiente.
- ✓ Recolección, almacenamiento y disposición final de residuos sólidos domésticos.
- ✓ Riego del área de trabajo para minimizar el polvo.
- ✓ Conformación y acomodo de DME.
- ✓ Protección y revegetación de DME.



#### SITUACIÓN ACTUAL

El recurso hídrico para el sistema de riego Nuevo Amanecer - El Papayo proviene del río denominado Chochope, a través de una captación rústica, el agua captada es conducida a través de canales en tierra de sección irregular, existen estructuras de distribución de concreto y obras de arte todas en mal estado. Todo lo cual ocasiona pérdidas de infiltración y desbordes y como consecuencia un servicio de riego ineficiente, que no permite que aproveche adecuadamente el agua para el riego de cultivos transitorios y permanentes.

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU  
Ing. Jose Alexander Chancafe Reyes  
INGENIERO CIVIL CIP: 94760  
CONSULTOR OBRAS C 72766

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU  
Wilder Quesquén Morales  
Ingeniero Civil CIP N° 217464  
Jefe de Estudio



## 7. EVALUACIÓN DE PELIGROS Y VULNERABILIDAD.

### 7.1. ANALISIS DE PELIGROS DEL AREA DE ESTUDIO.

Durante el desarrollo de la actualización y migración a nivel de expediente técnico se ha realizado la búsqueda de información de fuentes oficiales del impacto de peligros y emergencias en el ámbito de influencia del proyecto que es el distrito de Chochope, la misma que es muy escasa.

Sin embargo, se ha podido obtener reportes de fuentes de información oficiales como INDECI, INGEMMET, Gobierno Regional Lambayeque, los mismos que dan cuenta de la ocurrencia de peligros y/o emergencias en los cuales está inmerso el distrito de Chochope. Así mismo, se ha tomado como referencia el reporte de los pobladores de la zona y sus autoridades con quienes se han tenido entrevistas que ha permitido, la estimación de la presencia de peligros en la zona de intervención del proyecto.

En base a lo expresado, para el área de estudio del proyecto se ha identificado seis tipos de peligros: sismos, lluvias intensas y sequías.

A continuación, se describen cada uno de estos peligros y se presenta los reportes de ocurrencia en los casos que ha sido posible obtener la información correspondiente.

#### SISMO.

El territorio nacional se considera dividido en cuatro zonas. La zonificación propuesta se basa en la distribución espacial de la sismicidad observada, las características generales de los movimientos sísmicos y la atenuación de éstos con la distancia epicentral, así como en la información neotectónica.

A cada zona se asigna un factor Z según se indica en la Tabla siguiente. Este factor se interpreta como la aceleración máxima horizontal en suelo rígido con una probabilidad de 10 % de ser excedida en 50 años. El factor Z se expresa como una fracción de la aceleración de la gravedad.

Cuadro N° 1: Factores de Zona "Z".

Factores de Zona.	
Zona	Z
4	0.45
3	0.35
2	0.25
1	0.10

Fuente: Norma E-30, vigente.

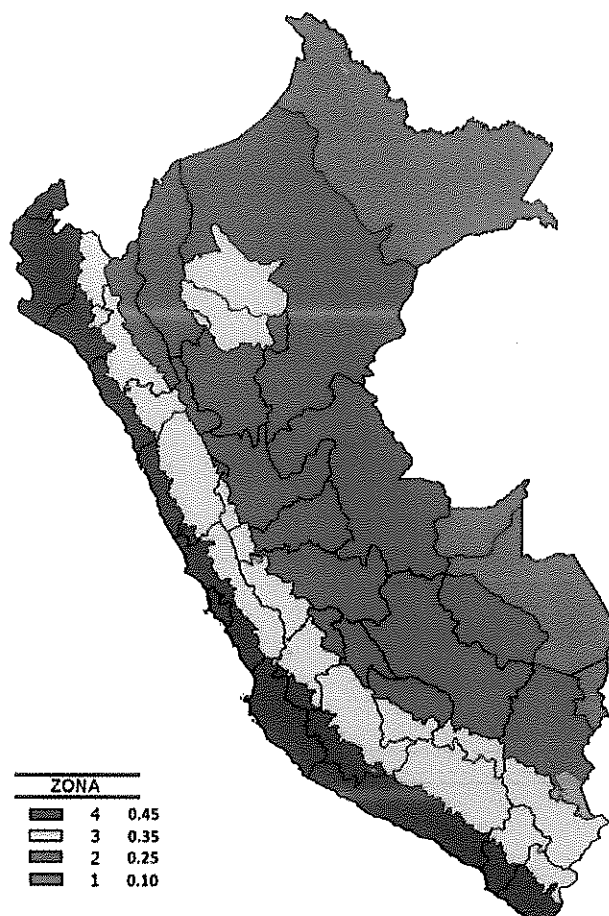
COLEGIO DE INGENIEROS DE PERÚ  
Ing. Jose Alexander Chumacero Reyes  
INGENIERO CIVIL CIP: 94780  
CONSULTOR OBRAS C 72766

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ  
Walter Quisquén Morales  
Ingeniero Civil CIP N° 217464  
Jefe de Estudio



**Mapa N° 03:** Mapa de zonas sísmicas según el Decreto Supremo N° 003-2016-VIVIENDA.

1034



Fuente: Norma E-30, vigente.

La norma actual según el Decreto Supremo N° 03-2016-VIVIENDA, estuvo como propuesta de modificación de la Norma E.30, la cual se menciona a continuación:

La propuesta menciona que: "El territorio nacional se considera dividido en cuatro zonas. La zonificación propuesta se basa en la distribución espacial de la sismicidad observada, las características generales de los movimientos sísmicos y la atenuación de éstos con la distancia epicentral, así como en información neotectónica".

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ

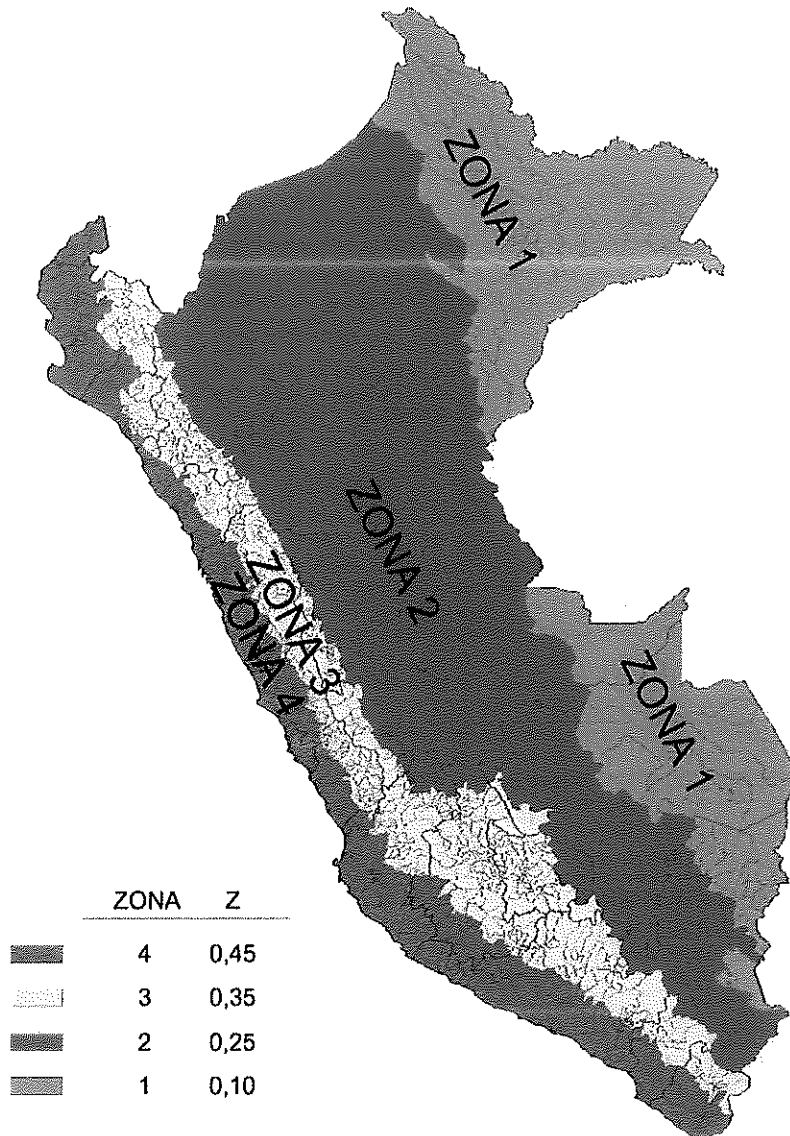
Ing. Jose Alexander Chancay Reyes  
INGENIERO CIVIL CIP: 94760  
CONSULTOR OBRAS C 72766

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ  
Wilder Guesquén Morales  
Ingeniero Civil CIP N° 217464  
Jefe de Estudio



1033

**Mapa N° 04:** Mapa de división del Perú en 04 zonas de sismicidad (Propuesta antes del Decreto Supremo N° 03-2016-VIVIENDA).



Fuente: Decreto Supremo N° 03-2016-VIVIENDA

La Región Lambayeque ha sido afectada por un gran número de sismos que produjeron intensidades de grado V a IX en la escala de Mercalli Modificada (MM).

Magnitud del sismo: Entre 4.0 y 7.0, en la escala de Richter.

Intensidad del sismo: Entre VI y VII, en la escala de Mercalli.

Se presenta a continuación el reporte de sismos ocurridos en los últimos años.

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ

Ing. Jose Alexander Chanrafe Reyes  
INGENIERO CIVIL CIP: 94763  
CONSULTOR OBRAS C 72768



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ

Wilmer Quesquén Morales  
Ingeniero Civil CIP N° 217464  
Jefe de Estudio



**Cuadro N° 02:** Reporte de los últimos sismos en el departamento de Lambayeque

Fecha	Hora	Prof.(km)	Magnitud	Epicentro
20/11/2020	9:52 p. m.	32	4.3	75 km al Sur-Oeste de Pimentel, Chiclayo - Lambayeque
9/11/2020	4:16 p. m.	46	4	74 km al Oeste-NO de Pimentel, Chiclayo - Lambayeque
10/07/2020	7:44 p. m.	68	4	36 km al Oeste de Olmos, Lambayeque - Lambayeque
19/05/2020	10:08 p. m.	24	4.5	76 km al SO de Pimentel, Chiclayo - Lambayeque
11/04/2020	3:02 a. m.	30	4	62 km al Sur-Oeste de Pimentel, Chiclayo - Lambayeque
20/03/2020	3:18 a. m.	17	4.4	108 km al Oeste SO de Pimentel, Chiclayo - Lambayeque
19/02/2020	2:20 a. m.	24	4	103 km al Oeste-NO de Lambayeque, Lambayeque - Lambayeque
30/01/2020	11:57 p. m.	10	3.9	77 km al Oeste de Pimentel, Chiclayo - Lambayeque
31/12/2019	6:48 a. m.	50	4.3	44 kilómetros al suroeste de Pimentel - Lambayeque
22/12/2019	8:02 a. m.	36	4.2	115 km al O de Pimentel, Chiclayo - Lambayeque
19/10/2019	4:13 a. m.	30	4.5	113 kilómetros al oeste de Pimentel - Lambayeque.
27/08/2019	3:05 p. m.	72	3.8	29 km al Nor-Este de Chiclayo - Lambayeque
26/06/2019	2:33 a. m.	31	4	53 km al O de Pimentel, Chiclayo - Lambayeque
27/05/2019	4:27 a. m.	15	3.9	6 km al Sur-Oeste de Olmos - Lambayeque
6/03/2019	11:05 p. m.	18	5.4	46 km al NE de la provincia de Ferreñafe - Lambayeque

Fuente: Equipo de actualización y migración del proyecto.

Así pues, los efectos esperados por la actividad sísmica en esta zona del país, están basados principalmente en la experiencia obtenida de los estudios de daños causados por terremotos ocurridos en el Perú y el resto de América en los últimos 35 años.

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ

Ing. Jose Alexander Chancafe Reyes  
INGENIERO CIVIL CIP: 94700  
CONSULTOR OBRAS C 72766



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ

Wilder Quesquén Morales  
Ingeniero Civil CIP N° 217464  
Jefe de Estudio



**Cuadro N° 03:** Distritos de Lambayeque identificando las Zonas Sísmicas

1031

Provincia	Distritos	Zona
LAMBAYEQUE	1. Salas	3
	2. Chochope	4
	3. Íllimo	
	4. Jayanca	
	5. Lambayeque	
	6. Mochumí	
	7. Mórrope	
	8. Motupe	
	9. Olmos	
	10. Pacora	
	11. San José	
	12. Túcume	

Fuente: DS 003-2016 – VIVIENDA

#### LLUVIAS INTENSAS.

La ocurrencia de lluvias es propia de las estaciones de primavera y verano, son algunas veces extremas y se presentan por encima y/o debajo de sus valores normales. Las precipitaciones todos los años son recurrentes. Sin embargo, las lluvias intensas se presentan sólo algunos años y son la principal causa de los desbordes de ríos, inundaciones y deslizamientos que se producen en el departamento.

Una de las principales causas de las lluvias intensas en el Fenómeno "El Niño que es un evento recurrente, no periódico, se presenta a intervalos variados entre los 3 a 11 años; sin embargo, fenómenos extraordinariamente intensos, como "El Niño" 1982/83, 1997/98 y 2017/2018 se estima que tienen una frecuencia mayor a 15 años. Estos últimos eventos dejaron huella, no sólo en el clima local y vida. Durante la ocurrencia del Fenómeno El Niño, se han producido procesos geomorfológicos importantes, tales como erosión, sedimentación y modificación de los cauces de los ríos, e inclusive la formación de lagunas.

Fenómeno climático global y recurrente, produce precipitaciones pluviales en la Costa Norte y en algunos casos sequías en la Sierra Sur.

Se presenta a continuación las series históricas de intensidad y ocurrencia del Fenómeno El Niño en el Perú.

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ

Ing. José Alexander Chancafe Reyes  
INGENIERO CIVIL CIP: 94760  
CONSULTOR OBRAS C 72766

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ

Wladimir Ojeda Quén Morales  
Ingeniero Civil CIP N° 217464  
Jefe de Estudio



1030

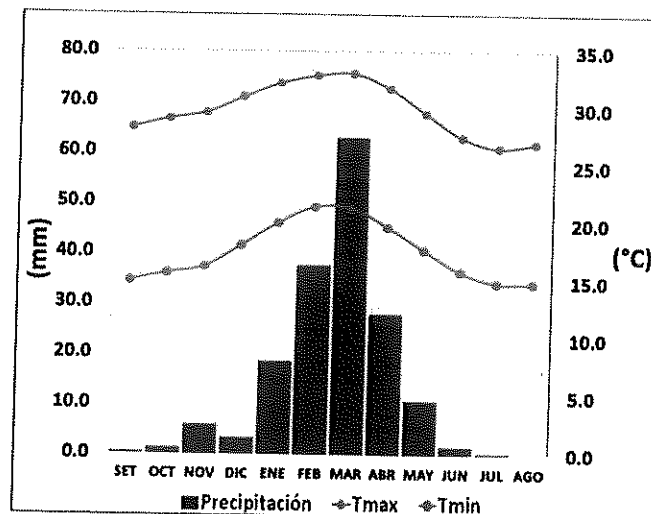
Cuadro N° 4: Intensidad y Frecuencia del FEN entre 1847-2017

PERIODO	COMPORTAMIENTO	PERIODO	COMPORTAMIENTO	PERIODO	COMPORTAMIENTO
1535	MODERADO	1683-84	MODERADO	1876-78	MUY FUERTE
1539-53	FUERTE	1687-88	FUERTE	1880-81	MODERADO
1544	MODERADO	1692	MODERADO	1884-85	MODERADO
1546-47	FUERTE	1694-95	MODERADO	1887-89	FUERTE
1552-53	FUERTE	1801-04	FUERTE	1891	MODERADO
1558	FUERTE	1806-07	MODERADO	1896-97	MODERADO
1565	MODERADO	1810	MODERADO	1899-1900	MUY FUERTE
1557-68	FUERTE	1812	MODERADO	1901-02	FUERTE
1574	FUERTE	1814	FUERTE	1904-05	FUERTE
1578	MUY FUERTE	1817	MODERADO	1907	MODERADO
1585	MODERADO	1819	MODERADO	1911-12	FUERTE
1589-91	FUERTE	1821	MODERADO	1918-20	FUERTE
1596	MODERADO	1824-25	FUERTE	1923	MODERADO
1600-01	FUERTE	1827-28	FUERTE	1925-26	MUY FUERTE
1604	FUERTE	1830	MODERADO	1929-31	MODERADO
1607-08	FUERTE	1832-33	FUERTE	1932	MODERADO
1614	FUERTE	1835-36	MODERADO	1939	MODERADO
1618-19	MODERADO	1837-39	FUERTE	1940-41	MUY FUERTE
1621	FUERTE	1844-46	MUY FUERTE	1943-44	MODERADO
1624	MODERADO	1850	FUERTE	1951-52	MODERADO
1630-31	FUERTE	1852-53	MODERADO	1953	MODERADO
1635	MODERADO	1854-55	FUERTE	1957-58	FUERTE
1641	FUERTE	1857-59	MODERADO	1965-66	FUERTE
1647	MODERADO	1860	MODERADO	1968-69	MODERADO
1650	MODERADO	1862	MODERADO	1972-73	FUERTE
1652	MODERADO	1864	FUERTE	1976-77	MODERADO
1655	MODERADO	1865-66	FUERTE	1982-83	MUY FUERTE
1661	FUERTE	1867-69	MODERADO	1986-87	MODERADO
1671	MODERADO	1871	MODERADO	1991-94	MODERADO
1681	FUERTE	1873-74	MODERADO	1997-98	MUY FUERTE
				2017-18	MUY FUERTE

Fuente: Consejo Nacional del Ambiente.

