

**UNIVERSIDAD NACIONAL  
JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN**



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**TESIS**

**ANÁLISIS DE RIESGOS DE DESASTRES Y POLÍTICAS  
DE MANTENIMIENTO EN LA CARRETERA DE  
HUARAZ A TINGO MARIA – 2018.**

Para obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil

**AUTOR:**

BACHILLER: ESTEFANY YASMIN FLORES TRUJILLO

**ASESOR:**

DR. HENRY JOSEPH, DEL CASTILLO VILLACORTA  
Registro CIP 50337

**Huacho – Perú**

**2018**

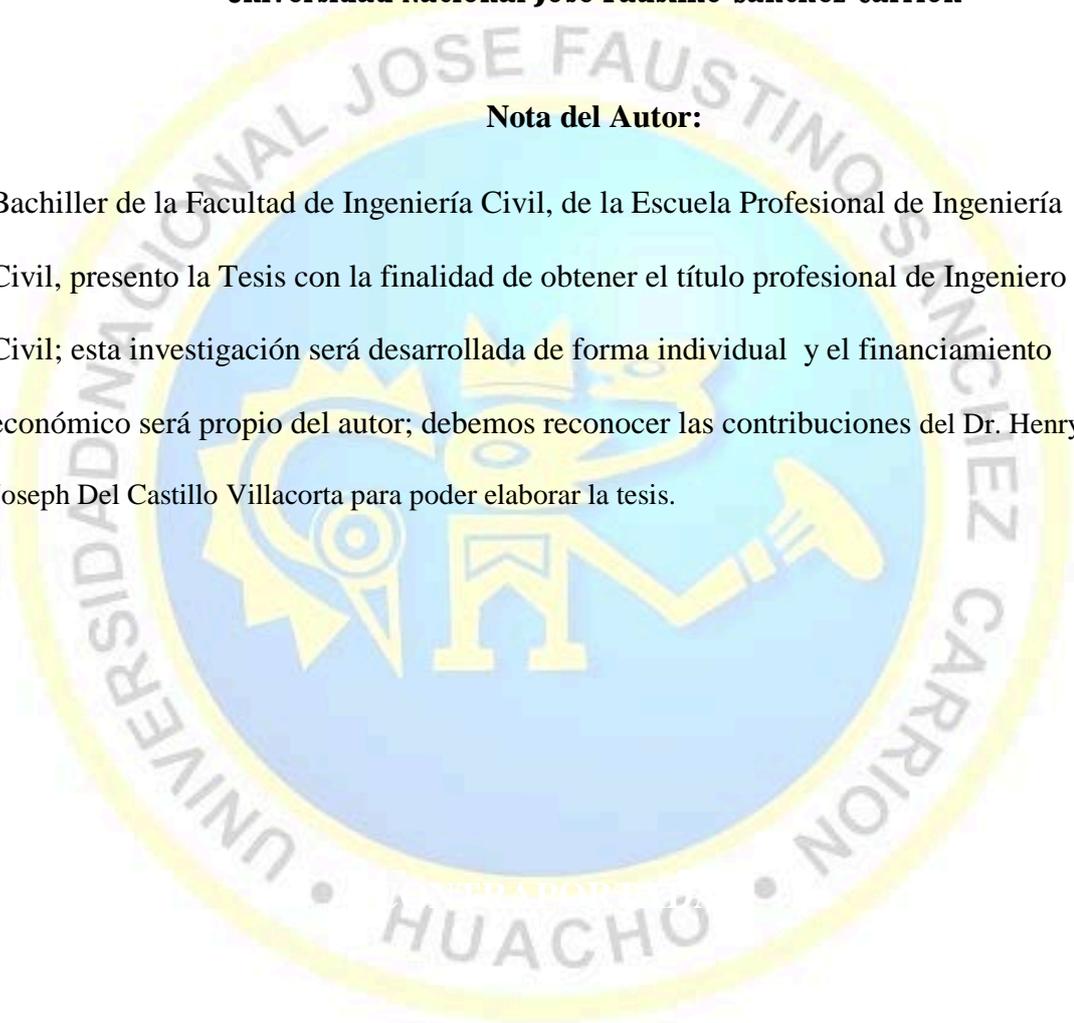
Análisis de riesgos de desastres y políticas de mantenimiento en la carretera de  
Huaraz a Tingo Maria-2018

**ESTEFANY YASMIN FLORES TRUJILLO**

**Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión**

**Nota del Autor:**

Bachiller de la Facultad de Ingeniería Civil, de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, presento la Tesis con la finalidad de obtener el título profesional de Ingeniero Civil; esta investigación será desarrollada de forma individual y el financiamiento económico será propio del autor; debemos reconocer las contribuciones del Dr. Henry Joseph Del Castillo Villacorta para poder elaborar la tesis.



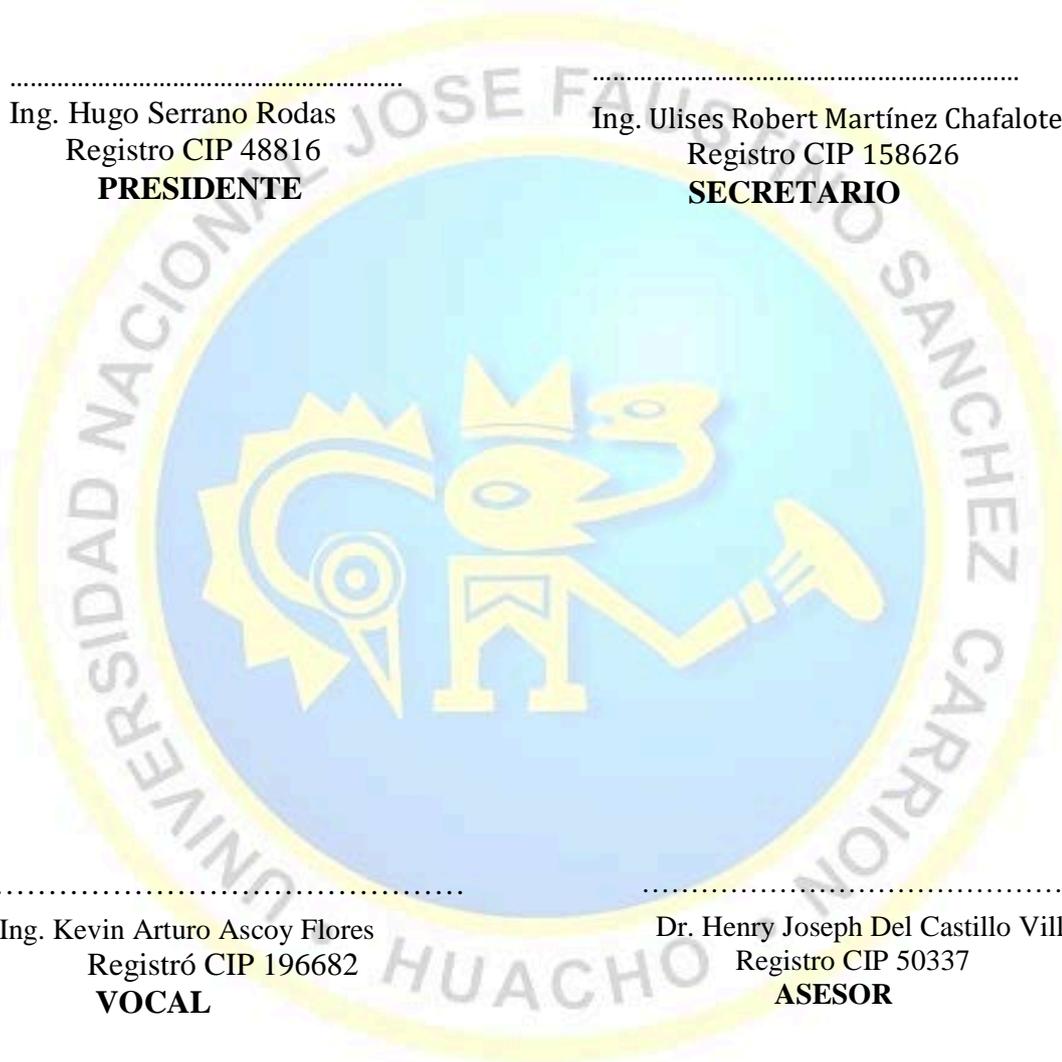
## ASESOR Y MIEMBROS DEL JURADO EVALUADOR

.....  
Ing. Hugo Serrano Rodas  
Registro CIP 48816  
**PRESIDENTE**

.....  
Ing. Ulises Robert Martínez Chafalote  
Registro CIP 158626  
**SECRETARIO**

.....  
Ing. Kevin Arturo Ascoy Flores  
Registró CIP 196682  
**VOCAL**

.....  
Dr. Henry Joseph Del Castillo Villacorta  
Registro CIP 50337  
**ASESOR**





## **DEDICATORIA**

*A Dios por darme vida, y la felicidad de tener una hermosa familia a mi lado.*

*A mis padres, Ernesto Flores Díaz y Flora Trujillo Pantoja por todo el amor dado y a mis hermanos por su grata, bella compañía y complicidad de tantos años.*

**Estefany Yasmin**



## **AGRADECIMIENTO**

*A Dios por la felicidad de vivir.*

*A mis padres y hermanos por ser mi mejor equipo y ser parte de mi felicidad.*

*Al Dr. Henry Joseph Del Castillo Villacorta, por sus conocimientos y asesoría en este proyecto.*

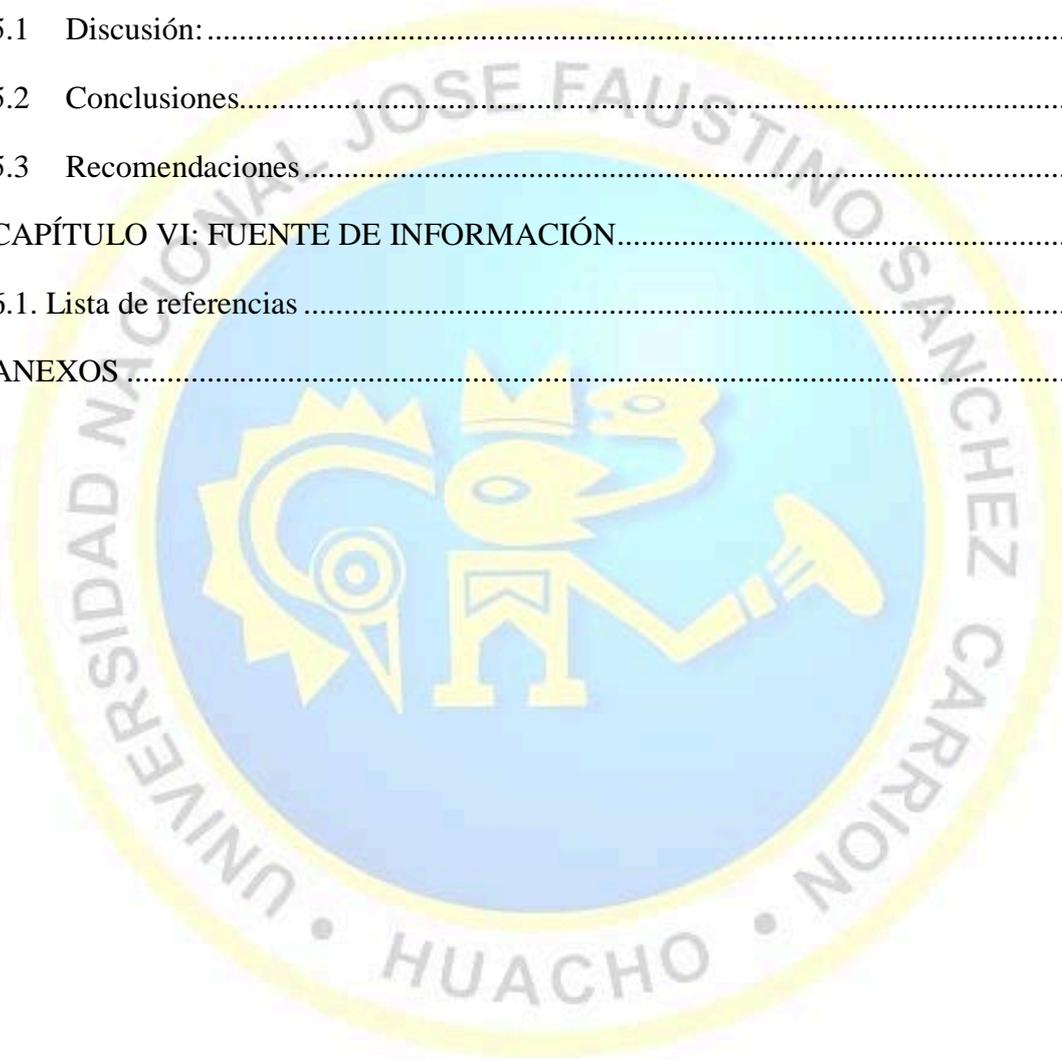
**Estefany Yasmin.**

## CONTENIDO

PORTADA.....	i
CONTRAPORTADA .....	ii
ASESOR Y MIEMBROS DEL JURADO EVALUADOR.....	iii
DEDICATORIA .....	iv
AGRADECIMIENTO .....	v
CONTENIDO .....	vi
LISTA DE FIGURAS.....	ix
LISTA DE TABLAS .....	x
LISTA DE ANEXOS.....	xi
RESUMEN .....	xii
ABSTRACT.....	xii
INTRODUCCIÓN .....	xiii
<b>CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>1</b>
1.1 Descripción de la realidad problemática .....	1
1.2 Formulación del problema.....	4
1.2.1 Problema general .....	4
1.2.2 Problemas específicos .....	4
1.3 Objetivos de la investigación.....	5
1.3.1 Objetivo general.....	5
1.3.2 Objetivos específicos.....	5
1.4 Justificación de la investigación.....	5
1.5 Delimitación de la investigación .....	6
1.5.1 Delimitación geográfica.....	6
1.5.2 Delimitación temporal.....	7
1.6 Viabilidad de la investigación.....	7
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>8</b>
2.1 Antecedentes de la investigación.....	8

2.1.1 Antecedentes de la investigación internacional.....	8
2.1.2 Antecedentes Nacionales .....	14
2.2 Bases teóricas .....	20
2.2.1 Marco de Acción de Hyogo para 2005-2015 .....	20
2.2.2 Declaración de Sendai y el nuevo Marco de Acción de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030 .....	21
2.2.3 Plan Nacional de Gestión de Riesgos de Desastres .....	22
2.2.4 Proyectos de inversión en el marco de reducción de riesgos de desastres .....	25
2.2.5 Pautas metodológicas para la incorporación de la grd a los proyectos públicos.....	24
2.2.6 Políticas de mantenimiento en carreteras.....	29
2.3 Definiciones conceptuales .....	38
2.5 Formulación de hipótesis .....	41
2.5.1 Hipótesis general.....	41
2.5.2 Hipótesis específicas .....	41
<b>CAPTÍTULO III: METODOLOGÍA</b> .....	<b>42</b>
3.1 Diseño metodológico.....	42
3.1.1 Diseño.....	42
3.1.2 Tipo.....	42
3.1.3 Enfoque.....	42
3.2 Población y Muestra .....	43
3.2.1 Población .....	43
3.2.2 Muestra.....	44
3.3 Operacionalización de variables e indicadores.....	45
3.4 Técnicas e Instrumentos de recolección de datos.....	46
3.4.1 Técnica a emplear .....	46
3.4.2 Descripción del Instrumentos.....	46
3.5 Técnicas para el procesamiento de la Información .....	46

CAPÍTULO IV: RESULTADOS.....	47
4.1 Análisis preliminar. ....	48
4.2 Análisis de correlación cualitativa.....	62
4.3 Contraste de hipótesis general.....	63
4.4 Contraste de hipótesis .....	69
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN, CONCLUSIONES RECOMENDACIONES. ....	69
5.1 Discusión:.....	69
5.2 Conclusiones.....	69
5.3 Recomendaciones.....	70
CAPÍTULO VI: FUENTE DE INFORMACIÓN.....	72
6.1. Lista de referencias .....	72
ANEXOS .....	74



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Tipología de proyectos de inversión pública que incorporan la GRD. ....	23
Figura 2: esquema para la programación 2014-2021.....	25
Figura 3: Esquema de proyectos de inversión de reducción de riesgos de desastres. .	26
Figura 4: Esquema de ciclo de proyectos de inversión en invierte.pe. ....	26
Figura 5: Enfoque transversal del análisis de riesgo.....	25
Figura 6: Diseño descriptivo correlacional.....	42



## LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Matriz de operacionalización.....	45
Tabla 2: Pasos para el desarrollo de la investigación. ....	47
Tabla 3: Escala de correlación. ....	62
Tabla 4: Coeficiente de correlación.....	62
Tabla 5: Tabla de Normalidad.....	63
Tabla 6: RHO DE SPEARMAN (Análisis de riesgos de desastres-Política de mantenimiento).....	64
Tabla 7: Tabla de Normalidad (X1-Y).....	65
Tabla 8: RHO DE SPEARMAN (Evaluación de peligros-Política de mantenimiento).....	65
Tabla 9: Tabla de Normalidad (X2-Y).....	66
Tabla 10: RHO DE SPEARMAN (Análisis de vulnerabilidad-Política de mantenimiento).....	66
Tabla 11: Tabla de Normalidad (X3- Y).....	67
Tabla 12: RHO DE SPEARMAN (Análisis de peligro-Política de mantenimiento)...	68

## LISTA DE ANEXOS

Anexo 1: matriz de consistencia .....	80
Anexo 2: metodología para el análisis de riesgos).....	81
Anexo 3: fichas de observacion. ....	86



## **Análisis de riesgos de desastres y políticas de mantenimiento en la carretera de Huaraz a Tingo Maria-2018.**

Analysis of disaster risks and maintenance policies on the highway from Huaraz to Tingo Maria-2018  
Estefany Yasmin Flores Trujillo<sup>1</sup>

### **RESUMEN**

✓ **Objetivo:** Determinar la relación entre el análisis de riesgos de desastres y la política de mantenimiento de la carretera de Huaraz a Tingo Maria-2018. **Método:** La población fue de 426.74 km de carretera y muestra fue de 173.78 km de carretera divididos en 6 tramos, la observación se usó como una técnica y la ficha de observación como un instrumento; se aplicó además la base de datos de Provias para obtener información sobre políticas de mantenimiento. Los cálculos se realizaron con el software Microsoft Excel y el SPSS, para lograr los resultados. **Resultados:** Existe correlación entre la variable de análisis de riesgos de desastres y políticas de mantenimiento obteniendo un coeficiente de correlación ( $R = -0.646$ ), Asimismo la correlación entre evaluación de peligro y políticas de mantenimiento es de ( $r = -0.379$ ), entre el Análisis de vulnerabilidad y Políticas de Mantenimiento se encontró la correlación es ( $r = -0.564$ ) por ultimo entre el Análisis de Riesgos y Políticas de Mantenimiento la correlación es de ( $r = -0,568$ ). **Conclusiones:** Se concluye que existe correlación alta entre las variables Análisis de Riesgos de Desastres y Políticas de Manteniendo en la carretera de Huaraz a Tingo Maria-2018.

