

UNIVERSIDAD NACIONAL “HERMILIO VALDIZÁN”

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**



**“ESTUDIO DE PENDIENTE GEOMÉTRICA VERTICAL EN
DAÑOS DE CAMINOS VECINALES AFIRMADOS A NIVEL
DE PLATAFORMA, REGIÓN HUÁNUCO-2019”**

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

TESISTA:

NEHEMIÁS FIDEL, VILLAR VILLANUEVA

ASESOR:

ING. JORGE, ZEVALLOS HUARANGA

HUÁNUCO – PERÚ

2021

Dedicatoria

A **Dios** altísimo, omnipotente, alfa y omega por bendecirme y guiarme en cada etapa de mi vida, con humildad dedico la presente investigación al Dios Rey de Reyes.

A mi madre Florencia Villanueva Simón, por ser padre y madre para sus 6 hijos, por cuidarnos y educarnos con valores humanos, por brindarme su amor incondicional, por apoyarme y enseñarme que todo es posible en la vida con esfuerzo, perseverancia y constancia. A mi padre Fidel Villar Rivera.

A mis princesas; Kajol Betzabe y Yarlee Xiumey, por ser mis amores mis engreídas y mis bendiciones, por darme las fuerzas necesarias para continuar hacia adelante.

A mis hermanos; Ronald Constantino, Lenden Orlando, Judith Ayde, Betzaida Keyla y Diana Lourdes, por apoyarme y brindarme su cariño y amor fraternal en todo momento.

A mis sobrinas y sobrinos; Flor Karina, Daniel Alejandro, Ruth Ester Floriza, Sheyla Nicoli, Jhorch Ffrederly, Robert Deivid, Ailish, Mariana, Matias, Shantal, Churritos y Perlita quienes son la bendición y huayruros de la familia Villar Villanueva.

A mis amigos y colegas de la vida por brindarme su amistad y apoyo incondicional.

Agradecimiento

A mi familia, por su apoyo, comprensión y confraternización constante.

A mi asesor, ing. Jorge Zevallos Huaranga, por guiarme con su conocimiento y experiencia, valiosas durante el proceso de elaboración de la presente tesis.

A mis amistades de la vida, gracias totales por compartir experiencias varias durante nuestra formación académica y social.

A la plana de docentes y administrativos de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil de nuestra Alma Mater Universidad Nacional Hermilio Valdizan, quienes condujeron mi formación profesional.



Resumen

En la presente investigación se estudia la pendiente geométrica vertical en daños de caminos vecinales afirmados a nivel de plataforma en la región de Huánuco en datos agrupados.

Para lograr una investigación adecuada se seleccionaron 15 caminos vecinales de las cuales se extraen una longitud de 5 km de cada uno aproximadamente, elaborando y procesando a la vez 15 Inventarios de Condición Vial con sus correspondientes diseños geométricos.

El estudio se desarrolló en tres etapas: etapa primera que corresponde a indagación y compilación de antecedentes y consideraciones teóricas que sustentan nuestra investigación, donde hemos usado técnicas de análisis de contenido, fichajes, apuntes y publicaciones anteriores; etapa segunda consistió en elaboración del inventario de condición vial desarrolladas in situ y basados en el Manual de Inventarios Viales IV relacionado directamente con daños a nivel de plataforma y el correspondiente procesamiento y digitalización del diseño geométrico basadas en el Manual de Carreteras Diseño Geométrico DG 2018 relacionados directamente con la pendiente geométrica vertical para la verificación de las hipótesis; finalmente en la etapa tercera se compara, contrasta y discute los resultados obtenidos y se sustentan los hallazgos, a partir de tablas y figuras de los procedimientos estadísticos desarrollados utilizando el software Microsoft Office Excel 2019 e IBM SPSS statistics 26.00.

La presente investigación se ajusta a un nivel de estudio cuantitativo, la hipótesis se validó mediante la prueba de chi cuadrado. Finalmente se concluye que la pendiente geométrica vertical se relaciona significativamente con daños de caminos vecinales afirmados a nivel de plataforma, región Huánuco - 2019., en región sierra y selva a un nivel de 85% de confiabilidad y valor de significancia de 0.15.



Índice General

Capítulo I: Marco Teórico.....	1
1.1. Antecedentes	1
1.2. Formulación del Problema	6
1.2.1. Problema General.....	6
1.2.2. Problemas Específicos	6
1.3. Justificación e Importancia.....	6
1.4. Limitaciones	7
1.5. Objetivos	7
1.5.1. Objetivo General	7
1.5.2. Objetivos Específicos.....	8
1.6. Hipótesis.....	8
1.6.1. Hipótesis Nula.....	8
1.6.2. Hipótesis Alternativa.....	8
1.6.3. Hipótesis Específicas	8
1.7. Variables.....	9
1.7.1. Variables Independientes	9
1.7.2. Variables Dependientes.....	10
1.7.3. Variables Intervinientes	11
1.8. Operacionalización de Variables.....	11
1.9. Universo/Población y Muestra:	12
1.9.1. Determinación del Universo/Población:	12
1.9.2. Selección del tamaño de muestra:	12
1.10. Revisión de Estudios Realizados:	14
1.11. Definición de Términos Básicos:.....	20
Capítulo II: Marco Metodológico	23
2.1. Tipo y Nivel de Investigación:	23
2.2. Diseño de la Investigación:	24
2.3. Técnicas de Recolección y Tratamiento de Datos:	24
2.4. Medición de Daños y Digitalización del Diseño geométrico:	25
2.4.1. Medición de Daños	28
Autodesk Civil 3D 2020.2 x64.	30



2.4.2. Digitalización del diseño geométrico.	36
2.4.3. Especificaciones del Manual de Carreteras Diseño Geométrico DG-2018, el cual indica los siguientes:	44
2.4.4. Digitalización del Diseño Geométrico.....	49
2.4.5. Tratamiento de datos de pendiente geométrica vertical en daños de quince caminos vecinales, determinados en la sección 1.9, respecto a población y muestra.....	54
Capítulo III: Discusión de Resultados.....	98
3.1. Análisis Estadístico	98
3.2. Análisis Estadístico – Pendiente geométrica vertical y daños en caminos vecinales afirmados a nivel de plataforma.....	102
3.3. Análisis inferencial.....	185
Conclusiones	225
Recomendaciones.....	229
Referencias Bibliográficas	230



Índice de Tabla

Tabla 1 Operacionalización de Variables	11
Tabla 2 Tamaño de Muestra.....	14
Tabla 3 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos	25
Tabla 4 Muestra del Estudio por Provincias, Código de Rutas y Progresivas.....	26
Tabla 5 Equipos e Instrumentos para Medición de Daños.....	29
Tabla 6 Digitalización del Camino Vecinal Tramo: Tunya -Pampa Esperanza - Gorgor – Goshay de Longitud 5+000 Kilómetros.	36
Tabla 7 Puntos de control Geo Referencial (Detalles). Fuente: Elaboración propia (Equipo Técnico).....	38
Tabla 8 Puntos de Control Georeferencial (Coordenadas). Fuente: Elaboración propia (Equipo técnico).....	40
Tabla 9 Puntos de Control Geo Referencial (Coordenadas Detalladas). Fuente: Elaboración Propia (Equipo Técnico).....	41
Tabla 10 Registro de Daños y Pendiente Geométrica Vertical del Tramo: Tunya - Pampa Esperanza -Gorgor - Goshay	54
Tabla 11 Registro de Daños y Pendiente Geométrica Vertical del Tramo: Mariscal Castilla - Irma Chico.	57
Tabla 12 Registro de Daños y Pendiente Geométrica Vertical del Tramo: Mariscal Castilla - Irma Chico.	60
Tabla 13 Registro de Daños y Pendiente Geométrica Vertical del Tramo:Naranjal - Huamuco.	62
Tabla 14 Registro de Daños y Pendiente Geométrica Vertical del Tramo:Naranjal – La Morada.	64
Tabla 15 Registro de Daños y Pendiente Geométrica Vertical del Tramo: San Juan de Culebra - Paraiso - Puerto Huallaga.	66
Tabla 16 Registro de Daños y Pendiente Geométrica Vertical del Tramo: Paraiso - Santa Rosa de Megote - Puerto Rio Huallaga.....	68
Tabla 17 Registro de Daños y Pendiente Geométrica Vertical del Tramo:Puerto frijol-Paraiso- Tres de Mayo- Nuevo Canaan.	69



Tabla 18 Registro de Daños y Pendiente Geométrica Vertical del Tramo: Ogoro- Huachumay.	72
Tabla 19 Registro de Daños y Pendiente Geométrica Vertical del Tramo: Huacrachuco- Marcopata - Quillabamba – Cajapa – Fin de Camino.	76
Tabla 20 Registro de Daños y Pendiente Geométrica Vertical del Tramo: Mollepampa- El Progreso – Huaychao.	80
Tabla 21 Registro de Daños y Pendiente Geométrica Vertical del Tramo: Pinquiray - Challhuayog - Carancho – Panao.	84
Tabla 22 Registro de Daños y Pendiente Geométrica Vertical del Tramo: Huarichaca - Pucajaga -Shihuapampa.	87
Tabla 23 Registro de Daños y Pendiente Geométrica Vertical del Tramo: Purupampa - Tunapuco - Huascalpampa.	90
Tabla 24 Registro de Daños y Pendiente Geométrica Vertical del Tramo: Huaman – Tipsa - Tipsa Alta.	94
Tabla 25 Registro de Datos Estadísticos de Inicialización. Fuente: (Elaboración Propia).	102
Tabla 26 Registro de Tabla de Distribución de Frecuencias. Fuente: (Elaboración Propia).	102
Tabla 27 Registro Medidas de Tendencia Central. Fuente: (Elaboración Propia)..	104
Tabla 28 Frecuencia Relativa Porcentual de Pendiente Geométrica Vertical. Fuente: (Elaboración Propia).	104
Tabla 29 Frecuencia Relativa Porcentual de Daños en Camino Vecinal Afirmado. Fuente: (Elaboración Propia).	105
Tabla 30 Registro de Datos Estadísticos de Inicialización. Fuente: (Elaboración Propia).	107
Tabla 31 Registro de Tabla de Distribución de Frecuencias. Fuente: (Elaboración Propia).	107
Tabla 32 Registro Medidas de Tendencia Central. Fuente: (Elaboración Propia)..	109
Tabla 33 Frecuencia Relativa Porcentual de Pendiente Geométrica Vertical. Fuente: (Elaboración Propia).	109
Tabla 34 Frecuencia Relativa Porcentual de Daños en Camino Vecinal Afirmado. Fuente: (Elaboración Propia).	110
Tabla 35 Registro de Datos Estadísticos de Inicialización. Fuente: (Elaboración Propia).	112
Tabla 36 Registro de Tabla de Distribución de Frecuencias. Fuente: (Elaboración Propia).	112
Tabla 37 Registro Medidas de Tendencia Central. Fuente: (Elaboración Propia)..	113



Tabla 38 Frecuencia Relativa Porcentual de Pendiente Geométrica Vertical. Fuente: (Elaboración Propia).	113
Tabla 39 Frecuencia Relativa Porcentual de Daños en Camino Vecinal Afirmado. Fuente: (Elaboración Propia).	114
Tabla 40 Registro de Datos Estadísticos de Inicialización. Fuente: (Elaboración Propia).	116
Tabla 41 Registro de Tabla de Distribución de Frecuencias. Fuente: (Elaboración Propia).	116
Tabla 42 Registro Medidas de Tendencia Central. Fuente: (Elaboración Propia)..	117
Tabla 43.....	117
Frecuencia Relativa Porcentual de Pendiente Geométrica Vertical. Fuente: (Elaboración Propia).	117
Tabla 44 Frecuencia Relativa Porcentual de Daños en Camino Vecinal Afirmado. Fuente: (Elaboración Propia).	118
Tabla 45 Registro de Datos Estadísticos de Inicialización. Fuente: (Elaboración Propia).	120
Tabla 46 Registro de Tabla de Distribución de Frecuencias. Fuente: (Elaboración Propia).	120
Tabla 47 Registro Medidas de Tendencia Central. Fuente: (Elaboración Propia)..	121
Tabla 48 Frecuencia Relativa Porcentual de Pendiente Geométrica Vertical. Fuente: (Elaboración Propia).	121
Tabla 49 Frecuencia Relativa Porcentual de Daños en Camino Vecinal Afirmado. Fuente: (Elaboración Propia).	122
Tabla 50 Registro de Datos Estadísticos de Inicialización. Fuente: (Elaboración Propia).	124
Tabla 51 Registro de Tabla de Distribución de Frecuencias. Fuente: (Elaboración Propia).	124
Tabla 52 Registro Medidas de Tendencia Central. Fuente: (Elaboración Propia)..	125
Tabla 53 Frecuencia Relativa Porcentual de Pendiente Geométrica Vertical. Fuente: (Elaboración Propia).	125
Tabla 54 Frecuencia Relativa Porcentual de Daños en Camino Vecinal Afirmado. Fuente: (Elaboración Propia).	126
Tabla 55 Registro de Datos Estadísticos de Inicialización. Fuente: (Elaboración Propia).	128
Tabla 56 Registro de Tabla de Distribución de Frecuencias. Fuente: (Elaboración Propia).	128



Tabla 57 Registro Medidas de Tendencia Central. Fuente: (Elaboración Propia)..	129
Tabla 58 Frecuencia Relativa Porcentual de Pendiente Geométrica Vertical. Fuente: (Elaboración Propia).	129
Tabla 59 Frecuencia Relativa Porcentual de Daños en Camino Vecinal Afirmado. Fuente: (Elaboración Propia).	130
Tabla 60 Registro de Datos Estadísticos de Inicialización. Fuente: (Elaboración Propia).	132
Tabla 61 Registro de Tabla de Distribución de Frecuencias. Fuente: (Elaboración Propia).	132
Tabla 62 Registro Medidas de Tendencia Central. Fuente: (Elaboración Propia)..	134
Tabla 63 Frecuencia Relativa Porcentual de Pendiente Geométrica Vertical. Fuente: (Elaboración Propia).	134
Tabla 64 Frecuencia Relativa Porcentual de Daños en Camino Vecinal Afirmado. Fuente: (Elaboración Propia).	135
Tabla 65 Registro de Datos Estadísticos de Inicialización. Fuente: (Elaboración Propia).	137
Tabla 66 Registro de Tabla de Distribución de Frecuencias. Fuente: (Elaboración Propia).	137
Tabla 67 Registro Medidas de Tendencia Central. Fuente: (Elaboración Propia)..	138
Tabla 68 Frecuencia Relativa Porcentual de Pendiente Geométrica Vertical. Fuente: (Elaboración Propia).	139
Tabla 69 Frecuencia Relativa Porcentual de Daños en Camino Vecinal Afirmado. Fuente: (Elaboración Propia).	140
Tabla 70 Registro de Datos Estadísticos de Inicialización. Fuente: (Elaboración Propia).	141
Tabla 71 Registro de tabla de distribución de frecuencias. Fuente: (Elaboración propia).	141
Tabla 72 Registro Medidas de Tendencia Central. Fuente: (Elaboración Propia)..	143
Tabla 73 Frecuencia Relativa Porcentual de Pendiente Geométrica Vertical. Fuente: (Elaboración Propia).	143
Tabla 74 Frecuencia Relativa Porcentual de Daños en Camino Vecinal Afirmado. Fuente: (Elaboración Propia).	144
Tabla 75 Registro de Datos Estadísticos de Inicialización. Fuente: (Elaboración Propia).	146
Tabla 76 Registro de Tabla de Distribución de Frecuencias. Fuente: (Elaboración Propia).	146



Tabla 77 Registro Medidas de Tendencia Central. Fuente: (Elaboración Propia)..	147
Tabla 78.....	148
Frecuencia Relativa Porcentual de Pendiente Geométrica Vertical. Fuente: (Elaboración Propia).	148
Tabla 79 Frecuencia Relativa Porcentual de Daños en Camino Vecinal Afirmado. Fuente: (Elaboración Propia).	148
Tabla 80 Registro de Datos Estadísticos de Inicialización. Fuente: (Elaboración Propia).	150
Tabla 81 Registro de Tabla de Distribución de Frecuencias. Fuente: (Elaboración Propia).	150
Tabla 82 Registro Medidas de Tendencia Central. Fuente: (Elaboración Propia)..	152
Tabla 83 Frecuencia Relativa Porcentual de Pendiente Geométrica Vertical. Fuente: (Elaboración Propia).	152
Tabla 84 Frecuencia Relativa Porcentual de Daños en Camino Vecinal Afirmado. Fuente: (Elaboración Propia).	153
Tabla 85 Registro de Datos Estadísticos de Inicialización. Fuente: (Elaboración Propia).	155
Tabla 86 Registro de Tabla de Distribución de Frecuencias. Fuente: (Elaboración Propia).	155
Tabla 87 Registro Medidas de Tendencia Central. Fuente: (Elaboración Propia)..	156
Tabla 88 Frecuencia Relativa Porcentual de Pendiente Geométrica Vertical. Fuente: (Elaboración Propia).	157
Tabla 89 Frecuencia Relativa Porcentual de Daños en Camino Vecinal Afirmado. Fuente: (Elaboración Propia).	157
Tabla 90 Registro de Datos Estadísticos de Inicialización. Fuente: (Elaboración Propia).	159
Tabla 91 Registro de Tabla de Distribución de Frecuencias. Fuente: (Elaboración Propia).	159
Tabla 92 Frecuencia Relativa Porcentual de Pendiente Geométrica Vertical. Fuente: (Elaboración Propia).	160
Tabla 93 Registro Medidas de Tendencia Central. Fuente: (Elaboración Propia)..	161
Tabla 94 Frecuencia Relativa Porcentual de Daños en Camino Vecinal Afirmado. Fuente: (Elaboración Propia).	162
Tabla 95 Registro de Datos Estadísticos de Inicialización. Fuente: (Elaboración Propia)	164



Tabla 96 Registro de Tabla de Distribución de Frecuencias. Fuente: (Elaboración Propia).	164
Tabla 97 Registro Medidas de Tendencia Central. Fuente: (Elaboración Propia).	166
Tabla 98.	166
Frecuencia Relativa Porcentual de Pendiente Geométrica Vertical. Fuente: (Elaboración Propia).	166
Tabla 99 Frecuencia Relativa Porcentual de Daños en Camino Vecinal Afirmado. Fuente: (Elaboración Propia).	167
Tabla 100 Registro de Datos Estadísticos de Inicialización. Fuente: (Elaboración Propia).	169
Tabla 101 Registro de Tabla de Distribución de Frecuencias. Fuente: (Elaboración Propia).	169
Tabla 102 Registro Medidas de Tendencia Central. Fuente: (Elaboración Propia).	170
Tabla 103 Registro de tabla de distribución de frecuencias. Fuente: (Elaboración propia).	170
Tabla 104.	173
Frecuencia Relativa Porcentual de Pendiente Geométrica Vertical. Fuente: (Elaboración Propia).	173
Tabla 105 Frecuencia Relativa Porcentual de Daños en Camino Vecinal Afirmado. Fuente: (Elaboración Propia).	174
Tabla 106 Registro de Datos Estadísticos de Inicialización. Fuente: (Elaboración Propia).	175
Tabla 107 Registro de Tabla de Distribución de Frecuencias. Fuente: (Elaboración Propia).	175
Tabla 108 Registro Medidas de Tendencia Central. Fuente: (Elaboración Propia).	177
Tabla 109.	177
Registro de Datos Estadísticos de Inicialización. Fuente: (Elaboración Propia).	177
Tabla 110 Registro de Tabla de Distribución de Frecuencias. Fuente: (Elaboración Propia).	177
Tabla 111.	180
Frecuencia Relativa Porcentual de Pendiente Geométrica Vertical. Fuente: (Elaboración Propia).	180
Tabla 112 Frecuencia Relativa Porcentual de Daños en Camino Vecinal Afirmado. Fuente: (Elaboración Propia).	181