El en ámbito del proyecto también se han registrado lluvias intensas como las ocurridas en el año 2017 durante el impacto del evento El Niño costero como se muestra en el gráfico siguiente.

Gráfico N° 01: Precipitación promedio en la estación meteorológica Chochope



Fuente: MINAGRI - SENAMHI, 2013.

COLEGIO DE INGENIEROS DE PERU

Ing. Jose Alexander Chancake Reyes  
INGENIERO CIVIL CIP: 94768  
CONSULTOR OBRAS C 72766

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU  
Walter Quisquén Morales  
Ingeniero Civil CIP N° 217484  
Jefe de Estudio

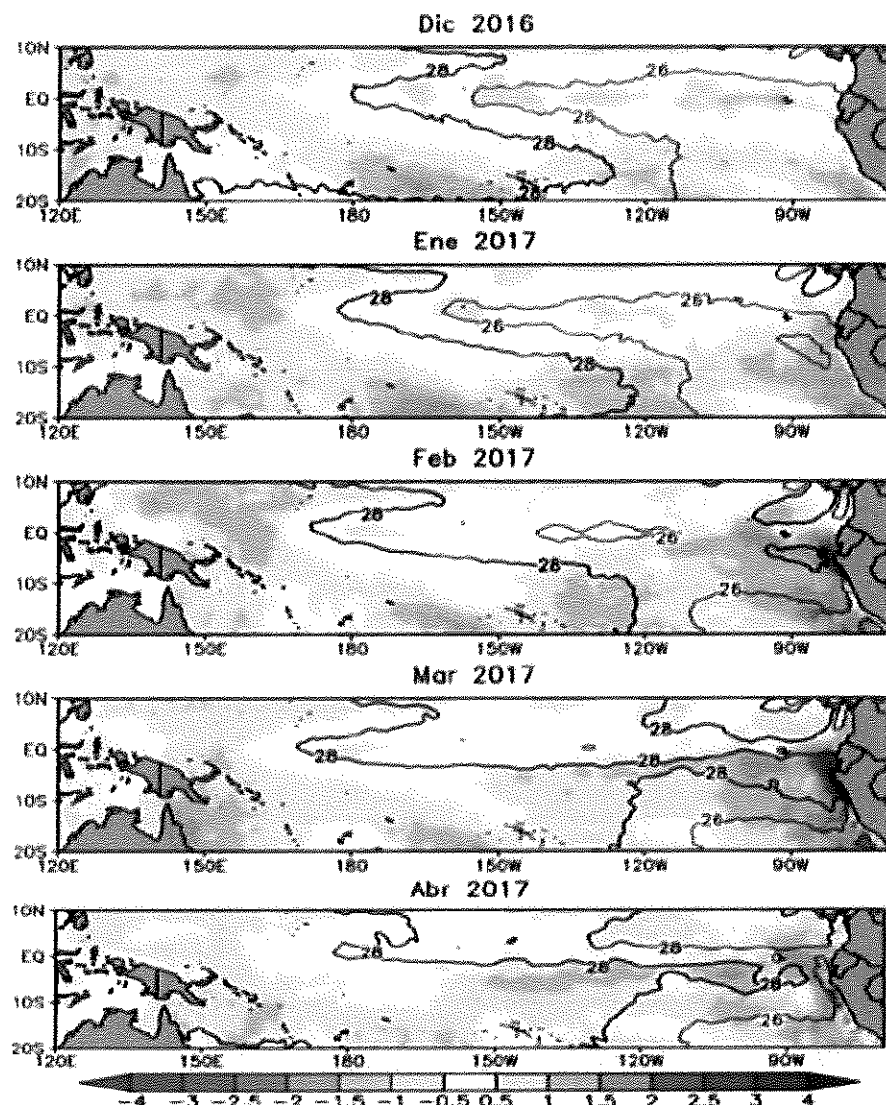


### Precipitaciones extremas.

En el verano 2017, se presentaron condiciones océano-atmosféricas anómalas, que establecieron la presencia de "El Niño Costero 2017", con el incremento abrupto de la Temperatura Superficial del Mar (TSM) cuyos valores superaron los 26°C en varios puntos de la zona norte del mar peruano (ENFEN, 2017).

Asimismo, la TSM presentó valores sobre su normal histórica, siendo más intensas los meses de febrero y marzo 2017 (figura N°05); situación que complementado a la presencia de los vientos del norte y la Zona de Convergencia Intertropical favorecieron una alta concentración de humedad atmosférica, propiciando un comportamiento anómalo de las lluvias, afectando éstas gran parte de la franja costera peruana.

**Figura N° 04:** Anomalía de la Temperatura superficial del mar (°C) en el Pacífico ecuatorial para el periodo diciembre 2016 – abril 2017



Fuente: ENFEN, 2017

COLEGIO DE INGENIEROS DE PERÚ

Ing. Jose Alexander Chancupe Reyes  
INGENIERO CIVIL CIP 94760  
CONSULTOR OBRAS C 72766



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ  
Walter Quesquén Morales  
Ingeniero Civil CIP N° 217464  
Jefe de Estudio



Gráfico N° 02: Frecuencia promedio de lluvias extremas durante El Niño Costero 2017 en el distrito de Chochope.

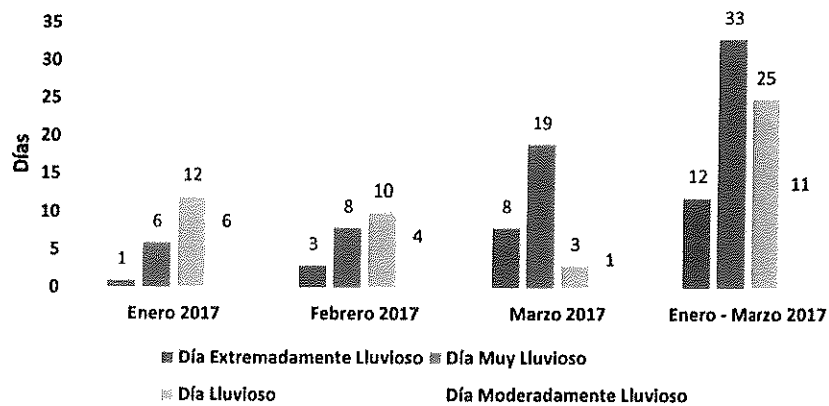
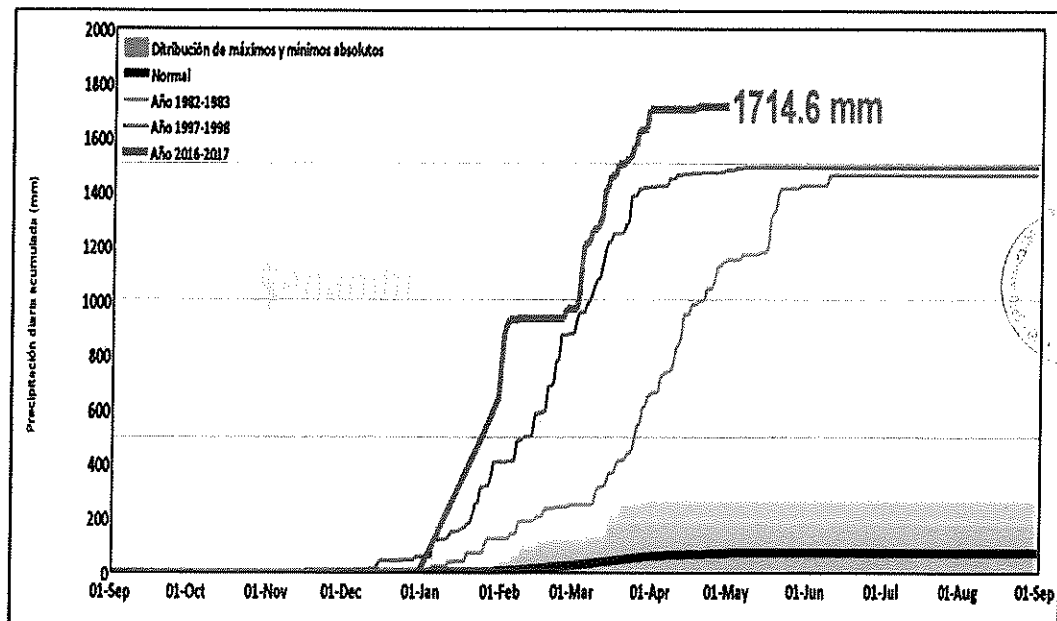


Gráfico N° 03: Precipitación diaria acumulada en la estación meteorológica de Chochope.

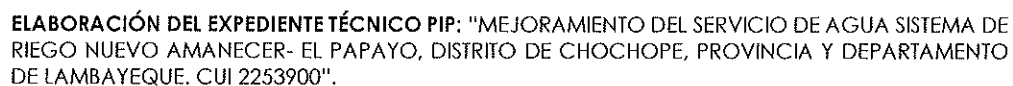


Fuente: SENAMHI, 2017

Para el trimestre enero a marzo del año 2017, durante el Niño Costero 2017, las lluvias superaron sus cantidades normales, presentándose un exceso significativo de lluvias. En el cuadro N° 05, se muestra los descriptores clasificados en cinco niveles, los cuales se asocia a los rangos de anomalías de las precipitaciones expresados en forma gradual. Estos rangos nos representan cuanto se ha desviado la precipitación, durante este evento extremo, en términos porcentuales con relación a la precipitación usual de la zona (precipitación media). En rangos con mayores valores porcentuales, las lluvias anómalas fueron mayores.

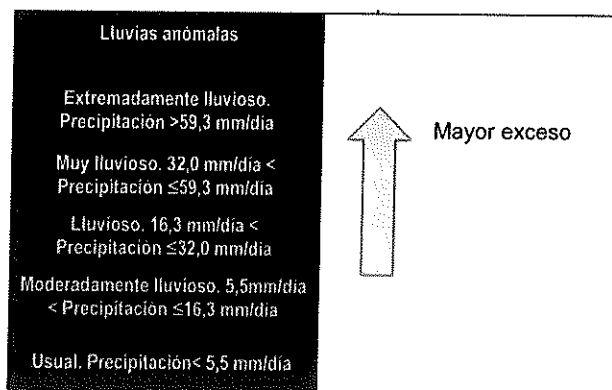
COLEGIO DE INGENIEROS DE PERÚ  
Ing. Jose Alexander Chimcafe Reyes  
INGENIERO CIVIL CIP: 94760  
CONSULTOR OBRAS C 72766

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ  
Wilder Quesquén Morales  
Ingeniero Civil CIP N° 217464  
Jefe de Estudio



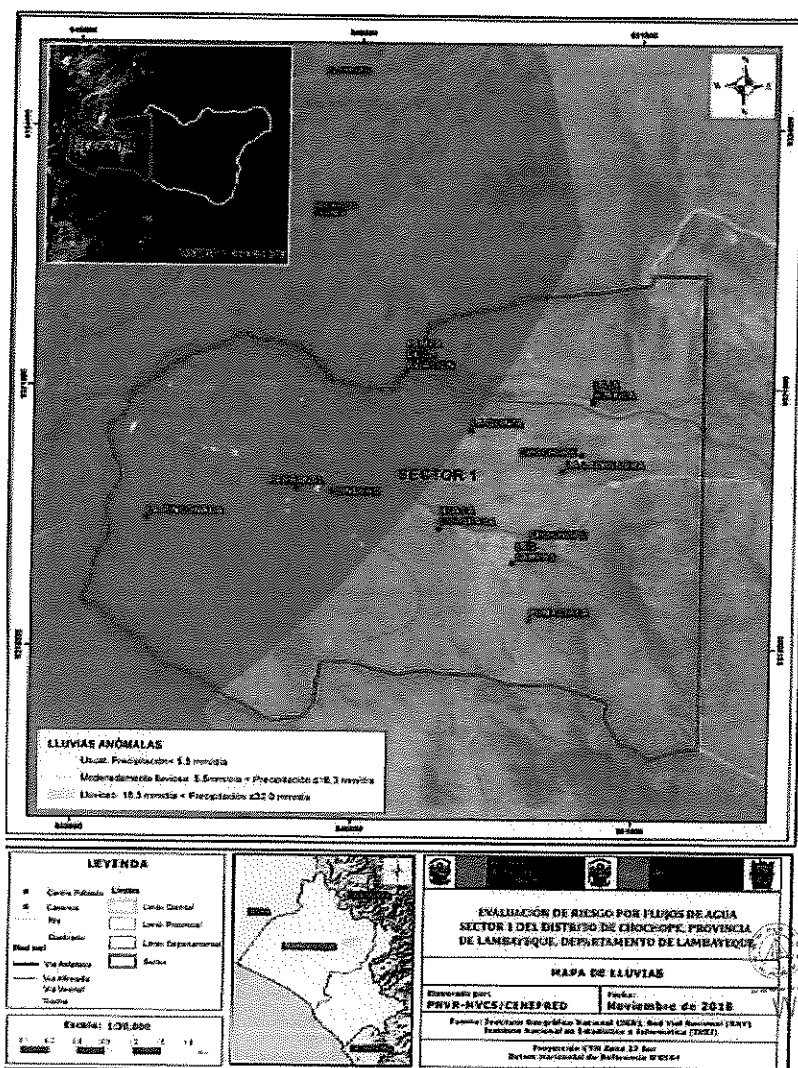
**Cuadro N° 05:** Lluvias anómalas durante el periodo enero-marzo 2017 para el sector 1 del distrito de Chocope

1027



**Fuente:** SENAMHI, 2017.

**Gráfico N° 01:** Lluvias anómalas durante el Fenómeno El Niño 2017 (enero – marzo)  
en el distrito de Chochope



COLEGIO DE INGENIEROS DE PERÚ

**Ing. Jose Alexander Chancake Reyes**  
INGENIERO CIVIL CIP: 94760  
CONSULTOR OBRAS C 72766

## ANÁLISIS DE RIESGO Y VULNERABILIDAD DEL PROYECTO



## SEQUIAS

Las sequías son fenómenos relacionados con la variabilidad climatológica e hidrológica, teniendo en Lambayeque las siguientes características:

- ✓ Son fenómenos no muy frecuentes, pero de intensidad significativa. Las sequías más graves tienen una duración promedio de cuatro años.
- ✓ vulnerabilidad a la sequía depende de la hidrología de los ríos y de la disponibilidad de infraestructuras de regulación adecuadas al nivel de la demanda.