**Palabras claves:** Análisis de riesgos de desastres, peligros vulnerabilidad, políticas de mantenimiento.

### **ABSTRACT**

**Objective:** Determine the relationship between the analysis of disaster risks and the maintenance policy of the highway from Huaraz to Tingo Maria-2018. **Method:** The population was 426.74 km of road and sample was of 173.78 km of road divided into 6 sections, the observation was used as a technique and the observation card as an instrument; The Provias database was also applied to obtain information on maintenance policies. The calculations were made with Microsoft Excel software, to get the results. **Results:** There is a correlation between the variable of disaster risk analysis and maintenance policies obtaining a correlation coefficient ( $R = -0.646$ ), Also the correlation between hazard evaluation and maintenance policies ( $r = -0.379$ ), Vulnerability Analysis and Policies of Maintenance the correlation is ( $r = -0.564$ ) and Risk Analysis and Maintenance Policies the correlation is ( $r = -0.568$ ). **Conclusions:** It is concluded that there is a high correlation between the variables Risk Analysis of Disasters and Maintenance Policies on the highway from Huaraz to Tingo Maria-2018.

**Keywords:** Analysis of disaster risks, vulnerability hazards, maintenance policies

## INTRODUCCIÓN

Los desastres ocasionan daños a la población del Perú, asimismo a las construcciones y el sistema económico. Todo ello impacta en la ciudadanía, y los hace vulnerable y propensos a sufrir daños.

En el Perú, se presentan peligros de un gran potencial dañino como heladas, sismos, sequías, incendios, deslizamientos, huaycos, inundaciones, los cuales impactan de forma negativa en las vías de comunicación.

Para que una inversión pública sea segura, es imprescindible incorporar criterios que tengan como fin reducir la vulnerabilidad, aun cuando ello traiga consigo costos adicionales, ya sea en operación o mantenimiento, en capacitación y, ocasionalmente, en infraestructura complementaria.

Reconocer e implementar estas medidas mediante una correcta evaluación de riesgos evitaría mayores gastos, es mejor invertir para reducir la vulnerabilidad de las obras que rehabilitar y realizar proyectos post desastres.

Por ello se hace necesario realizar una correcta evaluación de riesgos de desastres en los proyectos viales, en este caso se desarrollara en la carretera Huaraz – Tingo María, en el cual se identificarán las zonas más críticas consideradas de alto riesgo y las zonas de riesgo medio con ello se busca realizar una toma de decisión acertada y pertinente que permita disminuir o evitar los futuros daños que sufrirá la infraestructura ante el desarrollo de estos peligros.

## CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.1 Descripción de la realidad problemática

Los medios de transporte son de importancia fundamental para el desarrollo del departamento de Ancash. A través de estos medios de comunicación es posible trasladar todo tipo de mercancías, materias primas y productos comestibles para el día a día, así como el traslado de personas que habitan en el hermoso departamento de Ancash

El departamento Ancashino es la quinta economía del país, al aportar al Valor Agregado Bruto nacional un 3,5 %. La importancia relativa de la región en el país es mayor en el caso de algunos sectores como la minería (15,9 %), pesca (10,8 %), electricidad y agua (5,2 %), construcción (4,8 %) y servicios gubernamentales (3,4 %). En la estructura productiva de Ancash predominan la minería, manufactura y otros servicios.

Así entonces es de mucha importancia mantener los niveles de servicio para poder ofrecer un servicio óptimo para el transporte, todo ello a través de diversos mecanismos como rehabilitación, mejoramiento, mantenimientos, y/o construcción de elementos adicionales que brinden soporte y seguridad.

**La vía del estudio** recorre cuatro (4) Rutas Nacionales divididos en Veinte (20) tramos, de una longitud total de 562.45 km, conformado a nivel de mejoramiento por diez (10) tramos con una longitud de 270.91 km y a nivel de conservación por diez (10) tramos con una longitud de 291.54 km.

La vía tiene varios tramos con diferentes niveles de superficie existentes de rodadura (A nivel de Carpeta Asfáltica, a nivel de Tratamiento Superficiales, a nivel de Afirmados y a nivel de Terreno Natural), en gran parte del trayecto, observándose baches, encalaminados, etc.

A lo largo de la vía que va desde Huaraz a Tingo María se encuentra cerros costeros, pampa costera, valles, quebradas, dunas y médanos, que corresponde a la unidad geomorfológica de faja costera, los valles de la vertiente pacífica y las estribaciones de la cordillera occidental y valles interandinos. Las rocas y los materiales de cobertura se encuentran agrupadas en las siguientes unidades

litológicas: depósitos cuaternarios, rocas sedimentarias, rocas metamórficas y rocas intrusivas.

En tal sentido se hace necesario determinar los niveles de riesgos altos considerados puntos críticos en el CORREDOR VIAL que inicia en Huaraz hasta Tingo María.

Realizar la evaluación funcional y estructural de las estructuras y obras de arte ubicados en la carretera así como determinar la existencia y el origen de los problemas geodinámicas externos, el tipo de problema, estimar su persistencia en el tiempo, su amplitud, extensión y su evolución, así como la influencia en la estabilidad de la carretera ya que sobre esta información se definirán las alternativas de solución más adecuadas para lograr preservar el estado funcional de las vías de nuestro país.

### Relación de centros poblados y accesos

RUT		POBLADO	PROGRESIVA		
			INICIO	FIN	
PE-14	1	CASMA	0+000	0+000	
		BUENA VISTA	7+700	9+198	
		BAJA			
			HUANCAMUÑA	6+260	7+210
	2		CACHIPAMPA	31+315	31+850
			YAUTAN	37+265	38+310
			RACRAO	50+880	51+200
			PARIACOTO	55+477	56+510
	3		EL MILAGRO	57+840	58+340
			RURASHCA	67+080	67+430
			CHACCHAN	72+820	73+585
			LLANCA	82+190	83+135
			JIRAC	86+110	87+110
		YUPASH	94+620	94+950	
		TINCO	101+070	101+550	
		COCHAC	138+800	139+760	
PE-14A	4	QUILCAYHUAN	5+760	7+220	
		CA			
			LLUPA	7+380	9+000
	5		HUANTAR	65+060	66+405
	6		SUCCHA	74+910	75+470
	7		POMACHACA	83+580	84+500
			PARISH	89+360	89+700
			MASIN	89+970	91+100
		RAHUAPAMPA	92+130	93+510	
		PALCA	98+850	99+000	

RUT		POBLADO	PROGRESIVA	
			INICIO	FIN
	8	YUNGUILLA	107+140	107+540
	9	CASCAY	125+700	126+400
		ANRA	130+980	132+500
	10	PARIACANCHA	140+850	141+380
		UCO	149+780	150+510
		VILCABAMBA	165+935	166+560
	11	SAN MIGUEL DE CHICHIPON	199+020	199+920
		A HUACAYBAMB	205+945	207+510
	12	SHIRACAYOG	221+510	221+865
		COCHABAMBA	242+260	243+035
		ALTA VALLE	246+900	247+540
		HA HUAYLLACANC	279+535	280+080
		ARANCAY	288+820	289+320
		HUANCASH	298+725	299+080
	13	JIRCAN	302+190	302+835
URPISH		307+100	307+800	
15	MALLAS	5+600	8+455	
	HUARI	20+585	23+015	
PE-14D	17	VILLANUEVA	7+460	7+740
		PUCHCA	9+370	9+805
PE-14A	18	MARAVILLAS	350+950	351+455
		CAUNARAPA LA LIBERTAD	353+320	353+940
	19	MONZON	359+350	360+030
		PISTA LOLI	361+050	361+640
		CUYACO	371+900	372+380
		CHICLOPLAYA	373+955	374+400
		TAZOGRANDE	377+055	378+610
		CACHICOTO	384+680	385+440
		RIO ESPINO	388+325	388+955
		MANCHURIA	390+990	391+695
		JORGE CHAVEZ	393+640	394+000
		SACHAVACA	394+360	394+915
		PALO WIMBA	399+045	399+500
		ACERO PALO DE	401+570	402+200
		SHNITARI	403+120	406+670
LOTA	413+595	413+945		
INTI	415+080	415+985		

RUT		POBLADO	PROGRESIVA	
			INICIO	FIN
		BELLA	420+420	420+940
	20	CUEVA DE LECHUZAS	421+420	421+500

## 1.2 Formulación del problema

### 1.2.1 Problema general

El problema general se enfoca en realizar el análisis de riesgos de desastres, que origine las correctas políticas de mantenimiento en la carretera de Huaraz a Tingo María.

- ¿En qué medida el análisis de riesgos de desastres, se relaciona con la política de mantenimiento de la carretera de Huaraz a Tingo María - 2018?

### 1.2.2 Problemas específicos:

- ¿De qué manera el nivel de evaluación de peligros se relaciona con la política de mantenimiento de la carretera de Huaraz a Tingo María-2018?
- ¿Qué relación existe entre el análisis de vulnerabilidad y la política de mantenimiento de la carretera Huaraz a Tingo María-2018?
- ¿Qué relación existe entre el análisis de riesgo y la política de mantenimiento de la carretera de Huaraz a Tingo María-2018?

### **1.3 Objetivos de la investigación**

#### **1.3.1 Objetivo general**

Determinar la relación entre el análisis de riesgos de desastres y la política de mantenimiento de la carretera de Huaraz a Tingo Maria-2018.

#### **1.3.2 Objetivos específicos**

- Analizar la relación entre la evaluación de peligros y la política de mantenimiento de la carretera de Huaraz a Tingo Maria-2018.
- Determinar la relación entre el análisis de vulnerabilidad y la política de mantenimiento de la carretera de Huaraz a Tingo Maria-2018.
- Determinar la relación entre el análisis de riesgo y la política de mantenimiento de la carretera de Huaraz a Tingo Maria-2018.

### **1.4 Justificación de la investigación**

#### **Justificación teórica**

La tesis gira entorno a la temática de Gestión de Riesgos De Desastres en la carretera de HUARAZ a TINGO MARIA, en este caso determinaremos el nivel de riesgos de desastres en una carretera a fin de realizar la toma de decisiones más pertinente en cuanto a las políticas de mantenimiento en aras de prevenir o limitar los daños en el proyecto.

Cabe señalar que siendo las carreteras la infraestructura con mayor demanda para el transporte de los habitantes de nuestro país se hace necesario la aplicación de la Gestión de Riesgos de desastres, en este caso al evaluar la carretera por tramos determinaremos los peligros, el nivel de vulnerabilidad y el nivel de riesgo.

Además debido a que el proyecto se encuentra actualmente en mantenimiento y conservación bajo el programa del PROYECTO PERU II se darán algunas recomendaciones para que se puedan incluir presupuestos que permitan una vez identificados los puntos críticos y más vulnerables de la carretera la construcción de obras complementarias a fin de prevenir perdidas en la infraestructura vial.

También servirá como antecedentes para otras investigaciones que procuran mejorar el nivel de protección de los proyectos públicos en este caso una vía nacional y promover la prevención ante eventos y fenómenos que sabemos afectan a los proyectos viales.

## **Justificación legal**

Con el desarrollo de esta investigación se pretende optar el grado académico de ingeniero civil, que según la nueva ley universitaria nos dice que, solo se entregara el título profesional realizando una tesis rigurosa, la cual deberá ser evaluada por el departamento de grados y títulos de la universidad nacional "José Faustino Sánchez Carrión"

### **1.5 Delimitación de la investigación**

#### **1.5.1 Delimitación geográfica.**

Políticamente los tramos se encuentran en los Departamentos de Ancash y Huánuco, abarcando las Provincias de Huaraz, Huari, Huaycabamba, Huamalies y Leoncio Prado.

Geográficamente la vía cruza la región de costa, sierra y selva a una altura sobre el nivel del mar entre 70m.s.n.m en el Puente Carrizales, a 4,250m.s.n.m en el abra Collón, a 4,300m.s.n.m en el abra Cerca al Pueblo de Cochabamba y a 650m.s.n.m en Tingo María.

El Proyecto recorre 4 Rutas Nacionales PE-14, PE-14A, PE-14B y PE-14D , conformado por 20 tramos, pasando por las localidades de Pariacoto, Huaraz, Huari, Anra, Uco, Huaycabamba, Cochabamba, Arancay, Jircan, Maravillas, Monzón y Tingo María.

La ruta PE-14 se inicia a la salida de la ciudad de Casma , pasa por los poblados Huancamuña, Yautan, Pariacoto, Yupash, por la ciudad de Huaraz, hasta unos 9 km después del centro poblado de Yupa, apenas ingresando en el Área Natural Protegida del Parque Nacional Huascarán.

Entre la ruta PE-14 y la ruta PE-14A no hay vía construida que atraviese la Cordillera de los Andes.

La ruta PE-14A se inicia al este de los Andes en el centro Poblado Anyanga, pasando luego por Huanter, Succha, Pomachaca, Masin, Rahuapampa, Anra, Uco, Huacaybamba, Cochabamba, Arancay, Jircan, Carpa, Chipacu, Monzón, Tasogrande, Suchavacay llegando hasta Tingo María.

La ruta PE-14B es una variante ubicada al inicio de la ruta PE-14A. Inicia también en el centro poblado de Anyanga, pero se desvía al norte pasando por los poblados de Mallas, Yacya y Huari, hasta llegar al centro poblado Cruz de Pomachaca donde se une a la ruta PE-14A.

La ruta PE-14D es una variante ubicada al inicio de la ruta PE-14A y se inicia también en el desvío a Anra, pero se dirige al norte pasando por los poblados de Alapash, Batan y Puchca hasta llegar al Dv. Paucas (Vilcabamba) donde se une a la ruta PE-14A

En conclusión la Ruta PE-14 y la Ruta 1 PE-14 A es la interconexión regional de Ancash abarcando las poblaciones de Casma-Huaraz y Huari-Paucas, ubicados en las provincias de Casma, Huaraz, Recuay y Huari.

### **1.5.2 Delimitación temporal**

El presente estudio de investigación se realizó enero 2018, en el cual el trabajo de campo se dio sin dificultades climatológicas propias de la zona de estudio.

### **1.6 Viabilidad de la investigación.**

- Se cuenta con el financiamiento para realizar el estudio de investigación de la tesis.
- El tiempo para elaborar la tesis será de aproximadamente 4 meses
- Se cuenta con los materiales, equipos y personal calificado requeridos para el estudio de campo que requiere en el proyecto de tesis.

## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1 Antecedentes de la investigación

Los antecedentes relacionados al tema de Análisis de riesgos de desastres y políticas de mantenimiento están divididos en antecedentes nacionales e internacionales. Los cuales se citan a continuación.

#### 2.1.1 Antecedentes de la investigación internacional

(Análisis de riesgos de desastres) son los siguientes:

- i. Ferrera et al., (2008)

**Objetivo:** Evaluar la vulnerabilidad de cada uno de los componentes de la vía y proponer soluciones para mitigar los posibles daños, que suelen tener un impacto significativo en las pérdidas económicas, tanto de los costos directos que provienen de la rehabilitación, como de los costos indirectos por su cierre temporal. **Conclusiones:** Algunas carreteras examinadas existe la posibilidad de que se produzcan deslizamientos o desprendimientos de rocas de los taludes, como consecuencia de sismos o intensas lluvias. Las vías estudiadas se hallan en estado técnico regular a malo, por los baches en el pavimento y/o pérdida total del asfalto en determinados tramos, socavación y mal estado de los puentes y obras de fábrica menores, debido, fundamentalmente, a la falta de mantenimiento.