Tabla 113 Relación Porcentual de Variables Dependientes e Independientes Ordinales Observadas y Esperadas. Fuente: Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración Propia).	185
Tabla 114 Registro Numérico de Prueba de Hipótesis con el Método del Chi Cuadrado para Análisis, Contraste y Validación de Hipótesis Planteada. Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración Propia).....	186
Tabla 115 Registro de Coeficiente de Contingencia para Validar el Grado de Relación que Existe Entre las Variables Planteadas. Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración Propia).	187
Tabla 116 Relación Porcentual de Variables Dependientes e Independientes Ordinales Observadas y Esperadas. Fuente: Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración Propia).	187
Tabla 117 Registro Numérico de Prueba de Hipótesis con el Método del Chi Cuadrado para Análisis, Contraste y Validación de Hipótesis Planteada. Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración Propia).....	188
Tabla 118 Registro de Coeficiente de Contingencia para Validar el Grado de Relación que Existe Entre las Variables Planteadas. Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración Propia).	189
Tabla 119 Relación Porcentual de Variables Dependientes e Independientes Ordinales Observadas y Esperadas. Fuente: Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración Propia).	189
Tabla 120 Registro Numérico de Prueba de Hipótesis con el Método del Chi Cuadrado para Análisis, Contraste y Validación de Hipótesis Planteada. Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración Propia).....	190
Tabla 121 Registro de Coeficiente de Contingencia para Validar el Grado de Relación que Existe Entre las Variables Planteadas. Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración Propia).	191
Tabla 122 Relación Porcentual de Variables Dependientes e Independientes Ordinales Observadas y Esperadas. Fuente: Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración Propia).	191
Tabla 123 Registro Numérico de Prueba de Hipótesis con el Método del Chi Cuadrado para Análisis, Contraste y Validación de Hipótesis Planteada. Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración Propia).....	192
Tabla 124 Registro de Coeficiente de Contingencia para Validar el Grado de Relación que Existe Entre las Variables Planteadas. Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración Propia).	193
Tabla 125 Relación Porcentual de Variables Dependientes e Independientes Ordinales Observadas y Esperadas. Fuente: Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración Propia).	194



Tabla 126 Registro Numérico de Prueba de Hipótesis con el Método del Chi Cuadrado para Análisis, Contraste y Validación de Hipótesis Planteada. Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración Propia)..... 194

Tabla 127 Registro de Coeficiente de Contingencia para Validar el Grado de Relación que Existe Entre las Variables Planteadas. Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración Propia). 195

Tabla 128 Relación Porcentual de Variables Dependientes e Independientes Ordinales Observadas y Esperadas. Fuente: Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración Propia). 196

Tabla 129 Registro Numérico de Prueba de Hipótesis con el Método del Chi Cuadrado para Análisis, Contraste y Validación de Hipótesis Planteada. Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración Propia)..... 196

Tabla 130 Registro de Coeficiente de Contingencia para Validar el Grado de Relación que Existe Entre las Variables Planteadas. Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración Propia). 198

Tabla 131 Relación Porcentual de Variables Dependientes e Independientes Ordinales Observadas y Esperadas. Fuente: Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración Propia). 198

Tabla 132 Registro Numérico de Prueba de Hipótesis con el Método del Chi Cuadrado para Análisis, Contraste y Validación de Hipótesis Planteada. Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración Propia)..... 199

Tabla 133 Registro de Coeficiente de Contingencia para Validar el Grado de Relación que Existe Entre las Variables Planteadas. Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración Propia). 200

Tabla 134 Relación Porcentual de Variables Dependientes e Independientes Ordinales Observadas y Esperadas. Fuente: Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración Propia). 200

Tabla 135 Registro Numérico de Prueba de Hipótesis con el Método del Chi Cuadrado para Análisis, Contraste y Validación de Hipótesis Planteada. Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración Propia)..... 201

Tabla 136 Registro de Coeficiente de Contingencia para Validar el Grado de Relación que Existe Entre las Variables Planteadas. Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración Propia). 202

Tabla 137 Relación Porcentual de Variables Dependientes e Independientes Ordinales Observadas y Esperadas. Fuente: Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración Propia). 202

Tabla 138 Registro Numérico de Prueba de Hipótesis con el Método del Chi Cuadrado para Análisis, Contraste y Validación de Hipótesis Planteada. Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración Propia)..... 203



Tabla 139 Registro de Coeficiente de Contingencia para Validar el Grado de Relación que Existe Entre las Variables Planteadas. Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración Propia).	204
Tabla 140 Relación Porcentual de Variables Dependientes e Independientes Ordinales Observadas y Esperadas. Fuente: Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración Propia).	205
Tabla 141 Registro Numérico de Prueba de Hipótesis con el Método del Chi Cuadrado para Análisis, Contraste y Validación de Hipótesis Planteada. Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración Propia).....	205
Tabla 142 Registro de Coeficiente de Contingencia para Validar el Grado de Relación que Existe Entre las Variables Planteadas. Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración Propia).	206
Tabla 143 Relación Porcentual de Variables Dependientes e Independientes Ordinales Observadas y Esperadas. Fuente: Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración Propia).	207
Tabla 144 Registro Numérico de Prueba de Hipótesis con el Método del Chi Cuadrado para Análisis, Contraste y Validación de Hipótesis Planteada. Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración Propia).....	208
Tabla 145 Registro de Coeficiente de Contingencia para Validar el Grado de Relación que Existe Entre las Variables Planteadas. Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración Propia).	209
Tabla 146 Relación Porcentual de Variables Dependientes e Independientes Ordinales Observadas y Esperadas. Fuente: Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración Propia).	209
Tabla 147 Registro Numérico de Prueba de Hipótesis con el Método del Chi Cuadrado para Análisis, Contraste y Validación de Hipótesis Planteada. Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración Propia).....	210
Tabla 148 Registro de Coeficiente de Contingencia para Validar el Grado de Relación que Existe Entre las Variables Planteadas. Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración Propia).	211
Tabla 149 Relación Porcentual de Variables Dependientes e Independientes Ordinales Observadas y Esperadas. Fuente: Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración Propia).	211
Tabla 150 Registro Numérico de Prueba de Hipótesis con el Método del Chi Cuadrado para Análisis, Contraste y Validación de Hipótesis Planteada. Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración Propia).....	212
Tabla 151 Registro de Coeficiente de Contingencia para Validar el Grado de Relación que Existe Entre las Variables Planteadas. Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración Propia).	213



Tabla 152 Relación Porcentual de Variables Dependientes e Independientes Ordinales Observadas y Esperadas. Fuente: Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración Propia).	214
Tabla 153 Registro Numérico de Prueba de Hipótesis con el Método del Chi Cuadrado para Análisis, Contraste y Validación de Hipótesis Planteada. Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración Propia).....	214
Tabla 154 Registro de Coeficiente de Contingencia para Validar el Grado de Relación que Existe Entre las Variables Planteadas. Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración Propia).	215
Tabla 155 Relación Porcentual de Variables Dependientes e Independientes Ordinales Observadas y Esperadas. Fuente: Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración Propia).	216
Tabla 156 Registro Numérico de Prueba de Hipótesis con el Método del Chi Cuadrado para Análisis, Contraste y Validación de Hipótesis Planteada. Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración Propia).....	216
Tabla 157 Registro de Coeficiente de Contingencia para Validar el Grado de Relación que Existe Entre las Variables Planteadas. Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración Propia).	217
Tabla 158 Relación Porcentual de Variables Dependientes e Independientes Ordinales Observadas y Esperadas. Fuente: Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración Propia).	218
Tabla 159 Registro Numérico de Prueba de Hipótesis con el Método del Chi Cuadrado para Análisis, Contraste y Validación de Hipótesis Planteada. Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración Propia).....	219
Tabla 160 Registro de Coeficiente de Contingencia para Validar el Grado de Relación que Existe Entre las Variables Planteadas. Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración Propia).	220
Tabla 161 Relación Porcentual de Variables Dependientes e Independientes Ordinales Observadas y Esperadas. Fuente: Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración Propia).	221
Tabla 162 Registro Numérico de Prueba de Hipótesis con el Método del Chi Cuadrado para Análisis, Contraste y Validación de Hipótesis Planteada. Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración Propia).....	222
Tabla 163 Registro de Coeficiente de Contingencia para Validar el Grado de Relación que Existe Entre las Variables Planteadas. Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración Propia).	223



Índice de Figuras

Figura 1. Medición de pendiente geométrica vertical con el método directo, tramo: Tunya.....	10
Figura 2. Digitalización de pendiente geométrica vertical	10
Figura 3. Medición de bache con nivel de gravedad=2.	11
Figura 4. Foto de erosión con nivel de gravedad=1.....	11
Figura 5. Registro de deformación en invierno, G=3.	11
Figura 6. Registro de bacheo en invierno, G=2.	11
Figura 7. Identificación de bache en región selva.....	32
Figura 8. Identificación de bache en región sierra	32
Figura 9. Medición de bache en región selva.	32
Figura 10. Medición de bache en región sierra.....	32
Figura 11. Identificación de erosión.	34
Figura 12. Identificación de erosión.	34
Figura 13. Medición de erosión.	34
Figura 14. Medición de erosión.	34
Figura 11. Identificación de deformación.....	36
Figura 16. Identificación de deformación.....	36
Figura 17. Medición de deformación.....	36
Figura 18. Medición de deformación.....	36
Figura 19. Punto de inicio del camino vecinal (Caserio de Tunya).....	37
Figura 20. Hito de Concreto de Medidas 40 X 40 Cm y 50 Cm de altura, Sobresalido 15 Cm. Del nivel del suelo, con Placa de Bronce de Diam. 70 mm Ubicada en la Parte Superior de la Carretera Central Huánuco la Unión, al Frente de la Progresiva 0+000 Km.	37
Figura 21. Pintado de hito para puntos de control georreferenciado.	39
Figura 22. Placa de bronce de 07 cm de diámetro en el puntos de control georreferenciado.....	39



Figura 23. Punto PCG 04 se encuentra ubicado al margen derecho de la vía Tunya – Goshay (donde termina el tramo de la carretera.), sobre hito de concreto con placa de bronce de 07 cm de diámetro.	40
Figura 24. Punto PCG 03 se encuentra ubicado al margen izquierdo de la vía Tunya – Goshay (donde termina el tramo de la carretera.), sobre hito de concreto con placa de bronce de 07 cm de diámetro.	40
Figura 25. Poligonal de base en aplicacion Google Earth.	42
Figura 26. Poligonal base en software Autodesk Civil 3D 2020.2 x64.....	42
Figura 27. Datos de campo de los been march (bm) alternos en aplicacion Google Earth.	43
Figura 28. Datos de campo de los been march (bm) alternos en software Autodesk Civil 3D 2020.2 x64.....	43
Figura 29. Diario de observacion del GPS diferencial.....	44
Figura 30. Georeferenciación por métodos globales de posicionamiento por satélites.	44
Figura 31. Tabla de pendientes máximas. Fuente DG-2018.....	48
Figura 32. Digitalización del diseño geometrico del camino vecinal tramo: Tunya - Pampa Esperanza - Gorgor – Goshay de longitud 5+000 kilómetros en software Autodesk Civil 3D 2020.2 x64.	50
Figura 35. Generación de superficies en software Autodesk AutoCAD Civil 3D 2020 x64.....	51
Figura 36. Generación de curvas de nivel en software Autodesk AutoCAD Civil 3D 2020 x64.....	52
Figura 37. Generación de perfil longitudinal a nivel de rasante (Pendiente geometrica vertical) en software Autodesk AutoCAD Civil 3D 2020 x64.	53
Figura 39. Digitalizacion de pendiente geometrica vertical -11.33%. Progresiva: 0+064.82 km.	57
Figura 40. Medición de daño EROSIÓN, G=3 . Progresiva: 14+687.33 km.....	60
Figura 41. Digitalizacion de pendiente geometrica vertical 8.45% . Progresiva: 14+687.33 km.	60
Figura 42. Medición de daño BACHES, G=2 . Progresiva: 4+300.00 km.....	61
Figura 43. Digitalizacion de pendiente geometrica vertical 1.95% . Progresiva: 4+300.00 km.	61
Figura 44. Medición de daño BACHES, G=2 . Progresiva: 11+715.53 km.....	63
Figura 45. Digitalizacion de pendiente geometrica vertical 1.61% . Progresiva: 11+715.53 km.	63



Figura 46. Medición de daño BACHES, G=3. Progresiva: 62+200.00 km.....	65
Figura 47. Digitalizacion de pendiente geometrica vertical -0.38%. Progresiva: 62+200.00 km.	65
Figura 48. Medición de daño BACHES, G=3. Progresiva: 3+100.00 km.....	67
Figura 49. Digitalizacion de pendiente geometrica vertical -0.24%. Progresiva: 3+100.00 km.	67
Figura 53. Digitalizacion de pendiente geometrica vertical 0.30%. Progresiva: 12+294.38 km.	72
Figura 54. Medición de daño EROSIÓN, G=3. Progresiva: 3+141.64 km.....	76
Figura 55. Digitalizacion de pendiente geometrica vertical 14.58%. Progresiva: 3+141.64 km.	76
Figura 56. Medición de daño EROSIÓN, G=3. Progresiva: 0+335.13 km.....	80
Figura 57. Digitalizacion de pendiente geometrica vertical 12.56%. Progresiva: 0+335.13 km.	80
Figura 58. Medición de daño EROSIÓN, G=3. Progresiva: 4+045.95 km.....	83
Figura 59. Digitalizacion de pendiente geometrica vertical 12.08%. Progresiva: 4+045.95 km.	83
Figura 60. Medición de daño EROSIÓN, G=3. Progresiva: 6+311.87 km.....	87
Figura 61. Digitalizacion de pendiente geometrica vertical 17.65%. Progresiva: 6+311.87 km.	87
Figura 62. Medición de daño DEFORMACIÓN, G=2. Progresiva: 0+287.54 km.90	
Figura 63. Digitalizacion de pendiente geometrica vertical -4.97 %. Progresiva: 0+287.54 km.	90
Figura 67. Digitalizacion de pendiente geometrica vertical 18.02%. Progresiva: 10+071.65 km.	94
Figura 68. Medición de daño EROSIÓN, G=3. Progresiva: 4+263.84 km.....	97
Figura 69. Digitalizacion de pendiente geometrica vertical 13.85%. Progresiva: 4+263.84 km.	97
Figura 70 . Diagrama de barras de distribución de frecuencias porcentual, relacion de daño porcentual en rango de pendiente geometrica vertical. Fuente: (Elaboración propia).	104
Figura 71. Diagrama circular de pendiente geometrica vertical. Fuente: (Elaboración propia).	105
Figura 72. Diagrama circular de daños en caminos vecinales. Fuente: (Elaboración propia).	106



Figura 73. Relación porcentual de variables dependientes e independientes ordinales observadas y esperadas en diagrama de barras. Fuente: Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración propia).....	107
Figura 74. Diagrama de barras de distribución de frecuencias porcentual, relacion de daño porcentual en rango de pendiente geometrica vertical. Fuente: (Elaboración propia).	109
Figura 75. Diagrama circular de pendiente geometrica vertical. Fuente: (Elaboración propia).	110
Figura 76. Diagrama circular de daños en caminos vecinales. Fuente: (Elaboración propia).	111
Figura 77. Relación porcentual de variables dependientes e independientes ordinales observadas y esperadas en diagrama de barras. Fuente: Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración propia).	111
Figura 78. Diagrama de barras de distribución de frecuencias porcentual, relacion de daño porcentual en rango de pendiente geometrica vertical. Fuente: (Elaboración propia).	113
Figura 79. Diagrama circular de pendiente geometrica vertical. Fuente: (Elaboración propia).	114
Figura 80. Diagrama circular de daños en caminos vecinales. Fuente: (Elaboración propia).	115
Figura 81. Relación porcentual de variables dependientes e independientes ordinales observadas y esperadas en diagrama de barras. Fuente: Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración propia).....	115
Figura 82. Diagrama de barras de distribución de frecuencias porcentual, relacion de daño porcentual en rango de pendiente geometrica vertical. Fuente: (Elaboración propia).	117
Figura 83. Diagrama circular de pendiente geometrica vertical. Fuente: (Elaboración propia).	118
Figura 84. Diagrama circular de daños en caminos vecinales. Fuente: (Elaboración propia).	119
Figura 85. Relación porcentual de variables dependientes e independientes ordinales observadas y esperadas en diagrama de barras. Fuente: Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración propia).....	119
Figura 86. Diagrama de barras de distribución de frecuencias porcentual, relacion de daño porcentual en rango de pendiente geometrica vertical. Fuente: (Elaboración propia).	121
Figura 87. Diagrama circular de pendiente geometrica vertical. Fuente: (Elaboración propia).	122



Figura 88. Diagrama circular de daños en caminos vecinales. Fuente: (Elaboración propia).	123
Figura 89. Relación porcentual de variables dependientes e independientes ordinales observadas y esperadas en diagrama de barras. Fuente: Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración propia).....	123
Figura 90. Diagrama de barras de distribución de frecuencias porcentual, relacion de daño porcentual en rango de pendiente geometrica vertical. Fuente: (Elaboración propia).	125
Figura 91. Diagrama circular de pendiente geometrica vertical. Fuente: (Elaboración propia).	126
Figura 92. Diagrama circular de daños en caminos vecinales. Fuente: (Elaboración propia).	127
Figura 93. Relación porcentual de variables dependientes e independientes ordinales observadas y esperadas en diagrama de barras. Fuente: Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración propia).....	127
Figura 94. Diagrama de barras de distribución de frecuencias porcentual, relacion de daño porcentual en rango de pendiente geometrica vertical. Fuente: (Elaboración propia).	129
Figura 95. Diagrama circular de pendiente geometrica vertical. Fuente: (Elaboración propia).	130
Figura 96. Diagrama circular de daños en caminos vecinales. Fuente: (Elaboración propia).	131
Figura 97. Relación porcentual de variables dependientes e independientes ordinales observadas y esperadas en diagrama de barras. Fuente: Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración propia).....	132
Figura 98. Diagrama de barras de distribución de frecuencias porcentual, relacion de daño porcentual en rango de pendiente geometrica vertical. Fuente: (Elaboración propia).	134
Figura 99. Diagrama circular de pendiente geometrica vertical. Fuente: (Elaboración propia).	135
Figura 100. Diagrama circular de daños en caminos vecinales. Fuente: (Elaboración propia).	136
Figura 101. Relación porcentual de variables dependientes e independientes ordinales observadas y esperadas en diagrama de barras. Fuente: Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración propia).	136
Figura 102. Diagrama de barras de distribución de frecuencias porcentual, relacion de daño porcentual en rango de pendiente geometrica vertical. Fuente: (Elaboración propia).	138