En el Perú la mayoría de eventos son recurrentes en el tiempo, por el carácter cíclico del comportamiento climático e hidrológico. En el mismo espacio de tiempo se pueden presentar eventos de sequía y otros, que pueden acrecentar su magnitud por la presencia del fenómeno de El Niño, la Niña y el cambio climáticos.

Gran parte del territorio nacional está expuesto a periódicas sequías, incluyendo regiones importantes de costa y sierra, cuya intensidad estaría asociada a la ocurrencia de condiciones climáticas especiales, inversas al fenómeno El Niño.

Entre 2000 y 2010 se reportaron a nivel nacional 163 eventos de sequías, siendo mayor en la vertiente del Pacífico (con 127 eventos), seguidos por la vertiente del Titicaca (25 eventos) y la vertiente del Atlántico (11 eventos). Dichas sequías han ocurrido con distinta frecuencia, siendo mayor el número las de frecuencia anual y las que ocurren entre 3 y 9 años con 85 eventos y 70 eventos. La mayor cantidad de eventos reportados corresponden a los ocurridos entre el año 2000 al 2008 y el año 2010 con 73 y 62.

En la costa se ha registrado 126 ocurrencias. En la vertiente del Atlántico se han reportado 11 eventos. La sequía de 2010 fue una de las más severas para el oriente peruano. Las sequías en el Altiplano son severas, siendo de mayor vulnerabilidad por tener una alta fluctuación de la precipitación; allí se ha reportado 25 eventos. En total, en todo el país se afectaron 66,724 familias y 33,2087 ha.

En el 2011, eventos de sequía afectaron a los departamentos de Arequipa, Cajamarca, Lambayeque, Piura, La Libertad, Lima, Moquegua, Tacna, Amazonas, Huánuco, San Martín, Junín y Puno. Consecuencias de la sequía son la pérdida de cultivos, mortandad pecuaria, proliferación de plagas y enfermedades. Ello afecta principalmente a los pequeños productores agrarios, así como a las poblaciones urbanas, y la producción de energía eléctrica.

En Sequía, a nivel nacional de 1,729 distritos analizados, para el PLANGRACC, 1,301 distritos tienen riesgo a sequías (con diferentes niveles de riesgo, representando un 75.25%).

Los departamentos con riesgo alto son Lambayeque, Tacna e Ica, con riesgo medio son: Ancash, Apurímac, Arequipa, Ayacucho, Cajamarca, Huancavelica, Junín, La Libertad Moquegua, Piura, Puno, y Tumbes.

La sequía es el riesgo físico más serio, que el sector agropecuario Lambayecano está sufriendo en los últimos años. De acuerdo a los datos históricos, los años con características de año hidrológico seco en la cuenca del Chancay Lambayeque fueron 1962 - 1963, 1967

COLEGIO DE INGENIEROS DE PERÚ

Ing. Jose Alexander Chancafe Reyes  
INGENIERO CIVIL CIP: 94760  
CONSULTOR OBRAS C 72766

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ  
Wilder Quisquén Morales  
Ingeniero Civil CIP N° 217464  
Jefe de Estudio

ANÁLISIS DE RIESGO Y VULNERABILIDAD DEL PROYECTO



– 1968, 1979-1980, 1996 – 1997, en los cuales la masa hídrica aportada por el río fue de 395,768 mmc, 393,956 mmc, 379,341 mmc y 581,407 mmc respectivamente.

En el departamento de Lambayeque en los últimos años se han producido ausencia de lluvias notables. De acuerdo a los datos históricos, los años con características de año hidrológico seco en las cuencas de los ríos de Lambayeque, fueron 1962 – 1963, 1967 – 1968, 1979-1980, 1996 – 1997, 2004 – 2005, 2015 – 2016.

En la zona de estudio del proyecto se ha presentado eventos de sequía que ha afectado la producción de los cultivos, habiendo además reportes de los pobladores que en esas épocas el caudal de las quebradas disminuyó considerablemente.

En el cuadro siguiente, se presenta el resumen de la identificación de peligros para el área de estudio del proyecto.

**Cuadro N° 05:** Resumen de identificación de peligros en el área de estudio del proyecto.

Peligros	¿Existen antecedentes de ocurrencia en el área de estudio?		¿Existe información que indique futuros cambios en las características del peligro o los nuevos peligros?	
	Sí / No	Características (Intensidad, frecuencia, área de impacto, otros)	Sí/No	Características de los cambios o los nuevos peligros
Lluvias intensas	Sí	Características: De acuerdo a las series históricas disponibles, se tiene una periodicidad de ocurrencia de 7 a 10 años para eventos moderados y de 15 a 19 años para eventos muy fuertes, habiéndose registrado el último evento en el año 2017.  Se ha considerado que durante el horizonte de evaluación del proyecto puede presentarse lluvias intensas con una probabilidad de ocurrencia igual a 1, es decir una vez y la misma podría ser de naturaleza moderada a fuerte, por lo que se estima que este evento podría ocurrir en el año 5.  Frecuencia: Baja. Intensidad: Media. Área de impacto: toda la Unidad Productora. Tipo de Peligro: Medio.	Sí	Estudios sobre cambio climático, periodos de ocurrencia pueden ser de ciclos más cortos.
Sismos	Sí	Características: la mayoría de ellos han tenido como epicentros zonas lejanas y de acuerdo a la magnitud de los mismos no han tenido efectos significativos en el proyecto.  Se ha considerado que en el horizonte de evaluación del proyecto puede producirse un sismo Intensidad IV en la Escala de Mercalli Modificada y tendría una probabilidad de ocurrencia de 1, habiéndose considerado que el mismo se podría prestar en el año 5.  Frecuencia: Baja. Intensidad: Baja. Área de impacto: toda la Unidad Productora.	No	Mapa Sísmico del Perú.



Peligros	¿Existen antecedentes de ocurrencia en el área de estudio?		¿Existe información que indique futuros cambios en las características del peligro o los nuevos peligros?	
	Sí / No	Características (Intensidad, frecuencia, área de impacto, otros)	Sí/No	Características de los cambios o los nuevos peligros
		Tipo de Peligro: Bajo.		
Sequías	Sí	Características: las sequías de acuerdo a las series históricas de incidencia en el área de estudio, tienen una periodicidad de ocurrencia de 5 a 7 años. Se ha considerado que este peligro tendría una probabilidad de ocurrencia de 1, habiéndose considerado que el mismo se podría prestar en el año 5. Frecuencia: Baja. Intensidad: Baja. Área de impacto: área de instalación de cultivos en la Unidad Productora. Tipo de Peligro: Bajo.	Si	Cambio climático.

Fuente: Equipo de actualización y migración del proyecto.

COLEGIO DE INGENIEROS DE PERU

Ing. Jose Alexander Chancay Reyes  
INGENIERO CIVIL CIP: 94760  
CONSULTOR OBRAS C 72766

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU  
Wilmer Quispe Morales  
Ingeniero Civil CIP N° 217464  
Jefe de Estudio

### DESGLIZAMIENTOS – EROSIÓN

Los deslizamientos son desprendimientos de tierra y piedras debido a precipitaciones pluviales, se presenta como arrastramientos de tierra y agua a velocidades medias por canales formados por si mismos arrastrando arena, barro y todo lo que su fuerza pueda arrastrar.

En el Sector Nuevo Amanecer y Papayo, Distrito Chochope, Provincia de Lambayeque, donde se planea la implementación del proyecto, se ha registrado problemas de erosión en las infraestructuras de riego existente en época de intensas precipitaciones (diciembre-marzo).

Algunos tramos de las infraestructuras de riego, son propensos a flujos de lodo por el cruce de la línea por quebradas que se activan cuando las lluvias son intensas y en un tramo en descenso antes de la derivación hacia las infraestructuras de riego en que la línea se desarrolla cuesta abajo por laderas de pronunciada pendiente.



En las infraestructuras de riego, también pueden verse afectadas por deslizamientos de tierra por su ubicación en ladera, sin embargo, por la pendiente y consistencia de los materiales del suelo, el riesgo disminuye.

Se concluye entonces, que, en el área de estimación de riesgo, se observan deslizamientos y erosiones, en consecuencia, el nivel de peligro de deslizamiento es calificado como:

**Cuadro N° 03:** Estratificación del Peligro de deslizamiento y/o erosión.

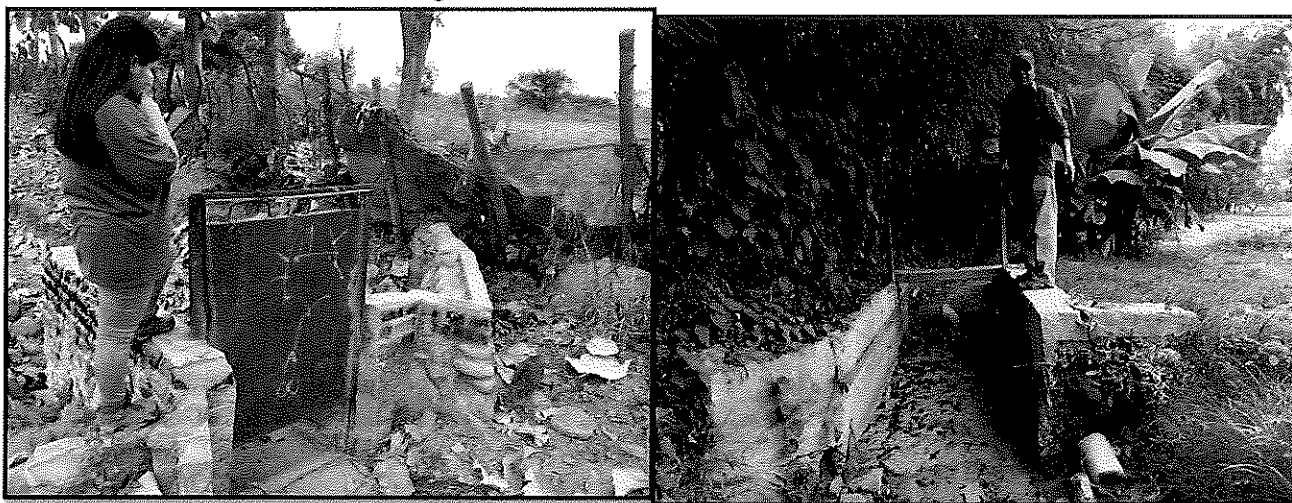
NIVELES DE PELIGRO	BAJO	MEDIO	ALTO	MUY ALTO
VALORACIÓN	<25%	26 – 50%	51 – 75%	76 – 100%
		35%		

VALORACIÓN PELIGRO DESLIZAMIENTO Y/O EROSIÓN: 35%: PELIGRO MEDIO

#### Análisis:

Se ha determinado un estrato o nivel PM (Peligro Medio). Las pendientes en la zona son medianamente altas y se suman a esto las precipitaciones intensas, pero ha menguado por suelos estables. Por lo tanto, los daños que pueda afectar a las estructuras existentes.

**Foto N° 02:** registro de erosión de lodo en estructuras existentes



#### 7.2. IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS.

El proyecto: MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA SISTEMA DE RIEGO NUEVO AMANECER- EL PAPAYO, DISTRITO DE CHOCHOPE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, se encuentra dentro del área de impacto de los peligros identificados para el Área del proyecto, por lo tanto, los peligros que pueden afectar son los siguientes:

Sismos.

Lluvias Intensas.

Sequías.

Deslizamiento – Erosión.

COLEGIO DE INGENIEROS DE PERÚ

Ing. José Alexander Chancafe Reyes  
INGENIERO CIVIL CIP: 94760  
CONSULTOR OBRAS C 72766



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ

Wilfredo Gassanán Morales  
Ingeniero Civil CIP N° 217464  
Jefe de Estudio

Para identificar y caracterizar el peligro, se ha considerado información publicada por las instituciones técnicas científicas, estudios publicados, la configuración actual del ámbito



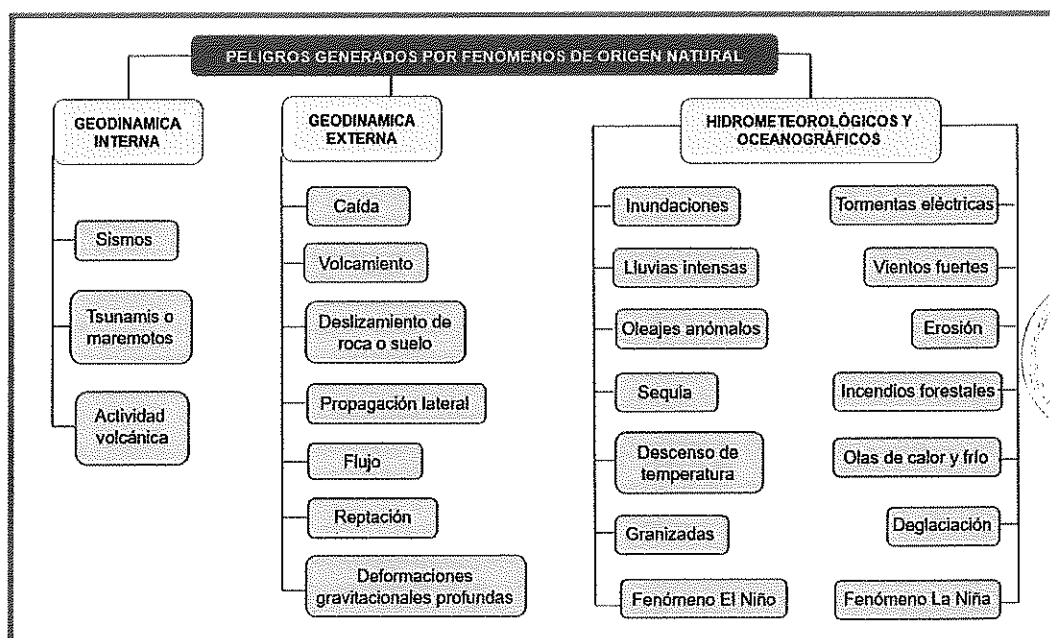
1022

de estudio. Además, se realizó un relevamiento in situ para analizar la configuración actual del área de investigación.

En el ámbito de influencia del proyecto, se realizaron las siguientes actividades:

- ✓ Establecimiento de la ubicación geográfica del ámbito de intervención.
- ✓ Recopilación de información durante las visitas de campo, sobre las condiciones de peligro que existen en la zona.
- ✓ Revisión de documentos técnicos y teóricos que permitan precisar la información.
- ✓ Revisión documental de eventos históricos de desastres (sísmicas, inundación, etc.).
- ✓ Análisis de antecedentes y pronósticos de amenazas (véase en el siguiente cuadro).
- ✓ Análisis del nivel de frecuencia y severidad de la amenaza de la zona.
- ✓ Síntesis interpretativa de las amenazas en la zona.

Figura N° 08: Clasificación de peligros originados por fenómenos naturales



Es por ello que, de todos estos peligros, el más recurrente y con altos niveles de perjuicio e intensidad para la población de los sectores de las unidades productoras de Nuevo Amanecer y Papayao del distrito de Chochope, **son las lluvias intensas, inundaciones, fenómeno El Niño, fenómeno La Niña**, presentadas anteriormente y debidamente reportadas. En conclusión, se está tomando un Peligro generado por Fenómenos de Hidrometeorológicos y oceanográficos.