- ii. (Palma, 2012)

**Objetivo:** Orientar a los planificadores de proyectos de carreteras a diseñar obras de ingeniería que disminuyan el riesgo a desastres empleando para su construcción, especificaciones que estén normados por estándares internacionales como son las Normas ISO 9001, y las Especificaciones Generales para la Construcción de Carreteras y Puentes, edición 2001. **Conclusiones:** Las medidas de mitigación aumentan la capacidad de respuesta de la carretera, reduciendo el desastre, pero su eficacia es medida en función de los costos necesarios para reducir la vulnerabilidad. La omisión del análisis de riesgo en la planificación de la infraestructura vial, podría repetir un ciclo costoso de destrucción y reconstrucción. El planteamiento para mitigación de

desastres y vulnerabilidad debe incorporarse en los esfuerzos de planificación regional más importantes.

iii. Rimal & Pagan (2013)

**Resumen:** Aunque el número de eventos peligrosos ha incrementado a nivel mundial, los avances en las ciencias y la ingeniería en infraestructura han permitido mejoras significativas en la construcción para lograr una infraestructura más resistente a estos eventos. A pesar de estos avances, todavía persisten las pérdidas económicas, daños y sufrimientos a los seres humanos. Cada evento peligroso presenta una situación única la cual nos reta y recuerda cuánto más necesitamos aprender. Aproximadamente 2,000 personas perdieron sus vidas durante el paso del huracán Katrina, mientras que el tsunami ocurrido en el Océano Índico en el 2004 causó la pérdida de 250,000 personas. Los peligros naturales y los inducidos por el hombre tienen una baja probabilidad de ocurrir y en tiempos de austeridad, ser proactivo en lugar de reactivo y desarrollar soluciones para mitigar daños y pérdidas, puede ser un reto. Sin embargo, las consecuencias de hacer poco o nada podrían ser peor. Este escrito expondrá el rol que el sistema de transportación vial tiene en la reducción de riesgos y vulnerabilidad a eventos peligrosos. Además, presenta un resumen del Programa de Investigación y Desarrollo para proveer una infraestructura vial más segura y resistente hacia peligros naturales o inducidos por el hombre que administra la Oficina de Investigación y Desarrollo de Infraestructura de la Administración Federal de Carreteras (FHWA, por sus siglas en inglés) del Departamento de Transportación de los Estados Unidos. **Palabras clave:** explosión, inundación, puentes, seguridad, sísmico, socavación, transportación, viento.

iv. (Bravo, 2013)

**OBJETIVO:** Desarrollar una propuesta metodológica que proporcione los elementos necesarios para la toma de decisiones en la optimización de la Gestión del Riesgo de Desastre. **CONCLUSIONES:** A raíz del enorme incremento en pérdidas humanas, económicas y ambientales que se han producido en los últimos años, se han iniciado nuevos estudios alrededor de la Gestión del Riesgo de Desastre. La presente tesis desarrolla una propuesta metodológica, base para el establecimiento de un manual de procedimientos que proporciona los elementos necesarios para la toma de decisiones que optimizan la Gestión del Riesgo de Desastre de un área determinada. La propuesta metodológica se sitúa en el sistema de control como parte de la gestión de riesgos que permite implementar las modificaciones necesarias sobre los elementos expuestos donde el riesgo es el resultado de un proceso social. El sistema de prevención de desastres es determinante a la hora de proporcionar información útil y oportuna en todas las etapas del desastre, por ello, se debe contar con herramientas que reestructuren la información, recursos, actividades, entre otros, para establecer un sistema engranado por entes ya existentes que contribuyan a la reducción de esfuerzos; como es el caso de la propuesta metodológica que se plantea en esta tesis.

v. (Palacios, 2017)

**objetivo:** Brindar una herramienta metodológica, que consiste en el levantamiento de información para desarrollar un análisis de amenazas y análisis de vulnerabilidad de personas, recursos, sistemas y procesos, que servirá como instrumento para determinar los riesgos a los cuáles se encuentran expuestas las instituciones educativas, para de ésta manera poder mitigar los riesgos existentes y estar preparados en caso de que ocurra algún tipo de evento adverso, sea de origen natural o antrópico, de la misma manera dar la tranquilidad y confianza a la población estudiantil que acude a los diferentes centros educativos, como también a los familiares de los mismos, **conclusiones:** Tanto en el país como en la ciudad de Quito hemos tenido la presencia de varios fenómenos naturales y eventos adversos, de los cuales muchos de ellos son inevitables, pero de una u otra forma se tiene la capacidad de afrontarlos de alguna manera para poder mitigar los riesgos, si tomamos en cuenta las edades de los estudiantes que asisten a ellas y la cantidad de alumnado que se tiene, en el trabajo realizado se ha logrado identificar los diferentes riesgos existentes en las unidades educativas, que en un principio se las había pasado por alto en la realización de los diferentes planes de emergencia.

vi. (ORTEGA, 2014)

**OBJETIVOS:** Diseñar una propuesta de Plan de Gestión de Riesgos y Desastres ante deslizamientos, sismos e incendios para la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas. **CONCLUSIONES:** Las siguientes conclusiones están basadas en la identificación de amenazas y análisis de vulnerabilidad. Las principales vulnerabilidades identificadas en la PUCESE están relacionadas a amenazas de sismos, incendios y deslizamientos, debido a su ubicación geográfica y carencia de un PGR. Mediante el análisis de vulnerabilidad se concluyó que la institución educativa presenta una alta vulnerabilidad funcional debido a que: No hay plan de evacuación, rutas de evacuación definidas, alarmas, sumando a todos estos el alto

desconocimiento por parte de alumnos, docentes y administrativos sobre medidas de evacuación. La PUCESE deberá contar con una UGR bajo la normativa expuesta.

Vii (MARTINEZ, 2015)

**OBJETIVO:** Dar a conocer la complejidad teórica y metodológica del tema al proyectar la investigación doctoral. **CONCLUSIONES:** Desequilibrio y alteraciones severas de los sistemas naturales ubicados en lugares ocupados por la sociedad local, sin implementación de programas de mitigación. Aumentó de amenazas por desplazamientos o inmigración de comunidades asentadas en territorios expuestos. Además de Degradación y contaminación de ecosistemas en zonas urbanas.

Viii (ESCOBAR, 2006)

**OBJETIVOS:** Formular una propuesta de modelo de Gestión Administrativa del mantenimiento de la carretera en el estado de Lara-Venezuela, enmarcado dentro de la normativa venezolana de la Calidad. **CONCLUSIONES:** La estructura organizativa de la organización encargada del mantenimiento de la carretera en el estado de Lara-Venezuela, se sustenta en un modelo de tipo formal racional. Se logró el planteamiento del modelo de Gestión Administrativa del mantenimiento de la carretera en el estado de Lara-Venezuela, enmarcado dentro de la normativa venezolana de la Calidad, el cual es el resultado del análisis sistemático y crítico a un problema social de gran impacto en esta región.

Ix. (RODRIGUEZ, 2011)

**OBJETIVOS:** Definir un Modelo de Gestión de Conservación Vial, para reducir los costos de mantenimiento vial y operación vehicular, en los caminos rurales de las poblaciones de Riobamba, San Luis, Punín, Flores, Cebadas de la provincia de Chimborazo. **CONCLUSIONES:** La

propuesta de un modelo de gestión de conservación vial, en el cual se administre de manera que las redes viales ofrezcan niveles de servicio óptimo, con rapidez, seguridad y comodidad, permitirá que los costos de operación vehicular disminuyan en relación a los costos que se generen, al transitar en una red vial sin mantenimiento y en pésimas condiciones, lo cual es beneficioso para los usuarios viales. El conservar una vía, en condiciones óptimas, mediante intervenciones con acciones de mantenimiento rutinario y periódico representa para las Instituciones Administradoras de redes viales, un ahorro significativo, comparando con vías, a las cuales no se las ha mantenido y las han abandonado hasta el punto de deterioros severos, los cuales sólo se pueden corregir con la reconstrucción o rehabilitación integral de la vía. La relación de acuerdo al estudio es de 3 a 1, es decir se gastaría tres veces más si se llega al punto de deterioro severo, en relación a mantener las vías en condiciones de operación óptima. Entre los varios modelos de conservación, se propone el modelo de mantenimiento integral, pues se ajusta a los requerimientos de nuestra vía obteniendo grandes ventajas, entre ellas, la liberación al estado de la carga laboral, rápidas respuestas para atender a los problemas presentados, se mantiene la transitividad y seguridad vial.

x. (ACUÑA, 2011)

**OBJETIVOS:** Desarrollar una Propuesta Metodológica para detectar áreas localizadas en centros históricos que requieran la aplicación de una política específica en torno a la gestión de riesgos, basada en el análisis de las variables constructivas de las edificaciones, identificando la vulnerabilidad de estas construcciones frente a un fenómeno de sismo, todo ello a partir del estudio del caso de La Serena. **CONCLUSIONES** :Las ciudades son el resultado material y cultural de un proceso de conformación intervenido directa, activa y progresivamente por los seres humanos mediante la incorporación de distintas escalas de organización social y territorial. Entonces, esta organización es la que presentará distintos niveles de vulnerabilidad frente a las amenazas que representan diversos fenómenos naturales, siendo responsable en definitiva de los

riesgos a los que expone a dichas ciudades. Dicha vulnerabilidad no es estática, sino bastante dinámica, hermanada con los procesos de modernización (progreso y desarrollo).

### 2.1.2 Antecedentes Nacionales

xi. Garay (2011)

**OBJETIVO:** “Formular y aplicar una metodología para la integración de la gestión de riesgos de desastres en carreteras”.

**CONCLUSIONES:** Que el programa Proyecto PERU se aplica para el mantenimiento de la carretera Cañete-Chupaca mantiene una actitud reactiva ante los desastres que ocurren en la vía, estos son tratados como atención de emergencias “es decir se espera que ocurran los desastres y ocasionen pérdidas materiales, humanas y ambientales para luego tomar medidas a fin de restituir la infraestructura vial no pudiendo hacer lo mismo con las pérdidas ambientales y humanas. Así las políticas de mantenimiento deben estar dirigidas a prevenir o mitigar los riesgos que afecten a la infraestructura vial y el tránsito.

xii. Rodríguez (2011)

**OBJETIVO:** Conocer la importancia de la aplicación de un análisis de riesgos ocasionados por eventos naturales, sociales naturales y antrópicos en los proyectos de vías”. **CONCLUSIONES:** Que al incluir el análisis de riesgos de desastres se requieren medidas de reducción de riesgos dadas las condiciones de peligro y vulnerabilidad existentes. Además se hace necesario cuantificar los beneficios que generen estas medidas de reducción para evaluar si es rentable.

xiii. Ferreyra (2012)

**OBJETIVO:** Es describir las diferentes actividades de mantenimiento que se realizan en una carretera. Para ello, se analizó las actividades que se requieren para el mantenimiento de una carretera. Finalmente, con la información se pudo uniformizar criterios técnicos entre funcionarios de Provias Nacional y el contratista para los siguientes contratos. **CONCLUSIONES:** Que este tipo de proyectos son muy dinámicos, ya que requieren una evaluación constante para tomar las medidas a tiempo y mantener la transitabilidad de la vía y, por ende, el buen servicio de los usuarios”.

xiv. Ramos (2014)

**OBJETIVOS** es informar los diferentes procesos que debemos considerar cuando se tenga que desarrollar un proyecto de conservación de una red vial bajo el cumplimiento de niveles de servicio. Por tal motivo, se expone todos los procesos que se desarrollan a lo largo de la gestión de conservación de un conjunto de tramos de carreteras. **CONCLUSIONES:** El servicio de conservación vial contratado debe permitir realizar trabajos sin parametrizarse en el mantenimiento del trazo existente. Debe por el contrario, permitir al contratista conservador realizar actividades de construcción de subdrenajes, mejoramientos del terreno de fundación, modificación del alineamiento vial de ser necesario, etc., pues estas intervenciones de menor costo no permitidas contractualmente, redundarán en garantizar la inversión realizada en la conservación periódica de la vía.

xv (Mariño, 2018)

**OBJETIVOS:** Determinar el nivel de la gestión de riesgos de desastres naturales en la ciudad de Lima. **CONCLUSIONES:** En relación al objetivo general. Determinar el nivel de la gestión de riesgos por desastres naturales en la ciudad de Lima, se concluye que la Gestión de Riesgos de desastres naturales está representado por 63.3% en un nivel moderado, seguido de un nivel alto en un 36.7% y finalmente un nivel bajo de 5.0%. En relación al objetivo específico 1, La Gestión de Riesgos de desastres naturales en su dimensión de prevención está representado por 80.0% en un nivel moderado, seguido de un nivel alto de 15.0% y finalmente un nivel bajo de 0.0%. La Gestión de Riesgos de desastres naturales en su dimensión de mitigación está representado por 58.3 % en un nivel moderado, seguido de un nivel alto de 36.7% y finalmente un nivel bajo de 5.0%.

Xvi. (DE LA TORRE, 2011)

**OBJETIVO:** Conocer el rol que cumple el Comité de Defensa Civil a nivel local, en la gestión de las políticas de prevención y atención de emergencias y desastres, a través del estudio de su funcionamiento, su enfoque y capacidades de gestión y el conocimiento de las percepciones de sus miembros, a fin de proponer recomendaciones que permitan optimizar su gestión. **CONCLUSIONES:** Considerando que existen dos enfoques de gestión: El enfoque de gestión del desastre y en el enfoque de gestión del riesgo, cada uno de ellos, con sus características propias y contrastando estas características con los hallazgos del estudio, encontramos que el enfoque que predomina en la gestión del Comité de Defensa Civil de La Molina es el enfoque de gestión del desastre, llamado también enfoque convencional.

Xvii (GONZALEZ, 2009)

**OBJETIVO:** Desarrollo del sistema de tratamiento de datos utilizando algoritmos para el cálculo del IRI, medición de niveles de serviabilidad de carreteras asfaltadas. **CONCLUSIONES:** La infraestructura vial en una economía genera una serie de efectos positivos para el desarrollo de las actividades privadas, al constituirse como activos públicos e influyen en las decisiones de producción y de consumo de las empresas y de los hogares, de allí la importancia de medir la satisfacción de los usuarios, la que se manifiesta, fundamentalmente por la calidad en que se encuentran los pavimentos o capas de rodadura y los elementos que constituyen la seguridad vial. En la actualidad se emplea el indicador de serviabilidad que comprende aspectos sobre el deterioro funcional del pavimento, como de su capacidad estructural. Se ha podido identificar que se carece de un Sistema de Gestión de Carreteras que incluya la calidad del servicio que se presta (serviabilidad) generándose un vacío que restringe el conocimiento del estado real de la Red Vial Nacional y la identificación de las deficiencias existentes con el fin de medir el nivel de deterioro.

xviii. (Huamani&Duran, 2014)

**OBJETIVO:** El objetivo de estudio tiene por finalidad facilitar la administración de la información en la conservación vial basado en niveles de servicio. **CONCLUSIONES:** Con la elaboración de esta tesis, se puede concluir que el aplicativo móvil logrará mejorar y facilitar la administración de la orden de trabajo en el mantenimiento vial en el campo. Durante el desarrollo de este proyecto se ha logrado que la elaboración del informe diario y la verificación de cumplimiento se pueda realizar desde la misma obra eliminando así el proceso manual en campo. Para el desarrollo de nuestra solución se ha considerado como bases teóricas la conservación vial mediante niveles de servicios sobre una plataforma móvil en Android que utiliza conexiones 3G o EDGE para la comunicación con el servidor web

sobre protocolos REST/HTTP en formato JSON. El uso del código QR para la búsqueda, ha logrado que se pueda ubicar el activo vial en el campo sin la necesidad de confusión con otro y que se actualice la ficha del mismo activo vial.

Xix (BOCANGEL, 2016)

**OBJETIVO:** En líneas generales se comprueba que existe una fuerte armonización en los indicadores de calidad empleados por unas y otras administraciones. Los indicadores que dichas administraciones utilizan con mayor frecuencia son: indicadores ligados a la accidentalidad de la carretera, indicadores ligados a la capacidad y al nivel de servicio de la carretera, e indicadores ligados al estado del firme (básicamente IRI y CRT). **CONCLUSIONES:** Como muestra de los resultados obtenidos, según datos del Organismo Supervisor de la Inversión en Infraestructura de Transporte de Uso Público (OSITRAN), en las carreteras dadas en concesión se ha incrementado el tráfico hasta en 500% y reducido a la mitad el tiempo de viaje. No obstante el relativo éxito de las concesiones iniciadas, muchos de estos proyectos presentan numerosas fallas. En promedio, cada contrato de concesión ha tenido que complementarse con tres adendas, para precisar o corregir los términos del contrato. Los costos definitivos de algunos proyectos, como el Tramo 2 de la carretera Interoceánica, han superado las estimaciones del contrato hasta en 140% del monto original. Tal es el caso del tramo 5 del corredor vial interoceánico Perú – Brasil, tomada como estudio de caso, se analizará y demostrará que el contrato de concesión tiene errores que no permiten una adecuada gestión y favorecen notablemente al concesionario. En este trabajo se analizan la experiencia en los que al tramo V de la Interoceánica, así como las políticas de concesiones de infraestructura vial.

Xx. (RODRIGUEZ E. , 2015)

**OBJETIVOS:** Determinar el impacto económico que produce en los usuarios, el mantenimiento de la carretera no pavimentada "C.P Polloc - Caserío el Mangle- Distrito de la Encañada - Cajamarca"

**CONCLUSIONES:**A continuación se presentan las principales conclusiones obtenidas en los capítulos anteriores de esta tesis de investigación, donde se determinó que: Los costos de operación vehicular anual (autos y camionetas) genera un beneficio de 25.18% a favor de los usuarios con el mantenimiento de la carretera no pavimentada C.P Polloc- Caserío el Mangle Distrito de la Encañada- Cajamarca. El beneficio por tiempo de viaje que genera el mantenimiento de la carretera no pavimentada C.P Polloc - Caserío el Mangle, tiene un ahorro de 48.11% favor del usuario.

xxi. (PASTOR&FERNANDEZ, 2015)

**OBJETIVOS:** Determinar las actitudes y conocimientos sobre la prevención de riesgos y desastres en los estudiantes de la escuela de Enfermería UNSCH, 2015.

**CONCLUSIONES:**

En el mayor porcentaje de los Estudiantes de Enfermería, prima la indiferencia y los conocimientos deficientes sobre la prevención de riesgos y desastres, asimismo los niveles de conocimiento, no guarda relación o dependencia con la actitud frente a la prevención de daños y desastres en los estudiantes de la Escuela de Enfermería de la UNSCH ( $P>0.05$ ).

## 2.2 BASES TEÓRICAS:

### MARCO INTERNACIONAL

Las Naciones Unidas (**NACIONES UNIDAS, 2005**) nos indica que: el Marco de Acción de Hyogo se concibió para dar un mayor impulso a la labor mundial en relación con el Marco Internacional de Acción del Decenio Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales de 1989 y la Estrategia de Yokohama para un Mundo Más Seguro: Directrices para la prevención de los desastres naturales, la preparación para casos de desastre y la mitigación de sus efectos, adoptada en 1994, así como su Plan de Acción, y la Estrategia Internacional para la Reducción de los Desastres de 1999. Desde la adopción del Marco de Acción de Hyogo en 2005, y como se documenta en los informes nacionales y regionales sobre los progresos realizados en su aplicación y en otros informes de nivel mundial, los países y otros actores pertinentes han logrado avances en la reducción del riesgo de desastres a nivel local, nacional, regional y mundial, lo que ha contribuido a la disminución de la mortalidad en el caso de algunas amenazas. La reducción del riesgo de desastres es una inversión rentable en la prevención de pérdidas futuras. Una gestión eficaz del riesgo de desastres contribuye al desarrollo sostenible.

**Según las Naciones Unidas (UNIDAS, 2005)** nos dice que: los países han mejorado sus capacidades de gestión del riesgo de desastres; los mecanismos internacionales para el asesoramiento estratégico, la coordinación y la creación de alianzas para la reducción del riesgo de desastres, como la Plataforma Mundial para la Reducción del Riesgo de Desastres y las plataformas regionales para la reducción del riesgo de desastres, así como otros foros internacionales y regionales para la cooperación pertinentes, han contribuido de manera fundamental a la elaboración de políticas y estrategias y al fomento del conocimiento y la enseñanza mutua. En general, el Marco de Acción de Hyogo ha sido un instrumento importante para la sensibilización del público y las instituciones, para generar compromiso político y para centrar e impulsar medidas por parte de una amplia gama de actores a todos los niveles.

### **2.3. (NACIONES UNIDAS, DECLARACION DE SENDAI Y EL NUEVO MARCO DE ACCION DE SENDAI PARA LA REDUCCION DEL RIESGO DE DESASTRES 2015-2030, 2015)**

Las Naciones Unidas en el 2015 nos indica en la **Declaración de Sendai y el nuevo Marco de Acción de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030**, que busca alcanzar en los próximos 15 años una reducción sustancial de la mortalidad por desastres, del número de personas afectadas y los daños a infraestructura e interrupción de los servicios básicos, incluyendo salud y educación, así como una reducción de las pérdidas económicas relacionado al PIB mundial. Teniendo en cuenta la experiencia adquirida con la aplicación del Marco de Acción de Hyogo, y en aras del resultado esperado y del objetivo, los Estados deben adoptar medidas específicas en todos los sectores, en los planos local, nacional, regional y mundial, con respecto a las siguientes cuatro esferas prioritarias: Prioridad 1: Comprender el riesgo de desastres. Prioridad 2: Fortalecer la gobernanza del riesgo de desastres para gestionar dicho riesgo. Prioridad 3: Invertir en la reducción del riesgo de desastres para la resiliencia. Prioridad 4: Aumentar la preparación para casos de desastre a fin de dar una respuesta eficaz y para “reconstruir mejor” en los ámbitos de la recuperación, la rehabilitación y la reconstrucción.