Figura 103. Diagrama circular de pendiente geometrica vertical. Fuente: (Elaboración propia).....	139
Figura 104. Diagrama circular de daños en caminos vecinales. Fuente: (Elaboración propia).	140
Figura 105. Relación porcentual de variables dependientes e independientes ordinales observadas y esperadas en diagrama de barras. Fuente: Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración propia).	141
Figura 106. Diagrama de barras de distribución de frecuencias porcentual, relacion de daño porcentual en rango de pendiente geometrica vertical. Fuente: (Elaboración propia).	143
Figura 107. Diagrama circular de pendiente geometrica vertical. Fuente: (Elaboración propia).....	144
Figura 108. Diagrama circular de daños en caminos vecinales. Fuente: (Elaboración propia).	145
Figura 109. Relación porcentual de variables dependientes e independientes ordinales observadas y esperadas en diagrama de barras. Fuente: Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración propia).	145
Figura 110. Diagrama de barras de distribución de frecuencias porcentual, relacion de daño porcentual en rango de pendiente geometrica vertical. Fuente: (Elaboración propia).	147
Figura 111. Diagrama circular de pendiente geometrica vertical. Fuente: (Elaboración propia).....	148
Figura 112. Diagrama circular de daños en caminos vecinales. Fuente: (Elaboración propia).	149
Figura 113. Relación porcentual de variables dependientes e independientes ordinales observadas y esperadas en diagrama de barras. Fuente: Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración propia).	150
Figura 114. Diagrama de barras de distribución de frecuencias porcentual, relacion de daño porcentual en rango de pendiente geometrica vertical. Fuente: (Elaboración propia).	152
Figura 115. Diagrama circular de pendiente geometrica vertical. Fuente: (Elaboración propia).....	153
Figura 116. Diagrama circular de daños en caminos vecinales. Fuente: (Elaboración propia).	154
Figura 117. Relación porcentual de variables dependientes e independientes ordinales observadas y esperadas en diagrama de barras. Fuente: Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración propia).	154



Figura 118. Diagrama de barras de distribución de frecuencias porcentual, relacion de daño porcentual en rango de pendiente geometrica vertical. Fuente: (Elaboración propia).	156
Figura 119. Diagrama circular de pendiente geometrica vertical. Fuente: (Elaboración propia).....	157
Figura 120. Diagrama circular de daños en caminos vecinales. Fuente: (Elaboración propia).	158
Figura 121. Relación porcentual de variables dependientes e independientes ordinales observadas y esperadas en diagrama de barras. Fuente: Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración propia).	159
Figura 122. Diagrama de barras de distribución de frecuencias porcentual, relacion de daño porcentual en rango de pendiente geometrica vertical. Fuente: (Elaboración propia).	161
Figura 123. Diagrama circular de pendiente geometrica vertical. Fuente: (Elaboración propia).....	162
Figura 124. Diagrama circular de daños en caminos vecinales. Fuente: (Elaboración propia).	163
Figura 125. Relación porcentual de variables dependientes e independientes ordinales observadas y esperadas en diagrama de barras. Fuente: Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración propia).	163
Figura 126. Diagrama de barras de distribución de frecuencias porcentual, relacion de daño porcentual en rango de pendiente geometrica vertical. Fuente: (Elaboración propia).	166
Figura 127. Diagrama circular de pendiente geometrica vertical. Fuente: (Elaboración propia).....	167
Figura 128. Diagrama circular de daños en caminos vecinales. Fuente: (Elaboración propia).	168
Figura 129. Relación porcentual de variables dependientes e independientes ordinales observadas y esperadas en diagrama de barras. Fuente: Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración propia).	168
Figura 130. Diagrama de barras de distribución de frecuencias porcentual, relacion de daño porcentual en rango de pendiente geometrica vertical. Fuente: (Elaboración propia).	170
Figura 131. Diagrama de barras de distribución de frecuencias porcentual, relacion de daño porcentual en rango de pendiente geometrica vertical. Fuente: (Elaboración propia).	172



Figura 132. Relación porcentual de variables dependientes e independientes ordinales observadas y esperadas en diagrama de barras. Fuente: Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración propia).	173
Figura 133. Diagrama circular de pendiente geometrica vertical. Fuente: (Elaboración propia).....	174
Figura 134. Diagrama circular de daños en caminos vecinales. Fuente: (Elaboración propia).	175
Figura 135. Diagrama de barras de distribución de frecuencias porcentual, relacion de daño porcentual en rango de pendiente geometrica vertical. Fuente: (Elaboración propia).	176
Figura 136. Diagrama de barras de distribución de frecuencias porcentual, relacion de daño porcentual en rango de pendiente geometrica vertical. Fuente: (Elaboración propia).	179
Figura 137. Relación porcentual de variables dependientes e independientes ordinales observadas y esperadas en diagrama de barras. Fuente: Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración propia).	180
Figura 138. Diagrama circular de pendiente geometrica vertical. Fuente: (Elaboración propia).....	181
Figura 139. Diagrama circular de daños en caminos vecinales. Fuente: (Elaboración propia).	182



Introducción

Los daños en caminos vecinales afirmados a nivel de plataforma existentes en la región Huánuco son producidos debido a la dotación ineficiente de la pendiente geométrica vertical establecida in situ, los mismos que perjudican la infraestructura vial con desgaste y pérdidas de material en las capas del afirmado dejándolo finalmente intransitable.

La presente investigación denominada “Estudio de pendiente geométrica vertical en daños de caminos vecinales afirmados a nivel de plataforma, región Huánuco-2019”, tiene como objetivo analizar y comparar en qué medida la correcta aplicación de la pendiente geométrica vertical de acuerdo al Manual de Carreteras Diseño Geométrico DG 2018 ayudara a reducir los daños en los caminos vecinales de las 11 provincias del departamento de Huánuco, el mismo que se reflejara en su grado de transitabilidad, seguridad de viaje tiempo de viaje, costo de viaje y confort de usuarios.

El presente estudio consta de tres capítulos: Marco teórico donde se delimita teóricamente los problemas, objetivos, hipótesis, variables y muestra de la investigación; marco metodológico donde aplicamos los niveles, métodos, técnicas y tratamiento de datos utilizadas para el correspondiente análisis de nuestro problema en estudio mediante



la medición en campo de daños y digitalización de pendiente geométrica vertical y finalmente se analizan y discuten los resultados obtenidos para validación de hipótesis y especificar las conclusiones y recomendaciones sobre el estudio de pendiente geométrica vertical en daños de caminos vecinales afirmados a nivel de plataforma, región Huánuco-2019.



Capítulo I: Marco Teórico

Los daños son conocidos como baches y huecos literalmente por la población usuaria de los caminos vecinales afirmados dentro de las provincias de Huánuco.

La pendiente geométrica vertical viene a ser la inclinación del eje de la carretera en el sentido de avance de la superficie de rodadura y es por donde ruedan los neumáticos de los vehículos.

1.1. Antecedentes

En los últimos años la red vial de caminos vecinales se ha incrementado debido al desarrollo económico del país, lo cual ha requerido llevar grandes inversiones en la construcción de carreteras, para comunicar diferentes sectores y pueblos, es por ello la importancia de cumplir la norma del diseño geométrico durante la formulación del proyecto, ejecución y posterior mantenimiento de dichos caminos. **Alegría, Ayala & Fuentes (2006)** estudiaron la propuesta de un manual de diseño geométrico de carreteras donde concluyeron que:

Las condiciones topográficas, de la zona por la cual transcurre el proyecto caracterizadas principalmente por ser del tipo montañoso, provocan un condicionamiento a los parámetros de diseño tanto en lo horizontal como en el vertical, provocando como en éste caso que se acepten valores de pendientes superiores a lo normado para el tipo de carretera, para evitar movimientos de tierra desmesurados con respecto a la magnitud del proyecto; dichas condiciones justifican el por qué los proyectos superan en la mayoría de las curvas verticales las pendientes de entrada y



salida de los valores normados (p. 338).

Los caminos vecinales luego de concluidos la ejecución, inician la fase de operación y mantenimiento a nivel de sus componentes de infraestructura vial, siendo el mismo que se ve afectado por cambios constantes hasta llegar a la condición de intransitable o fatal, siendo este ciclo compuesto por cuatro fases: A, B, C, y D. **Campos (2019)**. Es importante identificar los tipos de daños y en qué fase se encuentran a nivel de la plataforma en los caminos vecinales de la región Huánuco, para evitar la descomposición total de la infraestructura vial, con intervenciones de gestión de mantenimiento vial.

En el ámbito de la investigación de caminos vecinales respecto al diseño geométrico. **Choque (2013)** estudio el comportamiento de caminos rurales utilizando métodos informativos, donde recomienda que: Para el diseño de caminos rurales, se debe tener conocimientos básicos de los principales parámetros para el diseño como: la mecánica de suelos, altimetría, planimetría y la hidrología, (...). Donde resalta la importancia del diseño del eje longitudinal, ya que constituye la base para el diseño de la rasante.

Concluyendo que la herramienta AutoCAD Civil 3D es eficiente en tiempo con precisión de trabajos de diseños de caminos rurales (pp. 95-97).

Recientemente se estudió la propuesta del diseño geométrico y señalización del tramo 5 dela red vial vecinal empalme ruta AN-11 – Tingo Chico, provincias de Huamalies y Dos de Mayo, departamento de Huánuco donde se comenta que:



A partir del eje definido se realizan los estudios o verificaciones de otras especialidades, como la geología, geotecnia, hidrología, hidráulica e impacto ambiental, los mismos que deben guardar relación y concordancia con el eje, siendo el trazo la mejor alternativa en cuanto a emplazamiento sobre el terreno y su configuración geométrica (**Delzo 2018**). Aclarando que si se agregan conceptos de diversas especialidades al diseño geométrico y se toman en cuenta las necesidades que surgen de cada una de ellas, es posible que el trazo, ya sea horizontal o vertical, tenga algunas restricciones.

Recientemente **Alvarado (2017)** estudio la “Evaluación y alcances técnicos en el diseño, construcción y mantenimiento de caminos vecinales en el distrito de José creso y castillo, con la finalidad de evaluar los trazos empíricos realizados por apoyos municipales los cuales inciden negativamente en costos de diseño” (p. 5)

La necesidad de tener en buenas condiciones los caminos de baja intensidad de tránsito, se vuelve cada día más indispensable para el desarrollo social y económico de las comunidades. El poco o nada de interés por plantear soluciones técnicas y económicamente viables al tratamiento de este tipo de caminos ha obstaculizado en gran manera dicho desarrollo y una conservación de los existentes.

Las condiciones físicas en las que se encuentran los caminos en las zonas rurales en Huánuco, son deficientes, distinguiéndose por su fragilidad y desequilibrio. Con solo recorrer algunos de los caminos de baja intensidad de tránsito, se puede tener una idea de las grandes dificultades que tiene que afrontar la población para acceder a otros



núcleos urbanos o vías principales, por ejemplo grandes capas de polvo en verano, estancamiento de agua, escorrentías superficiales, elevadas pendientes. (**Alvarado, 2017, p.7**).

En el ámbito local **Aquino (2015)** estudio la seguridad vial para caminos vecinales de la provincia de Huánuco donde concluyo que:

La mayoría de los caminos vecinales de la provincia de Huánuco, en un mayor porcentaje cumplen satisfactoriamente con los valores límites establecidos por la norma; no obstante, se deduce que en un menor porcentaje incumplen y se comportan de modo insatisfactorio, por lo que los conductores en su recorrido van a encontrar elementos geométricos (como curvas de radio pequeño, calzadas angostas o fuertes pendientes) que los obligan a disminuir su velocidad de circulación, provocando situaciones de inseguridad (p. 93).

Recientemente **Villanueva (2018)**. Estudio el procedimiento para el diseño geométrico de camino vecinal utilizando el software AutoCAD civil 3D donde concluyo que:

Al realizar la propuesta de diseño geométrico en carreteras de camino vecinal utilizando software AutoCAD Civil 3D se puede realizar un diseño eficiente y dinámico es decir si efectuamos alguna modificación en la digitalización en planos de planta, perfil y/o sección transversal, estas permiten una actualización automática de los parámetros del diseño (p. 77).



Respecto a daños en caminos vecinales afirmados a nivel local, no se encontró estudio alguno que pueda contribuir a la investigación.

De los antecedentes expuestos nuestra investigación se concentra en evaluar la pendiente geométrica vertical a nivel de rasante y su influencia en daños en caminos vecinales afirmados existentes en la región Huánuco referidas a nivel de plataforma, desarrollados a partir del inventario de condición vial del camino y su correspondiente diseño geométrico.



1.2. Formulación del Problema

1.2.1. Problema General

¿En cuánto reducirán los daños si se aplica adecuadamente la pendiente geométrica vertical cumpliendo estrictamente los parámetros del Manual de Carreteras Diseño Geométrico DG 2018 en los caminos vecinales de las 11 Provincias de la Región Huánuco?

1.2.2. Problemas Específicos

- a) ¿Qué porcentaje alcanza la pendiente geométrica vertical a nivel de rasante en caminos vecinales de la región Huánuco?
- b) ¿Qué valores y tipos de daños se presentan en los caminos vecinales a nivel de plataforma de la región Huánuco?
- c) ¿Cuál es la relación de la pendiente geométrica vertical existente y propuesto de acuerdo al Manual de Carreteras Diseño Geométrico DG 2018?
- d) ¿Cuál es la relación e influencia de daños en la pendiente geométrica vertical existente en caminos vecinales de la región Huánuco?

1.3. Justificación e Importancia

La razón de la presente investigación es estudiar la pendiente geométrica vertical en los daños producidos en los caminos vecinales afirmados de la región Huánuco a nivel de plataforma, con la finalidad de verificar la aplicación del diseño geométrico.

La pendiente geométrica vertical superior a lo permitido por la norma Diseño



Geométrico genera daños de erosión con nivel de gravedad alto y cuando es inferior a lo señalado por la norma en mención produce daños de baches con nivel de gravedad alto.

1.4. Limitaciones

El estudio se centrara en evaluar y medir daños solo en función de la pendiente geométrica vertical en carreteras afirmadas es decir no pavimentadas a nivel de la plataforma.

Escasa información del tema de investigación respecto a daños en caminos vecinales.

Abundancia de datos que demanda alta cuantía de tiempo programado para registro, procesamiento, tratamiento y validación estadístico de hipótesis, así mismo caminos dispersos en diferentes provincias que demanda alta cuantía de presupuesto.

La investigación se desarrolla solo para caminos vecinales afirmadas en las 11 provincias de la Región Huánuco, mas no para caminos departamentales y nacionales.

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo General

Analizar y comparar en qué medida la correcta aplicación de la pendiente geométrica vertical de acuerdo al Manual de Carreteras Diseño Geométrico DG 2018 coadyuvara a reducir los daños en los caminos vecinales de las 11 provincias del Departamento de Huánuco.



1.5.2. Objetivos Específicos

- a) ¿Qué porcentaje alcanza la pendiente geométrica vertical a nivel de rasante en caminos vecinales de la región Huánuco?
- b) ¿Qué valores y tipos de daños se presentes en los caminos vecinales a nivel de plataforma de la región Huánuco?
- c) ¿Cuál es la relación de la pendiente geométrica vertical existente y propuesto de acuerdo al Manual de Carretas Diseño Geométrico DG 2018?
- d) ¿Cuál es la relación e influencia de daños en la pendiente geométrica vertical existente en caminos vecinales de la región Huánuco?

1.6. Hipótesis

1.6.1. Hipótesis Nula

H_0 : La pendiente geométrica vertical no se relaciona significativamente con daños de caminos vecinales afirmados a nivel de plataforma, región Huánuco - 2019.

1.6.2. Hipótesis Alterna

H_a : La pendiente geométrica vertical se relaciona significativamente con daños de caminos vecinales afirmados a nivel de plataforma, región Huánuco - 2019.

1.6.3. Hipótesis Específicas

H_{01} : La pendiente geométrica vertical cuyos valores son menores al 3% no se relaciona significativamente con daños de bacheo en caminos vecinales afirmados a nivel de plataforma, región Huánuco - 2019.

H_{a1} : La pendiente geométrica vertical cuyos valores son menores al 3% se relaciona



significativamente con daños de bacheo en caminos vecinales afirmados a nivel de plataforma, región Huánuco - 2019.

H_{02} : La pendiente geométrica vertical cuyos valores se encuentran entre 3% y 6% no se relaciona significativamente con daños de deformación en caminos vecinales afirmados a nivel de plataforma, región Huánuco - 2019.

H_{a2} : La pendiente geométrica vertical cuyos valores se encuentran entre 3% y 6% se relaciona significativamente con daños de deformación en caminos vecinales afirmados a nivel de plataforma, región Huánuco - 2019.

H_{03} : La pendiente geométrica vertical cuyos valores son mayores a 6% no se relaciona significativamente con daños de erosión en caminos vecinales afirmados a nivel de plataforma, región Huánuco - 2019.

H_{a3} : La pendiente geométrica vertical cuyos valores son mayores a 6% se relaciona significativamente con daños de erosión en caminos vecinales afirmados a nivel de plataforma, región Huánuco - 2019.

1.7. Variables

Una variable es una propiedad cuyo contenido puede variar y cuya variación es susceptible de medirse y observarse en forma directa o indirecta. (Hernandez et al, 2014, 6ta, p. 105).

1.7.1. Variables Independientes

Los valores de este tipo de variables no dependen del valor de otras. Se conceptualiza como la causa o el fenómeno a investigar y se identifica como causa o antecedente. Esta variable puede ser manipulada o cambiada por el investigador



(Mejía, 2008).

Nuestra variable independiente será: Pendiente geométrica vertical (rasante).



Figura 1. Medición de pendiente geométrica vertical con el método directo, tramo: Tunya.

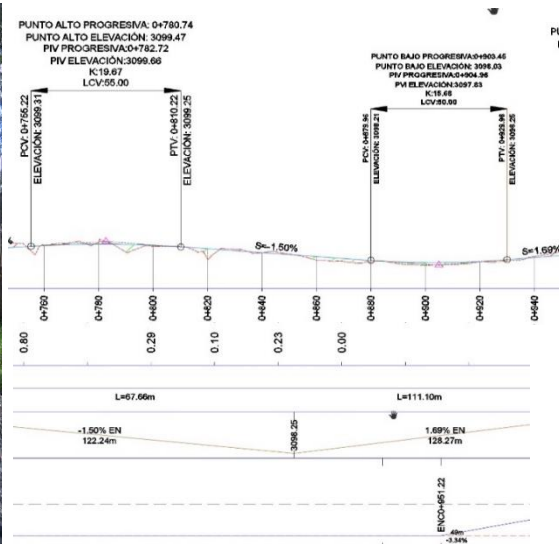


Figura 2. Digitalización de pendiente geométrica vertical

1.7.2. Variables Dependientes

Las variables dependientes son las que se miden, en ellas se enfoca la observación para ver la respuesta ante el cambio de la variable independiente. Son el resultado del fenómeno que se intenta investigar (Mejía, 2008).

La variable dependiente de nuestra investigación será: Daños en caminos vecinales afirmados (Erosión, deformación, baches, lodazal y cruce de agua).





Figura 3. Medición de bache con nivel de gravedad=2.



Figura 4. Foto de erosión con nivel de gravedad=1.

1.7.3. Variables Intervinientes

Es aquella que participa con la variable independiente condicionando a la dependiente.

- Estacionalidad (época seca y época de lluvia)



Figura 5. Registro de deformación en invierno, G=3.



Figura 6. Registro de bacheo en invierno, G=2.