COLEGIO DE INGENIEROS DE PERÚ

Ing. Jose Alexander Chanco Reyes  
INGENIERO CIVIL CIP: 94760  
CONSULTOR OBRAS C 72766

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ

Wilder Olayo Morales  
Ingeniero Civil CIP N° 217464  
Jefe de Estudio



**Formato N° 01:** Identificación de peligros en la zona de ejecución del proyecto.

**Formato N° 1:** Identificación de peligros en la zona de ejecución del proyecto

**Parte A:** Aspectos generales sobre la ocurrencia de peligros en la zona

**1. ¿Existen antecedentes de peligros en la zona en la cual se pretende ejecutar el proyecto?**

	Si	No	Comentarios
Inundaciones	X		Existe la ocurrencia de Inundaciones a raíz de las precipitaciones pluviales intensas, del Fenómeno de El Niño y de vientos fuertes en determinadas temporadas. Sobre la ocurrencia de las lluvias existen registros del SENAMHI
Lluvias intensas		X	No se da en la zona del proyecto
Heladas		X	No se da en la zona del proyecto
Friaje / Nevada		X	No se da en la zona del proyecto
Sismos	X		Existe un historial de eventos sísmicos producidos en el territorio nacional que datan desde el año 1513.
Sequías	X		Sobre la ocurrencia de las Sequías existen registros del SENAMHI.
Huaycos		X	No se da en la zona del proyecto
Actividad Volcánica		X	No se da en la zona del proyecto
Deslizamientos / erosión	X		Ante fuertes avenidas se ha encontrado erosión en la zona.
Tsunami		X	No se da en la zona del proyecto
Incendios Urbanos	X		
Derrames tóxicos		X	No se da en la zona del proyecto
Otros (contaminación ambiental)	X		A causa de las actividades antropogénicas que realiza el hombre, teniendo como causa la contaminación por residuos sólidos.

**2. ¿Existen estudios que pronostican la probable ocurrencia de peligros en la zona bajo análisis? ¿Qué tipo de peligros?**

	Si	No	Comentarios
Inundaciones	X		Existe la ocurrencia de Inundaciones a raíz de las precipitaciones pluviales intensas, el Fenómeno de El Niño y de vientos fuertes en determinadas temporadas. Sobre la ocurrencia de las lluvias existen registros del SENAMHI
Lluvias intensas		X	
Heladas		X	
Friaje / Nevada		X	
Sismos	X		Los estudios que existen sobre sismos son a nivel general, principalmente a nivel nacional.
Sequías	X		Sobre la ocurrencia de las Sequías existen registros del SENAMHI
Huaycos		X	
Actividad Volcánica		X	
Deslizamientos / erosión	X		
Tsunami		X	
Incendios Urbanos		X	
Derrames tóxicos		X	

**3. ¿Existe la probabilidad de ocurrencia de algunos de los peligros señalados en las preguntas anteriores durante la vida útil del proyecto?**



1020

SI	<p>Es probable la ocurrencia de lluvias intensas debido a la sensibilidad y los cambios climáticos actuales producidos por la mano del hombre.</p> <p>Es posible la presencia de bajas temperaturas generadas por la invasión de masas de aire de origen antártico y, ocasionalmente, por un exceso de enfriamiento del suelo durante cielos claros y secos, generalmente en la época de invierno.</p> <p>Como resultado del análisis del Mapa de Intensidades Sísmicas del Perú, considerado por el INDECI, se puede concluir que el espacio donde se ubica el proyecto se halla en una zona cuya intensidad de sismos corresponde a Intensidad VII y VIII de la Escala de Mercalli, según la cual se tendría daños leves en estructuras especializadas. Daños considerables en estructuras ordinarias bien construidas, posibles derrumbes. Daño severo en estructuras pobremente construidas.</p> <p>Como fenómeno también recurrente de ámbito regional, pero de menor frecuencia, es probable de ocurrencias de sequías que pueden afectar al proyecto.</p> <p>En las zonas cercanas a quebradas y cursos de agua, existente la evidencia de ingresos de huaycos que generan mayormente problemas de erosión y muy limitada, de inundación.</p> <p>En zonas de pendientes pronunciadas y de suelos poco consolidados existe la probabilidad de deslizamientos de tierra provocados por lluvias intensas o sismos.</p>
NO	

4. La información existente sobre la ocurrencia de peligros naturales en la zona ¿Es suficiente para tomar decisiones para la formulación y evaluación de proyecto?

SI	La información existente permite plantear el proyecto con adecuada técnica constructiva.
NO	

Parte B: Preguntas sobre características específicas de peligros

Instrucciones:

a) Para definir el grado de peligro se requiere utilizar los siguientes conceptos:

Frecuencia:	Se define de acuerdo con el período de recurrencia de cada uno de los peligros identificados, lo cual se puede realizar sobre la base de información histórica o en estudios de prospectiva.
Intensidad:	Se define como el grado de impacto de un peligro específico, el cual, aunque tiene una connotación científica, generalmente se evalúa en función al valor de las pérdidas económicas, sociales y ambientales directas, indirectas y de largo plazo ocasionadas por la ocurrencia del peligro. Es decir, se basa generalmente en el historial de pérdidas ocurridas.

b) Para definir el grado de Frecuencia (a) e intensidad (b), utiliza la siguiente escala:

	B = Bajo:1			M = Medio:2					A = Alto:3					S.I. = Sin Información:4			
Peligros	SI	NO	Frecuencia (a)				Intensidad (b)				Resultado (c) = (a) x (b)						
			B	M	A	S.I	B	M	A	S.I							
Inundación:																	
¿Existen zonas con problemas de inundación?	X			2				1							2		
¿Existe sedimentación en los ríos o quebradas?	X			2				1							2		
¿Cambian los cursos de los flujos de agua que estarán involucrado con el proyecto?	X			1				1							1		
Lluvias intensas:	X		COLEGIO DE INGENIEROS DE PERÚ				COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU				Wilder Quispe Morales						

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU  
Ing. Jose Alexander Chiracafe Reyes  
INGENIERO CIVIL CIP: 94760  
CONSULTOR OBRAS C 72766

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU  
Walter Quispeñ Morales  
Ingeniero Civil CIP N° 217464  
Jefe de Estudio



Deslizamientos / erosión:	X			2			1				2
¿Existen procesos de erosión?	X			2			1				2
¿Existe mal drenaje de suelos?	X			2							2
¿Existen antecedentes de inestabilidad o fallas geológicas en las laderas?		X									
¿Existen antecedentes de deslizamientos?		X									
¿Existen antecedentes de derrumbes?		X									
Heladas:		X									
Friajes / Nevadas		X									
Sismos:	X		1				2				2
Sequías:	X		1				1				1
Huaycos:		X									
¿Existen antecedentes de huaycos?		X									
Incendios urbanos		X									
Derrames tóxicos		X									

### 7.3. Caracterización de los peligros.

La inundación pluvial, se produce por la acumulación de agua de lluvia en un determinado lugar o área geográfica sin que este fenómeno coincida necesariamente con el desbordamiento de un cauce fluvial. Este tipo de inundación se genera tras un régimen de lluvias intensas persistentes, es decir, por la concentración de un elevado volumen de lluvia en un intervalo de tiempo muy breve o por la incidencia de una precipitación moderada y persistente durante un amplio período de tiempo sobre un suelo poco permeable. En el caso de los sectores de las unidades productoras de Nuevo Amanecer y Papayo del Distrito de Chochope a la inundación pluvial se adicionó el desborde del río Chochope dejando a la población aislada, colapsando sus viviendas y perdiendo sus cultivos agrícolas.

### 7.4. Estimación de la vulnerabilidad Cualitativa y/o Cuantitativa de los Sistemas

#### Existentes.

La vulnerabilidad se entiende como la susceptibilidad de las estructuras físicas o actividad económica de sufrir daños; estos daños pueden ser por acción de un peligro natural o amenaza de una unidad social (personas, familias, localidad, sociedad).

Para caracterizar a la vulnerabilidad se necesitan analizar tres factores que la componen:

- ✓ Exposición
- ✓ Fragilidad
- ✓ Resiliencia

La **exposición**, tiene que ver con decisiones y prácticas que ubican a una unidad social cerca de zonas de influencia de un peligro. La vulnerabilidad surge por las condiciones

Ing. Jose Alexander Chancay Reyes  
INGENIERO CIVIL CIP: 94760  
CONSULTOR OBRAS C 72766



inseguras que representa la exposición, respecto a un peligro que actúa como elemento activador del desastre.

**La fragilidad**, se refiere al nivel de resistencia y protección frente al impacto de un peligro o amenaza, es decir, las condiciones de desventaja o debilidad relativa de una unidad social por las condiciones socioeconómicas.

**La resiliencia**, se refiere al nivel de asimilación o la capacidad de recuperación que pueda tener la unidad social frente al impacto de un peligro. Se expresa en limitaciones de acceso o adaptabilidad de la unidad social y su incapacidad o deficiencia en absorber el impacto de un fenómeno peligroso.

Para determinar la estimación de la vulnerabilidad se hizo uso el **formato** N° 1A, 1B, 2 y 3 que se encuentran en las "pautas metodológicas para la incorporación del análisis del riesgo de desastres en los proyectos de inversión pública.

**Formato N° 02:** Lista de Verificación sobre la generación de vulnerabilidades por Exposición, Fragilidad o Resiliencia en el proyecto.

Formato No 2: Lista de Verificación sobre la generación de vulnerabilidades por Exposición, Fragilidad o Resiliencia en el proyecto.			
A. Análisis de Vulnerabilidades por Exposición (localización)	Si	No	Comentarios
1. ¿La localización escogida para la ubicación del proyecto evita su exposición a peligros?		X	El área del proyecto ofrece vulnerabilidad a peligros, especialmente en períodos de precipitación pluvial, por procesos erosivos en zonas de pendiente pronunciada. También por sequías que pueden ser aun de mayor intensidad o impacto.
2. Si la localización prevista para el proyecto lo expone a situaciones de peligro, ¿Es posible, técnicamente, cambiar la ubicación del proyecto a una zona menos expuesta?		X	En la concepción del proyecto se consideró disminuir los peligros naturales. En cuanto a la ubicación de las localidades no es posible realizar dicha acción.
B. Análisis de Vulnerabilidades por Fragilidad (tamaño, tecnología)	Si	No	Comentarios
1. ¿La construcción de la infraestructura sigue la normativa vigente, de acuerdo con el tipo de infraestructura de que se trate? Ejemplo: norma antisísmica	X		Se han aplicado correctamente las normas del R.N.E. para la elaboración del proyecto.
2. ¿Los materiales de construcción consideran las características geográficas y físicas de la zona de ejecución del proyecto? Ejemplo: Si se va a utilizar madera en el proyecto, ¿Se ha considerado el uso de preservantes y selladores para evitar el daño por humedad o lluvias intensas?	X		Sabiendo que la zona del proyecto es del tipo rural, se consideran inicialmente todos los elementos e insumos necesarios para la conservación y utilidad de infraestructura.
3. ¿El diseño toma en cuenta las características geográficas y físicas de la zona de ejecución del proyecto? Ejemplo: ¿El diseño del puente o pontón ha tomado en cuenta el nivel de las avenidas cuando ocurre	X		Se ha respetado la topografía del terreno, de tal forma que se evite riesgos de deslizamientos y erosión por presencia de aguas pluviales.

Ing. Jose Alexander Chancake Reyes  
INGENIERO CIVIL CIP: 94760  
CONSULTOR OBRAS C 72766

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU  
Wilder Quesquén Morales  
Ingeniero Civil CIP N° 217464  
Jefe de Estudio



el Fenómeno El Niño, considerando sus distintos grados de intensidad?			1017
4. ¿La decisión de tamaño del proyecto considera las características geográficas y físicas de la zona de ejecución del proyecto? Ejemplo: ¿La toma directa ha sido diseñada considerando que hay épocas de abundantes lluvias y por ende de grandes volúmenes de agua?	X		El proyecto ha estado siempre en una zona con pendientes, es decir cualquier precipitación pluvial que se presentara en la zona, normalmente el agua discurriría de acuerdo a las pendientes de la zona.
5. ¿La tecnología propuesta para el proyecto considera las características geográficas y físicas de la zona de ejecución del proyecto? Ejemplo: ¿La tecnología de construcción propuesta considera que la zona es propensa a movimientos telúricos?	X		Se ha considerado los materiales propuesta de acuerdo a la Normas E-030 -Norma Sismo-Resistentes del reglamento Nacional de Construcciones.
6. ¿Las decisiones de fecha de inicio y de ejecución del proyecto toman en cuenta las características geográficas, climáticas y físicas de la zona de ejecución del proyecto? Ejemplo: ¿Se ha tomado en cuenta que en la época de lluvias es mucho más difícil construir la carretera, porque se dificulta la operación de la maquinaria?	X		Conviene la construcción del proyecto durante los meses de abril a noviembre, tiempo en el que es poco probable la ocurrencia de fenómenos o precipitaciones pluviales ligeras o intensas.
<b>C. Análisis de Vulnerabilidades por Resiliencia</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>Comentarios</b>
1. En la zona de ejecución del proyecto, ¿Existen mecanismos técnicos (por ejemplo, sistemas alternativos para la provisión del servicio) para hacer frente a la ocurrencia de peligros?		X	No existen específicamente estos mecanismos alternativos; sin embargo, se espera que el diseño de la infraestructura del nuevo proyecto, se encuentre apta y preparada para la eventualidad de dichos peligros.
2. En la zona de ejecución del proyecto, ¿Existen mecanismos financieros (por ejemplo, fondos para atención de emergencias) para hacer frente a los daños ocasionados por la ocurrencia de peligros?	X		Para la operación y mantenimiento de los sistemas, contará con fondos, pero ante daños leves o eventuales, mas no para daños que provoque la destrucción del sistema.
3. En la zona de ejecución del proyecto, ¿Existen mecanismos organizativos (por ejemplo, planes de contingencia), para hacer frente a los daños ocasionados por la ocurrencia de peligros?	X		La GRAL es la institución responsable, cuenta con una organización muy limitada para hacer frente a desastres. El INDECI es la institución llamada a responder directamente, con la participación de la población, para hacer frente a la ocurrencia de un peligro.
Las 3 preguntas anteriores sobre resiliencia se refirieron a la zona de ejecución del proyecto, ahora la idea es saber si el Expediente Técnico, de manera específica, está incluyendo mecanismos para hacer frente a una situación de riesgo.			
4. ¿El proyecto incluye mecanismos técnicos, financieros y/o organizativos para hacer frente a los daños ocasionados por la ocurrencia de peligros?	X		El Expediente Técnico, considera el componente de sensibilización y capacitación, además de implementación y equipamiento al área técnica de la JUSVM
5. ¿La población beneficiaria del proyecto conoce los potenciales daños que se generarían si el proyecto se ve afectado por una situación de peligro?	X		La población beneficiaria del proyecto conoce los potenciales daños si éste se ve afectado por una situación de peligro. Ejemplo: Simulacros de sismos e inundaciones.

COLEGIO DE INGENIEROS DE PERÚ

Ing. Jose Alexander Chancafe Reyes  
INGENIERO CIVIL CIP 54760  
CONSULTOR OBRAS C 72766



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ

Wilner Quesquén Morales  
Ingeniero Civil CIP N° 277464  
Jefe de Estudio



**Formato N° 03:** Identificación del Grado de Vulnerabilidad por factores de exposición, fragilidad y resiliencia.

Formato N° 3: Identificación del Grado de Vulnerabilidad por factores de exposición, fragilidad y resiliencia				
FACTOR DE VULNERABILIDAD	GRADO DE VULNERABILIDAD VARIABLE	GRADO DE VULNERABILIDAD		
		Bajo	Medio	Alto
Exposición	(A) Localización del proyecto respecto de la condición de peligro		x	
	(B) Características del terreno		x	
Fragilidad	(C) Tipo de construcción	x		
	(D) Aplicación de normas de construcción	x		
Resiliencia	(E) Actividad económica de la zona		x	
	(F) Situación de pobreza de la zona			x
	(G) Integración institucional de la zona		x	
	(H) Nivel de organización de la población		x	
	(I) Conocimiento sobre ocurrencia de desastres por parte de la población	x		
	(J) Actitud de la población frente a la ocurrencia de desastres		x	
	(K) Existencia de recursos financieros para respuesta ante desastres			x

**Conclusión:**

Del análisis del Formato N° 3, se obtienen las siguientes conclusiones:

El proyecto enfrenta una Vulnerabilidad Alta, ya que todas las variables de la exposición enfrentan una vulnerabilidad Media y se tiene que por resiliencia dos variables con vulnerabilidad Alta y (las demás un grado menor), por lo tanto, el proyecto enfrenta **VULNERABILIDAD ALTA**. Esta información se analizará de manera conjunta con el nivel de peligro y nivel de vulnerabilidades, para determinar el nivel de riesgo está expuesto el proyecto.