### **(NACIONES UNIDAS, DECLARACION DE SENDAI Y EL NUEVO MARCO DE ACCION DE SENDAI PARA LA REDUCCION DEL RIESGO DE DESASTRES 2015-2030, 2015)**

En su enfoque para la reducción del riesgo de desastres, los Estados, las organizaciones regionales e internacionales y otros actores pertinentes deben tener en consideración las actividades clave que se enumeran en relación con cada una de estas cuatro prioridades y deben ponerlas en práctica, como corresponda, teniendo en cuenta sus respectivas capacidades, de conformidad con las leyes y la regulación nacionales. 22. En el contexto de la creciente interdependencia mundial, se precisa de una cooperación internacional concertada, un entorno internacional propicio y medios de ejecución para estimular y contribuir al desarrollo de los conocimientos, las capacidades y la motivación para la reducción del riesgo de desastres a todos los niveles, en particular en los países en desarrollo.

### 2.2.1 (PCM, 2014)

El plan nacional de gestión de riesgos de desastres nos las pautas generales sobre el manejo correcto de la gestión de riesgos de desastres, el cual debe estar en cumplimiento con áreas del SINAGERD. Integra y articula los 7 procesos (Establece objetivos, estrategias, metas y prioridades en materia de GRD para el corto, mediano y largo plazo, en los tres niveles de gobierno) Promueve la asignación de recursos presupuestales para la GRD, en función a las prioridades establecidas.



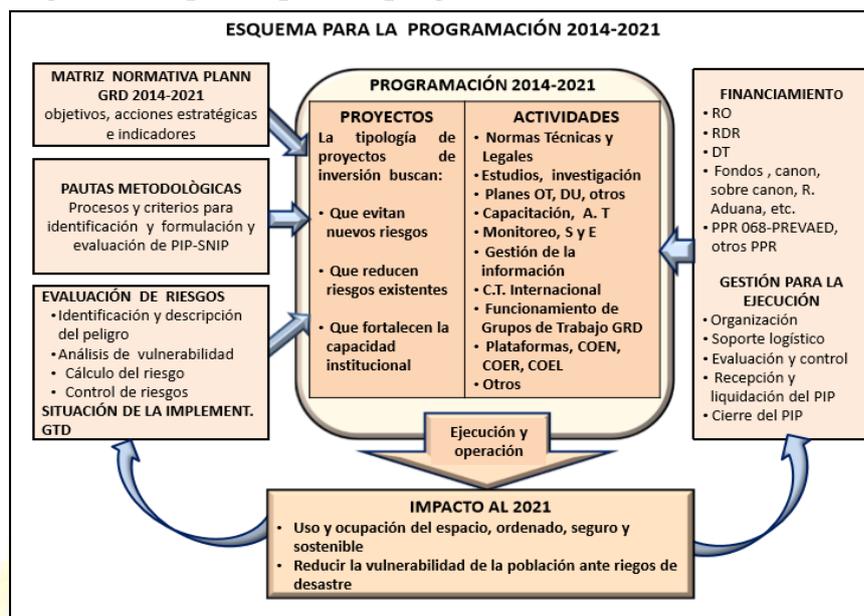
NOMBRE DE LA TIPOLOGÍA DEL PIP	COMPONENTES DE LA TIPOLOGÍA DEL PIP	CRITERIOS ESPECÍFICOS DE FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN ESTABLECIDOS EN EL MARCO DEL SNIP	PRODUCTO
Fortalecimiento de capacidades para la observación y/o monitoreo de peligros.	Adquisición, rehabilitación e implementación de instrumentos o estaciones de medición.		Equipamiento de centros de procesamiento de información.
	Mejora y/o desarrollo de centros de procesamiento de información descentralizados.		Mejora en la calidad y ampliación del ámbito de la información de peligros.
	Sensibilización y capacitación para el desarrollo y uso de la información.		Estudios de investigación en Gestión de Riesgos (GRD) puestos a disposición del público en general.
Protección física ante peligros (Inundaciones, Aluviones, Lluvias Intensas, Deslizamientos).	Desarrollo de infraestructura de protección, disipación y/o drenaje.	Resolución Directoral N° 005 - 2013-EF/63.01: Guía simplificada para la identificación, formulación y evaluación social de proyectos de protección de Unidades Productoras de Bienes y Servicios Públicos frente a inundaciones, a nivel de perfil.	Área Protegida/Número de Unidades productoras protegidas.
	Tratamiento de cauce y laderas de los ríos, lagunas, quebradas, taludes.		Área Protegida/Número de Unidades productoras protegidas.
	Tratamiento de la faja marginal de los ríos, quebradas, torrenteras, lagunas y mar para la reducción del riesgo.		Delimitación, dimensionamiento y señalización de la faja marginal de los cursos fluviales y cuerpos de agua.
	Desarrollo de capacidades institucionales para el control de las zonas críticas relativas a peligros hidrometeorológicos y/o remoción de masas.		Elaboración de Planes de Mantenimiento de Fajas Marginales
	Sensibilización y capacitación de la población beneficiaria para el desarrollo de una cultura de prevención.		Formación de Voluntariado en emergencias y rehabilitación.
Reforzamiento de infraestructura y/o servicios públicos (establecimientos educativos, de salud, de policía, de bomberos y de concentración pública, junto a sistemas de agua y saneamiento).	Demolición, construcción y/o intervención física en la infraestructura para su reforzamiento.	Resolución Directoral N° 004 - 2012-EF/63.01: Lineamientos para los proyectos de inversión pública que incluye el enfoque de Prevención de Desastres. Resolución Directoral N 010-2012- EF/63.01: Contenidos Mínimos Específicos de Estudios de Pre inversión a nivel de perfil de PIP en Establecimientos de Salud Estratégicos del Ministerio de Salud. Resolución Directoral N 002 2011-EF/63.01: Guía simplificada para la identificación, formulación y evaluación de proyectos de Educación Regular, a nivel de perfil. Resolución Directoral N 002 2011-EF/63.01: Guía simplificada para la identificación, formulación y evaluación de proyectos de Saneamiento Básico, a nivel de perfil.	Unidades Productoras de Servicios Públicos Rehabilitadas y/o Reconstruidas
	Mejora y aseguramiento del equipamiento e instalaciones (saneamiento, salud, educación, energía y comunicaciones) para la continuidad del servicio y situaciones de emergencia o desastre		Diseño e Implementación de Sistemas Alternativos de Provisión de Servicios de Saneamiento, Salud, Educación, Energía y Comunicaciones), para la continuidad de las actividades de la comunidad y/o sociedad post desastre
	Capacitación al personal para implementar y/o operar los sistemas alternativos de provisión de servicios de (saneamiento, salud, educación, energía y comunicaciones).		Planes de Implementación de Sistemas Alternativos de Provisión de Servicios de Saneamiento, Salud, Educación, Energía y Comunicaciones), para la continuidad de las actividades de la comunidad y/o sociedad post desastre

**Figura 1: Tipología de proyectos de inversión pública que incorporan la GRD.**

**Nota:** (Planagerd, 2014)

- **El Plan Nacional de Gestión de Riesgos de Desastres para 2014 - 2021 (PCM, PLANAGERD 2014 - 2021, 2014) nos indica que :** Sus funciones se basan en programar y ejecutar un conjunto de actividades relacionadas con la GRD que se complementan con los proyectos de inversión, mencionando las siguientes: Elaborar, adecuar y aplicar las normas técnico - legales de la GRD para evitar y reducir riesgos de desastres, así como para la Preparación, Respuesta y Rehabilitación en casos de emergencia, desastres y/o Reconstrucción. Elaborar estudios o informes de análisis y/o evaluación de riesgos por tipos de peligro en zonas e infraestructuras priorizadas. Desarrollar investigaciones aplicadas en GRD a nivel local, regional y nacional. Generar, sistematizar, difundir y utilizar la información de la GRD en el marco del Sistema Nacional de Información. Desarrollar programas de desarrollo de capacidades y asistencia técnica en GRD en los tres niveles de gobierno. Asegurar la conformación, instalación y funcionamiento sostenido y eficiente de los Grupos de Trabajo de GRD y las Plataformas de Defensa Civil, en las entidades del SINAGERD en cumplimiento con la normatividad vigente. Elaborar planes específicos de GRD, de desarrollo concertado, territoriales y de reasentamiento poblacional a cargo de las entidades del SINAGERD. Promover y realizar acciones relacionadas con la gestión de la cooperación científica y tecnológica en GRD, orientando los recursos captados hacia las prioridades establecidas en el Plan. Realizar el mantenimiento sostenido de locales esenciales: educación, salud, cuerpo de bomberos y Policía Nacional, Municipalidades, Cruz Roja, INDECI, CENEPRED, entre otros. Realizar acciones de Preparación, Respuesta y Rehabilitación en forma eficiente y eficaz en los casos de emergencia o desastres.

**Figura 2: esquema para la programación 2014-2021.**



Nota: (Planagerd, 2014)

### 2.2.2 (PCM, PLANAGERD 2014 - 2021, 2014)

Un Proyecto de Inversión Pública (PIP) se define como “toda intervención limitada en el tiempo que utiliza total o parcialmente recursos públicos, con el fin de crear, ampliar, mejorar, modernizar o recuperar la capacidad productora de bienes o servicios, cuyos beneficios se generan durante la vida útil del proyecto y son independientes de los de otros proyectos”. Cuando un PIP es afectado por un peligro, se genera la interrupción parcial o total del servicio que brinda el proyecto, gastos en rehabilitación y/o reconstrucción y pérdidas económicas, físicas y/o sociales para los usuarios.

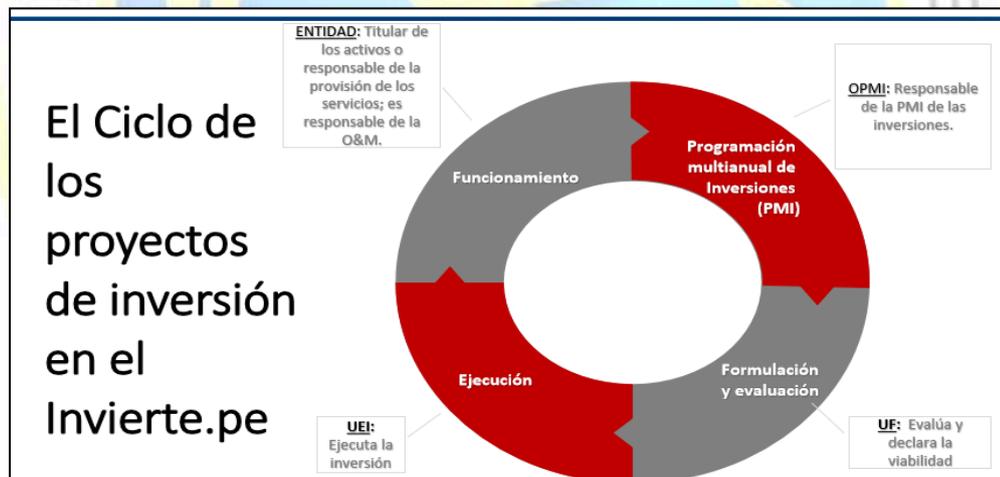
**El Plan Nacional de Gestión de Riesgos de Desastres (PCM, PLANAGERD 2014 - 2021, 2014) nos indica que :** como consecuencia de esta situación, los beneficios son menores a los previstos y los costos mayores a los inicialmente planificados, todo lo cual afecta negativamente la rentabilidad social de proyecto. Más aún, al interrumpirse los servicios, se está afectando la sostenibilidad del mismo, en términos de los beneficios que brinda. De esta manera, el Análisis del Riesgo (AdR) es una metodología para identificar y evaluar el tipo y nivel de daños y pérdidas probables que podrían afectar una inversión, a partir de la identificación y evaluación de la

vulnerabilidad de esta con respecto a los peligros a los está expuesta (DGPM-MEF, 2006).

**Figura 3: Esquema de proyectos de inversión de reducción de riesgos de desastres.**



**Figura 4: Esquema de ciclo de proyectos de inversión en invierte.pe.**



### 2.2.3 POLITICAS DE MANTENIMIENTO:

**Según el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC, 2013) :**

EXPLICA que está debidamente comprobado por la experiencia mundial, que las carreteras y caminos rurales son las arterias que promueven gran parte del desarrollo social y económico de los países; y que la conservación vial de las carreteras y caminos rurales del Estado, constituyen, cuando están en buen estado un factor que hace competitivo al país. Desde mediados del siglo pasado el Perú dejó de darle prioridad a la conservación vial y se priorizó el mejoramiento de los caminos pavimentados y de los no pavimentados; y se dejó de conservar en la magnitud requerida los caminos existentes y por falta de recursos los proyectos de pavimentación se paralizaron.

Según el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (**mtc m. , 2013**) indica actualmente con una mejor visión de las necesidades estratégicas de los servicios viales, se está abordando con mucho impulso el tema de la necesidad de conservar en buenas condiciones las carreteras y caminos rurales, porque resulta prioritario evitar la pérdida del patrimonio vial. La conservación vial comprende las actividades de obras civiles, instalaciones y equipamientos destinadas a preservar las carreteras y caminos rurales en general conformantes de las redes viales de carreteras, que el Estado requiere mantener en buenas condiciones operativas, ellas son: a) La Red Vial Nacional de carreteras primarias a cargo del Ministerio de Transporte y Comunicaciones, b) las redes viales troncales Regionales o Departamentales, a cargo de los Gobiernos Regionales en su respectiva jurisdicción; y las redes viales vecinales troncales en áreas no habilitadas como urbanas (caminos troncales locales rurales), a cargo de las Municipalidades.

### 2.2.3.1 CONSERVACION VIAL

Según el ministerio de transportes y comunicaciones (mtc, 2013) nos indica que la Conservación Vial tiene un propósito preventivo, que incluye diversas actividades como las referidas a: Evitar el ingreso de agua en la estructura del pavimento; por ejemplo, colocando capas de sello asfáltico, sellado de fisuras y grietas, capas asfálticas delgadas, etc., eliminar el agua de la estructura del pavimento, restaurar la regularidad superficial del pavimento y evitar el deterioro de los puentes.

Según el ministerio de transportes y comunicaciones (mtc, 2013) , el propósito preventivo de la Conservación de Carreteras se sintetiza en los siguientes aspectos: Mantener la continuidad del servicio ofrecido por la Infraestructura Vial, de tal manera que sea posible la transitabilidad en cualquier condición climática. Bajo este aspecto no es admisible que haya limitaciones al tránsito por granizadas, pérdida de adherencia por lluvias, pérdida de capacidad portante debido a humedad en la subrasante, o exudaciones de asfalto por el calor. Mantener la continuidad del servicio ofrecido durante el periodo de operación de la carretera, con un nivel de servicio adecuado, en cuanto a seguridad y confort para los usuarios.

El ministerio de transporte y comunicaciones (mtc, 2013) explica que el nivel de servicio está referido a una medida de calidad, que en relación al confort y seguridad se refiere a la adherencia de la superficie de rodadura y su regularidad superficial, así como la señalización y los elementos de seguridad. No se incluyen modificaciones de la geometría de la carretera tanto horizontal como vertical; no obstante, existen sectores puntuales de la carretera que podrían afectar la seguridad de los usuarios, y donde se requiere ampliar el radio de una curva, dar más visibilidad en un cambio de rasante, en estos casos el acondicionamiento para salvar estos sectores puntuales sí se incluyen en la conservación vial

## MARCO TEORICO PARA LA EVALUACION DEL ESTADO DE CONSERVACION EN LA CARRETERA

### ➤ CARRETERAS NO PAVIMENTADAS – TIPOS DE DETERIOROS / FALLAS Y NIVELES DE GRAVEDAD

(mtc m. , 2013)La condición de las carreteras no pavimentadas (afirmadas) se califica por sus deterioros o fallas, la velocidad promedio y la sinuosidad de la trayectoria del vehículo como resultado de los daños de la carretera.

#### 1. DETERIORO/FALLA 1: DEFORMACIÓN

##### DESCRIPCIÓN:

(mtc m. , 2013)El ahuellamiento debido a la deformación de la capa de grava y/o de la subrasante en las huellas del tráfico. El ahuellamiento debido al desgaste superficial en las huellas del tráfico. Los hundimientos localizados relacionados con la pérdida de capacidad de soporte de la subrasante. No se consideran en este rubro los surcos erosivos.

##### NIVELES DE GRAVEDAD:

- 1: Huellas/hundimientos sensibles al usuario pero  $< 5$  cm
- 2: Huellas/hundimientos entre 5 cm y 10 cm
- 3: Huellas/hundimientos  $\geq 10$  cm

#### 2. DETERIORO /FALLA 2: EROSIÓN

##### DESCRIPCIÓN:

(mtc, ministerio, 2013)Este rubro incluye los surcos erosivos creados por los escurrimientos de agua aproximadamente paralelos al eje de la carretera. Su gravedad resulta de la intensidad de los escurrimientos y del tipo del suelo (índice de plasticidad y granulometría).

##### NIVELES DE GRAVEDAD

- 1: Sensible al usuario pero profundidad  $< 5$  cm
- 2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm 3: Profundidad  $\geq 10$  cm.

### **3. DETERIORO / FALLA 3: BACHES (HUECOS)**

#### **DESCRIPCIÓN:**

(mtc m. d., 2013) Los baches (huecos) resultan de aguas estancadas en la superficie de la carretera. El tráfico favorece su desarrollo. Generalmente, estorban a los vehículos cuando su tamaño alcanza el orden de 0.20 m. Su calificación estará de acuerdo con el tipo de medidas correctivas requeridas (mantenimiento rutinario, repapeo (regrava) no reconstrucción).

#### **NIVELES DE GRAVEDAD**

- 1: Pueden repararse por mantenimiento rutinario
- 2: Necesita una capa de material adicional
- 3: Necesita una reconstrucción

### **4. DETERIORO/FALLA 4: ENCALAMINADO**

#### **DESCRIPCIÓN:**

(mtc m. d., 2013) Se trata de ondulaciones de la superficie. Resultan de la acción de las vibraciones transmitidas por los vehículos sobre los agregados del material granular.