1.8. Operacionalización de Variables

Tabla 1
Operacionalización de Variables

Variables	Tipo de Variables	Dimensiones	Indicadores	Unidad
-----------	-------------------	-------------	-------------	--------



		Erosión	E	Cm.
Daños en caminos vecinales afirmados	Dependiente	Deformación	D	Cm.
		Baches	B	Und.
		Lodazal y cruce de agua	L,CA	Transitabilidad
Pendiente geométrica vertical.	Independiente	Análisis Comparativo	Rasante	%
Estacionalidad	Variable interviniente	Épocas anuales	V(D.LL),I(A.LL)	meses

Nota. Las expresiones V, I indican estación de verano (seca) e invierno (húmeda), Elaboración propia; D.LL=Después de lluvias, A.LL (Antes de lluvias).

1.9. Universo/Población y Muestra:

1.9.1. Determinación del Universo/Población:

El universo y población de la presente investigación es limitado (población menor a 100,000), conformadas por todos los caminos vecinales comprendidos dentro del departamento de Huánuco integrada por los seiscientos sesenta y siete (667) caminos vecinales identificados con el prefijo HU, reconocidos en el SINAC clasificador de rutas en concordancia con el D.S.N° 011-2016/MTC.21, el mismo que está dividido en sus once (11) provincias. Borja (2016) afirma: “Existen dos casos para determinar el tamaño de la muestra dependiendo de la población, si ésta es finita o infinita” (pp.31-32). A continuación, se explica la manera de calcular el tamaño de muestra cuando la población es finita, que se aplica a este caso.

1.9.2. Selección del tamaño de muestra:

Utilizaremos la expresión algebraica el mismo que depende la precisión que se



requiera para una población finita, con un error de estimación relativa de 0.05 ($e=0.05$), nivel de confianza al 95% es decir $Z=1.96$ y los valores de p se encuentran comprendidos en un intervalo entre cero y uno, pero la fórmula es simétrica alrededor del 0.5 (reflejada en la expresión pq , donde $q=1-p$). Por ende, basta analizar la función para valores de p entre 0 y 0.5 (Reinoso et al., 2016, pp 45-47):

$$n = \left(\frac{Z * p * q * N}{d^2 * (N-1)} \right) + Z * p * q$$

Donde:

n : Tamaño de la muestra.

N : Tamaño de la población.

Z : Nivel de confianza.

p : Posibilidad de ocurrencia de un evento.

q : Posibilidad de no ocurrencia de un evento, $q=1-p$.

d : Error de la estimación relativa.

Reemplazando valores en la expresión algebraica obtenemos:

$$n = \left(\frac{Z * p * q * N}{d^2 * (N-1)} \right) + Z * p * q = \left(\frac{1.96 * 0.5 * 0.5 * 667}{0.05^2 * (667-1)} \right) + 1.96 * 0.5 * 0.5 = 196.78$$

Redondeando el tamaño de la muestra calculada resulta 196 el mismo que representa un valor grande que influye directamente en costos y tiempo de ejecución de la presente investigación, por lo que recalculamos el tamaño de la muestra inicial



con un nivel de confianza al 90% y un error de estimación al 0.10.

$$n = \left(\frac{Z * p * q * N}{d^2 * (N-1)} \right) + Z * p * q = \left(\frac{1.65 * 0.5 * 0.5 * 667}{0.10^2 * (667-1)} \right) + 1.65 * 0.5 * 0.5 = 49.56$$

Del valor de la muestra reajustada se obtiene como resultado tamaño de muestra equivalente a 50. El cual sigue siendo grande y representa mayor costo y tiempo de ejecución en la investigación, por ello se procede a reajustar el tamaño de la muestra inicial con un nivel de confianza al 85% y un error de estimación de 0.15.

$$n = \left(\frac{Z * p * q * N}{d^2 * (N-1)} \right) + Z * p * q = \left(\frac{1.44 * 0.5 * 0.5 * 667}{0.15^2 * (667-1)} \right) + 1.44 * 0.5 * 0.5 = 16.384$$

Finalmente del valor de la muestra reajustada por segunda vez resulta igual a 16.384, por lo tanto asumiremos el tamaño de muestra equivalente a **15**, caminos vecinales a ser estudiadas.

Tabla 2
Tamaño de Muestra

Variable Independiente		Variables Dependientes	Muestras
No Modificable	Modificable	Daños en el camino vecinal afirmado	n
% Normativo	Pendiente geométrica vertical Var. < % < Var.	Daños a nivel de plataforma	15

Nota: La tabla muestra la cantidad de muestras equivalentes a pendientes parametrizados. Nota: la expresión % Normativo hace referencia a la pendiente geométrica vertical reguladora indicada en el Manual de carreteras Diseño Geométrico DG 2018, las pendientes geométricas verticales modificables varían de (-% a +%), los mismos que obedecen a la pendiente existente in situ.

1.10. Revisión de Estudios Realizados:

Los daños son conocidos como baches y huecos literalmente por la población



usuaria de los caminos vecinales afirmados dentro de las provincias de Huánuco.

Desde la apertura o construcción de los primeros caminos rurales, la preocupación permanente de las autoridades ha sido el mantenimiento de la transitabilidad de las vías y el logro de la integración territorial, tomando en consideración aspectos como la diversidad geográfica de nuestro territorio, factores climáticos y los altos costos de las intervenciones viales. Para el año 2013, por ejemplo, los caminos vecinales presentan una extensión de aproximadamente 107,263.00 kilómetros (69% del total del sistema vial nacional), mientras que los caminos de herradura o peatonales superan esta cifra; siendo la gestión de ambos tipos de vías de competencia de las municipalidades (**Guía para el cumplimiento de la meta 40, 2016, p.3**)

Se establecen seis (06) tipos de daños en carreteras no pavimentadas los mismos que son: deformación, erosión, huecos, encalaminado, lodazal y cruce de agua. Asimismo a partir del Manual de Inventarios Viales establece la Ficha: 1.E: Ficha Técnica de Calificación para cada Tipo de Deterioro o Falla de la Capa de Rodadura por Secciones de 500 m de Camino no Pavimentado (afirmado), donde establece puntaje de condición según extensión de cada tipo de deterioro o falla (**Manual de Inventarios Viales, 2014, pp. 312-319**).

Al definir la geometría de la vía, no debe perderse de vista que el objetivo es diseñar una carretera que reúna las características apropiadas, con dimensiones y alineamientos tales que su capacidad resultante satisfaga la demanda del proyecto (**Manual de carreteras, 2018, p. 15**).



La condición de las carreteras no pavimentadas (afirmadas) se califica por sus daños, la velocidad promedio y la sinuosidad de la trayectoria del vehículo como resultado de los daños de la carretera (**Manual de carreteras conservación vial, 2013**).

El firme, superficie de la carretera o pavimento es el material superficial permanente que sostiene el tráfico peatonal y vehicular de una vía o camino, el mismo que debe mantener una superficie cómoda y adecuada para la circulación, si el firme es resbaladizo puede ser peligroso para la circulación de la misma forma que si está bacheado.

Un bache es una irregularidad superficial localizada provocada por la desintegración o el arranque de los materiales del pavimento. En la medida en que no se actué, dicha desintegración continuara tanto en superficie como en profundidad. A menudo, los baches van asociados a otros deterioros, como pueden ser los agrietamientos en las rodadas, un blandón es un deterioro que tiene su origen no en la superficie sino en el fondo del firme debido a la acción del agua sobre una explanada o una capa granular con un exceso de finos plásticos (**Kraemer et al, 2004, II, p. 520**). Como resultado de la inspección visual cada bache o blandón debe referenciarse de una manera precisa: respecto del origen del tramo, precisando también su ubicación en relación con el eje o el borde de la calzada. Asimismo deben cuantificarse la superficie afectada y la profundidad de la irregularidad. Finalmente, si los baches o blandones se repiten, deben indicarse cuál es la longitud total de la vía afectada por el



problema y cuál es la densidad de los deterioros.

Los inventarios de carreteras consisten en una recopilación ordenada de datos acerca de la red viaria, sus elementos y sus características, que permiten a sus gestores consultar en el gabinete una base de datos cada vez que necesitan conocer alguno de ellos como una ayuda para tomar una decisión, planificar una actuación o resolver un problema, en vez de tener que ir al campo a comprobarlo o a medirlo. Los inventarios son por lo tanto, una herramienta básica para la gestión de una red viaria, el inventario vial debe ser fiable, financiera y técnicamente estable, y estar actualizado. Hay que asignar unas competencias y unas tareas (claras y bien programadas) en relación con la recogida, el almacenamiento, la comprobación, etc., de los datos. También hay que definir la frecuencia con la que se lleva a cabo y el método de supervisión (**Kraemer et al, 2004, I, p. 313**).

Cuando un vehículo recorre una vía en pendiente cuyo perfil longitudinal presenta una curvatura importante, queda sometido a una aceleración vertical que puede modificar las condiciones de estabilidad y afectar considerablemente el confort de los pasajeros (**Carciente, 2017**).

El inventario vial es un proceso que nos permite conocer los caminos que componen la red vial de una determinada área, asimismo los componentes del camino y el estado de conservación de los mismos. Los datos que son consignados en el inventario permiten, además, conocer la ubicación de los principales componentes y obras que conforman el camino, el estado de los mismos y la necesidad de ciertos



trabajos, así mismo el inventario vial debe efectuarse cada dos años para conocer la variación de las condiciones del camino, y debe contener los siguientes componentes: Datos generales, Características de la vía y pavimento (**Menéndez, 2003, p. 24**).

Los caminos vecinales atraviesan 4 fases a partir de su ejecución inicial denominados A, B, C y D. En la fase A, un camino nuevo puede ser de construcción sólida o con algunos defectos de todos modos entra en servicio, en condiciones de satisfacer plenamente la necesidad de los usuarios. Posteriormente durante un cierto número de años, el camino pasa a la fase B donde experimenta un proceso de desgaste y debilitamiento lento principalmente en la superficie de rodadura, producido debido a condiciones climáticas, número de vehículos livianos y pesados y otros factores. Después de varios años de uso el camino se encuentra en la fase C, donde la superficie de rodadura y otros elementos del camino están cada vez más “agotados”, entrando en un periodo de deterioro acelerado, produciéndose cada vez más daños puntuales y poco a poco se van extendiendo hasta afectar la mayor parte del camino. Finalmente en la fase D, la descomposición total del camino constituye la última etapa de su existencia y puede durar varios años, dificultando seriamente el paso de los vehículos, la velocidad de circulación baja bruscamente y la cantidad de camino queda reducida a solo una fracción de la original (**Menéndez, 2003, pp. 4-7**).

En la sección de pavimentos se indican las características de la superficie de rodadura, tales como el ancho de calzada, el bombeo, el tipo de material de la superficie de rodadura y un aspecto de mucha importancia, el cual es la identificación



de los defectos de la calzada. Estos defectos son amplios pero se pueden clasificar en dos tipos; los de tipo superficial y los de cimentación o fundación: Los defectos superficiales están compuestos por: Baches, ahuellamientos, ondulaciones (encalaminados), superficies resbalosas, erosión superficial, superficies blandas y pérdida de material y los defectos de cimentación o fundación está compuesto por: Hundimientos (**Menéndez, 2003, p. 24**).

El diseño geométrico vertical de una carretera, o alineamiento en perfil, es la proyección del eje real o espacial de la vía sobre una superficie vertical paralela al mismo. Debido a este paralelismo, dicha proyección mostrará la longitud real del eje de la vía. A este eje también se le denomina rasante o sub-rasante. El alineamiento horizontal y el alineamiento vertical deben ser consistentes y balanceados, en forma tal que los parámetros del primero correspondan y sean congruentes con los del segundo. Por lo tanto es necesario que los elementos del diseño vertical tengan la misma velocidad específica del sector en planta que coincide con el elemento vertical en estudio. Lo ideal es la obtención de rasantes largas con un ajuste óptimo de curvas verticales y curvas horizontales a las condiciones del tránsito y a las características del terreno, generando un proyecto lo más económico posible tanto en su construcción como para su operación (**Cardenas, 2013**).

Se considera como camino rural a una vía que se usa relativamente poco (tránsito diario promedio de menos de 400 vehículos por día), que tiene bajas velocidades de diseño (típicamente menores de 80 kph), y geometría correspondiente. Un sistema de



caminos rurales bien planeado, localizado, diseñado, construido y mantenido, resulta esencial para el desarrollo comunitario, para el flujo de bienes y servicios entre las comunidades, y para las actividades de administración de recursos. Sin embargo, los caminos, y sobre todo la construcción de caminos, pueden producir más erosión en el suelo que la mayor parte de otras actividades que tienen lugar en zonas rurales. Con una planeación y un diseño adecuados del sistema de caminos se podrán minimizar los efectos adversos sobre la calidad del agua. Los sistemas de caminos pobremente planeados pueden llegar a tener altos costos de mantenimiento y de reparación, pueden contribuir a una erosión excesiva y pueden no satisfacer las necesidades de los usuarios (Keller, G. & Sherar, J. 2004, p. 21).

En líneas generales los caminos rurales o de tierra presentan severas erosiones, tanto hídricas como eólicas, que han dejado su rasante por debajo del nivel de los campos adyacentes, presentando un perfil transversal inadecuado debido a la falta de cunetas y de perfil adecuado, el agua se deposita en la calzada originándose de esa manera “pantanos” producidos por el tránsito y la permanencia del agua, lo que se traduce en ahuellamientos importantes transformando el camino en intransitable (Asociación Argentina de carreteras, 2018).

1.11. Definición de Términos Básicos:

Pendiente de la carretera: Inclinación del eje de la carretera, en el sentido de avance.

(Guía para el cumplimiento de la meta 40, p.53)

Diseño geométrico en perfil: El diseño geométrico en perfil o alineamiento vertical,



está constituido por una serie de rectas enlazadas por curvas verticales parabólicas, a los cuales dichas rectas son tangentes; en cuyo desarrollo, el sentido de las pendientes se define según el avance del kilometraje, en positivas, aquellas que implican un aumento de cotas y negativas las que producen una disminución de cotas. (DG-2018, p.169).

Alineamiento vertical: Permite la operación ininterrumpida de los vehículos, tratando de conservar la misma velocidad de diseño en la mayor longitud de carretera que sea posible. (DG-2018, p.169).

Daños: Deterioros graduales en la plataforma de la calzada con pérdida de material en la capa de afirmado

Red vial vecinal o rural: Conformada por las carreteras que constituyen la red vial circunscrita al ámbito local, cuya función es articular las capitales de provincia con capitales de distrito, éstas entre sí, con centros poblados o zonas de influencia local y con las redes viales nacional y departamental o regional. (Guía para el cumplimiento de la meta 40, p.54)

Camino rural: Denominación utilizada para referir tanto al camino vecinal como al camino de herradura o peatonal. (Guía para el cumplimiento de la meta 40, p.51)

Afirmado: Capa compactada de material granular natural o procesado con gradación específica que soporta directamente las cargas y esfuerzos del tránsito. Debe poseer la cantidad apropiada de material fino cohesivo que permita mantener aglutinadas las



partículas. Funciona como superficie de rodadura en carreteras y trochas carrozables.

(Guía para el cumplimiento de la meta 40, p.51)

Superficie de rodadura: Parte de la carretera destinada a la circulación de vehículos compuesta por uno o más carriles, no incluye la berma. **(Guía para el cumplimiento de la meta 40, p.54)**

Plataforma: Superficie superior de una carretera, incluye calzadas o superficie de rodadura, bermas, veredas, separadores centrales y cunetas, según corresponda. **(Guía para el cumplimiento de la meta 40, p.53)**

Sistema nacional de carreteras (SINAC): Conjunto de carreteras conformantes de la Red Vial Nacional, Red Vial Departamental o Regional y Red Vial Vecinal o Rural. **(Guía para el cumplimiento de la meta 40, p.54)**



Capítulo II: Marco Metodológico

Se precisa en este capítulo, a través de un lenguaje claro y sencillo, los métodos, técnicas, estrategias, procedimientos e instrumentos utilizados por el investigador, para lograr los objetivos.

Enseguida se explica los mecanismos utilizados para el análisis de nuestra problemática de investigación.

2.1. Tipo y Nivel de Investigación:

Tipo: Es **APLICADA**, debido a que busca conocer, actuar, construir y modificar una realidad problemática y está interesada en la aplicación inmediata sobre la problemática antes que el desarrollo de un conocimiento de valor universal (Borja, M. 2016).

Es **APLICADA**, debido a que busca conocer para hacer, para actuar, para construir, para modificar; le preocupa la aplicación inmediata sobre una realidad circunstancial antes que el desarrollo de un conocimiento de valor universal (Sánchez, H. & Reyes, C. 2006).

Nivel: Es **CUANTITATIVA**, debido a que plantea que una forma confiable para conocer la realidad es a través de la recolección y análisis de datos, con los que se podría contestar las preguntas de la investigación y probar las hipótesis. Este tipo de investigación confía en la medición numérica, el conteo y frecuentemente en el uso de la estadística para establecer con exactitud patrones de comportamiento en una



población. (Borja, M. 2016).

Es **CUANTITATIVA**, porque supone procedimientos estadísticos de procesamiento de datos (Sánchez, H. & Reyes, C. 2006).

2.2. Diseño de la Investigación:

Es **EX POSFACTO**, puesto que determinara las relaciones entre las variables tal como se manifiestan en la realidad, sin la intervención y manipulación de las variables durante la investigación. Partiendo del fenómeno al que se le buscan las posibles causas en el pasado (estudio retrospectivo) (Borja, M. 2016).

Es **EX-POST-FACTO**, ya que consiste en investigar posibles relaciones causales observando manifestaciones y resultados que ya tuvieron lugar. Se parte de una situación terminal actual, para indagar hacia atrás e identificar a través de los datos disponibles, posibles factores causales (Sánchez, H. & Reyes, C. 2006).

De lo explicado en el párrafo anterior, el método es *ex post facto* es el que se ajusta a nuestra investigación, pues no se controla la variable independiente para el control y medición del daño producido puesto que se plantea la validación de las hipótesis cuando el fenómeno ya ha sucedido.

La realización de medición de daños para la presente investigación se llevó a cabo in situ en los 15 caminos vecinales mostrados en la **tabla 4**.

2.3. Técnicas de Recolección y Tratamiento de Datos:

Se ejecutó y desarrollo de fuentes de información físicas y digitales, como son:



guías, libros, tesis, normativas actualizadas entre otros; que han sido aplicados en las diversas mediciones in situ dentro de quince caminos vecinales seleccionados, aplicando técnicas e instrumentos como se observa en la **tabla 3**.

2.4. Medición de Daños y Digitalización del Diseño geométrico:

Los daños de la plataforma de la carretera se desarrollaron mediante la metodología y procedimiento de la guía del (Manual del Inventario Vial parte IV), “Inventario Vial para Planificación Vial Estratégica de la Red Vial Vecinal o Rural de los Gobiernos Locales” con la aplicación del software Microsoft Office Excel 2019.

La digitalización del diseño de los caminos vecinales en estudio se desarrollaron en función al Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG-2018 con la aplicación del software Autodesk AutoCAD Civil 3D 2020 x64.

Tabla 3
Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Técnicas	Instrumentos
Técnicas Bibliográficas	Instrumentos Bibliográficos
Análisis de contenido	Comprensión lectora
Fichaje	Ficha estándar, ficha bibliográfica, Ficha Programada
Apuntes	Guía para el cumplimiento de la meta 40 (Determinación del estado de transitabilidad y nivel de intervención de los Caminos Rurales), manual de carreteras diseño geométrico DG 2018.