**Lineamientos para interpretación de resultados del Formato N° 3**

**Decisiones sobre los resultados del Formato N° 3**

El objetivo del Formato N° 3 es definir el grado de vulnerabilidad que enfrenta el proyecto, a través de una valoración de sus condiciones de exposición, fragilidad y resiliencia. Al respecto, el análisis es el siguiente:

(i) Si por lo menos alguna variable de exposición presenta Vulnerabilidad Alta y por lo menos alguna variable de fragilidad o resiliencia presenta Vulnerabilidad Alta o Media (y las demás variables un grado menor), entonces, el proyecto enfrenta **VULNERABILIDAD ALTA**.

(ii) Si por lo menos alguna variable de exposición presenta Vulnerabilidad Alta y todas las variables de fragilidad o resiliencia presenta Vulnerabilidad Baja, entonces el proyecto enfrenta **VULNERABILIDAD MEDIA**.

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU

Ing. Jose Alexander Chancafe Reyes  
INGENIERO CIVIL CIP: 94750  
CONSULTOR OBRAS C 72766

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU  
Wilton Céspedes Morales  
Ingeniero Civil CIP N° 217464  
Jefe de Estudio

**ANALISIS DE RIESGO Y VULNERABILIDAD DEL PROYECTO**



- (iii) Si todas las variables de exposición enfrentan Vulnerabilidad Media y por lo menos alguna de las variables de fragilidad o resiliencia presentan Vulnerabilidad Alta (y las demás un grado menor), entonces, el proyecto enfrenta VULNERABILIDAD ALTA.
- (iv) Si todas las variables de exposición presentan Vulnerabilidad Media y por lo menos alguna de las variables de fragilidad o resiliencia presentan Vulnerabilidad Media (y las demás un grado menor), entonces, el proyecto enfrenta VULNERABILIDAD MEDIA.
- (v) Si todas las variables de exposición presentan Vulnerabilidad Media y todas las variables de fragilidad o resiliencia presentan Vulnerabilidad Baja, entonces, el proyecto enfrenta VULNERABILIDAD MEDIA.
- (vi) Si todas las variables de exposición presentan Vulnerabilidad Baja y por lo menos alguna de las variables de fragilidad o resiliencia presentan Vulnerabilidad Alta (y las demás un grado menor), entonces, el proyecto enfrenta VULNERABILIDAD MEDIA.
- (vii) Si todas las variables de exposición presentan Vulnerabilidad Baja y todas las variables de fragilidad o resiliencia presentan Vulnerabilidad Media o Baja (y ninguna Vulnerabilidad Alta), entonces, el proyecto enfrenta VULNERABILIDAD BAJA.

- **Vulnerabilidad por Exposición:**

- ✓ Las estructuras propuestas se ubican en zonas de suelos estables, pero está expuesto a peligros de sismos, pero estos peligros tienen una probabilidad de ocurrencia significativa.

- **Vulnerabilidad por Resiliencia:**

- ✓ En caso ocurra un fenómeno natural y dañe la infraestructura del sistema de riego del canal, los pobladores tienen otras fuentes de agua, tales como bordes de ríos. Cabe resaltar que estas fuentes alternativas en muchas ocasiones se encuentran medianamente alejadas de la población o no tienen el gradiente (desnivel) suficiente para ser transportado hasta las zonas agrícolas.
- ✓ El proyecto está localizado en una zona de extrema pobreza, donde los pobladores no cuentan con los ingresos económicos como para hacer frente a los daños ocasionados por fenómenos naturales; las autoridades locales y regionales son las que se encargan de gestionar el apoyo cuando ocurren este tipo de eventos.
- ✓ Las autoridades locales mencionan que tienen como plan de contingencia para hacer frente a los daños causados por desastres, al plan de emergencia regional, ya que como centro poblado no tienen un plan de contingencia específico para este tipo de eventos.

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ  
Wilder Cuesquén Morales  
Ingeniero Civil CIP N° 217464  
Jefe de Estudio

## 7.5. Análisis por Vulnerabilidad.

El análisis de vulnerabilidad en los sistemas rurales de infraestructuras de riego se puede realizar tanto en proyectos nuevos como en aquellos existentes, analizando el nivel de exposición de sufrir daños ante la ocurrencia de un desastre.

Desde el punto de vista de la prevención, el análisis de la vulnerabilidad es una de las herramientas más importante para realizar un manejo adecuado de los efectos que los

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ  
Ing. Jose Alexander Chancafe Reyes  
INGENIERO CIVIL CIP: 94768  
CONSULTOR CBRAS C 72766



desastres de origen natural pueden ocasionar en los sistemas de riego. Su conocimiento permite estimar el grado de afectación en los componentes del sistema para poder reforzarlos y evitar esos daños en futuros impactos, implementando medidas de mitigación que disminuyan la vulnerabilidad y permitan reducir el riesgo, de esta manera garantizar la sostenibilidad de los sistemas.

Para la recopilación de información se utilizó los formatos establecidos en las PAUTAS METODOLÓGICAS PARA LA INCORPORACIÓN DEL ANÁLISIS DE RIESGO DE DESASTRES EN LOS PROYECTOS DE INVERSIÓN PÚBLICA.

#### • CALIFICACIÓN Y PRIORIZACIÓN

De acuerdo con los resultados obtenidos en el Formato N° 1, la zona en la cual se desarrollará el proyecto es de Peligro Medio, por los seis probables peligros identificados: lluvias intensas, deslizamientos, erosión, sismos, sequías y huaycos. Impacto ambiental.

En cuanto a factores de vulnerabilidad, el Formato N° 3 indica que el nivel de vulnerabilidad a la que está expuesto el proyecto es de Vulnerabilidad Alta, por exposición y de resiliencia relacionado a la pobreza extrema y recurso para hacer frente a desastres.

Con los resultados de peligro y vulnerabilidad podemos identificar de nivel de riesgo en la que se encuentra proyecto.

**Cuadro N° 04:** ESCALA DEL NIVEL DE RIESGO CONSIDERANDO NIVEL DE PELIGROS Y VULNERABILIDAD

**Escala del Nivel de riesgo del proyecto**

		GRADO DE VULNERABILIDAD		
		BAJO	MEDIO	ALTO
GRADO DE PELIGRO	BAJO	Bajo	Bajo	Medio
	MEDIO	Bajo	Medio	Alto
	ALTO	Medio	Alto	Alto

#### Conclusión:

El análisis del Nivel de riesgo del proyecto es de RIESGO MEDIO. Por tanto, el proyecto enfrentara condiciones de riesgo BAJO A MODERADO.

#### MAPA DE RIESGO

Según lo descrito anteriormente se procede a evaluar la vulnerabilidad del canal Nuevo Amanecer y Papayo ubicados en el distrito de Chochope, provincia de Lambayeque, departamento de Lambayeque, ante la ocurrencia de los peligros identificados.

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ

Ing. Jose Alexander Chancave Reyes  
INGENIERO CIVIL CIP: 24760  
CONSULTOR OBRAS C 72766

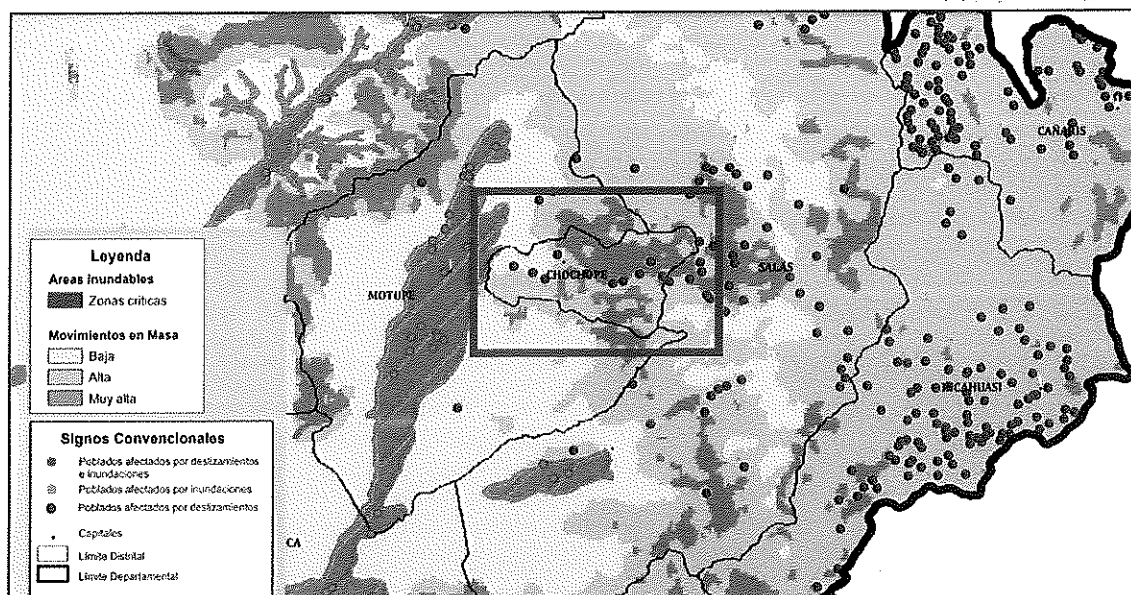


COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ

Wilma Quasquén Morales  
Ingeniero Civil CIP N° 2.7464  
Jefe de Estudio



Mapa N° 08: Mapa de zonificación del Nivel de Vulnerabilidad



### SISTEMAS DE RIEGO EXISTENTE

El sistema de riego Nuevo Amanecer – Papayo ubicado en el distrito de Chochope, Provincia de Lambayeque, Departamento de Lambayeque, se abastecen de las aguas del río Chochope, respecto al sistema existente podemos decir:

- ✓ El estado de conservación de los sistemas depende del nivel de organización que presente el comité de usuarios Chochope y la junta de Usuarios Motupe para mantener el funcionamiento óptimo de los sistemas, sin embargo, sin la supervisión periódica de un equipo técnico, el estado de conservación y mantenimiento del sistema decaerá, por lo que se calificó como regular.
- ✓ El tipo de suelos donde se emplaza las infraestructuras de riego, se caracteriza por ser suelos estables, conformado por suelos granulares de limos, arenas y hormigón en estado semi-compacto. Estos suelos pueden ser excavados a pulso y/o con equipo mecánico.
- ✓ La pendiente donde se emplaza la infraestructura es moderada.
- ✓ El mantenimiento del sistema podrá ser ejecutado al margen de los procedimientos, de manera periódica, pero no existe la presencia de personal calificado para esta labor por lo que se calificó como regular.

### VALORACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

La vulnerabilidad, se entiende como la incapacidad de una unidad social (personas, familias, comunidad, sociedad), estructura física o actividad económica, de anticiparse, resistir y/o recuperarse de los daños que le ocasionaría la ocurrencia un desastre.

COLEGIO DE INGENIEROS DE PERÚ

Ing. Jose Alexander Chancay Reyes  
INGENIERO CIVIL CIP: 94760  
CONSULTOR OBRAS C-72766

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ

Wilmar Guesquén Morales  
Ingeniero Civil CIP N° 217464  
Jefe de Estudio



a) INDICADORES DE MEDICIÓN

Cuadro N° 05: Medición por Estado de Conservación

PESO	ESTADO DE CONSERVACIÓN	TIPO DE SUELO	PENDIENTE
1	Bueno	Compacto	Baja
2	Regular	Medio	Media
3	Malo	Suelo deslizable	Alta

Cuadro 6: Medición por Estado de Sistema

PESO	MANTENIMIENTO DEL SISTEMA	OBRA DE PROTECCIÓN	NIVEL DE ORGANIZACIÓN
1	Bueno	Con obras de protección	Organizados
2	Regular	Con obras insuficientes	Poco organizados
3	Malo	No cuenta con obras	Nada organizados

b) CUADRO DE CALIFICACIÓN

Cuadro N° 7: Medición por Mantenimiento de Componente

POR COMPONENTE		
CALIFICACIÓN		VALORACIÓN
I	Alta vulnerabilidad	1-3
II	Mediana vulnerabilidad	7-12
III	Baja vulnerabilidad	0-6

Cuadro N° 8: Medición por Mantenimiento de Sistema

POR SISTEMA		
CALIFICACIÓN		VALORACIÓN
I	Alta vulnerabilidad	1-49
II	Mediana vulnerabilidad	25-48
III	Baja vulnerabilidad	0-24

De acuerdo a la Matriz de vulnerabilidad de los sistemas de infraestructuras de riego existente, tanto el sistema y sus componentes, presentan Vulnerabilidad Media.

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ

Ing. Jose Alexander Chancala Reyes  
INGENIERO CIVIL CIP: 94760  
CONSULTOR OBRAS C 72768

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ

Wilmer Quequén Morales  
Ingeniero Civil CIP N° 217464  
Jefe de Estudio



## 8. GESTIÓN DE RIESGOS.

Los principales activos estratégicos de la Unidad Productora del proyecto son los siguientes:

- ✓ Activo 1: Toma de Captación.
- ✓ Activo 2: Canal Nuevo Amanecer – El Papayo.
- ✓ Activo 3: Obras de Distribución y obras arte del sistema de riego.

### 8.1. DETERMINACIÓN DEL GRADO DE EXPOSICIÓN

Para determinar el Grado de Exposición, en primer lugar, se definirá lo que se conoce como impacto de un peligro y área de impacto del peligro.

"El impacto de un peligro viene a ser la manifestación física del peligro, que dependerá de las características de este; el área de impacto será el ámbito donde se manifiesta físicamente el peligro. Esta área de impacto dependerá del grado de intensidad y duración y de las características físicas del lugar en el cual ocurren los fenómenos". Conceptos asociados a la gestión del riesgo en un contexto de cambio climático: aportes en apoyo de la inversión pública para el desarrollo sostenible - Dirección General de Política de Inversiones DGPI – MEF (2013) p 34.

En términos generales, la exposición se define como la localización de elementos (unidades sociales, localidades, etc.) en el área de impacto de un determinado peligro.

Bajo estos conceptos y de acuerdo al análisis de peligros realizado, el proyecto definido como "Sistema de riego Nuevo Amanecer el Papayo", si se encuentra localizada dentro del área de impacto de los peligros identificados y los que potencialmente podrían ocurrir en el horizonte de evaluación.

Corresponde analizar ahora el grado de exposición de cada uno de estos elementos del proyecto.

El grado de exposición estimado para cada uno de los elementos del proyecto se presenta en el cuadro siguiente.

**Cuadro N° 6:** Grado de Exposición de los Elementos del proyecto

ELEMENTOS DEL PROYECTO EXPUESTOS	PELIGROS IDENTIFICADOS	GRADO DE EXPOSICIÓN
Activo 1: Toma de Captación.	Lluvias Intensas.	Medio.
	Sismos.	Bajo.
Activo 2: Canal Nuevo Amanecer – El Papayo.	Lluvias Intensas.	Medio.
	Sismos.	Bajo.
	Sequía	Bajo
Activo 3: Obras de Distribución y obras arte del sistema de riego.	Lluvias Intensas.	Medio.
	Sismos.	Bajo.
	Sequias.	Bajo.

Fuente: Equipo de actualización y migración del proyecto.

COLEGIO DE INGENIEROS DE PERÚ

Ing. Jose Alexander Chancay Reyes  
INGENIERO CIVIL CIP: 94760  
CONSULTOR OBRAS C 72766

COLEGIO DE INGENIEROS DEL P.I.  
Walter Quezquén Morales  
Ingeniero Civil CIP N° 2 7464  
Jefe de Estudio



De acuerdo a lo analizado, se estima que en conjunto el proyecto tiene un grado de exposición Medio.

1010

## 8.2. EVALUACIÓN DE LA FRAGILIDAD DEL PROYECTO.

La fragilidad es el "Nivel de resistencia que existe frente al impacto de un peligro, explicado por las condiciones de desventaja o debilidad de un proyecto frente a dicho peligro".