#### **NIVELES DE GRAVEDAD**

- 1: Sensible al usuario pero profundidad < 5 cm
- 2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm
- 3: Profundidad  $\geq$  10 cm.

### **5. DETERIORO / FALLA 5 Y 6: LODAZAL Y CRUCE DE AGUA**

#### **DESCRIPCIÓN:**

(mtc m. , 2013) Un lodazal es una sección de suelo fino que se caracteriza por su Transitabilidad baja o intransitabilidad durante las épocas de lluvia. En épocas Secas, si no se realizan las tareas de mantenimiento requeridas, los vehículos tienen dificultades debidas a las deformaciones del material.

**NIVELES DE GRAVEDAD:**

No se definen niveles de gravedad

**CALIFICACION DEL ESTADO DE LA CONDICION:**

(MTC, 2013) La suma total no debe ser mayor a 500, en tal sentido la calificación de condición resulta de la diferencia de la suma total (500) menos la suma puntaje de condición, tal como se indica a continuación:

<b>CALIFICACION DE CONDICIÓN=</b>	<b>500 - SUMA PUNTAJE DE CONDICIÓN</b>
<b>CALIFICACION DE CONDICIÓN=</b>	

La calificación de condición representa la condición de la capa de rodadura de las carreteras afirmadas o no pavimentadas y se sintetiza en tres tipos de Condición: Bueno Regular Mal

**Tipos de Conservación según calificación de condición**



CODIGO DE DAÑO	DETERIOROS /FALLAS	GRAVEDAD	MEDIDAS Area de deterioro Aij(m2) Numero de deterioros (Nij) longitud del deterioro(Lij)	ANCHO DE LA SECCION EVALUADA(M)	LONGITUD DE LA SECCION EVALUADA	AREA DE LA SECCION EVALUADA(AS)	%DE EXTENSION DEL DETERIORO Efij=(Aij/As)x100	Extension promedio	puntaje de condicion según extension de cada tipo de deterioro o falla				puntaje de condicion
									0:sin deterioro	1: leve menor a 10%	p=entre 10% y 30%	Efp=mayor a 30%	
1	deformacion	Huellas/hundimiento sensibles al usuario pero < 5cm	A11=DAÑO1GRAVEDAD1 A11=LONGXANCHO (DETERIORO)	ANCHO	500	ANCHOX500	EF11						
		Huellas/hundimiento entre 5cm a 10cm	A12=DAÑO1GRAVEDAD2 A12=LONGXANCHO (DETERIORO)	ANCHO	500	ANCHOX500	EF12	$EFP=((EF11XA11+EF12XA12+EF13XA13)/(A11+A12+A13))$	0	>0 Y <20	>=20 Y < 100	100	
		Huellas/hundimiento >= a 10cm	A13=DAÑO1GRAVEDAD3 A13=LONGXANCHO (DETERIORO)	ANCHO	500	ANCHOX500	EF13						
2	EROSION	sensibles al usuario profundidad < 5cm	A21=DAÑO2GRAVEDAD1 A21=LONGXANCHO (DETERIORO)	ANCHO	500	ANCHOX500	EF21						
		profundidad entre 5cm a 10cm	A22=DAÑO2GRAVEDAD2 A22=LONGXANCHO (DETERIORO)	ANCHO	500	ANCHOX500	EF22	$EFP=((EF21XA21+EF22XA22+EF23XA23)/(A21+A22+A23))$	0	>0 Y <20	>=20 Y < 100	100	
		PROFUNDIDAD >= a 10cm	A23=DAÑO2GRAVEDAD3 A23=LONGXANCHO (DETERIORO)	ANCHO	500	ANCHOX500	EF23						
3	BACHES	Pueden repararse por conservac. Rutinaria	N31=DAÑO3GRAVEDAD1						0:sin deterioro	1: leve menor a 10 BACHES	2:moderado Efp=entre 10 y 20 BACHES	severo Efp=mayor a 20 BACHES	
		se necesita una capa de material adicional	N32=DAÑO3GRAVEDAD2					$EFP=N31+N32+N33$	0	>0 Y <20	>=20 Y < 100	100	
		se necesita una reconstruccion	N33=DAÑO3GRAVEDAD3										
4	ENCALAMINADO	sensibles al usuario profundidad < 5cm	A41=DAÑO4GRAVEDAD1 A41=LONGXANCHO (DETERIORO)	ANCHO	500	ANCHOX500	EF41						
		profundidad entre 5cm a 10cm	A42=DAÑO4GRAVEDAD2 A42=LONGXANCHO (DETERIORO)	ANCHO	500	ANCHOX500	EF42	$EFP=((EF41XA41+EF42XA42+EF43XA43)/(A41+A42+A43))$	0	>0 Y <20	>=20 Y < 100	100	
		PROFUNDIDAD >= a 10cm	A43=DAÑO4GRAVEDAD3 A3=LONGXANCHO (DETERIORO)	ANCHO	500	ANCHOX500	EF43						
5 Y 6	LODAZAL	Transitabilidad baja o intransitabilidad en epoca de llluvias	A51=DAÑO5GRAVEDAD1 A51=LONGXANCHO (DETERIORO)	ANCHO	500	ANCHOX500	EF51	$EFP=((EF51XA51)/(A51))$	0	>0 Y <10	>=10 Y < 50	50	
	CRUCE DE AGUA	Transitabilidad baja o intransitabilidad en epoca de llluvias	A61=DAÑO6GRAVEDAD1 A61=LONGXANCHO (DETERIORO)	ANCHO	500	ANCHOX500	EF61	$EFP=((EF61XA61)/(A61))$	0	>0 Y <10	>=10 Y < 50	50	
									SUMA DE CONDICION				

## EVALUACION DE CARRETERAS PAVIMENTADAS:

(MTC, 2013) Los deterioros/fallas de los pavimentos flexibles pueden clasificarse en dos grandes categorías: los deterioros / fallas estructurales y los deterioros/fallas superficiales. Los deterioros de la primera categoría se asocian generalmente con obras de rehabilitación de costo alto. Los deterioros de la segunda categoría se relacionan generalmente con obras de mantenimiento periódico (por ejemplo, carpeta delgada de concreto asfáltico o tratamiento superficial).

CLASIFICACION DE LAS FALLAS	CODIGO DE DAÑO	DETERIOROS /FALLAS	GRAVEDAD
CALZADA (DETERIORO O FALLA ESTRUCTURAL)	1	PIEL DE COCODRILO	malla grande > 5cm
			malla mediana entre 3 cm a 5cm
			malla pequeña <a 3cm
	2	FISURAS LONGITUDINALES	fisuras finas en las huellas de transito < 1mm
			fisuras medias en las huellas de transito >1mm a 3mm
			fisuras gruesas en las huellas de transito >3mm
	3	DEFORMACION POR DEFICIENCIA ESTRUCTURAL	sensibles al usuario profundidad < 2cm
			profundidad entre 2cm a 4cm
			PROFUNDIDAD >= a 4cm
	4	AHUELLAMIENTO	sensibles al usuario profundidad < 6mm
			profundidad entre 6cm a 12cm
			PROFUNDIDAD >= a 12cm
	5	REPARACIONES O PARCHADO	reparacion o parchado para deterioros superficiales
			reparacion o parchado parapiel de cocodrilo en buen estado
			reparacion o parchado parapiel de cocodrilo en mal estado

CLASIFICACION DE LAS FALLAS	CODIGO DE DAÑO	DETERIOROS /FALLAS	GRAVEDAD
CALZADA (DETERIORO O FALLASUPERFICIAL)	6	PELADURA Y DESPRENDIMIENTO	peladura superficial
			continuo sin aparacion de la base granular
			continuo con aparacion en lla base granular
	7	BACHES	diametro < 0.2 m
			diametro 0.2 a 0.5 m
			diametro > 0.5 m
	8	FISURAS TRANSVERSAL	fisura fina (ancho menor a 1mm)
			fisura media ancho >1mm y < 3mm
			fisura gruesa ancho >3mm grietas
	9	EXUDACION	puntual
			continua
			continua con superficie viscosa
BERMAS	10	DAÑOS PUNTUALES	daño puntual bache hueco erosion
			daño en menos de 30 % de la longitud
			daño en mas de 30 % de la longitud
	11	DESNIVEL CALZADA BERMA	desnivel leve <15 mm
			desnivel moderado >15 mm y 50mm
			desnivel severo >50 mm

(MTC M. D., 2013) La suma total no debe ser mayor a 1000, en tal sentido la calificación de condición resulta de la diferencia de la suma total menos la suma puntaje de condición, tal como se indica a continuación:

### Calificación de Condición

<b>CALIFICACION DE CONDICIÓN =</b>	<b>1000 - SUMA PUNTAJE DE CONDICIÓN</b>
<b>CALIFICACION DE CONDICIÓN =</b>	

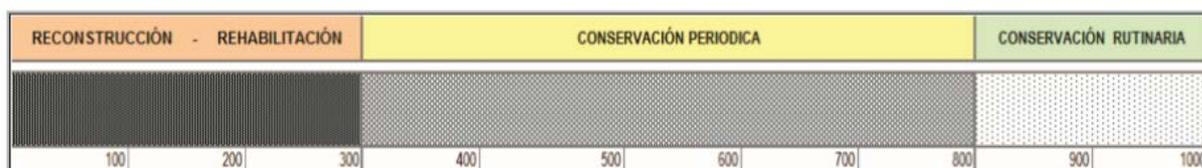
(MTC M. D., 2013) La calificación de condición representa la condición superficial del pavimento flexible y se sintetiza en **tres tipos de condición: • Bueno • Regular • Malo**. Los rangos de calificación de condición para asignar la condición superficial del pavimento flexible, de la calzada incluyendo las bermas, en uno de los tipos de condición son:

### Tipos de Condición según calificación de condición

<b>CONDICIÓN BUENO</b>	<b>&gt; 800</b>
<b>CONDICIÓN REGULAR</b>	<b>&gt; 300 y ≤ 800</b>
<b>CONDICIÓN MALO</b>	<b>≤ 300</b>

De acuerdo a la calificación de condición superficial del pavimento flexible se podrá estimar el tipo de conservación a realizar:

### Tipos de Conservación según calificación de condición



CLASIFICACION DE LAS FALLAS	CODIGO DE DAÑO	DETERIOROS /FALLAS	GRAVEDAD	MEDIDAS Area de deterioro Aij(m2) Numero de deterioros (Nij) longitud del deterioro(Lij)	ANCHO DE LA SECCION EVALUADA(M)	LONGITUD DE LA SECCION EVALUADA	AREA DE LA SECCION EVALUADA(AS)	%DE EXTENSION DEL DETERIORO Efi=(Aij/As)x100	Extension promedio	puntaje de condicion según extension de cada tipo de deterioro o falla				puntaje de condicion
										0:sin deterioro	1: leve menor a 10%	p=entre 10% y 30%	Efp=mayor a 30%	
CALZADA (DETERIORO O FALLA ESTRUCTURAL)	1	PIEL DE COCODRILO	mallá grande > 5cm	A11=DAÑO1GRAVEDAD1 A11=LONGXANCHO (DETERIORO)	ANCHO CALZADA	200	ANCHOX200	EF11						
			mallá mediana entre 3 cm a 5cm	A12=DAÑO1GRAVEDAD2 A12=LONGXANCHO (DETERIORO)	ANCHO CALZADA	200	ANCHOX200	EF12	$EFP=((EF11XA11+EF12XA12+EF13XXA13)/(A11+A12+A13))$	0	>0 Y <40	>=40 Y < 200	200	
			mallá pequeña <a 3cm	A13=DAÑO1GRAVEDAD3 A13=LONGXANCHO (DETERIORO)	ANCHO CALZADA	200	ANCHOX200	EF13						
	2	FISURAS LONGITUDINALES	fisuras finas en las huellas de tránsito < 1mm	A21=DAÑO2GRAVEDAD1 A21=LONGXANCHO (DETERIORO)	ANCHO CALZADA	200	ANCHOX200	EF21						
			fisuras medias en las huellas de tránsito >1mm a 3mm	A22=DAÑO2GRAVEDAD2 A22=LONGXANCHO (DETERIORO)	ANCHO CALZADA	200	ANCHOX200	EF22	$EFP=((EF21XA21+EF22XA22+EF23XXA23)/(A21+A22+A23))$	0	>0 Y <20	>=20 Y < 100	100	
			fisuras gruesas en las huellas de tránsito >3mm	A23=DAÑO2GRAVEDAD3 A23=LONGXANCHO (DETERIORO)	ANCHO CALZADA	200	ANCHOX200	EF23						
	3	DEFORMACION POR DEFICIENCIA ESTRUCTURAL	sensibles al usuario profundidad < 2cm	A31=DAÑO2GRAVEDAD1 A31=LONGXANCHO (DETERIORO)	ANCHO CALZADA	200	ANCHOX200	EF31						
			profundidad entre 2cm a 4cm	A32=DAÑO3GRAVEDAD2 A32=LONGXANCHO (DETERIORO)	ANCHO CALZADA	200	ANCHOX200	EF32	$EFP=((EF31XA31+EF32XA32+EF33XXA33)/(A31+A32+A33))$	0	>0 Y <20	>=20 Y < 100	100	
			PROFUNDIDAD >= a 4cm	A23=DAÑO2GRAVEDAD3 A23=LONGXANCHO (DETERIORO)	ANCHO CALZADA	200	ANCHOX200	EF33						
	4	AHUELLAMIENTO	sensibles al usuario profundidad < 6mm	A41=DAÑO4GRAVEDAD1 A41=LONGXANCHO (DETERIORO)	ANCHO CALZADA	200	ANCHOX200	EF41						
			profundidad entre 6cm a 12cm	A42=DAÑO4GRAVEDAD2 A42=LONGXANCHO (DETERIORO)	ANCHO CALZADA	200	ANCHOX200	EF42	$EFP=((EF41XA41+EF42XA42+EF43XXA43)/(A41+A42+A43))$	0	>0 Y <20	>=20 Y < 100	100	
			PROFUNDIDAD >= a 12cm	A43=DAÑO4GRAVEDAD3 A43=LONGXANCHO (DETERIORO)	ANCHO CALZADA	200	ANCHOX200	EF43						
	5	REPARACIONES O PARCHADO	reparacion o parchado para deterioros superficiales	A51=DAÑO5GRAVEDAD1 A51=LONGXANCHO (DETERIORO)	ANCHO CALZADA	200	ANCHOX200	EF51						
			reparacion o parchado parapiel de cocodrilo en buen estado	A52=DAÑO5GRAVEDAD2 A52=LONGXANCHO (DETERIORO)	ANCHO CALZADA	200	ANCHOX200	EF52	$EFP=((EF51XA51+EF52XA52+EF53XXA53)/(A51+A52+A53))$	0	>0 Y <10	>=10 Y < 50	50	
			reparacion o parchado parapiel de cocodrilo en mal estado	A23=DAÑO2GRAVEDAD3 A23=LONGXANCHO (DETERIORO)	ANCHO CALZADA	200	ANCHOX200	EF53						

CLASIFICACION DE LAS FALLAS	CODIGO DE DAÑO	DETERIOROS /FALLAS	GRAVEDAD	MEDIDAS Area de deterioro Aij(m2) Numero de deterioros (Nij) longitud del deterioro(Lij)	ANCHO DE LA SECCION EVALUADA(M)	LONGITUD DE LA SECCION EVALUADA	AREA DE LA SECCION EVALUADA(AS)	%DE EXTENSION DEL DETERIORO Efij=(Aij/As)x100	Extension promedio	puntaje de condicion según extension de cada tipo de deterioro o falla				puntaje de condicion	
										0:sin deterioro	1: leve menor a 10%	p=entre 10% y 30%	Efp=mayor a 30%		
CALZADA (DETERIORO O FALLASUPERFICIAL)	6	PELADURA Y DESPRENDIMIENTO	peladura superficial	A61=DAÑO6GRAVEDAD1 A61=LONGXANCHO (DETERIORO)	ANCHO CALZADA	200	ANCHOX200	EF61							
			continuo sin aparacion de la base granular	A62=DAÑO6GRAVEDAD2 A62=LONGXANCHO (DETERIORO)	ANCHO CALZADA	200	ANCHOX200	EF62	$EFp=((EF61XA61+EF62XA62+EF63XA63)/(A61+A62+A63))$	0	>0 Y <10	>=10 Y < 50	50		
			continuo con apararicion en lla base granular	A63=DAÑO6GRAVEDAD3 A63=LONGXANCHO (DETERIORO)	ANCHO CALZADA	200	ANCHOX200	EF63							
	7	BACHES	diámetro < 0.2 m	N71=DAÑO7GRAVEDAD1							0:sin deterioro	1: leve menor a 4 BACHES	2:moderado Efp=entre 4 y 10 BACHES	severo Efp=mayor a 10 BACHES	
			diámetro 0.2 a 0.5 m	N72=DAÑO7GRAVEDAD2							0	>0 Y <20	>=20 Y < 100	100	
			diámetro > 0.5 m	N73=DAÑO7GRAVEDAD3											
	8	FISURAS TRANSVERSAL	fisura fina (ancho menor a 1mm)	A81=DAÑO8GRAVEDAD1 A81=LONGXANCHO (DETERIORO)	ANCHO CALZADA	200	ANCHOX200	EF81							
			fisura media ancho >1mm y < 3mm	A82=DAÑO8GRAVEDAD2 A82=LONGXANCHO (DETERIORO)	ANCHO CALZADA	200	ANCHOX200	EF82	$EFp=((EF81XA81+EF82XA82+EF83XA83)/(A81+A82+A83))$	0	>0 Y <10	>=10 Y < 50	50		
			fisura gruesa ancho >3mm grietas	A83=DAÑO8GRAVEDAD3 A8=LONGXANCHO (DETERIORO)	ANCHO CALZADA	200	ANCHOX200	EF83							
	9	EXUDACION	puntual	A91=DAÑO9GRAVEDAD1 A91=LONGXANCHO (DETERIORO)	ANCHO CALZADA	200	ANCHOX200	EF91							
			continua	A92=DAÑO9GRAVEDAD2 A92=LONGXANCHO (DETERIORO)	ANCHO CALZADA	200	ANCHOX200	EF92	$EFp=((EF91XA91+EF92XA92+EF93XA93)/(A91+A92+A93))$	0	>0 Y <20	>=20 Y < 100	100		
			continua con superficie viscosa	A93=DAÑO9GRAVEDAD3 A93=LONGXANCHO (DETERIORO)	ANCHO CALZADA	200	ANCHOX200	EF93							
BERMAS	10	DAÑOS PUNTUALES	daño puntual bache hueco erosion	A101=DAÑO10GRAVEDA D1 A101=LONGXANCHO (DETERIORO)	ANCHO CALZADA	200	ANCHOX200	EF101							
			daño en menos de 30 % de la longitud	A102=DAÑO10GRAVEDA D2 A102=LONGXANCHO (DETERIORO)	ANCHO CALZADA	200	ANCHOX200	EF102	$EFp=((EF101XA101+EF102XA102+EF103XA103)/(A101+A102+A103))$	0	>0 Y <10	>=10 Y < 50	50		
			daño en mas de 30 % de la longitud	A103=DAÑO10GRAVEDA D3 A103=LONGXANCHO (DETERIORO)	ANCHO CALZADA	200	ANCHOX200	EF103							
	11	DESNIVEL CALZADA BERMA	desnivel leve <15 mm	L111=DAÑO11GRAVEDA D1		200		EF111=(L111/200)*100							
			desnivel moderado >15 mm y 50mm	L112=DAÑO11GRAVEDA D2		200		EF111=(L112/200)*100	$EFp=((EF111XL111+EF112XL112+EF113XL113)/(L111+L112+L113))$	0	>0 Y <20	>=20 Y < 100	100		
			desnivel severo >50 mm	L113=DAÑO11GRAVEDA D3		200		EF111=(L113/200)*100							
SUMA DE CONDICION															

## 2.3 DEFINICIONES CONCEPTUALES

### ➤ **Gestión de riesgos de desastres**

Conjunto de actividades enmarcadas dentro de un plan de trabajo que busca disminuir los daños causados por los desastres los cuales son tomados dentro plan nacional de gestión de riesgos de desastres para los proyectos públicos, en este caso en los proyectos viales específicamente la evaluación de la carretera de Huaraz a Tingo María, se refiere al conjunto de acciones los cuales deben tomar en consideración el análisis de riesgos de desastres y las políticas de mantenimiento como parte de la gestión de riesgos.