Técnicas de Campo	Instrumentos de Campo
Observación	Observación ex-posfacto
Medición de pendiente	Eclímetro, GPS, Estación Total y GPS Diferencial.
Medición de nivel de gravedad	Regla metálica métrica, wincha de mano, wincha de 50m y odómetro
Medición de tipo de daños	Toma y registro de datos de campo
Tratamiento	Software de procesamiento
Digitalización	Autodesk AutoCAD Civil 3D 2020 x64, Microsoft office Excel 2016

Fuente: Elaboración Propia

De lo determinado en la sección 1.9, respecto a población y muestra los 15 caminos seleccionados como muestras para el presente estudio son los siguientes:

Tabla 4
Muestra del Estudio por Provincias, Código de Rutas y Progresivas.

ÍTEM	REGIÓN	PROVINCIA	DISTRITO	JERARQUIA	TIPO DE SUPERFICIE	RUTA	TRAMO	PROG. (Km.)
1	Huánuco	Dos de Mayo	Pachas	Camino Vecinal (SIERRA)	Afirmado	HU-742	Tunya - Pampa Esperanza - Gorgor - Goshay.	00+000 al 05+000
2	Huánuco	Dos de Mayo	Pachas	Camino Vecinal (SIERRA)	Afirmado	R-10031306	Mariscal Castilla - Irma Chico.	11+000 al 16+000



3	Huánuco	Marañon	La Morada	Camino Vecinal (SELVA)	Afirmado	HU - 518	Huamuco - Madre Mía	03+300 al 05+000
4	Huánuco	Marañon	La Morada	Camino Vecinal (SELVA)	Afirmado	HU- 517	Naranjal - Huamuco	08+800 al 13+000
5	Huánuco	Marañon	La Morada	Camino Vecinal (SELVA)	Afirmado	HU- 505	Naranjal – La Morada	62+000 al 67+000
6	Huánuco	Marañon	Cholón	Camino Vecinal (SELVA)	Afirmado	HU- 508	San Juan de Culebra - Paraiso - Puerto Huallaga	00+000 al 05+000
7	Huánuco	Marañon	Cholón	Camino Vecinal (SELVA)	Afirmado	HU- 512	Paraiso - Santa Rosa de Megote - Puerto Rio Huallaga	00+000 al 05+360
8	Huánuco	Marañon	Cholón	Camino Vecinal	Afirmado	HU- 505	Puente frijol- Paraiso- Tres de Mayo- Nuevo Canaan.	11+000 al 16+000
9	Huánuco	Marañon	Huacrachuco	Camino Vecinal (SIERRA)	Afirmado	HU- 504	Ogoro- Huachumay	00+000 al 05+000
10	Huánuco	Marañon	Huacrachuco	Camino Vecinal (SIERRA)	Afirmado	HU- 501	Huacrachuco- Marcopata - Quillabamba – Cajapa – Fin de Camino.	00+000 al 05+000
11	Huánuco	Marañon	Huacrachuco	Camino Vecinal (SIERRA)	Afirmado	HU- 500	Mollepampa- El Progreso - Huaychao	00+000 al 05+000



12	Huánuco	Pachitea	Umari, Panao	Camino Vecinal (SIERRA)	Afirm ado	HU- 840	Pinquiray - Challhuayo g - Carancho - Panao	05+000 al 10+000
13	Huánuco	Pachitea	Molino	Camino Vecinal (SIERRA)	Afirm ado	HU- 902	Huarichaca - Pucajaga - Shihuapamp a.	00+000 al 05+000
14	Huánuco	Pachitea	Panao	Camino Vecinal (SIERRA)	Afirm ado	HU- 894	Purupampa - Tunapuco - Huascapam pa	10+000 al 15+000
15	Huánuco	Pachitea	Panao	Camino Vecinal (SIERRA)	Afirm ado	HU- 875	Huaman – Tipsa - Tipsa Alta	00+000 al 05+000

2.4.1. Medición de Daños

Los daños son fallas y deterioros graduales en la plataforma de la calzada con pérdida de material en la capa de afirmado, desgastes que aumentan su dimensión gradualmente debido a la alta concentración de cargas móviles, precipitación pluvial, clima, eventos naturales, inadecuado proceso constructivo, inadecuado diseño geométrico vertical, falta de cultura vial y falta de atención en gestión de mantenimiento vial.

EQUIPOS DE MEDICIÓN DE DAÑOS.




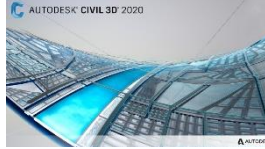

Para la medición de daños se utilizó los siguientes equipos e instrumentos.



Tabla 5
Equipos e Instrumentos para Medición de Daños

EQUIPO/SOFT WARE	TIPO	CARACTERIST ICAS	FIGURA	CANTID AD
GPS	Navegador.	Recepción navstar y glonass		1
Cámara de video	DVR con función GPS.	Resolución 1920x1080		1
Cámara Fotográfica	Semi profesional.	Resolución 16.1 megapíxel		1
Computadora	Portátil (Laptop).	Procesador de 2.0 HGz min.		1
Disco	Disco externo.	1 Tb		1
Disco extraíble	USB.	16 Gb		1
Wincha	Portátil.	Fibra de vidrio 50m/5ml		1/1
Radio	Celular – Radio.	Doble vía		2
Vehículo/Movili dad	Camioneta/ Moto lineal.	Doble cabina y doble acción (4x4)/ Motor 200 o superior.		1/1
Regla	Metálica o aluminio	4 ml		2
Cuaderno	Cuaderno A4 cuadriculad o	100 hojas mínimo		5



Fichas	Ficha estándar y programada	1000 hojas mínimo		5
Materiales de escritorio	Lapiceros, hojas bond A4, lápiz, borrador, plumones, pizarra acrílica, pilas alcalinas, etc.	02 unidades de cada uno mínimo		2 c/u
Antena externa	Base imantada con adherencia al techo del vehículo.	01 unidad		1
Equipos de protección personal	Zapatos de seguridad, cascos, chaleco, guante, poncho impermeables, etc.	06 unidades mínimo		6
AutoCAD Civil 3D	Autodesk Civil 3D 2020.2 x64.			
Microsoft Excel	Microsoft Office Excel 2016.			

Para la presente investigación se encontró y determino los siguientes daños:

- I. **Baches (B=3):** Son generadas por las aguas estancadas en la plataforma de caminos vecinales debido a la pendiente baja generalmente menores a 3.00%, produciendo huecos con posterior perdida de material en su área lateral y



superficial avanzando gradualmente hasta llegar al fondo de la capa del afirmado existente, otro factor que favorece su desarrollo es el tráfico de circulación constante; generalmente estorban a los vehículos cuando su tamaño alcanzan el orden de 0.20 m.

a) **Causas:** Estas fallas provienen de las siguientes:

Pendiente baja, inexistencia de bombeo, inadecuado proceso constructivo, drenaje inadecuado e ineficiente de la superficie de la carretera y estación de invierno con precipitación constante y diseño geométrico inadecuado.

b) **Niveles de Gravedad:** Otro punto que se tomó en cuenta es el nivel de gravedad del bache, el mismo que depende de la densidad y que consta de tres niveles como sigue:

- Nivel de gravedad equivalente a 1 (N.G=1): Cuando puede repararse con conservación rutinaria.
- Nivel de gravedad equivalente a 2 (N.G=2): Cuando se necesita una capa de material adicional.
- Nivel de gravedad equivalente a 3 (N.G=3): Cuando se necesita una reconstrucción.

c) **Procedimiento de toma de datos in situ.**

- i. Identificación de los huecos en tramos del camino vecinal.





Figura 7. Identificación de bache en region selva.



Figura 8. Identificación de bache en region sierra

ii. Medición del ancho, densidad y nivel de gravedad de los baches



Figura 9. Medición de bache en región selva.



Figura 10. Medición de bache en región sierra.

- II. **Erosión (E=2):** Se produce debido a surcos erosivos debido generados por los escurrimientos de agua aproximadamente paralelos al eje de la carretera. Este daño es visualizado en caminos vecinales con pendientes altas generalmente mayores a 6.00 %, produciendo desgaste de material de afirmado en su área lateral y superficial de manera acelerada hasta llegar al fondo de la capa del afirmado existente, otro factor que favorece su desarrollo es la precipitación



constante en la zona.

d) **Causas:** Estas fallas provienen de las siguientes:

Pendiente alta, topografía accidentada, inadecuado proceso constructivo, drenaje inadecuado e ineficiente de la superficie de la carretera, estación de invierno con precipitación constante y diseño geométrico inadecuado.

e) **Niveles de Gravedad:** Su nivel de gravedad resulta de la intensidad de los escurrimientos:

- Nivel de gravedad equivalente a 1 (N.G=1): Cuando es sensible al usuario con profundidad menor a 5cm.
- Nivel de gravedad equivalente a 2 (N.G=2): Cuando la profundidad oscila entre 5 cm y 10 cm.
- Nivel de gravedad equivalente a 3 (N.G=3): Cuando la profundidad es mayor a 10 cm.

f) **Procedimiento de toma de datos in situ.**

- i. Identificación de los surcos en tramos del camino vecinal.





Figura 11. Identificación de erosión.



Figura 12. Identificación de erosión.

ii. Medición del ancho, largo y nivel de gravedad de los baches



Figura 13. Medición de erosión.



Figura 14. Medición de erosión.

III. **Deformación (D=1):** Se produce debido al ahuellamiento o hundimiento de la capa de grava y/o subrasante en las huellas del tráfico. Este daño es visualizado en caminos vecinales con pendientes promedio que fluctúan entre 3.00 % y 6.00%, produciendo desgaste superficial en las huellas del tráfico de manera gradual hasta llegar al fondo de la capa del afirmado existente, otro factor que favorece su desarrollo es la precipitación constante en la zona y alta concentración de tráfico.



a) **Causas:** Estas fallas provienen de las siguientes:

Insuficiente estructura acentuada por un volumen de tráfico excesivo, Geometría inadecuada de la carretera con presencia de curvas agudas, inadecuado proceso constructivo, drenaje inadecuado e ineficiente de la superficie de la carretera y estación de invierno con precipitación constante.

b) **Niveles de Gravedad:** Su nivel de gravedad resulta de la extensión de los hundimientos:

- Nivel de gravedad equivalente a 1 (N.G=1): Cuando el hundimiento es sensible al usuario con profundidad menor a 5cm.
- Nivel de gravedad equivalente a 2 (N.G=2): Cuando la profundidad del hundimiento oscila entre 5 cm y 10 cm.
- Nivel de gravedad equivalente a 3 (N.G=3): Cuando la profundidad del hundimiento es mayor a 10 cm.

c) **Procedimiento de toma de datos in situ.**

- i. Identificación de los hundimientos en tramos del camino vecinal.





Figura 11. Identificación de deformación.



Figura 16. Identificación de deformación.

- i. Medición del ancho, largo y nivel de gravedad de los hundimientos.



Figura 17. Medición de deformación.



Figura 18. Medición de deformación.

2.4.2. Digitalización del diseño geométrico.

Para la digitalización del diseño geométrico de los caminos vecinales en mención líneas predecesoras primero se procedió desarrollar el estudio topográfico in situ y toma de datos de campo de la siguiente manera:

De la muestra seleccionada tomaremos el Ítem N° 1 correspondiente al camino vecinal tramo: Tunya -Pampa Esperanza -Gorgor – Goshay de longitud 5+000 kilómetros para explicar el estudio topográfico que se desarrolló para su posterior digitalización.

Tabla 6

Digitalización del Camino Vecinal Tramo: Tunya -Pampa Esperanza -Gorgor – Goshay de Longitud 5+000 Kilómetros.



ÍTEM	REGIÓN	PROVINCIA	DISTRITO	JERARQUIA	TIPO DE SUPERFICIE	RTA	TRAMO	PROG. (Km.)
1	Huánuco	Dos de Mayo	Pachas	Camino Vecinal	Afirmado	HU-742	Tunya - Pampa Esperanza - Gorgor - Goshay.	00+000 al 05+000

Se ejecutó todas las tareas de campaña y gabinete, conducentes a representar en un plano topográfico una parte de la superficie terrestre. Para ello se combinó adecuadamente los procedimientos a emplear para determinar la posición planialtimétrica de los puntos del terreno y, mediante la utilización de instrumentos y métodos apropiados para satisfacer las exigencias métricas impuestas por la escala, la que a su vez dependerá de la finalidad técnica del documento a elaborar.



Figura 19. Punto de inicio del camino vecinal (Caserío de Tunya).



Figura 20. Hito de Concreto de Medidas 40 X 40 Cm y 50 Cm de altura, Sobresalido 15 Cm. Del nivel del suelo, con Placa de Bronce de Diam. 70 mm Ubicada en la Parte Superior de la Carretera Central Huánuco la Unión, al Frente de la Progresiva 0+000 Km.



EQUIPOS TOPOGRÁFICOS, PRECISIÓN DEL TRABAJO Y CUADRILLAS UTILIZADAS.

1. 01 Topógrafo Operador de 01 Estación TOTAL.
2. 01 Libretista de Campo.
3. 04 Porta Prismas.
4. 01 Chofer
5. 01 Camioneta Hilux 4x4
6. 03 Trípode metálico para Estación
7. 01 Estación TOTAL LEICA FlexLine TS06-5”.
8. 04 Bastones
9. 04 Porta prismas
10. 04 Prismas
11. 04 Radios WalkieTalkie Motorola
12. 01 GPS TOPCON GR5 DIFERENCIAL RTK Y ESTÁTICO.
13. 01 Cámara Fotográfica Digital
14. 01 Laptop
15. 02 Linternas, Pilas recargables, extensiones eléctrica
16. 01 Topógrafo Operador del GPS DIFERENCIAL.
17. 01 Topógrafo de Nivelación
18. 04 Auxiliares de Topografía.

Una vez identificadas los puntos o vértices para la Poligonal se procedió a Monumentar los Hitos de Control, en una cantidad de 04 puntos.

Tabla 7

Puntos de control Geo Referencial (Detalles). Fuente: Elaboración propia (Equipo Técnico)



N°.	NOMBRE	COORDENADAS			ZONA	DESCRIPCION
		NORTE	ESTE	COTA		
1.-	HCO3 (HUANUCO)	8901782.024	364560.726	1900.953	18 South	Estación GNSS de Rastreo Permanente, Ubicado en la Dirección Regional de Agricultura del Gobierno Regional de Huánuco; Código Nacional HCO3; Inscripción Placa de Bronce; Orden la Estación 0; Actualización de Datos Realizado el 16 de Mayo del 2018
2.-	PCG-01(HCO03006)	8920961.802	303,497.185	3,121.461	18 South	Hito de Concreto de Medidas 40 X 40 Cm y 50 Cm de altura, Sobresalido 15 Cm. Del nivel del suelo, con Placa de Bronce de Diam. 70 mm Ubicada en la Parte Superior de la Carretera Central Huánuco la Unión, al Frente de la Progresiva 0+000 Km.
3.-	PCG-02	8921938.450	304,657.967	3,185.294	18 South	Hito de Concreto de Medidas 30 X 30 Cm y 40 Cm de altura, Sobresalido 15 Cm. Del nivel del suelo, Incrustado con Acero de Diam. 1/2", Sobresalido 5 Cm. Del Nivel del Hito, Ubicado al Frente de la Prog: 1+500 Km. Cruzando el Rio Vizcarra en la Parte Superior
4.-	PCG-03	8924689.017	306,183.035	3086.233	18 South	Hito de Concreto de Medidas 30 X 30 Cm y 40 Cm de altura, Sobresalido 15 Cm. Del nivel del suelo, Incrustado con Acero de Diam. 1/2", Sobresalido 5 Cm. Del Nivel del Hito, Ubicado en la Parte Lateral Derecha de la Carretera en Estudio en la Prog: 5+500 Km.
5.-	PCG-04	8924962.786	306,280.788	3,059.952	18 South	Hito de Concreto de Medidas 30 X 30 Cm y 40 Cm de altura, Sobresalido 15 Cm. Del nivel del suelo, Incrustado con Acero de Diam. 1/2", Sobresalido 5 Cm. Del Nivel del Hito, Ubicado en la Final del trazo de la carretera en la Prog: 6+005 Km.



Figura 21. Pintado de hito para puntos de control georreferenciado.



Figura 22. Placa de bronce de 07 cm de diámetro en el puntos de control georreferenciado.





Figura 23. Punto PCG 04 se encuentra ubicado al margen derecho de la vía Tunya – Goshay (donde termina el tramo de la carretera.), sobre hito de concreto con placa de bronce de 07 cm de diámetro.



Figura 24. Punto PCG 03 se encuentra ubicado al margen izquierdo de la vía Tunya – Goshay (donde termina el tramo de la carretera.), sobre hito de concreto con placa de bronce de 07 cm de diámetro.

Estos puntos se encuentran ubicados estratégicamente fuera del área de trabajo, para no ser dañado por el personal ni la maquinaria durante la posterior ejecución.

Para el levantamiento de los 5.00 Km del camino vecinal, se estableció 01 circuito de una Poligonal de apoyo enlazada al sistema de coordenadas UTM Datum WGS84, mediante un enlace directo a los puntos de control georeferencial indicados, conformando un sistema de poligonal abierta.

A continuación se presenta las coordenadas topográficas de los PUNTOS DE CONTROL GEOREFERENCIADO (PCG).

Tabla 8
Puntos de Control Georeferencial (Coordenadas). Fuente: Elaboración propia (Equipo técnico).

No.	Nombre	Norte	Este	Elevación Geoidal	Zona	Latitud	Longitud	Elevación Elipsoidal
1.-	HUANUCO	8901782.024	364560.726	1900.953	18 South	9° 55' 57.54057" S	76° 14' 07.67835" O	1,927.892
2.-	PCG-01(HCO03006)	8920961.802	303,497.185	3,121.461	18 South	9° 45' 24.28009" S	76° 47' 28.99989" O	3,149.017



3.-	PCG-02	8921938.450	304,657.967	3,185.294	18 South	9° 44' 52.69460" S	76° 46' 50.74833" O	3,212.879
4.-	PCG-03	8924689.017	306,183.035	3086.233	18 South	9° 43' 23.43655" S	76° 46' 00.24434" O	3,113.881
5.-	PCG-04	8924962.786	306,280.788	3,059.952	18 South	9° 43' 14.54318" S	76° 45' 56.99080" O	3,087.607

Tabla 9

Puntos de Control Geo Referencial (Coordenadas Detalladas). Fuente: Elaboración Propia (Equipo Técnico).

Vértice	Ángulo Horizontal			Azimut			Lado	Distancia	Norte	Este	Altitud	Vértice
	G	M	S	G	M	S						
PCG-01(HCO03006)				49	55	25.41	PCG-01(HCO03006)	8920961.802	303,497.185	3,121.461	PCG-01(HCO03006)	
PCG-02	164	18	46.3	34	14	11.69	PCG-02	8921938.450	304,657.967	3,185.294	PCG-02	
BM01-PCG	205	6	26.8	59	20	38.45	BM01-PCG	1,073.474			BM01-PCG	
BM02-PCG	98	5	35.7	337	26	14.2	BM02-PCG	1,581.225			BM02-PCG	
PCG-03	222	12	45.1	19	38	59.3	PCG-03	8924689.017	306,183.035	3086.233	PCG-03	
PCG-04							PCG-04	8924962.786	306,280.788	3059.951	PCG-04	



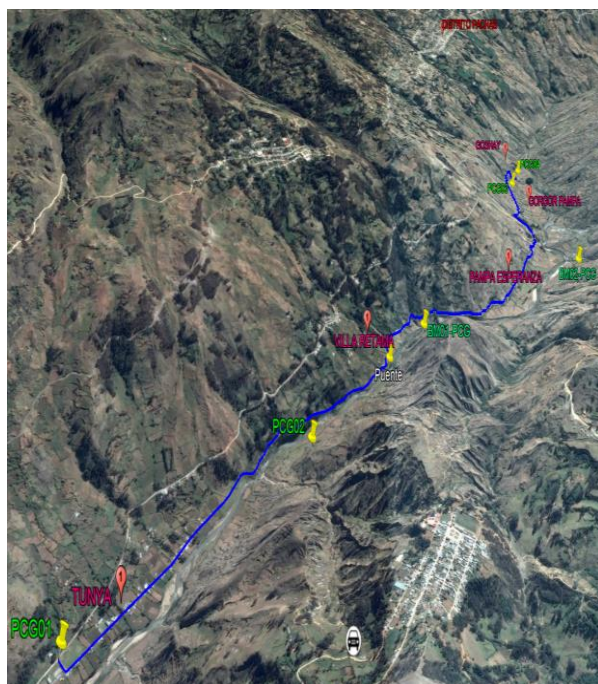


Figura 25. Poligonal de base en aplicacion Google Earth.