El nivel de fragilidad que tiene el expediente técnico al impacto de los peligros actuales y futuros en el presente proyecto, será estimado en función a cada uno de los activos estratégicos de la misma.

En el cuadro siguiente se resume el nivel de fragilidad para cada uno de los elementos del expediente técnico frente a los peligros identificados.

**Cuadro N° 7:** Nivel de Fragilidad de los Elementos del expediente técnico

Elementos del Proyecto Expuestos	Peligros Identificados	Nivel de Fragilidad
Activo 1: Toma de Captación.	Lluvias Intensas.	Medio.
	Sismos.	Bajo.
	Sequias.	Bajo.
Activo 2: Canal Nuevo Amanecer – El Papayo.	Lluvias Intensas.	Alto.
	Sismos.	Bajo.
	Sequias.	Bajo.
Activo 3: Obras de Distribución y obras arte del sistema de riego.	Lluvias Intensas.	Alto.
	Sismos.	Bajo.
	Sequias.	Bajo.

Fuente: Equipo de actualización y migración del proyecto.

## 8.3. EVALUACIÓN DE LA RESILIENCIA DEL PROYECTO

La Resiliencia es el "Nivel de asimilación y adaptabilidad; o la capacidad de absorción, preparación y recuperación que puedan tener un proyecto y los usuarios frente al impacto de un peligro". Conceptos asociados a la gestión del riesgo en un contexto de cambio climático: aportes en apoyo de la inversión pública para el desarrollo sostenible - DGPI – MEF (2013).

Para analizar la resiliencia del proyecto en el presente proyecto frente al impacto de los peligros identificados actuales y futuros, se tendrá en cuenta lo identificado en el diagnóstico realizado y que se presenta a continuación.

COLEGIO DE INGENIEROS DE PERÚ

Ing. Jose Alexander Chancafe Reyes  
INGENIERO CIVIL CIP: 94760  
CONSULTOR OBRAS C 72766

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ  
Walter Guesquén Morales  
Ingeniero Civil CIP N° 217464  
Jefe de Estudio



- ✓ No es posible disponer de ninguna alternativa de provisión del proyecto. El sistema de riego actual es la única fuente de provisión de agua para la instalación y desarrollo de los cultivos.
- ✓ El operador hidráulico del sistema de riego es la Junta de Usuarios Motupe a través de la Comisión de Usuarios Chochope.
- ✓ El operador hidráulico, no dispone de maquinaria, ni manuales de operación y mantenimiento, tan sólo cuenta con herramientas y el trabajo comunitario de los regantes para labores de limpieza y acondicionamiento de la infraestructura de riego.

En consecuencia, se considera que el proyecto a través de los directivos y usuarios de riego tiene un grado de resiliencia: Bajo.

Los resultados del análisis realizado para determinar el grado de exposición, fragilidad y resiliencia, permite identificar el nivel de vulnerabilidad actual de la Unidad Productora, que se presenta en el cuadro siguiente.

**Cuadro N° 8:** Grado de vulnerabilidad actual del proyecto

Factor de Vulnerabilidad	Grado de Vulnerabilidad		
	Bajo	Medio	Alto
Exposición		X	
Fragilidad			X
Resiliencia	X		

Fuente: Equipo de actualización y migración del proyecto.



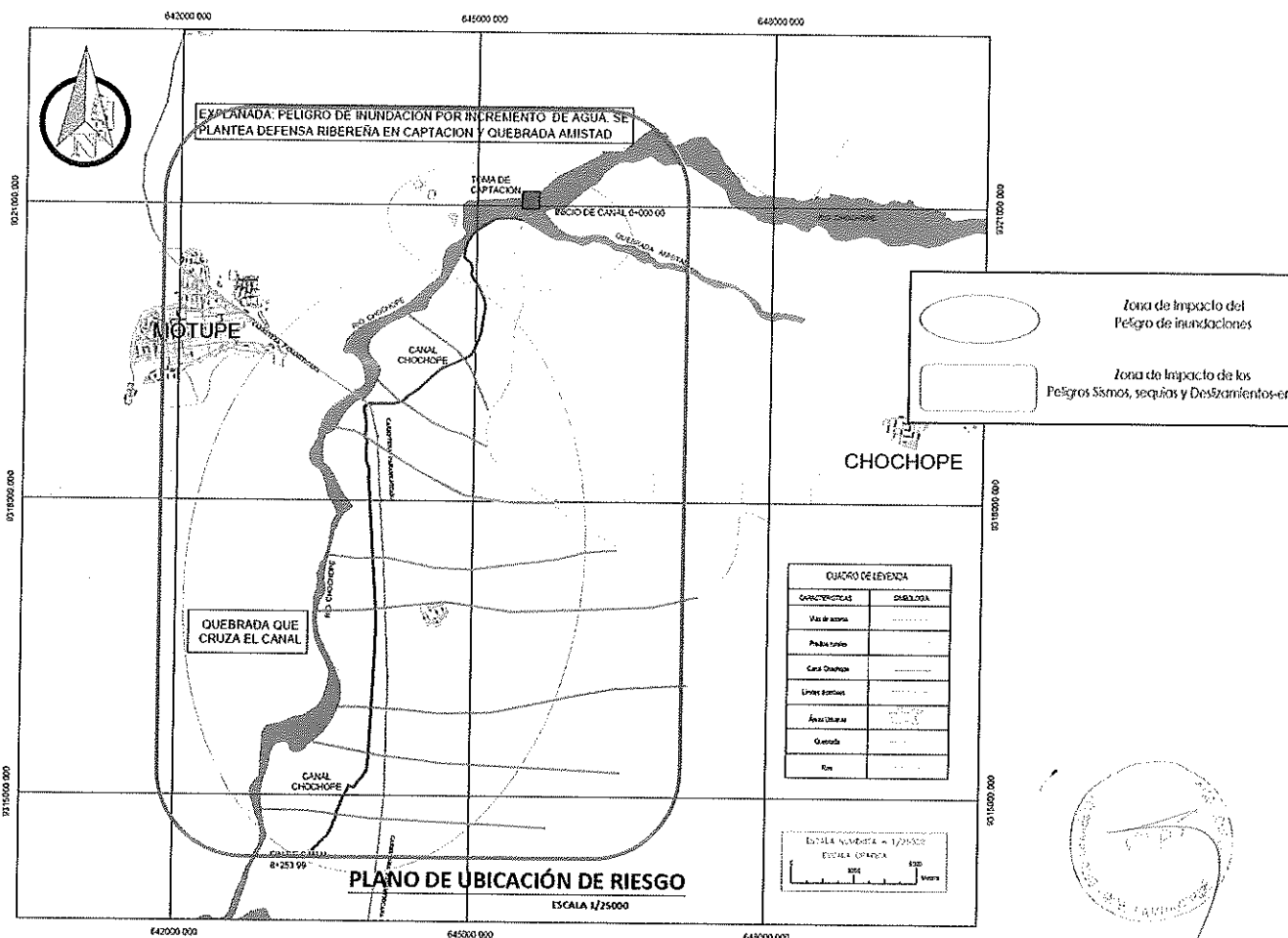
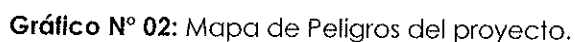
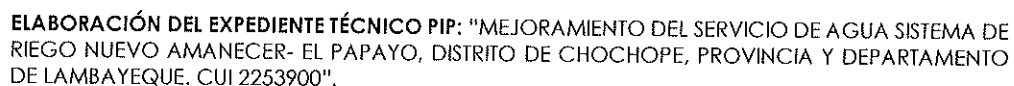
Se considera que el proyecto actualmente registra un grado de vulnerabilidad Alto, el mismo que ha sido estimado en función al grado de exposición medio, grado de fragilidad alto y grado de resiliencia bajo.

#### 8.4. MAPA DE PELIGROS DEL PROYECTO.

De acuerdo a lo analizado se ha elaborado el mapa de peligros del proyecto que se presenta a continuación.

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ  
Ing. Jose Alexander Chanafe Reyes  
INGENIERO CIVIL CIP: 94760  
CONSULTOR OBRAS C 72766

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ  
Wlmer Quispe Morales  
Ingeniero Civil CIP N° 217464  
Jefe de Estudio



### 8.5. IDENTIFICACIÓN DE PROBABLES DAÑOS Y PÉRDIDAS.

Corresponde evaluar el nivel de riesgo en que se encuentra el proyecto y será estimado en función al grado de peligro y al grado de vulnerabilidad, como se aprecia en el cuadro siguiente.

**Cuadro N° 9: Nivel de Riesgo actual del proyecto.**

Definición de Peligros / Vulnerabilidad		Grado de Vulnerabilidad		
		Bajo	Medio	Alto
Grado de Peligros	Bajo	Bajo	Bajo	Medio
	Medio	Bajo	Medio	Alto
	Alto	Medio	Alto	Alto

Fuente: Equipo de actualización y migración del proyecto.

De acuerdo a lo analizado, el nivel de riesgo actual del proyecto es alto, por lo que corresponde que, en la elaboración del expediente técnico, se determinen acciones para reducir la fragilidad y aumentar la resiliencia.

COLEGIO DE INGENIEROS DE PERÚ

Ing. Jose Alexander Chaneafe Reyes  
INGENIERO CIVIL CIP: 94760  
CONSULTOR OBRAS C 72766

COLECCIÓN DE PREMIOS DEL 1970

Wilder Quesquén Morales  
Ingeniero Civil CIP N° 217464  
Jefe de Estudio

## ANÁLISIS DE RIESGO Y VULNERABILIDAD DEL PROYECTO



Habiéndose determinado que el proyecto actualmente se encuentra en riesgo, identificar los probables daños que pueden sufrir el proyecto y sus efectos en la prestación del servicio. Los daños que puede sufrir el proyecto pueden ser los siguientes:

#### 1. Pérdidas en la capacidad de producción parcial o total.

De acuerdo al análisis de escenarios de ocurrencia de peligros, se ha estimado que en 5 años de funcionamiento podría ocurrir el impacto en el proyecto.

La incidencia de lluvias intensas, pueden afectar la toma de captación, canal Nuevo Amanecer- El Papayo y las Obras de Distribución y obras arte del sistema de riego.

En este escenario, se produciría la pérdida de producción del sistema de riego de manera parcial o total, según la magnitud del impacto de los peligros antes mencionados.

#### 2. Pérdidas de beneficios para los usuarios durante la interrupción del servicio.

Al interrumpirse el servicio de agua para riego, puede conllevar que no se realice la instalación de cultivos (parcial o totalmente), si el servicio de agua se ve interrumpido durante el desarrollo de los cultivos, éstos pueden verse afectados en su producción (mermas o pérdida de los rendimientos), todo lo cual ocasiona pérdidas de beneficios a los usuarios de riego y disminución de sus ingresos.

#### 8.6. GESTIÓN DEL RIESGO DEL PROYECTO PROPUESTO

A continuación, se presenta un cuadro resumen de los riesgos a los que se encuentra expuestos el proyecto ante el impacto de los peligros identificados

Cuadro N° 10: Resumen del Riesgo.

ZONA DE IMPACTO	PELIGRO	VULNERABILIDAD	RIESGO	ALTERNATIVAS
	¿Qué evento o fenómeno natural podría ocasionar muchos daños o pérdidas?	¿Por qué en esta infraestructura se ocasionarían estos daños o pérdidas?	¿Qué daños o pérdidas son los que ocasionarían a la infraestructura canal de riego?	¿Qué deberíamos hacer para reducir los daños o pérdidas identificados?
TOMA DIRECTA	Las fuertes lluvias propician aumento en el río por desborde.	Toma de Captación	Colapso y desaparición de la Toma de Captación	Cuya meta es construir 580m de defensa ribereña: 140m aguas arriba de la toma de captación en la margen izquierda para la protección de la toma de captación y 300m aguas debajo de la captación margen izquierda para protección de la toma directa y terrenos de cultivo expuesto a inundación y erosión, además de 70m en la margen derecha y 70m en la margen izquierda de la quebrada amistad.

COLEGIO DE INGENIEROS DE PERU

Ing. Jose Alexander Chacabaz Reyes  
INGENIERO CIVIL CIP: 44760  
CONSULTOR OBRAS C 72766

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU

WILSON J. Sotelo Morales  
INGENIERO CIVIL CIP N° 217464  
Jefe de Estudio



CANALES	Las fuertes lluvias, que conllevan la aparición de actividad en las quebradas.		Colapso y destrucción de tramos del canal	Se está planteando una estructura que permita el tránsito al activarse estas quebradas evitando el derrumbe de los canales.
---------	--	--	---	---

Fuente: Equipo de actualización y migración del proyecto.

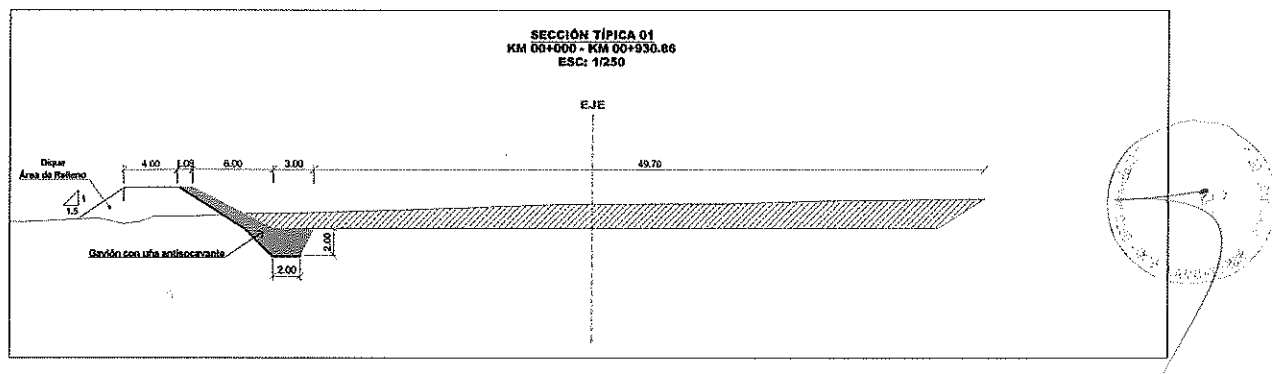
### 8.7. PLANTEAMIENTO DE MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE LA EXPOSICIÓN.

Las medidas de reducción de la exposición frente a los peligros identificados son las siguientes: Frente a los peligros de Lluvias intensas se propone las siguientes medidas estructurales de reducción de riesgo de desastres:

#### a) Construcción de Defensas Ribereñas.

Cuya meta es construir 580m de defensa ribereña: 140m aguas arriba de la toma de captación en la margen izquierda para la protección de la toma de captación y 300m aguas debajo de la captación margen izquierda para protección de la toma directa y terrenos de cultivo expuesto a inundación y erosión, además de 70m en la margen derecha y 70m en la margen izquierda de la quebrada amistad. En este caso la conformación de la plataforma no será con material propio, se está considerando con material de préstamo.

Gráfico N° 03: Sección Transversal de Defensa Ribereña.