### ➤ **Riesgo:**

Probabilidad de ocurrencias de pérdidas. En términos matemáticos el riesgo es el producto de dos variables medibles que son el peligro y la vulnerabilidad.

### ➤ **Peligro**

Probabilidad de que se concrete un evento que traiga consigo pérdidas de diversos aspectos para la sociedad peruana el cual tiene un punto definido de ocurrencia.

### ➤ **Vulnerabilidad**

Es un factor que nos ayuda a estimar el riesgo, dentro del estudio planteado en la tesis la vulnerabilidad será considerada en una escala de bajo, medio, alto muy alto.

### ➤ **Exposición**

Se entiende como una relación de a mayor exposición, mayor vulnerabilidad. Aquí se analizan las unidades sociales expuestas (como la población, la familia y la comunidad), así como los servicios públicos y elementos, que están expuestas a los peligros.

➤ **Resiliencia**

Capacidad de asimilación de la sociedad para adaptarse, cambiar, resistir y recuperarse, del impacto de un desastre, así como de incrementar su capacidad de aprendizaje y recuperación de los desastres para estar más preparados en un futuro.

➤ **Prevención**

Dentro del estudio se considerara como prevención al conjunto de recomendaciones que se darán en cada uno de los puntos identificados con sus progresivas en base a la correcta identificación de los peligros y los riesgos hallados los cuales son medidas estructuradas de acuerdo a lo identificado.

➤ **Medidas estructurales y no-estructurales**

Si hablamos de medidas estructurales y no estructurales nos referimos a los aportes que se le brindara dentro de las recomendaciones, que son parte de las fichas de observación usadas durante la evaluación de la carretera de Huaraz a Tingo María , los cuales se llamaran estructurales si gozan de un sistema de ingeniería y diseño para ejecutarlos, y serán considerados como no estructurales aquellos que tengan como referencia dar mantenimiento y limpieza .

➤ **Mitigación**

La mitigación está considerado dentro del estudio como las acciones que se realizaran , en base a la correcta identificación de los peligros y los riesgos hallados en la evaluación del estado de la carretera de Huaraz a Tingo Maria, con el fin de reducir los niveles de inseguridad ,peligro y riesgo.

➤ **Desarrollo sostenible**

Desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de cubrir sus propias necesidades.

Duraderas en el tiempo.

### ➤ **Políticas de Mantenimiento**

Considérese como política de mantenimiento a los trabajos que se realizan en las vías con el fin de conservar las carreteras con un buen nivel de servicio para que los usuarios transiten de forma segura y confortable.

Así estas políticas de mantenimiento toman en su plan de trabajo a la conservación periódica y a la conservación rutinaria como puntos centrales.

Dentro del estudio veremos como el análisis de riesgos de desastres se relaciona con estas políticas de mantenimiento y terminan siendo un aporte para determinar los correctos parámetros a seguir en los puntos identificados como críticos.

### ➤ **Conservación Periódica**

Se considerara como conservación periódica a los trabajos que se realizan dentro de ciertos tiempos programables los cuales se ejecutan en las vías para que estas puedan ser usadas de forma segura y confortable por los usuarios.

Este tipo de trabajos que están en el plan de conservación vial aportan considerablemente en el mantenimiento de las vías y prevención de daños mayores en la infraestructura lo cual se traduce en la reducción de costos.

### ➤ **Conservación Rutinaria**

Se considerara como conservación rutinaria a los trabajos que se realizan permanentemente en las vías para que estas puedan ser usadas de forma segura y confortable por los usuarios en cualquier momento del año , así también este tipo de trabajos que están en el plan de conservación vial aportan considerablemente el mantenimiento correctivo y prevención de daños mayores en la infraestructura lo cual se traduce en la reducción de costos .

### ➤ **Seguridad vial**

La seguridad vial es un punto importante dentro de la ejecución de los proyectos públicos, ya que tienen como objetivo el prevenir accidentes vehiculares y pérdidas de vidas de los usuarios.

Así que es de vital importancia cumplir con la correcta señalización en las carreteras ya que estas contribuyen al plan de seguridad vial y a la reducción de

los eventos trágicos que tienen como final pérdidas irreparables de los usuarios .

➤ **Emergencias en las vías**

Como se indica en el término de emergencias viales, lo consideraremos a los eventos espontáneos de ocurrencia impredecible que genera contratiempos para el uso de la vía a los usuarios, así como daños a la infraestructura de la vía los cuales generan en términos económicos gastos que no están incluidos en el presupuesto general de los proyectos, por ende se han adicionado como presupuestos de contingencia los cuales son activados para la inmediata atención. El objetivo es dar capacidad operativa para lograr la atención inmediata al punto de la vía dañado y así restablecer el tránsito de la zona afectada.

➤ **Punto Crítico**

Dentro de la tesis se ha de considerar como punto crítico a los lugares señalados con sus respectivas progresivas los cuales por motivos de riesgo elevado no cumplen con el diseño correcto de la vía ni brindan la seguridad necesaria para los usuarios

## 2.4 **Formulación de hipótesis**

### 2.4.1 **Hipótesis general**

- El análisis de riesgos de desastres se relaciona significativamente con la política de mantenimiento de la carretera de Huaraz a Tingo Maria-2018.

### 2.4.2 **Hipótesis específicas**

- La evaluación de peligros, se relaciona con la política de mantenimiento de la carretera de Huaraz a Tingo Maria-2018.
- El análisis de vulnerabilidad, se relaciona con la política de mantenimiento de la carretera de Huaraz a Tingo Maria-2018.
- El análisis de riesgo, se relaciona con la política de mantenimiento de la carretera de Huaraz a Tingo Maria-2018

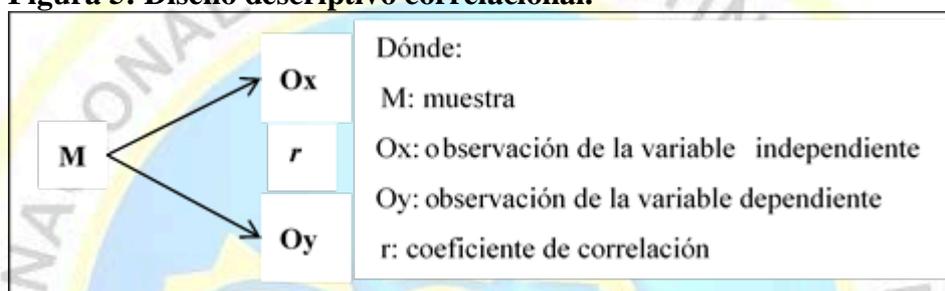
## CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

### 3.1.1 DISEÑO DE LA METODOLOGIA PARA LA REALIZACION DE LA TESIS :

El diseño de la metodología para la realización de la tesis es no experimental en su variante descriptivo correlacional.

Las variables: Análisis de riesgos de desastres y políticas de mantenimiento.

**Figura 5: Diseño descriptivo correlacional.**



**Nota:** El Proyecto de Investigación Cuantitativa Cordova (2012)

### 3.1.2 TIPO

El tipo de investigación es:

De acuerdo a la finalidad, es una investigación aplicada

De acuerdo al alcance temporal, es transversal, es decir, se recolectan datos en un solo momento.

De acuerdo a su nivel, es explicativa.

De acuerdo al carácter de medida de los datos dentro del estudio de tesis es cuantitativa.

### 3.1.3 ENFOQUE

El siguiente estudio ha desarrollado una investigación cuantitativa y con el paradigma deductivo, puesto que se ha utilizado los datos que se obtuvieron del trabajo de campo. Debido a que se analizan las relaciones entre la variable *Análisis de riesgos de desastres y políticas de mantenimiento*.

## 3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

### 3.2.1 POBLACIÓN

La población abarca los kilómetros que comprenden en los 426,74 km de la carretera de Huaraz – Tingo María, comprendido en el tramo: **km 0+000 al Km 426+743**.

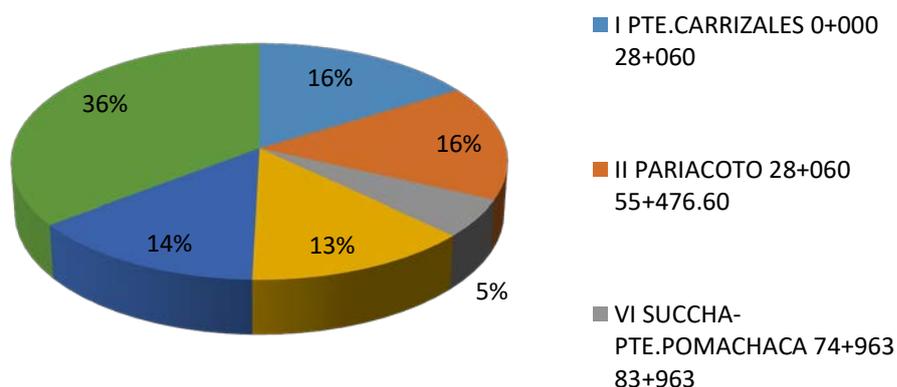
RUTA	TRAMO	DESCRIPCION DEL TRAMO SEGÚN TDR	PROGRESIVA			LONGITUD		
			ZONA GEOGRAFICA	INICIO KM	FIN KM	PARCIAL (m)	PARCIAL (Km)	
				Mejoramiento		270,907	270.91	
				Conservacion		291,538	291.54	
PE-14	1	Pte. Carrizales - Km 28+141	17	0+000	28+060	28,060	28.060	
	2	Km 28+141 - Pariacoto	18	28+060	55+477	27,417	27.417	
	3	Pariacoto - Huaraz	18	55+477	144+448	88,971	88.971	
<b>LONGITUD TOTAL DE LA RUTA PE-14</b>							<b>144.45</b>	
Ruta	Tramo	Descripción del tramo según TDR	PROGRESIVA			LONGITUD		
			ZONA GEOGRAFICA	INICIO KM	FIN KM	PARCIAL (m)	PARCIAL (Km)	
PE-14A		Zona Urbana Huaraz (Emp. Ruta PE-3N - PE-14A)	18	0+000	3+068	3,068	3.068	
	4	Huaraz - Circuito Turístico (Mirador)	18	3+068	22+457	19,389	19.389	
		<b>RUTA TEORICA</b>	18	<b>22+457</b>	<b>57+006</b>	<b>34,549</b>	<b>34.549</b>	
	5	Anyanga - Succha	18	57+006	74+963	17,957	17.957	
	6	Succha - Pte. Pomachaca	18	74+963	83+963	9,000	9.000	
	7	Pte. Pomachaca - Dv. Yunguilla	18	83+963	107+105	23,142	23.142	
	8	Dv. Yunguilla - Dv. Anra (Alpash)	18	107+105	111+847	4,742	4.742	
	9	DV. Anra (Alpash) - Anra	18	111+847	132+640	20,793	20.793	
	10	Anra - Dv. Paucas (Vilcabamba)	18	132+640	174+440	41,800	41.800	
	11	Dv. Paucas (Vilcabamba) - Huacaybamba	18	174+440	206+713	32,273	32.273	
	12	Huacaybamba - Jircan	18	206+713	302+608	95,895	95.895	
	13	Jircan - Km 252+047	18	302+608	309+510	6,903	6.903	
	14	Km 252+047 - Carpa	18	309+510	320+043	10,533	10.533	
			<b>RUTA TEORICA</b>	18	<b>320+043</b>	<b>335+101</b>	<b>15,058</b>	<b>15.058</b>
	18	Pte. Carreteras Maravillas - Monzon	18	335+101	359+653	24,552	24.552	
	19	Monzon - Cachicoto - Cueva Lechuzas	18	359+653	421+261	61,608	61.608	
	20	Cueva Lechuza - Tingo María	18	421+261	426+743	5,482	5.482	

### 3.2.2 MUESTRA

Según (JOHNSON,HERNANDEZ-SAMPIERI,et al.,, 2016) en las muestras no probabilísticas, la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de causas relacionadas con las características de la investigación o los propósitos del investigador. La muestra será 173,78 km de carretera de Huaraz- Tingo María el cual fueron divididos en tramos para poder ser más minuciosos en la evaluación y desarrollo de la tesis.

TRAMOS	UBICACIÓN	PROGRESIVAS		LONGITUD KM
I	PTE.CARRIZALES	0+000	28+060	28.06
II	PARIACOTO	28+060	55+476.60	27.416
VI	SUCCHA-PTE.POMACHACA	74+963	83+963	9
VII	PTE.POMACHACA-DV.YUNGUILLA	83+963	107+105	23.142
XVIII	PTE.CARRETERASMARAVILLA-MONZON	335+101	359+653	24.552
XIX	MONZON-CACHICOTO-CUEVA DE LAS LECHUZAS	359+653	421+261	61.608
			TOTAL	173.778

#### TRAMOS EVALUADOS DE CARRETERA HUARAZ-TINGO MARIA



### 3.3 Operacionalización de variables e indicadores

**Tabla 1: Matriz de operacionalización.**

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Técnicas e instrumentos
Variable 01  <b>Análisis de riesgos de desastres:</b>	Metodología para determinar la naturaleza y el grado de riesgo a través del análisis de amenazas	Es el conjunto de actividades en el cual se identifica peligros, se analiza la vulnerabilidad y se determina el Nivel de riesgo para poder tomar decisiones con el cual se reduzcan o prevengan daños	<b>D1:</b> Evaluación de peligros	<b>D1.1:</b> Grado de peligro	T: Observación I: Ficha de observación
	Potenciales y evaluación de condiciones existentes de vulnerabilidad que pudieran representar una amenaza potencial o daño a la población, propiedades, medios de subsistencia y al ambiente del cual dependen. <b>Libro: vivir con el riesgo</b>		<b>D2:</b> Análisis de vulnerabilidad	<b>D2.1:</b> Grado de vulnerabilidad	T: Análisis documental I: Ficha de observación.
	(Naciones Unidas, 2004)  <b>ISBN. 92-1-300228-9</b>		Flores (2018)	<b>D3:</b> Análisis de riesgo	<b>D3.1:</b> Grado de riesgo
Variable 02  <b>Políticas de mantenimiento</b>	Conjunto de actividades técnicas destinadas a preservar en forma continua y sostenida el buen estado de la infraestructura vial, de modo que se garantice un servicio óptimo al usuario, puede ser de naturaleza rutinaria o periódica <b>Libro:</b> Manual de conservación vial. <b>Autor:</b> MTC	Comprende la realización de un conjunto de actividades integradas para lograr una conservación vial que asegure la economía, la fluidez, la seguridad y la comodidad de los usuarios.	<b>d1:</b> Conservación vial	<b>d1.1:</b> % de carretera que estará dentro del plan de conservación	T: Observación I: Ficha de registro de datos.
		Flores (2018)	<b>d2:</b> Plan de emergencia	<b>d2.1:</b> % de carretera que estará dentro del plan de emergencia.	T: Observación I: Ficha de registro de datos.

**Nota:** Elaboración propia.

### 3.4 Técnicas e Instrumentos de recolección de datos

#### 3.4.1 Técnica a emplear

- **Observación:** Permite obtener datos en el trabajo de campo realizado en la carretera de Huaraz-Tingo María mediante el procedimiento que implica la utilización de nuestros sentidos.
- **Recopilación documental:** Permite obtener datos de los registros de mantenimientos.

#### 3.4.2 Descripción del Instrumentos

Los instrumentos que fueron usados para la obtención de datos son:

- **Ficha de observación:** Tuvo como finalidad el registro de datos que se obtienen al realizar el trabajo de campo en la carretera de Huaraz-Tingo María.
- **Ficha y registro de datos:** Este tipo de instrumento dentro del desarrollo de la tesis nos permitió conocer los costos y los tipos de procedimientos para el mantenimiento.

### 3.5 Técnicas para el procesamiento de la Información

Para el análisis de la información se requirió de lo siguiente:

- Ordenamiento y clasificación.
- Registro y procesamiento con Excel.
- Procesamiento con SPSS 21.0.
- Se empleó el uso de AutoCAD 2015.
- Se usó el programa de civil 3D 2015.
- Uso de gps y Google Earth

## CAPÍTULO IV: RESULTADOS

En el presente capítulo se describe los pasos del desarrollo para el análisis de riesgos de desastres que es el tema eje por el cual gira la tesis, así como las tablas, gráficas y diseños que se requirieron.