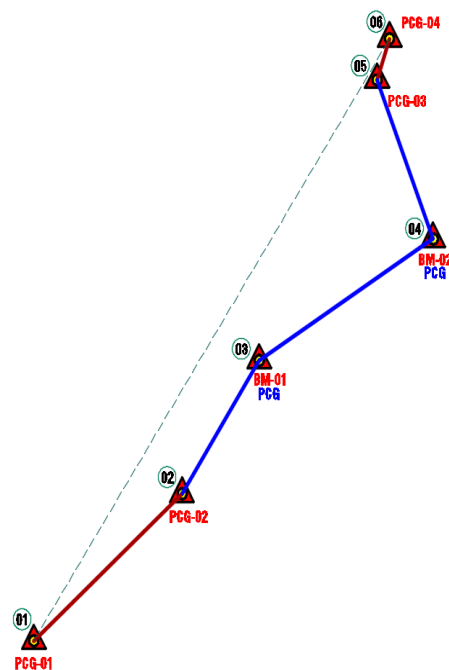


Figura 26. Poligonal base en software Autodesk Civil 3D 2020.2 x64

Los puntos de los Been March (BM) fueron ubicados en lugares estratégicos, materializándose en zonas concretadas de la calzada o acera mediante varillas de hierro corrugado de Diámetro 1/2" ubicados en lugares libres de interferencias

Se realizó los ajustes necesarios a la poligonal base, teniendo como parámetro un error relativo de 1/10,000 según Términos de Referencia de Provías Descentralizado.

En total se ubicaron en el camino vecinal tramo: Tunya – Pampa Esperanza - Gorgor – Goshay, seis (06) puntos que conforman los vértices de la poligonal a lo largo del alineamiento de los 5.00 Km materia del presente estudio para el posterior levantamiento topográfico, a partir de esto se ubicaron los Puntos de Been March (BM) a cada 500 mt.



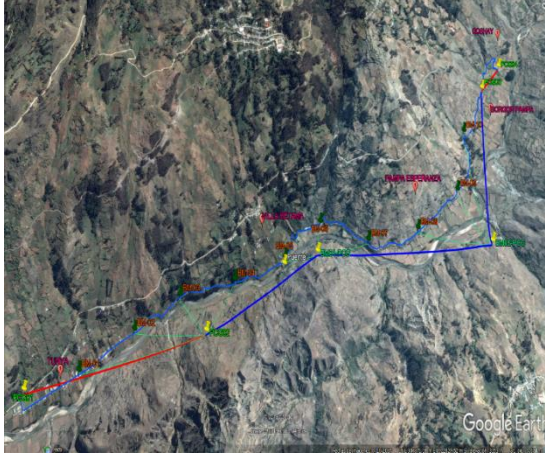


Figura 27. Datos de campo de los been march (bm) alternos en aplicacion Google Earth.

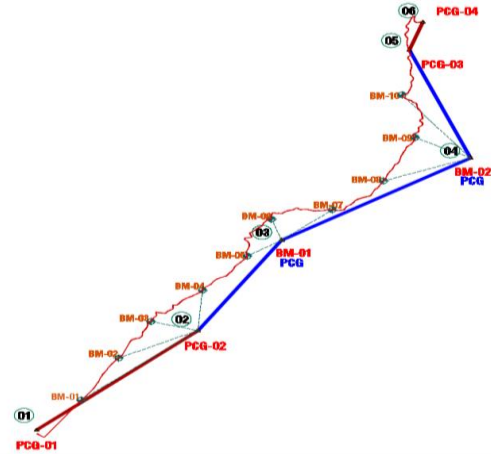


Figura 28. Datos de campo de los been march (bm) alternos en software Autodesk Civil 3D 2020.2 x64

Para el levantamiento de la Franja de la Carretera, se ubicaron puntos de estacionamiento de instrumento puntos de control (BMs) y puntos de referencia, una vez ubicados estos puntos se realizó la lectura de los diferentes puntos tomando un aproximado entre 7 a 8 puntos por sección en cada 10 m, se tomaron énfasis de manera integral para un estudio adecuado y de calidad proyectando alcantarillas, badenes, pontones, muros de contención, zonas deslizables, taludes pronunciadas, zonas donde posiblemente se modifican el trazo de realizar una toma de puntos adecuados, también en las zonas urbanizadas se tomaran cajas de luz, postes y otras estructuras existentes) y tener cotas de referencia para los trabajos a realizarse.



TESIS: "ESTUDIO DE PENDIENTE GEOMÉTRICA VERTICAL EN DAÑOS DE CAMINOS VECINALES AFIRMADOS A NIVEL DE PLATAFORMA, REGIÓN HUÁNUCO-2019"

Diario de Observación GPS

Estación Nombre Completo: PUNTO GEODESICO 1	Identificación (4 letras): PCG-01
Inscripción en el monumento: PCG-01	Fecha: 10 de Marzo del 2020
Coordenadas Aproximadas: Latitud: 09 - 45 24 - Longitud: 76 - 47 28 - Altura: 3148 m	
Receptor / Antena Receptor: TOPCON GR Tipo: GR Modelo: S Nro. Serie: 111820617	Antena: TOPCON GR Nro. Serie: 111820617
Software del Receptor (Versión): _____ m	
Longitud del Cable Antena-Receptor: _____ m	
Altura de la Antena sobre el monumento Punto de referencia: A LA MUESCA <input type="checkbox"/> Vertical <input checked="" type="checkbox"/> Inclinada	Croquis de las medidas de la Antena (ejemplo)
Antes de las Observaciones: 1.616 m Después de las Observaciones: 1.616 m Datos del Receptor: _____ m	
Observación: Nro. de la sesión del mismo día: _____ Intervalo de Medición: 05 seg. Elevación Mínima: 10 ° Hora de Inicio: 3:02 PM Hora de Término: 07:00 PM Operador / Institución: NEHEMIAS FIDEL VILLAR	

Figura 29. Diario de observación del GPS diferencial.

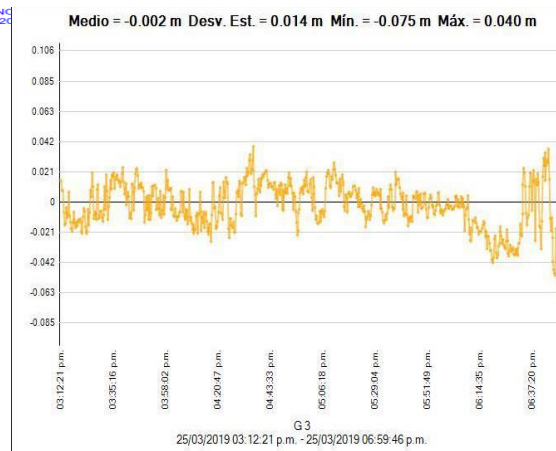


Figura 30. Georeferenciación por métodos globales de posicionamiento por satélites.

2.4.3. Especificaciones del Manual de Carreteras Diseño Geométrico DG-2018, el cual indica los siguientes:

El diseño geométrico en perfil o alineamiento vertical, está constituido por una serie de rectas enlazadas por curvas verticales parabólicas, a los cuales dichas rectas son tangentes; en cuyo desarrollo, el sentido de las pendientes se define según el avance del kilometraje, en positivas, aquellas que implican un aumento de cotas y negativas las que producen una disminución de cotas.

El alineamiento vertical deberá permitir la operación ininterrumpida de los vehículos, tratando de conservar la misma velocidad de diseño en la mayor longitud de carretera que sea posible.

En general, el relieve del terreno es el elemento de control del radio de las curvas verticales que pueden ser cóncavas o convexas, y el de la velocidad de diseño y a su vez, controla la distancia de visibilidad.



Las curvas verticales entre dos pendientes sucesivas permiten lograr una transición paulatina entre pendientes de distinta magnitud y/o sentido, eliminando el quiebre de la rasante. El adecuado diseño de ellas asegura las distancias de visibilidad requeridas por el proyecto.

El sistema de cotas del proyecto, estarán referidos y se enlazarán con los B.M. de nivelación del Instituto Geográfico Nacional.

El perfil longitudinal está controlado principalmente por la Topografía, Alineamiento, horizontal, Distancias de visibilidad, Velocidad de proyecto, Seguridad, Costos de Construcción, Categoría de la vía, Valores Estéticos y Drenaje.

Consideraciones de diseño

- ✓ En terreno plano, por razones de drenaje, la rasante estará sobre el nivel del terreno.
- ✓ En terreno ondulado, por razones de economía, en lo posible la rasante seguirá las inflexiones del terreno.
- ✓ En terreno accidentado, en lo posible la rasante deberá adaptarse al terreno, evitando los tramos en contrapendiente, para evitar alargamientos innecesarios.
- ✓ En terreno escarpado el perfil estará condicionado por la divisoria de aguas.



- ✓ Es deseable lograr una rasante compuesta por pendientes moderadas, que presenten variaciones graduales de los lineamientos, compatibles con la categoría de la carretera y la topografía del terreno.
- ✓ Los valores especificados para pendiente máxima y longitud crítica, podrán estar presentes en el trazado si resultan indispensables. Sin embargo, la forma y oportunidad de su aplicación serán las que determinen la calidad y apariencia de la carretera terminada.
- ✓ Deberán evitarse las rasantes de “lomo quebrado” (dos curvas verticales de mismo sentido, unidas por una alineación corta). Si las curvas son convexas se generan largos sectores con visibilidad restringida, y si ellas son cóncavas, la visibilidad de conjunto resulta antiestética y se crean falsas apreciaciones de distancia y curvatura.
- ✓ En pendientes que superan la longitud crítica, establecida como deseable para la categoría de carretera en proyecto, se deberá analizar la factibilidad de incluir carriles para tránsito lento.
- ✓ En pendientes de bajada, largas y pronunciadas, es conveniente disponer, cuando sea posible, carriles de emergencia que permitan maniobras de frenado.

Pendiente

Pendiente mínima



Es conveniente proveer una pendiente mínima del orden de 0.5%, a fin de asegurar en todo punto de la calzada un drenaje de las aguas superficiales. Se pueden presentar los siguientes casos particulares:

- ✓ Si la calzada posee un bombeo de 2% y no existen bermas y/o cunetas, se podrá adoptar excepcionalmente sectores con pendientes de hasta 0.2%.
- ✓ Si el bombeo es de 2.5% excepcionalmente podrá adoptarse pendientes iguales a cero.
- ✓ Si existen bermas, la pendiente mínima deseable será de 0.5% y la mínima excepcional de 0.35%.
- ✓ En zonas de transición de peralte, en que la pendiente transversal se anula, la pendiente mínima deberá ser de 0.5%.

Pendiente máxima

Es conveniente considerar las pendientes máximas que están indicadas en la Tabla 303.01, no obstante, se pueden presentar los siguientes casos particulares:

- ✓ En zonas de altitud superior a los 3.000 msnm, los valores máximos de la Tabla 303.01, se reducirán en 1% para terrenos accidentados o escarpados.
- ✓ En autopistas, las pendientes de bajada podrán superar hasta en un 2% los máximos establecidos en la Tabla 303.01.



Tabla 303.01
Pendientes máximas (%)

Demanda	Autopistas								Carretera				Carretera							
	> 6.000				6.000 - 4001				4.000-2.001				2.000-400				< 400			
Características	Primera clase				Segunda clase				Primera clase				Segunda clase				Tercera clase			
Tipo de orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Velocidad de diseño: 30 km/h																				
40 km/h															9.00	8.00	9.00	10.00		
50 km/h										7.00	7.00			8.00	9.00	8.00	8.00	8.00		
60 km/h					6.00	6.00	7.00	7.00	6.00	6.00	7.00	7.00	6.00	7.00	8.00	9.00	8.00	8.00		
70 km/h			5.00	5.00	6.00	6.00	6.00	7.00	6.00	6.00	7.00	7.00	6.00	6.00	7.00	7.00	7.00			
80 km/h	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00			6.00	6.00		7.00	7.00		
90 km/h	4.50	4.50	5.00		5.00	5.00	6.00		5.00	5.00					6.00		6.00	6.00		
100 km/h	4.50	4.50	4.50		5.00	5.00	6.00		5.00						6.00					
110 km/h	4.00	4.00			4.00															
120 km/h	4.00	4.00			4.00															
130 km/h	3.50																			

Notas:

- 1) En caso que se desee pasar de carreteras de Primera o Segunda Clase, a una autopista, las características de éstas se deberán adecuar al orden superior inmediato.
- 2) De presentarse casos no contemplados en la presente tabla, su utilización previo sustento técnico, será autorizada por el órgano competente del MTC.

Figura 31. Tabla de pendientes máximas. Fuente DG-2018.

Pendientes máximas excepcionales

Excepcionalmente, el valor de la pendiente máxima podrá incrementarse hasta en 1%, para todos los casos. Deberá justificarse técnica y económicamente la necesidad de dicho incremento.

Para carreteras de Tercera Clase deberán tenerse en cuenta además las siguientes consideraciones:



- ✓ En el caso de ascenso continuo y cuando la pendiente sea mayor del 5%, se proyectará, más o menos cada tres kilómetros, un tramo de descanso de una longitud no menor de 500 m con pendiente no mayor de 2%. La frecuencia y la ubicación de dichos tramos de descanso, contará con la correspondiente evaluación técnica y económica.
- ✓ En general, cuando se empleen pendientes mayores a 10%, los tramos con tales pendientes no excederán de 180 m.
- ✓ La máxima pendiente promedio en tramos de longitud mayor a 2,000 m, no debe superar el 6%.
- ✓ En curvas con radios menores a 50 m de longitud debe evitarse pendientes mayores a 8%, para evitar que las pendientes del lado interior de la curva se incrementen significativamente.

2.4.4. Digitalización del Diseño Geométrico

Primeramente se empleó el software Autodesk AutoCAD Civil 3D 2020 x64.



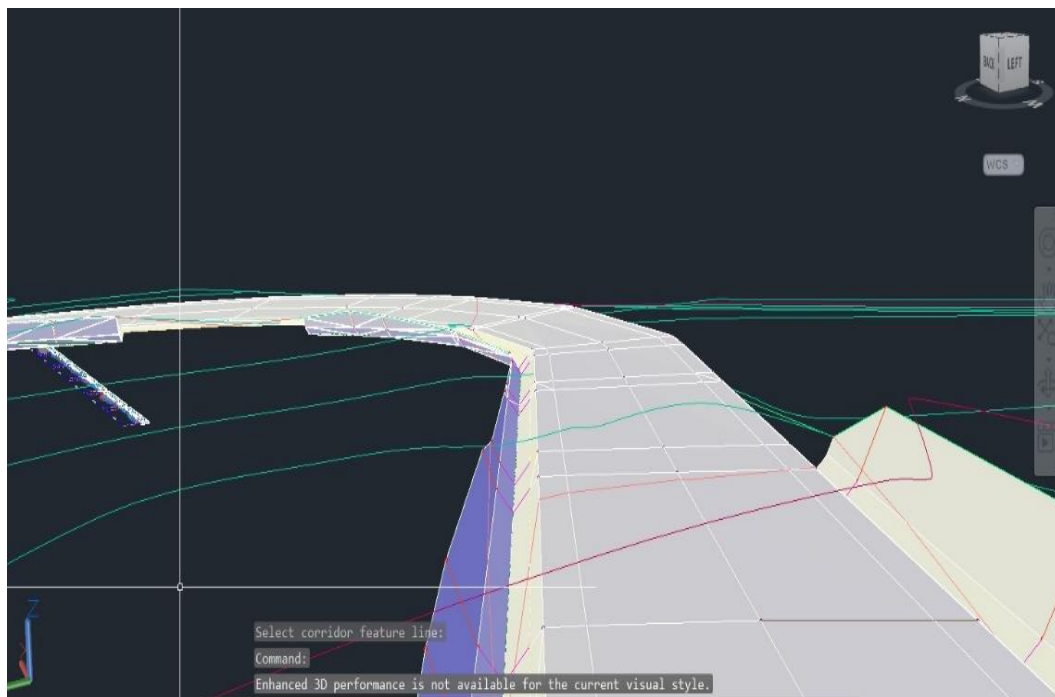


Figura 32. Digitalización del diseño geométrico del camino vecinal tramo: Tunya -Pampa Esperanza - Gorgor – Goshay de longitud 5+000 kilómetros en software Autodesk Civil 3D 2020.2 x64.

De la muestra seleccionada tomaremos el Ítem N° 1 correspondiente al camino vecinal tramo: Tunya -Pampa Esperanza - Gorgor – Goshay de longitud 5+000 kilómetros para explicar la digitalización de los planos en el software Autodesk AutoCAD Civil 3D 2020 x64.

Paso N° 01: Se importó y digitalizo todas las coordenadas UTM a la ventana software Autodesk AutoCAD Civil 3D 2020 x64.



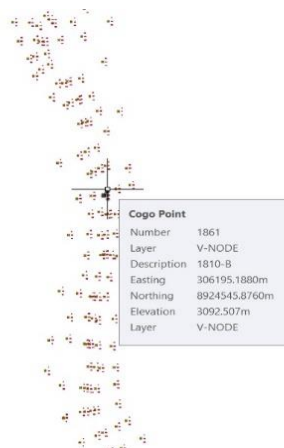


Figura 33. Importacion de coordenadas UTM en software Autodesk AutoCAD Civil 3D 2020 x64.

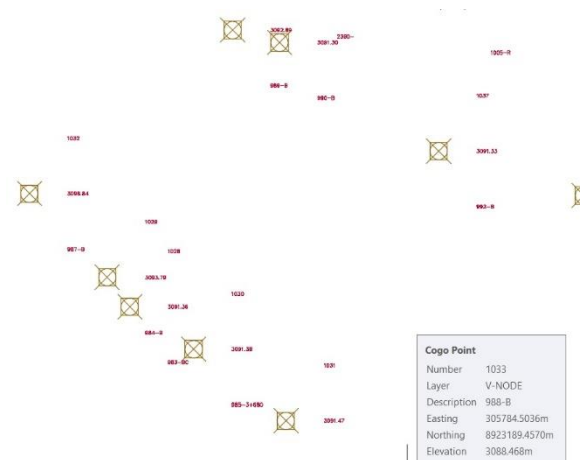


Figura 34. Importacion de coordenadas UTM en software Autodesk AutoCAD Civil 3D 2020 x64

Paso N° 02: Se generó y digitalizo la superficie de nivel debidamente etiquetadas y detalladas.