COLEGIO DE INGENIEROS DE PERÚ  
Ing. José Alexander Chancafe Reyes  
INGENIERO CIVIL CIP: 94760  
CONSULTOR OBRAS C 72766

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ  
Wilder Quispe Morales  
Ingeniero Civil CIP N° 217464  
Jefe de Estudio





**b) Instalación de Canal Abierto de sección trapezoidal.**

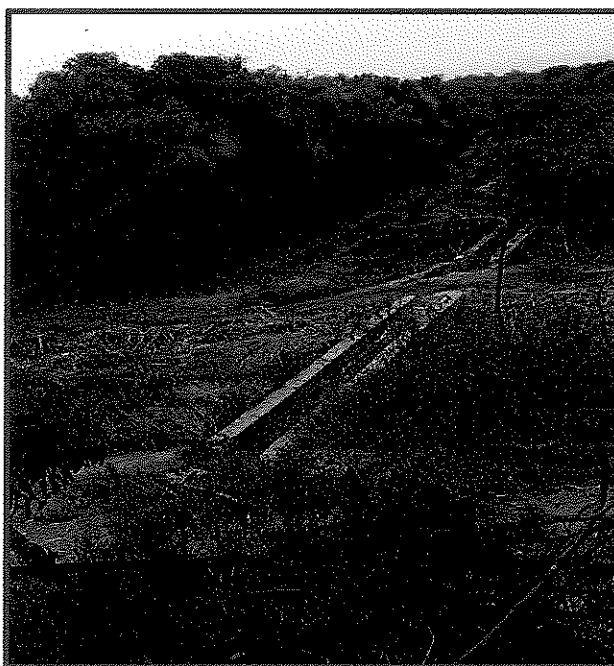
Ante la inminencia de lluvias en los meses de diciembre a marzo durante cada año y de mayor intensidad cuando se presenta el fenómeno del niño, hecho que ocurre cada cierto tiempo en la región, estas precipitaciones traen como consecuencia la activación de quebradas que afectarían directamente a aproximadamente 4,000 metros de canal, que se proyecta revestir, como se puede apreciar en las siguientes imágenes:

**IMAGEN N° 01:** Afectación de Talud de Canal rustico Existente



COLEGIO DE INGENIEROS DE PERÚ  
Ing. Jose Alexander Chancafe Reyes  
INGENIERO CIVIL CIP: 94760  
CONSULTOR OBRAS C 72768

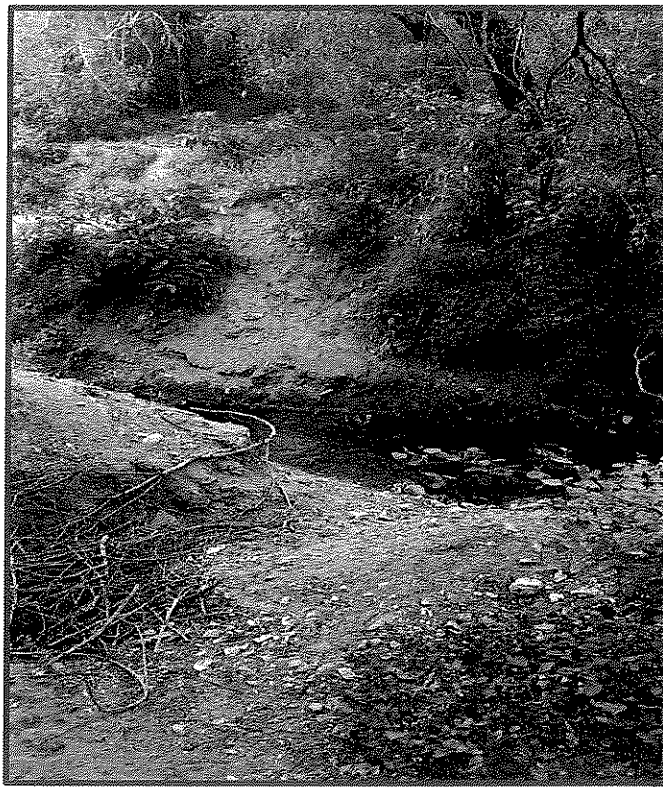
**IMAGEN N° 02:** Área afectada por activación de quebradas en épocas de lluvia-  
acueducto en buen estado a conservar.



Willy Morales  
Ingeniero Civil CIP N° 217464  
Jefe de Estudio



**IMAGEN N° 03:** Derrumbe ocasionado por activación de quebradas en épocas de lluvia, Canal Nuevo Amanecer



COLEGIO DE INGENIEROS DE PERÚ  
Jose Alexander Chancake Reyes  
INGENIERO CIVIL CIP: 94760  
CONSULTOR OBRAS C 72766

**IMAGEN N° 04:** Zona de Derrumbes ocasionado por activación de quebradas en épocas de lluvia.



COLEGIO DE INGENIEROS DE PERÚ  
Wilmer Quesquén Morales  
Ingeniero Civil CIP N° 217464  
Jefe de Estudio

Es por esto que se presenta la necesidad de proyectar canal abierto de sección trapezoidal de acuerdo a los cálculos hidráulicos se determinó el cálculo dos secciones de canal debido a que este canal va a recibir aporte de agua producto de la activación de las quebradas que cruzan, (se adjunta calculo hidráulico), el concreto a emplear es de resistencia  $f'c = 175$  kg/cm<sup>2</sup>, con un espesor variable de 0.09 cm y 0.085 cm, teniendo como caudal  $Q = 0.70$  lt/s el cual es el caudal diseño considera por los canales de regadío, este caudal se ha



considerado con el incremento debido al cálculo de aportes de la activación de las quebradas con las precipitaciones durante los meses de diciembre a marzo y que así puedan garantizar la correcta funcionalidad del canal y este no se vea afectado ni destruido por tramos en épocas de lluvias.

Gráfico N° 5: Sección Típica N° 01

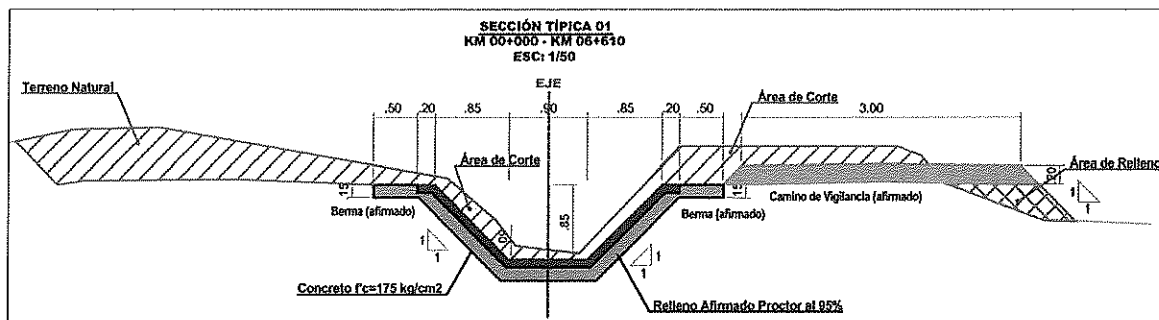
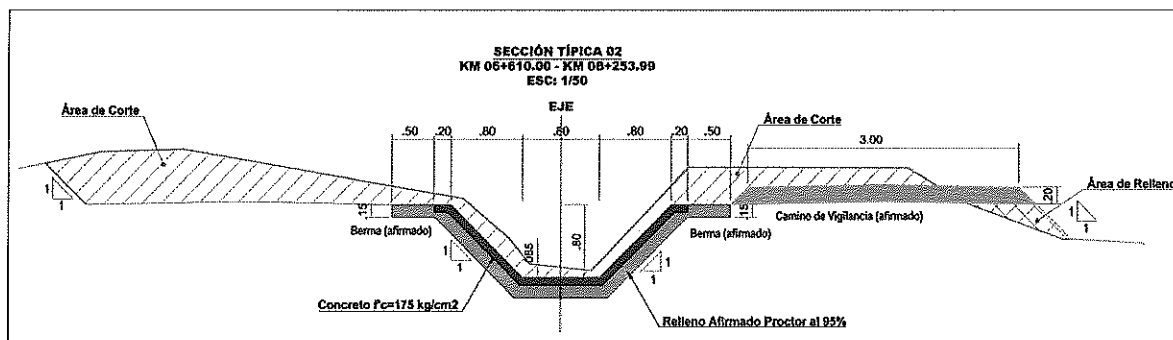


Gráfico N° 6: Sección de típica N° 02



Cuadro N° 11: Características Hidraulicas Canal Nuevo Amanecer – Papayo

CARACTERISTICAS HIDRAULICAS Y GEOMETRICAS DEL CANAL NUEVO AMANECER - PAPAYO																			
PROGRESIVA	LONGITUD (m)	Q (m³/seg)	S (m/m)	y (m)	f (m)	H (m)	A (m²)	T (m)	P (m)	R (m)	V (m/seg)	E (m.Kg/Kg)	Re	TIPO DE FLUJO	F	ESTADO DE FLUJO	SECCION	TIPO DE REVESTIMIENTO	
0+050.00	2+000.00	280.16	0.700	0.00158	0.43	0.4398	0.85	0.57	1.75	2.12	0.27	1.2234	0.51	329622.16	Turbulento	0.8501	Subcrítico	Trapezoidal	Concreto
2+000.00	3+051.76	151.76	0.700	0.00279	0.37	0.4764	0.85	0.48	1.65	1.96	0.24	1.4709	0.48	359482.35	Turbulento	0.8738	Subcrítico	Trapezoidal	Concreto
3+051.76	3+063.56	11.90																	
AFORADOR PARALL																			
3+063.56	3+370.00	306.34	0.700	0.00279	0.37	0.4764	0.85	0.48	1.65	1.96	0.24	1.47	0.48	359482.35	Turbulento	0.87	Subcrítico	Trapezoidal	Concreto
3+370.00	3+465.77	95.77	0.700	0.00280	0.38	0.4688	0.85	0.49	1.66	1.93	0.25	1.4334	0.49	352700.15	Turbulento	0.8443	Subcrítico	Trapezoidal	Concreto
3+465.77	3+477.75	11.98																	
PUENTE EXISTENTE - CARRETERA PANAMERICA																			
3+477.75	4+220.00	742.25	0.700	0.00260	0.38	0.4688	0.85	0.49	1.66	1.93	0.25	1.43	0.49	352700.15	Turbulento	0.84	Subcrítico	Trapezoidal	Concreto
4+220.00	5+140.00	920.00	0.700	0.00272	0.38	0.4735	0.85	0.48	1.65	1.96	0.24	1.4563	0.48	355005.91	Turbulento	0.8623	Subcrítico	Trapezoidal	Concreto
5+140.00	6+510.00	1,470.00	0.700	0.00298	0.37	0.4831	0.85	0.46	1.63	1.94	0.24	1.5059	0.48	380038.17	Turbulento	0.9014	Subcrítico	Trapezoidal	Concreto
6+510.00	8+253.99	1,643.99	0.600	0.00294	0.36	0.4421	0.80	0.41	1.52	1.81	0.23	1.4479	0.46	329984.87	Turbulento	0.8841	Subcrítico	Trapezoidal	Concreto

COLEGIO DE INGENIEROS DE PERU

Ing. José Alexander Chancave Reyes  
INGENIERO CIVIL CIP: 94760  
CONSULTOR OBRAS C 72766

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU

Wilmer Quezouén Morales  
Ingeniero Civil CIP N° 217464  
Jefe de Estudio



## 8.8. IDENTIFICAR PROBABLES DAÑOS Y PÉRDIDAS

Los daños que puede sufrir el proyecto pueden ser los siguientes:

### 1) Pérdidas en la capacidad de producción parcial o total.

Al estar en riesgo el proyecto ante el impacto de los peligros, el sistema de captación, conducción y distribución de agua para riego puede verse afectado parcial o totalmente. Así mismo la misma infraestructura de riego construida con la ejecución del proyecto puede verse afectada siendo necesario realizar reparaciones o reconstrucciones las mismas que pueden estimarse en 60% del valor de la toma de captación y 60% del valor del canal, como se aprecia en el cuadro siguiente.

**Cuadro N° 12:** Costo de Reconstrucción de la Infraestructura de Riego.

VALOR DE CONSTRUCCIÓN DE ACTIVOS ESTRATEGICOS CON LA EJECUCION DEL PROYECTO	COSTO PM (S/.)	PORCENTAJE DE AFECTACION	COSTO DE RECONSTRUCCION PM (S/.)	F.C	COSTO DE RECONSTRUCCION PS (S/.)
VALOR DE LA CONSTRUCCION DEL SISTEMA DE CAPTACION	1,045,283.72	60.00%	627,170.23	0.847457627	531,500.20
VALOR DE MEJORAMIENTO DEL CANAL	8,044,373.63	60.00%	4,826,624.18	0.847457627	4,090,359.47
TOTAL (S/.)			5,453,794.41		4,621,859.67

Fuente: Equipo del consultor.

De acuerdo al análisis realizado a lo largo del presente informe, se ha considerado que durante el horizonte de evaluación del proyecto de 10 años puedan producirse un evento que afecte a la infraestructura de riego mejorada. Estos eventos se producirían en el año 05.

### 2) Pérdidas de beneficios para los usuarios durante la interrupción del servicio.

Los beneficios sociales para el proyecto son otorgados por el incremento del valor neto de la producción de los cultivos. Para la situación con proyecto, se ha sustentado en el estudio agroeconómico del proyecto la cédula de cultivo y el valor neto de la producción anual como se aprecia en el cuadro siguiente.

**Cuadro N° 13 :** Cédula de cultivo con proyecto

CALENDARIZACIÓN CEDULA DE CULTIVOS CON PROYECTO: NUEVO AMANECER - PAPAYO																
Hd	CULTIVO	TIPO	AREA	CAMPAÑA AGRÍCOLA 2011												
				A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	
1	LIMON SUTIL	PERMANENTE	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
2	MAIZ AMARILLO DURO	ESTACIONAL	360.00							360.00	360.00	360.00	360.00	180.00		
3	MANGO	PERMANENTE	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
4	MARACUYA	PERMANENTE	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
5	NARANJA TANGALO	PERMANENTE	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
6	PALTO	PERMANENTE	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
7	YUCA BLANCA	ESTACIONAL	21.00	21.00			21.00	21.00	21.00	21.00	21.00	21.00	21.00	21.00	21.00	21.00
TOTAL			426.00	66.00	45.00	45.00	66.00	66.00	66.00	426.00	426.00	426.00	426.00	246.00	66.00	

Fuente: Estudio Agroeconómico.

COLEGIO DE INGENIEROS DE PERÚ

Ing. Jose Alexander Churruarín Reyes  
INGENIERO CIVIL CIP N° 4045789  
CONSULTOR: 01-722766

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU  
Wilmer Quisquén Morales  
Ingeniero Civil CIP N° 217464  
Jefe de Estudio



De acuerdo al análisis de escenarios de ocurrencia de peligros en el ámbito del proyecto y que pueden afectar a la Unidad Productora, se ha considerado que en el año 5 del horizonte de evaluación, existe la probabilidad del impacto de peligros que afecten el servicio.

Al interrumpirse el servicio de agua para riego, puede conllevar que no se realice la instalación de cultivos (parcial o totalmente) del área de cultivos considerados para la situación con proyecto, estimándose una disminución de 50% del área a sembrarse. Así mismo al verse afectado el servicio de agua de riego, va afectar el rendimiento de los cultivos instalados (mermas o pérdida de la producción) las cuales se estiman en 30% en promedio.

Este impacto de peligros sobrelleva a una disminución de los beneficios sociales del proyecto a través de la disminución del valor neto de la producción para la situación con proyecto.

Esta pérdida, se convierte en beneficios sociales del proyecto como costos evitados por la implementación de las medidas de reducción de riesgos de desastres.

## 9. ANÁLISIS DE RIESGO:

### 9.1. ANÁLISIS DE RIEGOS

En este proceso se analiza la probabilidad de ocurrencia del riesgo y el impacto que tendría en la ejecución de la obra, clasificando los riesgos identificados en función a su prioridad sea esta alta, mediana o baja. Para ello, la Directiva establece que la Entidad puede usar la matriz de probabilidad e impacto contenida en la Guía PMBOK del PMI® o, caso contrario, desarrollar su propia metodología.

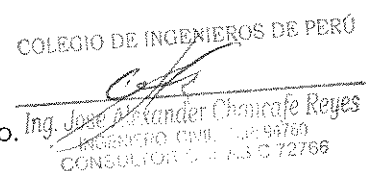
Ahora bien, la asignación de determinado valor (muy bajo, bajo, moderado, alto o muy alto) a la probabilidad y al impacto obedece al criterio profesional y técnico del equipo responsable. Sin embargo, para hacer más objetiva dicha evaluación, el equipo puede elaborar una escala definiendo los criterios que tomarán en cuenta para cada valor.