**Tabla 2: Pasos para el desarrollo de la investigación.**

PASO	DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES
1°	Análisis preliminar
2°	Determinar de la muestra
3°	Determinar los parámetros de observación
4°	Realizar el trabajo de campo
5°	Evaluar el peligro y vulnerabilidades de la carretera
6°	Determinar el riesgo
7°	Evaluar el estado de conservación de la carretera
8°	Proponer mejoras respecto a los factores evaluados
9°	Calcular la productividad
10°	Realizar el estudio económico de los meses (setiembre- diciembre del año 2016) y la propuesta planteada.
11°	Resultados metodológicos de la investigación

### 4.1 EVALUACION DE LOS TRAMOS DE LA MUESTRA:

#### CARACTERISTICAS DE LA VIA:

Tramo 1: Pte.Carrizales -km 28+141		Tramo 06: Succha - Pte Pomachaca	
Longitud	28,06 km	Longitud	9,00 km
Clasificación Vial	Sistema Nacional segunda clase PE-14	Clasificación Vial	Sistema Nacional segunda clase PE-14A
Velocidad Directriz	60 km/h	Velocidad Dire	30 km/h
Radios Minimos	22m	Radios Minimc	5m
Ancho de calzada	7,20 m	Ancho de calz	6,5 m
Bermas	0,50 m	Bermas	0.5 m
pendientes Minima	2,0%	pendientes Mi	6,0%
Pendientes maxima	8,0%	Pendientes ma	8,0%
Bombeo	2,0%	Bombeo	2,0%
Peralte	8,0%	Peralte	8,0%

<b>Tramo 07: Pte.Pomachaca -Dv.Yunguilla</b>	
Longitud	23,14 km
Clasificacion Vial	Sistema Nacional segunda clase PE-14A
Velocidad Dire	30 km/h
Radios Minimx	4,5 m
Ancho de calz	4,0 m
Bermas	-
pendientes Mi	2,5%
Pendientes ma	8,0%
Bombeo	-
Peralte	-

<b>Tramo 18: Pte.Carreteras Maravillas - Monzo</b>	
Longitud	24,55 km
Clasificacion Vial	Sistema Nacional segunda clase PE-14A
Velocidad Directriz	30 km/h
Radios Minimos	5,3 m
Ancho de calzada	3,0 m
Bermas	-
pendientes Minima	2,5%
Pendientes maxima	8,0%
Bombeo	-
Peralte	-

<b>Tramo 19: Pte.Carrizales-km 28+141</b>	
Longitud	61,61 km
Clasificacion Vial	Sistema Nacional segunda clase PE-14A
Velocidad Directriz	30 km/h
Radios Minimos	2,5 m
Ancho de calzada	5,0 m
Bermas	-
pendientes Minima	2,0%
Pendientes maxima	8,0%
Bombeo	-
Peralte	-

## 4.1 Resultados metodológicos de la investigación

### 4.1.1.1 Análisis de correlación cualitativa

Los resultados obtenidos a través de las fichas de observación realizadas se procedieron a calcular los puntajes totales para las tres dimensiones: Evaluación de peligro, Análisis de vulnerabilidad y análisis de riesgo, correspondientes a la variable x (análisis de riesgos de desastres), así como los puntajes totales para la variable y (política de manteamiento).

**SE USARA EL COEFICIENTE DE CORRELACIÓN DE SPEARMAN CON EL SOFTWARE SPSS.**

#### ➤ EVALUACION DE CORRELACION DE LAS VARIABLES X-Y

**Resumen de procesamiento de casos**

	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
RIESGOS DE DESASTRES * POLITICAS DE MANTENIMIENTO	80	100,0%	0	0,0%	80	100,0%

**RIESGOS DE DESASTRES\*POLITICAS DE MANTENIMIENTO tabulación cruzada**

Recuento

		POLITICAS DE MANTENIMIENTO			Total
		MALO	REGULAR	BUENO	
RIESGOS DE DESASTRES	MEDIO	7	18	3	28
	ALTO	32	5	0	37
	MUY ALTO	15	0	0	15
Total		54	23	3	80

## RIESGOS DE DESASTRES\*POLITICAS DE MANTENIMIENTO tabulación cruzada

			POLITICAS DE MANTENIMIENTO			Total
			MALO	REGULAR	BUENO	
RIESGOS DE DESASTRES	MEDIO	Recuento	7	18	3	28
		% del total	8,8%	22,5%	3,8%	35,0%
	ALTO	Recuento	32	5	0	37
		% del total	40,0%	6,3%	0,0%	46,3%
	MUY ALTO	Recuento	15	0	0	15
		% del total	18,8%	0,0%	0,0%	18,8%
Total	Recuento	54	23	3	80	
	% del total	67,5%	28,7%	3,8%	100,0%	

## ➤ ESCALAS DE CORRELACION PARA LA EVALUACION DE SPEARMAN

Escala	Indicador
0,00 – 0,19	Correlación Nula-muy baja
0,20 – 0,39	Correlación Baja
0,40 – 0,59	Correlación moderada
0,60 – 0,79	Correlación alta
0,80 – 0,99	Correlación muy alta
1,00	Correlación grande y perfecta

**Correlaciones no paramétricas****Correlaciones**

			RIESGOS DE DESASTRES	POLITICAS DE MANTENIMIENTO
Rho de Spearman	RIESGOS DE DESASTRES	Coefficiente de correlación	1,000	-,646**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	80	80
	POLITICAS DE MANTENIMIENTO	Coefficiente de correlación	-,646**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	80	80

\*\* La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

**Nota:** Elaboración propia de los resultados del software SPSS

- ✓ Se observa que hay correlación entre la variable de análisis de riesgos de desastres y políticas de mantenimiento obteniendo un coeficiente de correlación (**R= -0.646**) de acuerdo a la escala de correlación existe una correlación alta entre las variables.

#### 4.1.1.2 Contrastación de las hipótesis de la investigación

### CONTRASTACIÓN DE LA HIPÓTESIS GENERAL

#### 1° Formulación de las hipótesis

$H_0$ : El análisis de riesgos de desastres **no se relaciona** significativamente con la política de mantenimiento de la carretera de Huaraz a Tingo Maria-2018.  $H_0 > 0,01$

$H_1$ : El análisis de riesgos de desastres **se relaciona** significativamente con la política de mantenimiento de la carretera de Huaraz a Tingo Maria-2018.  $H_1 < 0,01$

#### 2° Nivel de significancia $\alpha = 1\%$

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
POLITICAS DE MANTENIMIENTO	,418	80	,000	,639	80	,000
RIESGOS DE DESASTRES	,239	80	,000	,800	80	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Basándonos en los resultados, las variables Análisis de Riesgos de Desastres y Políticas de Mantenimiento obtenemos un valor de Sig. = 0,000, lo que indica que es menor a 0,05, por tanto es NO NORMAL e indica generalmente que NO ES PARAMÉTRICA y se aplicará el método de Correlación de Spearman.

#### Correlaciones no paramétricas

Correlaciones

			RIESGOS DE DESASTRES	POLITICAS DE MANTENIMIENTO
Rho de Spearman	RIESGOS DE DESASTRES	Coefficiente de correlación	1,000	-,646**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	80	80
	POLITICAS DE MANTENIMIENTO	Coefficiente de correlación	-,646**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	80	80

\*\* La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

## 6° Toma de decisión

Basándonos en los resultados del análisis de las variables Análisis de riesgos de desastres y políticas de mantenimiento se encontró una asociación lineal estadísticamente significativa bilateral (Sig. = 0,000) por tanto se rechaza la hipótesis nula  $H_0$  por ser menor a 0,01, con un valor de correlación alta ( $r = -0.646$ ), demostrando con ellos el cumplimiento de la hipótesis general de la investigación con un 99% de intervalo de confianza.

### ➤ CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS ESPECIFICAS

Se procede a realizarse la contratación de las hipótesis específicas, el P-valor para demostrar si existe relación de las dimensiones de la variable independiente (Evaluación de peligro), con la variable dependiente (Políticas de Mantenimiento)

### Evaluación de peligros ((X<sub>1</sub>) – Política de mantenimiento (Y)

#### 1° Formulación de las hipótesis

$H_0$ : La evaluación de peligros, **no se relaciona** con la política de mantenimiento de la carretera de Huaraz a Tingo Maria-2018.  $H_0 > 0,01$

$H_1$ : La evaluación de peligros, **se relaciona** con la política de mantenimiento de la carretera de Huaraz a Tingo Maria-2018.  $H_1 < 0,01$

**Pruebas de normalidad**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
POLITICAS DE MANTENIMIENTO	,418	80	,000	,639	80	,000
GRADO DE PELIGRO	,282	80	,000	,797	80	,000

Basándonos en los resultados de la prueba de normalidad entre la Evaluación de Peligros y Políticas de Mantenimiento obtenemos un valor de Sig. = 0,000, lo que indica que es menor a 0,05, por tanto es NO NORMAL e indica generalmente que NO ES PARAMÉTRICA y se aplicará el método de Correlación de Spearman.

## Correlaciones

			POLITICAS DE MANTENIMIENTO	GRADO DE PELIGRO
Rho de Spearman	POLITICAS DE MANTENIMIENTO	Coefficiente de correlación	1,000	-,379**
		Sig. (bilateral)	.	,001
		N	80	80
	GRADO DE PELIGRO	Coefficiente de correlación	-,379**	1,000
		Sig. (bilateral)	,001	.
		N	80	80

\*\* La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

### Toma de decisión

Basándonos en los resultados de la evaluación de las variables evaluación de peligro y políticas de mantenimiento se encontró una asociación lineal estadísticamente significativa bilateral (Sig. = 0,001) por tanto se rechaza la hipótesis nula  $H_0$  por ser menor a 0,01, con un valor de correlación baja ( $r = -0.379$ ), demostrando con ellos el cumplimiento de la hipótesis general de la investigación con un 99% de intervalo de confianza.

#### ➤ Análisis de vulnerabilidad ( $X_2$ ) – Política de mantenimiento (Y)

##### 1° Formulación de las hipótesis

$H_0$ : El análisis de vulnerabilidad, **no se relaciona** con la política de mantenimiento de la carretera de Huaraz a Tingo Maria-2018.  $H_0 > 0,01$

$H_1$ : El análisis de vulnerabilidad, **se relaciona** con la política de mantenimiento de la carretera de Huaraz a Tingo Maria-2018.  $H_1 < 0,01$

##### Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
POLITICAS DE MANTENIMIENTO	,418	80	,000	,639	80	,000
GRADO DE VULNERABILIDAD	,417	80	,000	,603	80	,000

Basándonos en los resultados de la prueba de normalidad entre análisis de vulnerabilidad y Políticas de Mantenimiento obtenemos un valor de Sig. = 0,000, lo que indica que es menor a 0,05, por tanto es NO NORMAL e indica generalmente que NO ES PARAMÉTRICA y se aplicará el método de Correlación de Spearman.

## Correlaciones

			POLITICAS DE MANTENIMIENTO	GRADO DE VULNERABILIDAD
Rho de Spearman	POLITICAS DE MANTENIMIENTO	Coefficiente de correlación	1,000	-,564**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	80	80
	GRADO DE VULNERABILIDAD	Coefficiente de correlación	-,564**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	80	80

\*\* La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

### Toma de decisión

Basándonos en los resultados de las variables Análisis de vulnerabilidad y Políticas de Mantenimiento se encontró una asociación lineal estadísticamente significativa bilateral (Sig. = 0,000) por tanto se rechaza la hipótesis nula  $H_0$  por ser menor a 0,01, con un valor de correlación moderada ( $r = -0.564$ ), demostrando con ellos el cumplimiento de la hipótesis general de la investigación con un 99% de intervalo de confianza.

#### ➤ Análisis de riesgo ( $X_3$ ) – Política de mantenimiento (Y)

#### 1° Formulación de las hipótesis

$H_0$ : El análisis de riesgo, **no se relaciona** con la política de mantenimiento de la carretera de Huaraz a Tingo Maria-2018.  $H_0 > 0,01$

$H_1$ : El análisis de riesgo, **se relaciona** con la política de mantenimiento de la carretera de Huaraz a Tingo Maria-2018.  $H_1 < 0,01$

#### Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
POLITICAS DE MANTENIMIENTO	,418	80	,000	,639	80	,000
GRADO DE RIESGO	,239	80	,000	,800	80	,000

Basándonos en los resultados de la prueba de normalidad entre Análisis de Riesgos y Políticas de Mantenimiento obtenemos un valor de Sig. = 0,000, lo que indica que es menor a 0,05, por tanto es NO NORMAL e indica generalmente que NO ES PARAMÉTRICA y se aplicará el método de Correlación de Spearman.

Correlaciones

			POLITICAS DE MANTENIMIENTO	GRADO DE RIESGO
Rho de Spearman	POLITICAS DE MANTENIMIENTO	Coefficiente de correlación	1,000	-,568**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	80	80
	GRADO DE RIESGO	Coefficiente de correlación	-,568**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	80	80

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

### Toma de decisión

Basándonos en los resultados de las variables Análisis de Riesgo y Políticas de Mantenimiento se encontró una asociación lineal estadísticamente significativa bilateral (Sig. = 0,000) por tanto se rechaza la hipótesis nula H0 por ser menor a 0,01, con un valor de correlación moderada ( $r = -0,568$ ), demostrando con ellos el cumplimiento de la hipótesis general de la investigación con un 99% de intervalo de confianza.

## **CAPÍTULO V: DISCUSIÓN, CONCLUSIONES RECOMENDACIONES.**

### **5.1 Discusión:**

1. En la presente investigación, la determinación del análisis de riesgos, nos permitieron determinar la situación actual del estado de la carretera de Huaraz a Tingo María, lo que permitió identificar las causas que ocasionan los niveles altos de riesgos y las pérdidas que traen sobre la infraestructura vial, logrando una disminución aplicando las correctas políticas de mantenimiento.
2. Al igual que Palma (2012), considero como dimensión: análisis de riesgos en razón de que su aplicación era esencial para la identificación de áreas críticas dentro de la carretera.
3. Al igual que (Garay, 2011), en la tesis de Gestión de riesgos de desastres. Aplicación a la carretera de Cañete- Chupaca: Tramo Km 114+000 al Km 129+000 se consideró como variable a las políticas de mantenimiento, lo que indico que las medidas de prevención y mitigación deben ser consideradas dentro de los trabajos de conservación vial.

### **5.2 Conclusiones**

- Se concluye que las variables Análisis de riesgos de desastres y políticas de mantenimiento tienen una asociación lineal estadísticamente significativa con un valor de correlación alta ( $r = -0.646$ ), demostrando con ellos el cumplimiento de la hipótesis general de la investigación con un 99% de intervalo de confianza. Esto significa que el estado de los elementos que componen al análisis de riesgos de desastres en conjunto ha influido en la Política de mantenimiento de la Carretera de Huaraz a Tingo María.

- ✓ Las variables evaluación de peligro y políticas de mantenimiento se demostró que tienen una asociación lineal estadísticamente significativa con un valor de correlación baja ( $r = -0.379$ ), demostrando con ellos el cumplimiento de la hipótesis general de la investigación con un 99% de intervalo de confianza.
- ✓ Las variables Análisis de vulnerabilidad y Políticas de Mantenimiento se encontró una asociación lineal estadísticamente significativa con un valor de correlación moderada ( $r = -0.564$ ), demostrando con ellos el cumplimiento de la hipótesis general de la investigación con un 99% de intervalo de confianza.
- ✓ Las variables Análisis de Riesgo y Políticas de Mantenimiento se encontró una asociación lineal estadísticamente significativa con un valor de correlación moderada ( $r = -0,568$ ), demostrando con ellos el cumplimiento de la hipótesis general de la investigación con un 99% de intervalo de confianza.

### 5.3 Recomendaciones

- ✓ Es importante realizar un correcto análisis de riesgos de desastres en la carretera de Huaraz a Tingo María, para poder llegar a tener la relación de puntos críticos dentro de la carretera el cual contribuirá hacia la políticas de mantenimientos que habrá que realizarse .
- ✓ Tener en cuenta la geología y la geotecnia al momento de realizar la identificación de peligros, ya que nos permite determinar la localización, estudio y su potencial daño en un área determinada de la carretera, que forma parte del proceso de determinar el riesgo y por ende nos da un registro para poder determinar las correctas políticas de mantenimiento.
- ✓ Es esencial determinar el nivel de vulnerabilidad que denota en si la susceptibilidad de la población, la infraestructura de la vía, de sufrir daños en los sectores críticos de la carretera para tomar las decisiones más convenientes en aras de prevenir y mitigar los riesgos, todo ello, implementando correctas políticas de mantenimiento.

- ✓ Una vez hallado los riesgos de desastres que causan la pérdida de la infraestructura vial de la carretera de Huaraz a Tingo María, se recomienda realizar las estrategias que permitan mitigar los niveles altos de riesgos, y estar en constante monitoreo mediante la implementación de las políticas de mantenimiento ya sea periódico o rutinario, e incluso a través de la atención de las emergencias viales. Así entonces tomar en consideración las recomendaciones dadas en las fichas de observación.



## CAPÍTULO VI: FUENTE DE INFORMACIÓN

### 6.1. Lista de referencias

- Bravo, b. (2013). *Propuesta metodológica para la aplicación de la herramienta de gestión de proyectos a la optimización de la gestión del riesgo de desastre.*
- DE LA TORRE, A. (2011). *“ROL DEL COMITE DE DEFENSA CIVIL A NIVEL LOCAL, EN LA GESTIÓN DE LAS POLÍTICAS DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS Y DESASTRES. EL CASO DEL DISTRITO DE LA MOLINA-LIMA .*
- ESCOBAR, G. (2006). *PROPUESTA DE UN MODELO DE GESTION PARA EL MANTENIMIENTO DE CARRETERA EN EL ESTADO DE LARA-VENEZUELA.*
- Ferrera Toujague, Hazel de la Caridad; Candebat Sánchez, Darío; Morejón Blanco, Grisel; Márquez. (20 de Abril de 2008). *EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD DE LAS CARRETERAS DE INTERÉS NACIONAL DE LA PROVINCIA DE SANTIAGO DE CUBA ANTE LA OCURRENCIA DE EVENTOS NATURALES.*
- Ferreira, J. (2012). *Actividades de mantenimiento rutinario y periodico en una carretera del Peru.*
- Garay, E. (2011). *Gestion de riesgos de desastres. Aplicacion a la carretera de Canete-Chupaca: Tramo Km 114+000 al Km 129+000 . Politicas de mantenimiento.*
- GONZALEZ, w. (2009). *“PROPUESTA DE I+D+I DE INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN DE NIVELES DE SERVICIABILIDAD DE CARRETERAS ASFALTADAS: UN APOORTE DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA AL MANTENIMIENTO DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA VIAL.”.*  
Obtenido de “PROPUESTA DE I+D+I DE INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN DE NIVELES DE SERVICIABILIDAD DE CARRETERAS ASFALTADAS: UN APOORTE DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA AL MANTENIMIENTO DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA VIAL.”.
- Huamani&Duran. (2014). *“FACILITAR LA CONSERVACIÓN VIAL EN CAMPO MEDIANTE UN APLICATIVO MÓVIL BASADO EN NIVELES DE SERVICIO” .* Obtenido de “FACILITAR LA CONSERVACIÓN VIAL EN CAMPO MEDIANTE UN APLICATIVO MÓVIL BASADO EN NIVELES DE SERVICIO” .