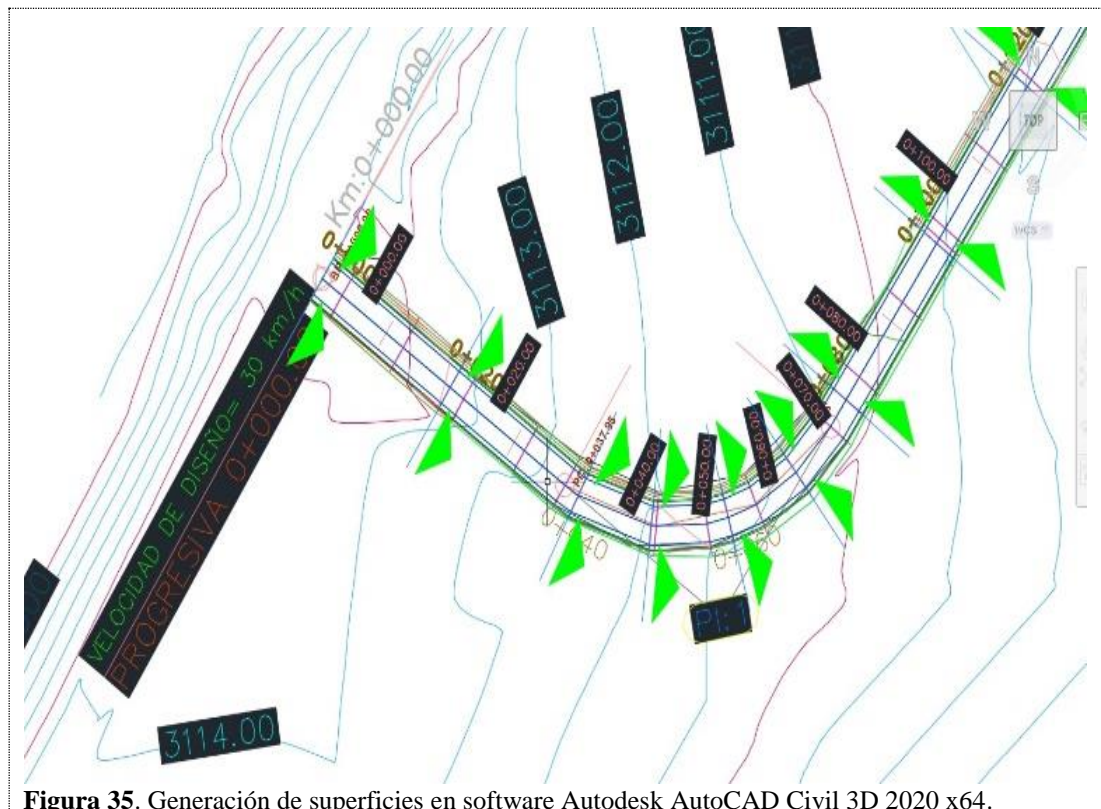


Figura 35. Generación de superficies en software Autodesk AutoCAD Civil 3D 2020 x64.



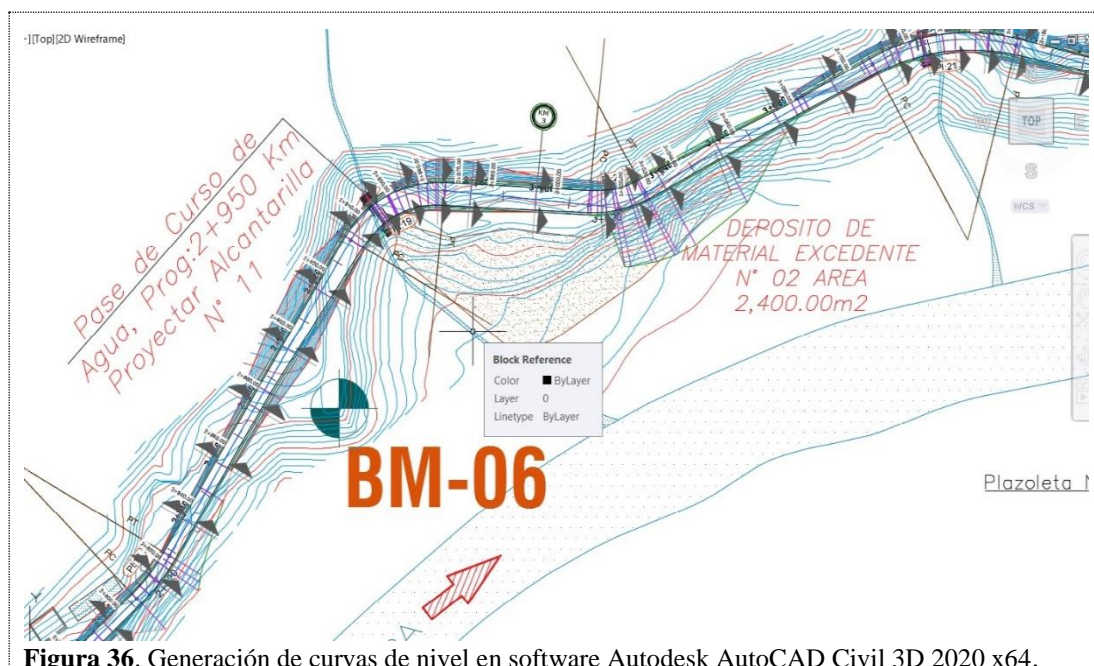


Figura 36. Generación de curvas de nivel en software Autodesk AutoCAD Civil 3D 2020 x64.

Paso N° 03: Se generó y digitalizo el perfil longitudinal debidamente implementado con el trazo de rasante y detalladas de su correspondiente banda.



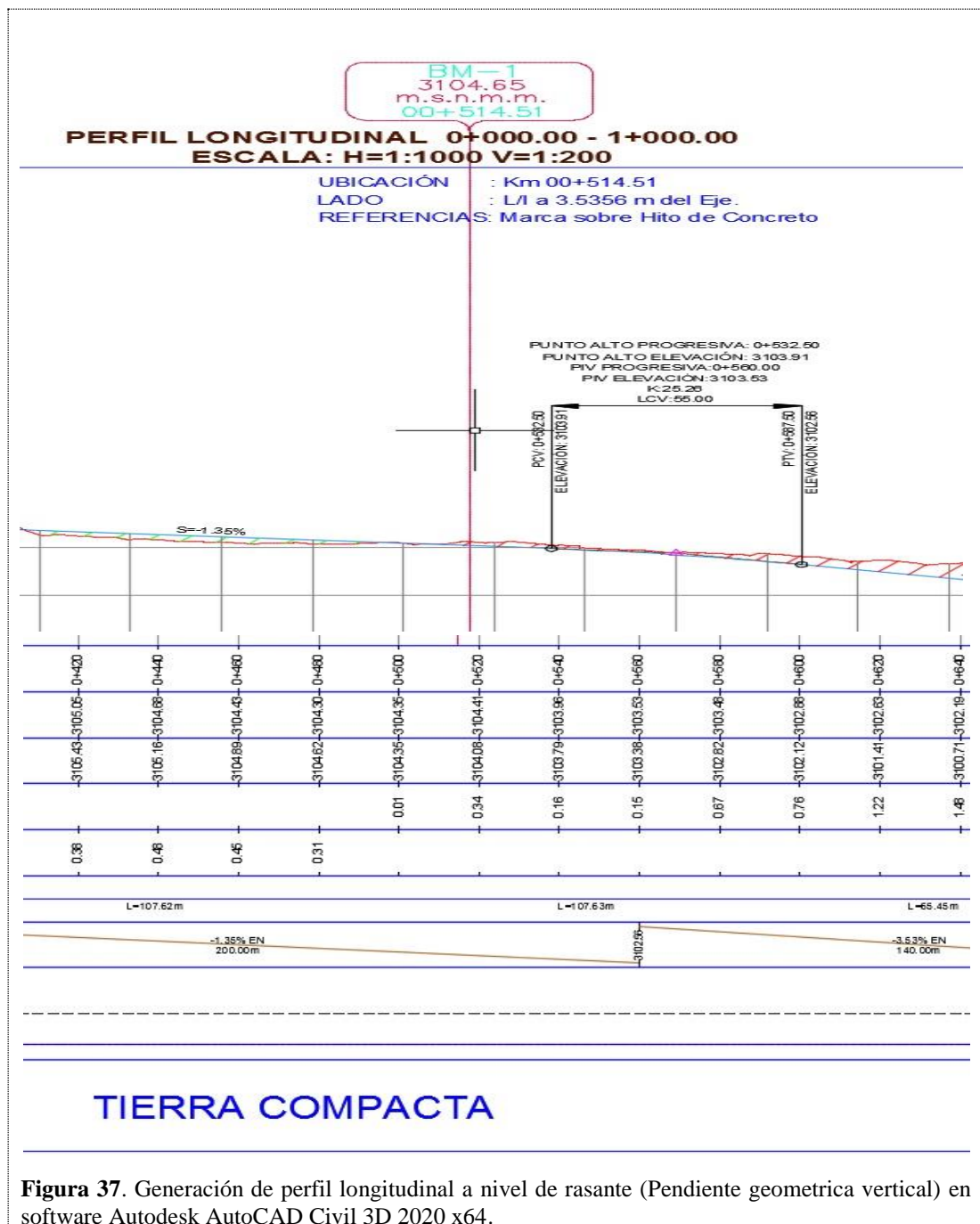


Figura 37. Generación de perfil longitudinal a nivel de rasante (Pendiente geométrica vertical) en software Autodesk AutoCAD Civil 3D 2020 x64.



2.4.5. Tratamiento de datos de pendiente geométrica vertical en daños de quince caminos vecinales, determinados en la sección 1.9, respecto a población y muestra.

A continuación incorporaremos la pendiente y daños por progresivas en la muestra seleccionada del presente estudio siguiendo el procesamiento y procedimiento de datos.

Se registran los daños in situ y pendiente geométrica vertical real existente ambas en fichas Excel.

Aclaremos que inicialmente los daños se registraron en fichas de Microsoft Excel y la pendiente geométrica vertical se obtuvo del Software AutoCAD Civil 3D 2020.

Tratamiento de la muestra N° 01:

Tabla 10
Registro de Daños y Pendiente Geométrica Vertical del Tramo: Tunya -Pampa Esperanza -Gorgor - Goshay

ÍTEM	REGIÓN	PROVINCIA	DISTRITO	JERARQUIA	TIPO DE SUPERFICIE	RUTA	TRAMO	PROG. (Km.)	
1	Huánuco	Dos de Mayo	Pachas	Camino Vecinal	Afirmado	HU-742	Tunya - Pampa Esperanza - Gorgor - Goshay.	00+000 al 05+000	
Progresiva									
	Del Km	Al Km	Longitud (m)	Pendiente (%)	Tipo de Daño	Código del tipo de daño	Nivel de Gravedad	Clase de Densidad	Ancho del Deterioro (m)
	0+000.00	0+064.82	64.82	-11.33	EROSION	2	3		0.7



				DEFORMA				
0+064.82	0+155.02	90.20	-6.44	ACION	1	1		1.1
0+155.02	0+427.13	272.11	-0.08	BACHES	3	3	215	
0+427.13	0+480.00	52.87	-14.50	EROSION	2	3		0.9
0+480.00	0+500.00	20.00	-2.20	BACHES	3	1	15	
0+500.00	0+592.33	92.33	-2.20	BACHES	3	1	68	
0+592.33	0+664.30	71.97	2.24	BACHES	3	1	47	
				DEFORMA				
0+664.30	0+767.01	102.71	4.13	ACION	1	2		1.5
0+767.01	0+788.56	21.55	17.91	EROSION	2	3		1.5
0+788.56	0+929.12	140.56	0.00	BACHES	3	3	120	
0+929.12	1+000.00	70.88	-0.96	BACHES	3	3	39	
1+000.00	1+006.35	6.35	-0.96	BACHES	3	3	5	
1+006.35	1+126.69	120.34	0.76	BACHES	3	3	117	
1+126.69	1+347.61	220.92	0.26	BACHES	3	3	214	
				DEFORMA				
1+347.61	1+400.00	52.39	4.45	ACION	1	2		1.5
1+400.00	1+450.12	50.12	11.00	EROSION	2	3		1.5
1+450.12	1+487.91	37.79	-11.80	EROSION	2	3		1.2
1+487.91	1+500.00	12.09	9.89	EROSION	2	3		1.2
1+500.00	1+522.77	22.77	9.89	EROSION	2	3		1.2
				DEFORMA				
1+522.77	1+548.90	26.13	4.29	ACION	1	2		1.2
1+548.90	1+577.01	28.11	34.54	EROSION	2	3		1.3
1+577.01	1+646.88	69.87	-25.27	EROSION	2	3		1.5
1+646.88	1+693.48	46.60	0.00	BACHES	3	3	31	
1+693.48	1+719.99	26.51	-8.28	EROSION	2	3		1.5
1+719.99	1+738.64	18.65	11.77	EROSION	2	3		1.4
1+738.64	1+758.02	19.38	38.31	EROSION	2	3		1.5
1+758.02	1+780.51	22.49	-33.87	EROSION	2	3		1.5
1+780.51	1+805.17	24.66	-6.11	EROSION	2	1		1.5
1+805.17	1+845.96	40.79	7.65	EROSION	2	2		1.5
1+845.96	1+992.49	146.53	-6.39	EROSION	2	1		1.5
1+992.49	2+000.00	7.51	8.22	EROSION	2	3		1.5
2+000.00	2+055.10	55.10	8.22	EROSION	2	3		1.5
2+055.10	2+107.33	52.23	-9.97	EROSION	2	3		1.5
2+107.33	2+150.94	43.61	6.91	EROSION	2	1		1.5
2+150.94	2+262.30	111.36	-12.30	EROSION	2	3		1.5
2+262.30	2+321.32	59.02	10.54	EROSION	2	3		1.5
2+321.32	2+356.53	35.21	-1.15	BACHES	3	2	29	
				DEFORMA				
2+356.53	2+472.31	115.78	-5.03	ACION	1	1		1.5
2+472.31	2+500.00	27.69	11.22	EROSION	2	3		1.5
2+500.00	2+559.77	59.77	11.22	EROSION	2	3		1.5



2+559.77	2+635.19	75.42	-9.91	EROSION	2	3		1.5
2+635.19	2+698.25	63.06	12.06	EROSION	2	3		0.6
2+698.25	2+754.00	55.75	-20.13	EROSION	2	3		1.5
2+754.00	2+780.00	26.00	-0.14	BACHES	3	3		1.5
2+780.00	2+815.89	35.89	17.74	EROSION	2	3		1.5
2+815.89	2+880.00	64.11	-9.93	EROSION	2	3		1.5
2+880.00	3+000.00	120.00	0.00	BACHES	3	3	116	
3+000.00	3+051.30	51.30	0.00	BACHES	3	3	45	
3+051.30	3+091.25	39.95	25.66	EROSION	2	3		1.5
3+091.25	3+121.77	30.52	-24.26	EROSION	2	3		1
3+121.77	3+147.00	25.23	-11.34	EROSION	2	3		1.5
3+147.00	3+393.60	246.60	-0.18	BACHES	3	3	216	
				DEFORMA CION				
3+393.60	3+471.90	78.30	-4.51	ACION	1	2		1.5
				DEFORMA CION				
3+471.90	3+500.00	28.10	4.12	ACION	1	2		1.5
				DEFORMA CION				
3+500.00	3+528.63	28.63	4.12	ACION	1	2		0.8
3+528.63	3+592.61	63.98	-11.00	EROSION	2	3		1.5
				DEFORMA CION				
3+592.61	3+654.86	62.25	4.86	ACION	1	2		1.5
3+654.86	3+766.02	111.16	12.81	EROSION	2	3		1.5
3+766.02	3+876.36	110.34	-9.78	EROSION	2	3		1.5
3+876.36	3+975.33	98.97	3.07	BACHES	3	1		1.5
3+975.33	4+000.00	24.67	-1.38	BACHES	3	2	21	
4+000.00	4+130.33	130.33	-1.38	BACHES	3	2	121	
4+130.33	4+282.70	152.37	0.05	BACHES	3	3	124	
4+282.70	4+440.21	157.51	2.68	BACHES	3	1	136	
4+440.21	4+484.63	44.42	-11.13	EROSION	2	3		0.5
4+484.63	4+500.00	15.37	1.10	BACHES	3	2	11	
4+500.00	4+543.45	43.45	1.10	BACHES	3	2	39	
4+543.45	4+585.32	41.87	23.18	EROSION	2	3		1.5
4+585.32	4+633.15	47.83	-18.24	EROSION	2	3		0.9
4+633.15	4+673.95	40.80	10.63	EROSION	2	3		1.5
4+673.95	4+722.74	48.79	-17.71	EROSION	2	3		1.5
4+722.74	4+772.79	50.05	28.67	EROSION	2	3		0.8
4+772.79	4+809.58	36.79	-25.34	EROSION	2	3		1.5
4+809.58	4+857.51	47.93	-3.03	BACHES	3	1		1.5
4+857.51	4+899.25	41.74	14.32	EROSION	2	3		1.5
4+899.25	4+964.11	64.86	-7.63	EROSION	2	2		1.5
4+964.11	5+000.00	35.89	16.73	EROSION	2	3		1.5





Figura 38. Medición de daño EROSIÓN, G=3.
Progresiva: 0+064.82 km.

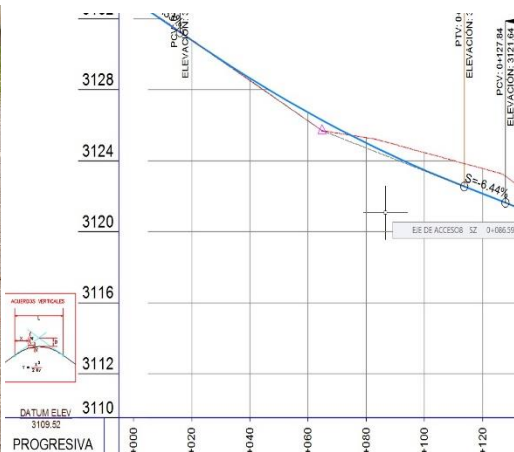


Figura 39. Digitalización de pendiente geométrica vertical -11.33%. Progresiva: 0+064.82 km.

Tratamiento de la muestra N° 02:

Tabla 11

Registro de Daños y Pendiente Geométrica Vertical del Tramo: Mariscal Castilla - Irma Chico.