Asimismo, se puede revisar la lista enunciativa de riesgos detallada en el numeral 7.2 de la Directiva N° 012-2017-OSCE/CD:

- ✓ Riesgo de errores o deficiencias en el diseño.
- ✓ Riesgo de construcción.
- ✓ Riesgo de expropiación de terrenos.
- ✓ Riesgo geológico/geotécnico.
- ✓ Riesgo de interferencias/servicios afectados.
- ✓ Riesgo ambiental.
- ✓ Riesgo arqueológico.
- ✓ Riesgo de obtención de permisos y licencias.
- ✓ Riesgos de eventos de fuerza mayor o caso fortuito.



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ  
Wilder Quequén Morales  
Ingeniero Civil CIP N° 217464  
Jefe de Estudio



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ  
Ing. José Alexander Chancake Reyes  
Ingeniero Civil CIP N° 99769  
CONSULTOR C.A.S. C 72766



- ✓ Riesgos regulatorios o normativos.
- ✓ Riesgos vinculados a accidentes de construcción y daños a terceros

## 9.2. METODOLOGÍA APLICADA:

### 9.2.1. IDENTIFICACIÓN DE RIEGOS.

En esta etapa se identifican los riesgos previsibles que pueden ocurrir durante la ejecución de la obra.

**Tabla N° 02:** se muestra el resumen de los riesgos que teóricamente pueden presentarse:

TIPO DE RIESGO	DESCRIPCIÓN
Riesgo por errores o deficiencias de diseño.	El presente estudio contempla diseño de estructuras importantes, por lo tanto, se tomarán las previsiones durante la etapa de diseño para aminorar estos riesgos.
Riesgo de construcción	Este tipo de riesgo genera sobrecostos y/o sobreplazos durante el periodo de construcción, los cuales, se pueden originar por diferentes causas que abarcan aspectos técnicos, ambientales o regulatorios y decisiones adoptadas por las partes.
Riesgo por expropiación de terrenos y/ predios	Referente al encarecimiento o la no disponibilidad del terreno y/o predio donde se proyecta construir la infraestructura. Esto podría provocar retrasos en el inicio de las obras, además de sobrecostos en la ejecución de las mismas.
Riesgo de Interferencias / servicios afectados	Este riesgo se traduce en la posibilidad de sobrecostos y/o sobre plazos de construcción por una deficiente identificación y cuantificación de las interferencias o servicios afectados, o porque éstos fueron colocados posterior a los estudios.
Riesgo ambiental	Relacionado con el riesgo de incumplimiento de la normativa ambiental y de las medidas correctivas definidas en la aprobación de los estudios ambientales.
Riesgo arqueológico	Referente a los hallazgos de restos arqueológicos que generen la interrupción del normal desarrollo de las obras, de acuerdo a los plazos establecidos en el contrato o sobrecostos en la ejecución de las mismas.
Riesgo de obtención de permisos.	Relacionado a la no obtención de alguno de los permisos y licencias que deben ser expedidas por las instituciones y organismos públicos distintos a la Entidad contratante y que es necesario obtener por parte de esta antes del inicio de las obras de construcción.
Riesgo de eventos derivados de fuerza mayor o caso fortuito	Dentro del análisis de riesgo se considerarán los eventos sobre los que no se tiene control (sismos de gran magnitud, fenómenos climáticos extremos, eventos políticos-sociales).

COLEGIO DE INGENIEROS DE PERU

Ing. Jose Alexander Chancote Reyes  
INGENIERO CIVIL O.P. 94760  
CONSULTOR CERAS C 72766

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU  
Wilder Quisquén Morales  
Ingeniero Civil CIP N° 217464  
Jefe de Estudio



Riesgos vinculados a accidentes	Estos riesgos están vinculados a los accidentes de construcción y a los daños a terceros. Este tipo de riesgo tiene relación con los posibles accidentes que puedan ocurrir al personal directo e indirecto que trabajen en todas las fases del proyecto.

Adicionalmente se indica que los riesgos se identifican según el formato que se muestra en la Tabla N° 03.

Tabla N° 03: IDENTIFICACIÓN ANÁLISIS Y RESPUESTA A LOS RIESGOS

Anexo N° 01								
Formato para identificar, analizar y dar respuesta a riesgos								
1	NÚMERO Y FECHA DEL DOCUMENTO		Número					
			Fecha					
2	DATOS GENERALES DEL PROYECTO		Nombre del Proyecto					
			Ubicación Geográfica					
3	IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS							
	3.1	CÓDIGO DE RIESGO						
	3.2	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO						
	3.3	CAUSA(S) GENERADORA(S)		Causa N° 1				
				Causa N° 2				
Causa N° 3								
4	ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS							
	4.1	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA			4.2	IMPACTO EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA		
		Muy baja	0.10			Muy bajo	0.05	
		Baja	0.30			Bajo	0.10	
		Moderada	0.50			Moderado	0.20	
		Alta	0.70			Alto	0.40	
		Muy alta	0.90			Muy alto	0.80	
4.3	PRIORIZACIÓN DEL RIESGO							
Puntuación del Riesgo = Probabilidad x Impacto		0.000	Prioridad del Riesgo					

COLEGIO DE INGENIEROS DE PERÚ

Ing. Jose Alexander Chancave Reyes  
INGENIERO CIVIL CIP: 94760  
CONSULTOR OBRAS C 72766

ANÁLISIS DE RIESGO Y VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ  
Wilder Quiroga Morales  
Ingeniero Civil CIP N° 217464  
Jefe de Estudio



5	RESPUESTA A LOS RIESGOS				
5.1	ESTRATEGIA	Mitigar Riesgo		Evitar Riesgo	
		Aceptar Riesgo		Transferir Riesgo	
5.2	DISPARADOR DE RIESGO				
5.3	ACCIONES PARA DAR RESPUESTA AL RIESGO				

### 9.2.2. ANÁLISIS DE RIEGOS

En esta fase se realizará un análisis cualitativo (alto, moderado o bajo) de los riesgos evaluando principalmente lo siguiente:

- ❖ Probabilidad de ocurrencia.
- ❖ Impacto en la ejecución de la obra.

Se utilizará la matriz de probabilidad e impacto que establece la metodología de PMBOK, con el objetivo de evaluar cada riesgo.

se muestra la matriz de probabilidad e impacto que se utilizará para evaluar el riesgo.

Tabla N° 04: MATRIZ DE PROBABILIDAD E IMPACTO

Matriz de probabilidad e impacto según Guía PMBOK						
1. PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	Muy Alta	0.90	0.045	0.090	0.180	0.360
	Alta	0.70	0.035	0.070	0.140	0.280
	Moderada	0.50	0.025	0.050	0.100	0.200
	Baja	0.30	0.015	0.030	0.060	0.120
	Muy Baja	0.10	0.005	0.010	0.020	0.040
2. IMPACTO EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA			0.05	0.10	0.20	0.40
			Muy Bajo	Bajo	Moderado	Alto
3. PRIORIDAD DEL RIESGO				Baja	Moderada	Alta

### 9.2.3. PLANIFICACIÓN DE RESPUESTA AL RIESGO

En este proceso se selecciona la estrategia y acciones a seguir para dar respuesta al riesgo identificado. Asimismo, se identifica el disparador de riesgo, es decir, la situación que nos alertará de la presencia del riesgo. Las estrategias que se pueden adoptar son las siguientes conforme a la Guía del PMBOK del PMI:

- Mitigar, que implica llevar a cabo acciones que permitan reducir la probabilidad de ocurrencia o el impacto de un riesgo sobre la obra.

COLEGIO DE INGENIEROS DE PERU

Ing. Jose Alexander Chancafe Reyes  
INGENIERO CIVIL CIP N° 94760  
CONSULTOR OBJETIVO

INGENIERO CIVIL CIP N° 217464  
Jefe de Estudio

ANÁLISIS DE RIESGO Y VULNERABILIDAD DEL PROYECTO



- Evitar, que supone eliminar la(s) causa(s) generadoras del riesgo o proteger al proyecto del impacto del riesgo. Esta estrategia puede generar la modificación de las condiciones iniciales del proyecto.
- Aceptar, que implica reconocer la existencia del riesgo y determinar, de ser el caso, las medidas a adoptar si el riesgo se materializa.
- Transferir, que supone trasladar el impacto negativo del riesgo y la responsabilidad de gestionar adecuadamente el mismo, a un tercero. Por ejemplo, a través de la contratación de un seguro.

Asimismo, de corresponder, en este proceso se debe definir el disparador de riesgo, el cual es un indicador relacionado a un evento o situación que nos indica que un riesgo está próximo a ocurrir. Esta señal de advertencia habilita a poner en práctica la estrategia de respuesta al riesgo.

#### 9.2.4. ASIGNACIÓN DE RIESGOS

Finalmente, para la asignación de riesgos, se tendrá en cuenta qué parte de los involucrados está en mejor capacidad para administrar el riesgo, el consultor debe asignar cada riesgo a la parte que considere pertinente, usando para tal efecto el formato incluido como Anexo N°3 de la Directiva N°012-2017-OSCE/CD para la asignación de riesgos que se muestra en la Tabla N°07.

COLEGIO DE INGENIEROS DE PERÚ  
  
Ing. Jose Alexander Chancave Reyes  
INGENIERO CIVIL CIP: 54760  
CONSULTOR CBRAS C 72766

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ  
  
Wilmar Quesquén Morales  
Ingeniero Civil CIP N° 217464  
Jefe de Estudio

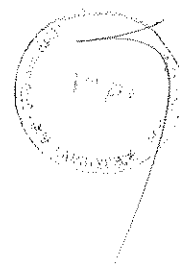




Tabla N° 05: IDENTIFICACION ANALISIS Y RESPUESTA A LOS RIESGOS

Anexo N° 01					
Formato para identificar, analizar y dar respuesta a riesgos					
1	NÚMERO Y FECHA DEL DOCUMENTO	Número	V-01		
		Fecha	JUNIO 2024		
2	DATOS GENERALES DEL PROYECTO	Nombre del Proyecto	"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA SISTEMA DE RIEGO NUEVO AMANECER- EL PAPAYO, DISTRITO DE CHOCHOPE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE. CUI 2253900".		
		Ubicación Geográfica	DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DISTRITO: CHOCHOPE		
3	IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS				
	3.1	CÓDIGO DE RIESGO	LITERAL A		
	3.2	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	RIESGO EN LA INCIDENCIA DE LLUVIAS INTENSAS, PUEDEN AFECTAR LA TOMA DE CAPTACIÓN, CANAL NUEVO AMANECER- PAPAYO Y LAS OBRAS DE DISTRIBUCIÓN Y OBRAS ARTE DEL SISTEMA DE RIEGO.		
	3.3	CAUSA(S) GENERADORA(S)	Causa N° 1	LAS FUERTES LLUVIAS PROPICIAN AUMENTO EN EL RIO POR DESBORDE.	
			Causa N° 2	LAS FUERTES LLUVIAS, QUE CONLLEVAN LA APARICIÓN DE ACTIVIDAD EN LAS QUEBRADAS.	
			Causa N° 3		
4	ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS				
	4.1	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA		4.2	IMPACTO EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA
		Muy baja	0.10		Muy bajo 0.05
		Baja	0.30		Bajo 0.10
		Moderada	0.50		Moderado 0.20 X
		Alta	0.70 X		Alto 0.40
		Muy alta	0.90		Muy alto 0.80
		Alta	0.700		Moderado 0.200
	4.3	PRIORIZACIÓN DEL RIESGO			
		Puntuación del Riesgo = Probabilidad x Impacto	0.140	Prioridad del Riesgo	Prioridad Moderada
5	RESPUESTA A LOS RIESGOS				
	5.1	ESTRATEGIA	Mitigar Riesgo	x	Evitar Riesgo
			Aceptar Riesgo		Transferir Riesgo
	5.2	DISPARADOR DE RIESGO			
	5.3	ACCIONES PARA DAR RESPUESTA AL RIESGO			
		REALIZAR UN DISEÑO A DETALLE RECONOCIENDO ANTICIPADAMENTE LOS AUMENTOS DE CAUDAL			

Nombres y Apellidos del responsable de su elaboración

DNI:

COLEGIO DE INGENIEROS DE PERÚ

Ing. Jose Alexander Chancafe Reyes  
INGENIERO CIVIL CIP: 94760  
CONSULTOR OBRAS C 72766

Nombres y Apellidos del responsable de su aprobación

Cargo:

Dependencia:



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ  
Wilmer Quesquén Morales  
Ingeniero Civil CIP N° 217464  
Jefe de Estudio



Tabla N° 06: MATRIZ DE PROBABILIDAD E IMPACTO SEGÚN GUÍA PMBOK

Anexo N° 02	
Matriz de probabilidad e impacto según Guía PMBOK	

1. PROBABILIDAD DE OCURRENCIA		0.90	0.045	0.090	0.120	0.360	0.720
		Muy Alta					
	Alta	0.70	0.035	0.070	0.140	0.280	0.560
	Moderada	0.50	0.025	0.050	0.100	0.200	0.400
	Baja	0.30	0.015	0.030	0.060	0.120	0.240
	Muy Baja	0.10	0.005	0.010	0.020	0.040	0.080
2. IMPACTO EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA		0.05		0.10	0.20	0.40	0.80
		Muy Bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto	
3. PRIORIDAD DEL RIESGO				Baja	Moderada	Alta	

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ  
Ing. Jose Alexander Chancafe Reyes  
INGENIERO CIVIL CIP N° 94760  
CONSULTOR OBRAS C 72766

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ  
Wilder Quisquén Morales  
Ingeniero Civil CIP N° 217464  
Jefe de Estudio





**Tabla N° 07: FORMATO PARA ASIGNAR RIESGOS**

[illegible]

**Nombres y Apellidos del responsable de su  
aprobación**

Cargo:  
Dependencia:

**Nombres y Apellidos del responsable de su elaboración**

DOI:

## ANÁLISIS DE RIESGO Y VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

COLEGIO DE INGENIEROS DE PERÚ

Ing. Jose Alexander Chancake Reyes  
INGENIERO CIVIL. CIP: 94760  
CONSULTOR OBRAS C 72766

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU  
 Wilmer Quesquén Morales  
 Ingeniero Civil CIP N° 217464  
 Jefe de Estudio



#### 10. CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES

- ✓ El estudio de gestión de riesgos de desastres ha permitido identificar los principales peligros que pueden afectar al Sistema de riego Nuevo Amanecer el Papayo de la Comisión de Usuarios Chochope.
- ✓ El proyecto se encuentra dentro del área de impacto de los peligros identificados para el Área de Estudio, por lo tanto, los peligros que pueden afectar al Proyecto son los siguientes:
  - Sismos.
  - Lluvias Intensas.
  - Sequías.
- ✓ De acuerdo al contenido y reportes de series históricas de la información acopiada y que se ha presentado para la identificación de peligros, la respuesta a la pregunta de probabilidad de ocurrencia de los peligros en el horizonte de evaluación es: Si, estimándose que los mismos se producirían en el año 5.
- ✓ En el estudio se ha determinado 01 peligro de grado medio (lluvias intensas,) y 02 peligros de grado bajo (sismos, sequías), se estima que el proyecto tiene en conjunto un grado de peligro Medio.
- ✓ Se considera que el proyecto actualmente registra un grado de vulnerabilidad Alto, el mismo que ha sido estimado en función al grado de exposición medio, grado de fragilidad alto y grado de resiliencia bajo.
- ✓ El nivel de riesgo actual del proyecto es alto, por lo que corresponde que en la formulación del proyecto, se determinen acciones para reducir la fragilidad y aumentar la resiliencia.
- ✓ Se ha determinado que el proyecto actualmente se encuentra en riesgo, habiéndose identificado los probables daños que puede sufrir y sus efectos en la prestación del servicio.
- ✓ Se han identificado medidas de reducción de riesgo que permiten reducir la fragilidad y aumentar la resiliencia en el proyecto.
- ✓ La evaluación social de las medidas de reducción de riesgo ha permitido identificar indicadores de rentabilidad social positivos y por tanto se recomienda la implementación de estas medidas como un componente del proyecto.

COLEGIO DE INGENIEROS DE PERÚ

Ing. José Alexander Cárdenas Reyes  
INGENIERO CIVIL CIP: 53763  
CONSULTOR CURAS C 72766

Wilver Quispe Morales  
Ingeniero Civil N° 27464  
Jefe de Estudio  
COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