Mariño, b. (2018). *Gestión de Riesgos de Desastres Naturales en la Ciudad de Lima-2017*.

MARTINEZ, M. (2015). *TESIS DOCTORAL* . Obtenido de LA CONSTRUCCION DEL CONOCIMIENTO CIENTIFICO DE RIESGO DE DESASTRE:  
<http://portal.gestiondelriesgo.gov.co>

ORTEGA, G. (2014). *DISEÑO DE UN PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS Y DESASTRES ANTE EVENTOS DE DESLIZAMIENTOS, SISMOS E INCENDIOS PARA LA PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE ESMERALDAS. .*

Palacios, r. (enero de 2017). *ANÁLISIS DE RIESGOS NATURALES Y ANTRÓPICOS A LOS QUE SE ENCUENTRAN EXPUESTAS LAS UNIDADES EDUCATIVAS DEL BARRIO COMITÉ DEL PUEBLO .*

Palma, a. (2012). *ANÁLISIS DE RIESGO Y VULNERABILIDAD EN PROYECTOS DE CARRETERAS*.

Planagerd, I. N. (2014). *Plan nacional de gestion del riesgo de desastres planagerd 2014-2021*.

Ramos, M. (2014). *Experiencias y actividades en los servicios de gestion y conservacion de niveles de servicio de carretera en el Peru*.

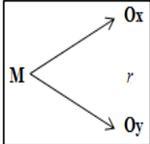
rimal,SHEILA;pagan,JORGE. (2013). *reduccion de riesgos de desastres por medio de carreteras resilente*.

Rodriguez, H. (2011). *Gestion de riesgos de desastres. Carretera Cañete-Chupaca, Analisis de riesgos aplicado al tramo Km. 114+000 al Km 129+ 000*.

RODRIGUEZ, R. (2011). *Modelo de Gestión de Conservación Vial para reducir los costos de Mantenimiento Vial y Operación Vehicular en los Caminos Rurales de las Poblaciones de Riobamba, San Luis, Punín, Flores, Cebadas de la .*



**Anexo 1:Matriz de consistencia – ANALISIS DE RIESGOS DE DESASTRES Y POLITICA DE MANTENIMIENTO EN LA CARRETERA DE HUARAZ- TINGO MARIA-2018**

Problema general	Objetivo general	Hipotesis general	Variables	Indicadores	Metodo
¿En qué medida el <b>análisis de riesgos de desastres</b> , se relaciona con la <b>política de mantenimiento</b> de la carretera de Huaraz a Tingo Maria -2018?	Determinar la relación entre el <b>análisis de riesgos de desastres</b> y la <b>política de mantenimiento</b> de la carretera de Huaraz a Tingo Maria-2018.	El <b>análisis de riesgos de desastres</b> se relaciona significativamente con la <b>política de mantenimiento</b> de la carretera de Huaraz a Tingo Maria-2018.	<b>X: Variable 1</b> <b>Análisis de riesgos de desastres</b>  <b>D1:</b> Evaluación de peligros  <b>D2:</b> Análisis de vulnerabilidad  <b>D3:</b> Análisis de riesgo	<b>D1.1.</b> Grado de peligro  <b>D2.1.</b> Grado de vulnerabilidad  <b>D3.1.</b> Grado de vulnerabilidad	<b>Diseño:</b> Sera de tipo no experimental, en su variante descriptivo correlacional.    <b>Donde:</b> <b>M:</b> Muestra <b>Ox:</b> Observación de la V. I. <b>Oy:</b> Observación de la V. D. <b>r:</b> coeficiente de correlación. <b>Tipo, según su:</b> El tipo de investigación es: Finalidad, aplicada. Alcance temporal, longitudinal. Profundidad, explicativa. Carácter de medida, cuantitativa. <b>Enfoque:</b> El presente estudio será una investigación cuantitativa y el paradigma deductivo, puesto que se utilizará los datos obtenidos del trabajo. <b>Población:</b> 426.74 km en la carretera de Huaraz a Tingo Maria, comprendido en el Tramo: km 0+000 al Km 426+743 <b>Muestra:</b> 173.78 km en la carretera de Huaraz a Tingo María, comprendidos en 6 tramos.
<b>Problemas Específicos</b>	<b>Objetivos Específicos</b>	<b>Hipótesis Específicas</b>			
¿De qué manera el nivel de <b>evaluación de peligros</b> se relaciona con la <b>política de mantenimiento</b> de la carretera de Huaraz a Tingo Maria-2018?	Analizar la relación entre la <b>evaluación de peligros</b> y la <b>política de mantenimiento</b> de la carretera de Huaraz a Tingo Maria-2018.	La <b>evaluación de peligros</b> , se relaciona con la <b>política de mantenimiento</b> de la carretera de Huaraz a Tingo Maria-2018.	<b>D2:</b> Análisis de vulnerabilidad  <b>D3:</b> Análisis de riesgo	<b>D3.1.</b> Grado de vulnerabilidad	
¿Qué relación existe entre el <b>análisis de vulnerabilidad</b> y la <b>política de mantenimiento</b> de la carretera Huaraz a Tingo Maria-2018?	Determinar la relación entre el <b>análisis de vulnerabilidad</b> y la <b>política de mantenimiento</b> de la carretera de Huaraz a Tingo Maria-2018.	El <b>análisis de vulnerabilidad</b> , se relaciona con la <b>política de mantenimiento</b> de la carretera de Huaraz a Tingo Maria-2018.	<b>Y: Variable 2</b> <b>Políticas de mantenimiento</b>	<b>d1.1.</b> Porcentaje de conservación	
¿Qué relación existe entre el <b>análisis de riesgo</b> y la <b>política de mantenimiento</b> de la carretera de Huaraz a Tingo Maria-2018?	Determinar la relación entre el <b>análisis de riesgo</b> y la <b>política de mantenimiento</b> de la carretera de Huaraz a Tingo Maria-2018.	El <b>análisis de riesgo</b> , se relaciona con la <b>política de mantenimiento</b> de la carretera de Huaraz a Tingo Maria-2018.	<b>d1:</b> Conservación vial <b>d2:</b> Plan de emergencia	<b>d2.1.</b> Porcentaje de carretera que estará dentro del plan de emergencia	

**ANALISIS DE RIESGO DE DESASTRES EN EL PROYECTO DE TESIS :**  
**“ANALISIS DE RIESGOS DE DESASTRES Y POLITICAS DE MANTENIMIENTO EN**  
**LA CARRETERA DE HUARAZ A TINGO MARIA-2018 “**

PELIGRO	GRADO DE PELIGRO			
	BAJO	MEDIO	ALTO	MUY ALTO
<b>DESGLIZAMIENTOS</b>	Zonas con rocas masivas sin estabilizacion pendientes menores al 3% y precipitaciones menores a 150 mm/año.	zonas que posibilitan el almacenamiento de agua pendientes menores al 3%-10% y precipitaciones menores a 150-200 mm/año.	suelos permeables o fracturados con presencia de bolonera suelta.pendientes oscilan entre 11-25% precipitaciones 300 mm/año se encuentran depositos aluvionales	fracturacion intensa zonas propicias para el almacenamiento de agua pendientes mayores a 25% y precipitaciones mayores a 300 mm/año
<b>sismo</b>	magnitud de sismo menores a 3 en la escala de richter.epicentros de 100 a 300 km Sismos dificilmente perceptibles	sismo oscilan entre 3 y 4 escala de richter.epicentro 30 a 100 km Son las areas aledañas producen daños menores	sismo oscilan entre 4 y 5 escala de richter.epicentro 0 a 30 km Son las areascon suelos humedos o saturados que amplifican las ondas sismicas, zonas de deslizamientos	sismos mayores a 5 en la escala de richter profundidad del epicentro varian de 0 a 30 areas humedas o saturadas y capacidad portante menor a 1 kg/cm2 alta posibilidad de deslizamientos
<b>inundaciones por aguas de rios</b>	rio de cauce recto con poca presencia de rocas pendientes menores a 2% riberas conformados por suelos estables y estaticos	rio de cauce recto con poca presencia de rocas pendientes 2%-4% riberas conformados por suelos estables y estaticos	rio de cauce recto con presencia de piedras pendientes a 4%-6% riberas conformados por suelos poco estables	rios sinuosos tormentoso con presencia de piedras y pendientes mayoes a 6% materiales de la ribera altamente erosionables. Flujos con escombros y lodos
<b>inundaciones por aguas de escorrentias</b>	las precipitaciones menores a 150 mm/año areas que presenta un relieve menor a 5%.el suelo presenta alta capacidad de retencion y la topografia de la zona permite la evacuacion de aguas	las precipitaciones entre 150-200 mm/año. Presenta un relieve entre 5%-10%.capacidad de retencion del suelo es media. La topografia de la zona si permite la evacion de las aguas .se presentan carcavas de anchos de 0.20 a 0.40 m se activan presencia de llluvias	las precipitaciones entre 200-300 mm/año. Presenta un relieve entre 10%-30%.suelo con baja permeabilidad . La topografia de la zona no permite la evacion de las aguas .se presentan carcavas de anchos de 0.40 a 0.70 m. se activan presencia de llluvias	las precipitaciones mayores a 300 mm/año. Presenta un relieve mayor 30%.Suelo con baja o nula capacidad de retencion . La topografia de la zona no permite la evacion de las aguas .se presentan carcavas de anchos mayores a 1 m se activan presencia de llluvias

**Fuente :** Adaptacion del formato de estudio de vulnerabilidades de la carretera panamericana en nicaragua

### 3.2 Analisis de vulnerabilidad:

EVALUACION DE VILNERABILIDAD- INUNDACIONES					
Factor de vulnerabilidad	Variable	Grado de Vulnerabilidad			
		Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Exposicion	(A) Localizacion del proyecto respecto de la condicion de peligro	Escorrentias, alejado de pendientes > 0,5 km por inundacion de rios y vertical > muy por encima del nivel de aguas maximas.	Escorrentias, alejado de pendientes 0,5 km a 0,1 km por inundacion de rios horizontal <0,2-0,1 km> y vertical por encima del nivel del aguas maximas.	Escorrentias, alejado de pendientes 1,00 a 0,0 m por inundacion de rios horizontal <100-50 m> y vertical al nivel de aguas maximas.	Escorrentias, alejado de pendientes 50 a 0 m por inundacion de rios horizontal < 50-0,0 m> y vertical por debajo del nivel de aguas maximas.
	(B) Características del terreno	Carreteras ubicadas en terrenos planos o con poca pendiente, roca y suelo compacto y seco, con alta capacidad portante, terrenos altos no inundables, alejados de rios y quebradas o con adecuada defensas ribereñas.	Carreteras ubicadas en suelos de calidad intermedia que se pueden ver afectadas por inundacion muy esporadicas, con bajo tirante y velocidad ya que se encuentran en los limites del nivel ocupado por la avenidas maximas o en laderas con pendientes del 5 al 10 %.	Carreteras en sectores amenazados por inundaciones o escorrentias de aguas en épocas de lluvias, por el desbordo de rios que fluyen con fuerza y poder erosivo, tramos que no cuentan con defensas ribereñas, suelos con baja capa capacidad por tante o en laderas con pendientes entre el 10 al 30%	Sectores amenazados por aludes o avlanchas ; zonas inundables a gran velocidad, con fuerza hidrodinamica y poder erosivo; suelos colapsables en grandes proporciones (relleno, napa freatica alta con turba, material inorganico),el nivel topografico de la via se encuentran por debajo del nivel de maximas avenidas, en laderas con pendientes > 30%
Fragilidad	(c) Tipo de construccion	Carreteras con todas sus estructuras de proteccion (muros de contencion de concreto), con taludes estabilizados y contruidos con adecuada tecnica y materiales de alta resistencia a los deslizamientos.	Carreteras con todas sus estructuras de proteccion (muros de contencion de concreto). Con taludes estabilizados, contruidos sin adecuada tecnica constructivo y materiales de mediana resistencia a los deslizamientos.	Carreteras con estructuras de proteccion de material precarios sin adecuada tecnica constructiva. De baja resistencia a los deslizamientos	Carreteras que no cuentan con estructuras de proteccion contra los deslizamientos, con angulos en taludes muy por encima de los permitidos por el tipo de suelo que los conforman.
	(D) Aplicación de normas de contruccion	Cumplimiento de estricto de las normas	Cumplimiento parcial de las normas	No cumplimiento de las normas.	Inexistencia de normas
Resistencia	(E) Nivel de organización del contratista	Contratista totalmente organizada	Contratista organizado.	Contratista escasamente organizado	Contratista no organizado.
	(F) Conocimiento sobre ocurrencia de desastres por parte del contratista	El contratista conoce entre un 75% las causas y consecuencias de los desastres	El contratista conoce entre un 25% y el 75% de las causas y consecuencias de los desastres	Conocimiento de las causas y consecuencias de los desastres < 25%	Desconocimiento total del contratista sobre las causas y consecuencias de los desastres
	(G) Actitud del contratista frente a la ocurrencia de desastres	Actitud altamente previsorora	Actitud parcialmente previsorora	Actitud escasamente previsorora.	Actitud fatalista, conformista y con desidia
	(H) Existencia de recursos financieros para respuesta ante desastres	El contratista cuenta mecanismos de financiamiento para hacer frente a situaciones de riesgo, para mantener operativos los servicios.	Existen algunos mecanismos financieros para enfrentar situaciones de riesgo, manteniendo parcialmente	Existen mecanismos minimos financieros para hacer frente a situaciones de riesgo.	No existen mecanismos financieros para hacer frente a situaciones de riesgo

## EVALUACION DE VILNERABILIDAD DE DESLIZAMIENTOS Y SISMIOS

Factor de vulnerabilidad	Variable	Grado de Vulnerabilidad			
		Bajo	Medio	Alto	Muy alto
	(A) Localizacion del proyecto respecto de la	Muy alejado > 1 km	Medianamente cerca 1-0,1 km	Cerca 0,1-0,1 km	Muy cercana 0,1 - 0 km
Exposicion	B) Caracteristicas del terreno	Carreteras ubicadas en terrenos planos o poca pendientes y baja fuerza hidrodinamica: roca y suelo compacto y seco, alejadas a fallas geologicas, suelos con bajas probabilidad de ocurrencia de licuacion o suelos colapsales en grande , proporciones, con alta capacidad portante: alejados de barrancos o cerros deleznales.	Carreteras ubicadas sobre suelo de calidad intermedia, en laderas estables sin deslizamientos, proximas a fallas geologicas , no expuestas a saturacion de agua o movimientos sismicos muy eventuales.	Carreteras ubicadas sobre laderas expuestas a saturacion de aguas y a deslizamientos, presencias de rocas fracturadas, con aceleraciones sismicas considerables. Suelos con baja capacidad portante.	Carreteras ubicadas sobre laderas inestables con deslizamientos activos, en laderas sobre expuestas a saturacion de agua o en zonas de rocas muy fracturadas amenazados por aludes o avalanchas ; suelos colapsales en grandes proporciones (relleno, napa freatica alta con turba, material inorganico) y a movimientos sismicos frecuentes.
Fragilidad	(c) Tipo de construccion	Carreteras con todas sus estructuras de proteccion ( muros de contencion de concreto), con taludes estabilizados y construidos con adecuada tecnica y materiales de alta resistencia a los deslizamientos.	Carreteras con todas sus estructuras de proteccion (muros de contencion de concreto). Con taludes estabilizados, construidos sin adecuada tecnica constructivo y materiales de mediana resistencia a los deslizamientos.	Carreteras con estructuras de proteccion de material precarios sin adecuada tecnica constructiva. De baja resistencia a los deslizamientos	Carreteras que no cuentan con estructuras de proteccion contra los deslizamientos, con angulos en taludes muy por encima de los permitidos por el tipo de suelo que los conforman.
	(D) Aplicación de normas de construccion	Cumplimiento de estricto de las normas	Cumplimiento parcial de las normas	No cumplimiento de las normas.	Inexistencia de normas
	(E) Nivel de organización del contratista.	Contratista totalmente organizada	Contratista organizado.	Contratista escasamente organizado	Contratista no organizado.
Resistencia	(F) Conocimiento sobre ocurrencia de desastres por parte del contratista	El contratista conoce entre un 75% las causas y consecuencias de los desastres	El contratista conoce entre un 25% y el 75% de las causas y consecuencias de los desastres	Conocimiento de las causas y consecuencias de los desastres <25%	Desconocimiento total del contratista sobre las causas y consecuencias de los desastres
	(G) Actitud del contratista frente a la ocurrencia de desastres	Actitud altamente previsorora	Actitud parcialmente previsorora	Actitud escasamente previsorora.	Actitud fatalista, conformista y con desidia
	(H) Existencia de recursos financieros para respuesta ante desastres	El contratista cuenta mecanismos de financiamiento para hacer frente a situaciones de riesgo, para mantener operativos los servicios.	Existen algunos mecanismos financieros para enfrentar situaciones de riesgo, manteniendo parcialmente	Existen mecanismos minimos financieros para hacer frente a situaciones de riesgo.	No existen mecanismos financieros para hacer frente a situaciones de riesgo

### 3.3 ANÁLISIS DE RIESGOS:

$$R=P \times V$$

DONDE:

R: RIESGOS    P: PELIGRO    V: VULNERABILIDAD

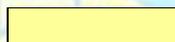
ESCALA DEL NIVEL DE RIESGO CONSIDERANDO NIVEL DE PELIGRO Y VULNERABILIDAD DE PELIGRO Y VULNERABILIDAD

DEFINICION DE PELIGRO/VULNERABILIDAD		GRADOS DE VULNERABILIDAD			
		BAJA	MEDIA	ALTA	MUY ALTA
GRADOS DE PELIGRO	BAJO	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO	RIESGO MEDIO	RIESGO ALTO
	MEDIO	RIESGO BAJO	RIESGO MEDIO	RIESGO MEDIO	RIESGO ALTO
	ALTO	RIESGO MEDIO	RIESGO MEDIO	RIESGO ALTO	RIESGO MUY ALTO
	MUY ALTO	RIESGO ALTO	RIESGO ALTO	RIESGO MUY ALTO	RIESGO MUY ALTO

$$R= P \times V$$

LEYENDA:

 **Riesgo Bajo** (< de 25%)

 **Riesgo Medio** (26% al 50%)

 **Riesgo Alto** (51% al 75%)

 **Riesgo Muy Alto** (76% al 100%)