ÍTEM	REGIÓN	PROVINCIA	DISTRITO	JERARQUIA	TIPO DE SUPERFICIE	RUTA	TRAMO	PROG. (Km.)
2	Huánuco	Dos de Mayo	Pachas	Camino Vecinal	Afirmado	R-10031306	Mariscal Castilla - Irma Chico.	00+000 al 05+000
Progresiva		Longitud (m)	Pendiente (%)	Tipo de Daño	Código del tipo de daño	Nivel de Gravedad	Número de Baches	Ancho del Deterioro (m)
Del Km	Al Km							



				DEFORMA				
11+000.00	11+094.56	94.56	5.81	ACION	1	1		1.1
11+094.56	11+167.18	72.62	2.18	BACHES	3	1	56	
11+167.18	11+226.65	59.47	-22.44	EROSION	2	3		1.0
11+226.65	11+282.08	55.43	-2.64	BACHES	3	1	42	
11+282.08	11+338.49	56.41	9.65	EROSION	2	3		0.9
11+338.49	11+397.13	58.64	0.74	BACHES	3	3	41	
11+397.13	11+433.08	35.95	-20.08	EROSION	2	3		0.8
11+433.08	11+484.67	51.59	-19.97	EROSION	2	3		0.9
11+484.67	11+500.00	15.33	12.40	EROSION	2	3		2.0
11+500.00	11+556.35	56.35	12.40	EROSION	2	3		1.8
11+556.35	11+618.07	61.72	-15.19	EROSION	2	3		1.5
11+618.07	11+665.29	47.22	0.00	BACHES	3	3	41	
11+665.29	11+767.80	102.51	-17.87	EROSION	2	3		1.6
11+767.80	11+867.54	99.74	21.93	EROSION	2	3		1.5
11+867.54	11+935.10	67.56	-22.51	EROSION	2	3		1.2
11+935.10	11+976.25	41.15	19.28	EROSION	2	3		1.5
11+976.25	12+000.00	23.75	-0.83	BACHES	3	3	17	
12+000.00	12+027.38	27.38	-0.83	BACHES	3	3	21	
12+027.38	12+093.38	66.00	-18.94	EROSION	2	2		1.2
12+093.38	12+232.25	138.87	-7.31	EROSION	2	3		1.5
12+232.25	12+309.64	77.39	-21.35	EROSION	2	3		1.1
12+309.64	12+388.75	79.11	-10.19	EROSION	2	3		1.5
12+388.75	12+452.13	63.38	11.16	EROSION	2	3		1.4
12+452.13	12+500.00	47.87	-24.38	EROSION	2	3		0.9
12+500.00	12+578.73	78.73	-24.38	EROSION	2	3		1.1
12+578.73	12+622.69	43.96	3.65	BACHES	3	1		1.1
12+622.69	12+660.14	37.45	23.80	EROSION	2	3		1.1
12+660.14	12+710.79	50.65	-22.94	EROSION	2	3		1.3
				DEFORMA				
12+710.79	12+748.76	37.97	3.58	ACION	1	3		1.1
12+748.76	12+817.45	68.69	-15.12	EROSION	2	3		0.9
12+817.45	12+856.94	39.49	24.36	EROSION	2	3		1.1
12+856.94	12+893.35	36.41	-28.99	EROSION	2	3		1.1
12+893.35	12+935.06	41.71	-44.29	EROSION	2	3		1.1
12+935.06	13+000.00	64.94	25.88	EROSION	2	3		1.1
13+000.00	13+013.51	13.51	25.88	EROSION	2	3		1.8
13+013.51	13+050.50	36.99	-28.78	EROSION	2	3		1.5
13+050.50	13+137.70	87.20	-11.06	EROSION	2	3		1.5
13+137.70	13+176.25	38.55	9.66	EROSION	2	3		1.7
13+176.25	13+292.61	116.36	0.78	BACHES	3	3	112	
13+292.61	13+338.68	46.07	-35.34	EROSION	2	3		1.5
13+338.68	13+393.51	54.83	-8.12	EROSION	2	3		1.5



13+393.51	13+499.50	105.99	-19.96	EROSION	2	3		1.3
				DEFORMA				
13+499.50	13+500.00	0.50	-3.80	EROSION	1	3		1.5
				DEFORMA				
13+500.00	13+573.78	73.78	-3.80	EROSION	1	3		1.1
13+573.78	13+628.42	54.64	14.46	EROSION	2	3		0.7
13+628.42	13+768.87	140.45	-2.39	BACHES	3	1	135	
13+768.87	13+839.73	70.86	-8.25	EROSION	2	3		0.6
13+839.73	14+000.00	160.27	-0.85	BACHES	3	3	145	
14+000.00	14+059.52	59.52	-0.85	BACHES	3	3	51	
14+059.52	14+177.10	117.58	-15.56	EROSION	2	3		0.6
				DEFORMA				
14+177.10	14+271.61	94.51	-4.30	EROSION	1	2		0.9
14+271.61	14+302.69	31.08	-19.08	EROSION	2	3		1.5
14+302.69	14+350.12	47.43	0.00	BACHES	3	3	41	
14+350.12	14+463.41	113.29	-16.98	EROSION	2	3		1.2
14+463.41	14+500.00	36.59	9.33	EROSION	2	3		1.1
14+500.00	14+520.01	20.01	9.33	EROSION	2	3		0.8
14+520.01	14+580.86	60.85	0.00	BACHES	3	3	49	
14+580.86	14+646.00	65.14	-6.12	EROSION	2	1		0.7
14+646.00	14+687.33	41.33	8.45	EROSION	2	3		1.5
14+687.33	14+790.26	102.93	-0.65	BACHES	3	3	78	
				DEFORMA				
14+790.26	14+878.90	88.64	4.10	EROSION	1	2		0.9
14+878.90	14+936.76	57.86	15.07	EROSION	2	3		0.8
14+936.76	15+000.00	63.24	7.03	EROSION	2	2		1.5
15+000.00	15+011.98	11.98	7.03	EROSION	2	2		1.5
15+011.98	15+053.37	41.39	-1.59	BACHES	3	2	36	
15+053.37	15+129.32	75.95	27.47	EROSION	2	3		1.8
				DEFORMA				
15+129.32	15+238.90	109.58	3.86	EROSION	1	3		1.5
15+238.90	15+360.38	121.48	-2.99	BACHES	3	1	114	
15+360.38	15+482.02	121.64	0.23	BACHES	3	3	132	
				DEFORMA				
15+482.02	15+500.00	17.98	4.24	EROSION	1	2		2.0
				DEFORMA				
15+500.00	15+633.34	133.34	4.24	EROSION	1	2		1.9
15+633.34	15+750.48	117.14	-7.72	EROSION	2	2		1.4
15+750.48	15+800.46	49.98	-2.61	BACHES	3	1	41	
15+800.46	15+849.91	49.45	1.57	BACHES	3	2	32	
				DEFORMA				
15+849.91	15+926.06	76.15	5.27	EROSION	1	1		1.1
15+926.06	16+000.00	73.94	13.77	EROSION	2	3		1.5
16+000.00	16+013.79	13.79	13.77	EROSION	2	3		1.8
16+013.79	16+084.42	70.63	-1.69	BACHES	3	2	45	



16+084.42	16+111.99	27.57	-15.31	EROSION	2	3	1.9
16+111.99	16+236.88	124.89	-0.18	BACHES	3	3	121



Figura 40. Medición de daño EROSIÓN, G=3. Progresiva: 14+687.33 km.

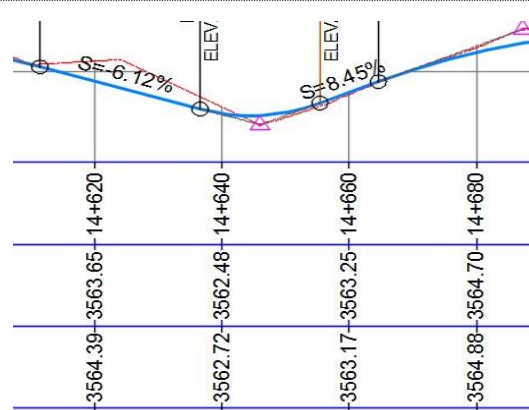


Figura 41. Digitalización de pendiente geométrica vertical **8.45%**. Progresiva: 14+687.33 km.

Tratamiento de la muestra N° 03:

Tabla 12

Registro de Daños y Pendiente Geométrica Vertical del Tramo: Mariscal Castilla - Irma Chico.

ÍTEM	REGIÓN	PROVINCIA	DISTRITO	JERARQUIA	TIPO DE SUPERFICIE	RUTA	TRAMO	PROG. (Km.)
3	Huánuco	Marañón	La Morada	Camino Vecinal	Afirmado	HU - 518	Huamuco - Madre Mía	03+300 al 05+000

Progresiva		Longitud (m)	Pendiente (%)	Tipo de Daño	Código del tipo de daño	Nivel de Gravedad	Clase de Densidad	Ancho del Deterioro (m)
Del Km	Al Km							
3+300.00	3+350.00	50.0	0.03	BACHES	3	3	2	
3+350.00	3+400.00	50.0	0.03	BACHES	3	3	2	
3+400.00	3+500.00	100.0	0.03	BACHES	3	3	2	



3+500.00	3+600.00	100.0	0.03	BACHES	3	3	3	
3+600.00	3+700.00	100.0	0.03	BACHES	3	3	5	
3+700.00	3+800.00	100.0	0.03	BACHES	3	3	1	
3+800.00	3+900.00	100.0	0.03	BACHES	3	3	2	
3+900.00	4+000.00	100.0	0.03	BACHES	3	3	3	
4+000.00	4+080.00	80.0	0.03	BACHES	3	3	1	
4+080.00	4+298.32	218.3	0.03	BACHES	3	3	4	
4+298.32	4+300.00	1.7	1.95	BACHES	3	2	3	
4+300.00	4+332.29	32.3	1.95	BACHES	3	2	5	
4+332.29	4+350.93	18.6	1.98	BACHES	3	2	6	
4+350.93	4+453.26	102.3	9.41	EROSION	2	3		0.9
4+453.26	4+500.00	46.7	0.00	BACHES	3	3	5	
4+500.00	4+511.65	11.7	0.00	BACHES	3	3	3	
				DEFORMACION				
4+511.65	4+553.23	41.6	-6.45	ACION	1	1		1.7
4+553.23	4+622.12	68.9	-10.33	EROSION	2	3		1.5
4+622.12	4+700.00	77.9	-0.05	BACHES	3	3	6	
4+700.00	4+800.00	100.0	-0.05	BACHES	3	3	12	
4+800.00	4+930.00	130.0	-0.05	BACHES	3	3	6	
4+930.00	5+000.00	70.0	-0.05	BACHES	3	3	2	



Figura 42. Medición de daño BACHES, G=2. Progresiva: 4+300.00 km.

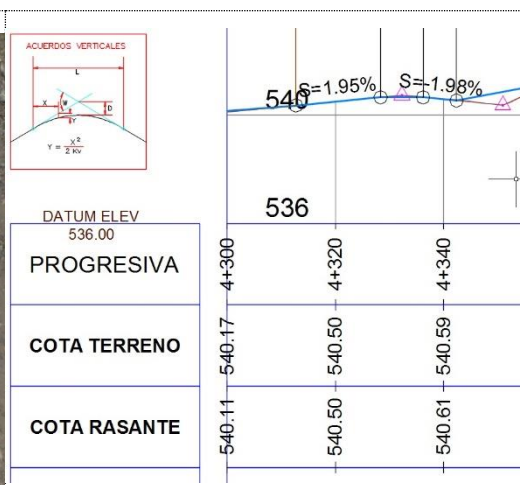


Figura 43. Digitalización de pendiente geométrica vertical 1.95%. Progresiva: 4+300.00 km.

Tratamiento de la muestra N° 04:



Tabla 13

Registro de Daños y Pendiente Geométrica Vertical del Tramo: Naranjal - Huamuco.

ÍTEM	REGIÓN	PROVINCIA	DISTRITO	JERARQUIA	TIPO DE SUPERFICIE	RUTA	TRAMO	PROG. (Km.)
4	Huánuco	Marañón	La Morada	Camino Vecinal	Afirmado	HU-517	Naranjal - Huamuco	08+800 al 13+000
Progresiva		Longitud (m)	Pendiente (%)	Tipo de Daño	Código del tipo de daño	Nivel de Gravedad	Clase de Denuncia	Ancho del Deterioro (m)
Del Km	Al Km							
8+800.00	8+850.48	50.48	-0.12	BACHES DEFORMACION	3	3	3	
8+850.48	8+911.40	60.92	3.29	BACHES	1	3		1.5
8+911.40	8+981.83	70.43	-2.37	BACHES	3	3		
8+981.83	9+080.00	98.17	-0.62	BACHES	3	3	1	
9+080.00	9+380.00	300.00	0.01	BACHES	3	3	3	
9+380.00	9+500.00	120.00	6.22	EROSION	2	1		0.8
9+500.00	9+512.63	12.63	6.22	EROSION	2	1		0.6
9+512.63	9+559.84	47.21	3.22	BACHES	3	1		1.2
9+559.84	10+000.00	440.16	-0.01	BACHES	3	3	3	
10+000.00	10+150.39	150.39	-0.01	BACHES	3	3	4	
10+150.39	10+190.09	39.70	-6.33	EROSION	2	1		1.1
10+190.09	10+229.22	39.13	-3.00	BACHES	3	1	3	
10+229.22	10+273.66	44.44	2.00	BACHES	3	1	3	
10+273.66	10+380.69	107.03	-0.89	BACHES	3	3	2	
10+380.69	10+432.93	52.24	-6.62	EROSION	2	1		1.5
10+432.93	10+500.00	67.07	1.20	BACHES	3	3	5	
10+500.00	10+510.53	10.53	1.20	BACHES	3	2	4	
10+510.53	10+535.14	24.61	-0.65	BACHES	3	3	3	
10+535.14	10+556.49	21.35	3.83	DEFORMACION	1	3		0.5
10+556.49	10+591.31	34.82	6.57	EROSION	2	1	1	
10+591.31	10+627.21	35.90	3.56	DEFORMACION	1	3		1.4
10+627.21	10+740.00	112.79	2.02	BACHES	3	1	6	
10+740.00	11+000.00	260.00	0.01	BACHES	3	3	5	
11+000.00	11+276.68	276.68	0.01	BACHES	3	3	3	
11+276.68	11+337.43	60.75	16.46	EROSION	2	3		1.1
11+337.43	11+470.95	133.52	-7.49	EROSION	2	2		0.9



11+470.95	11+500.00	29.05	-0.01	BACHES	3	3	9
11+500.00	11+643.46	143.46	-0.01	BACHES	3	3	4
11+643.46	11+715.53	72.07	1.61	BACHES	3	2	2
11+715.53	11+812.94	97.41	-1.17	BACHES	3	2	3
11+812.94	11+877.12	64.18	2.34	BACHES	3	1	2
11+877.12	11+929.36	52.24	-2.33	BACHES	3	1	11
11+929.36	12+000.00	70.64	-0.21	BACHES	3	3	9
12+000.00	12+100.99	100.99	-0.21	BACHES	3	3	6
				DEFORMA			
12+100.99	12+125.69	24.70	-5.21	CION	1	1	0.5
12+125.69	12+208.34	82.65	1.64	BACHES	3	2	5
12+208.34	12+500.00	291.66	0.00	BACHES	3	3	2
12+500.00	13+000.00	500.00	0.00	BACHES	3	3	1
13+000.00	13+152.86	152.86	0.00	BACHES	3	3	2
13+152.86	13+220.00	67.14	-2.39	BACHES	3	1	3
				DEFORMA			
13+220.00	13+359.82	139.82	-4.10	CION	1	2	1.1
13+359.82	13+455.60	95.78	2.48	BACHES	3	1	3
13+455.60	13+500.00	44.40	6.75	EROSION	2	1	3.1
13+500.00	13+528.97	28.97	6.75	EROSION	2	1	1.1
13+528.97	13+800.00	271.03	0.00	BACHES	3	3	4



Figura 44. Medición de daño BACHES, G=2.
Progresiva: 11+715.53 km.

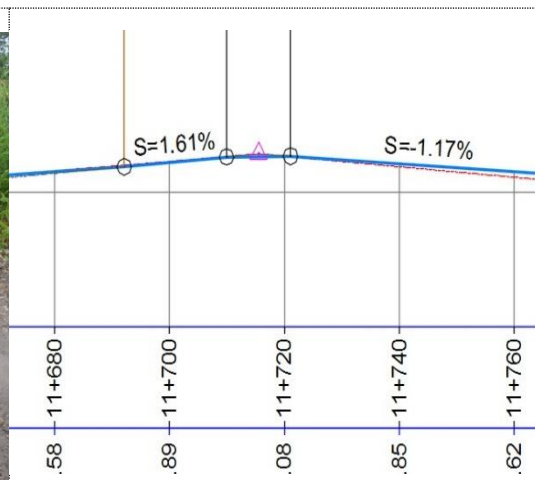


Figura 45. Digitalización de pendiente geométrica vertical 1.61%. Progresiva: 11+715.53 km.

Tratamiento de la muestra N° 05:



Tabla 14
Registro de Daños y Pendiente Geométrica Vertical del Tramo: Naranjal – La Morada.

ÍTEM	REGIÓN	PROVINCIA	DISTRITO	JERARQUIA	TIPO DE SUPERFICIE	RUTA	TRAMO	PROG. (Km.)
5	Huánuco	Marañón	La Morada	Camino Vecinal	Afirmado	HU-505	Naranjal – La Morada	62+000 al 67+000
Progresiva		Longitud (m)	Pendiente (%)	Tipo de Daño	Código del tipo de daño	Nivel de Gravedad	Clase de Densidad	Ancho del Deterioro (m)
Del Km	Al Km							
DEFOR								
62+000.00	62+099.84	99.84	5.15	MACION	1	1		1.2
62+099.84	62+280.00	180.16	0.38	BACHES	3	3	4	
62+280.00	62+500.00	220.00	0.05	BACHES	3	3	5	
62+500.00	63+000.00	500.00	0.05	BACHES	3	3	4	
63+000.00	63+500.00	500.00	0.05	BACHES	3	3	3	
63+500.00	63+660.00	160.00	0.05	BACHES	3	3	4	
63+660.00	64+000.00	340.00	2.26	BACHES	3	1	2	
64+000.00	64+101.07	101.07	2.26	BACHES	3	1	2	
64+101.07	64+440.00	338.93	-0.03	BACHES	3	3	3	
64+440.00	64+500.00	60.00	-0.80	BACHES	3	3	3	
64+500.00	64+523.09	23.09	-0.80	BACHES	3	3	4	
64+523.09	64+608.78	85.69	0.91	BACHES	3	3	5	
64+608.78	64+982.77	373.99	0.00	BACHES	3	3	3	
EROSIO								
64+982.77	65+000.00	17.23	6.58	N	2	1		1.2
EROSIO								
65+000.00	65+078.18	78.18	6.58	N	2	1		1.2
DEFOR								
65+078.18	65+116.88	38.70	-6.55	MACION	1	1		1.8
EROSIO								
65+116.88	65+144.56	27.68	13.08	N	2	3		1.5
65+144.56	65+239.09	94.53	1.94	BACHES	3	2	5	
65+239.09	65+258.91	19.82	-3.27	BACHES	3	1		0.6
65+258.91	65+360.00	101.09	2.30	BACHES	3	1	6	
65+360.00	65+425.58	65.58	0.19	BACHES	3	3	7	
DEFOR								
65+425.58	65+500.00	74.42	-3.64	MACION	1	3		0.6



				DEFOR				
65+500.00	65+528.79	28.79	-3.64	MACION	1	2		0.6
65+528.79	65+630.92	102.13	0.00	BACHES	3	3	3	
65+630.92	65+802.35	171.43	0.47	BACHES	3	3	2	
65+802.35	65+869.02	66.67	-1.20	BACHES	3	2	2	
65+869.02	66+000.00	130.98	-0.13	BACHES	3	3	5	
66+000.00	66+129.81	129.81	-0.13	BACHES	3	3	5	
				DEFOR				
66+129.81	66+244.44	114.63	-4.28	MACION	1	2		0.6
66+244.44	66+340.01	95.57	-1.03	BACHES	3	2	5	
66+340.01	66+432.18	92.17	1.40	BACHES	3	3	3	
				DEFOR				
66+432.18	66+500.00	67.82	3.82	MACION	1	3		0.6
				DEFOR				
66+500.00	66+548.63	48.63	3.82	MACION	1	3		0.6
66+548.63	66+820.02	271.39	0.15	BACHES	3	3	5	
				DEFOR				
66+820.02	66+914.56	94.54	-4.14	MACION	1	2		0.5
				DEFOR				
66+914.56	66+951.57	37.01	4.24	MACION	1	2		0.6
66+951.57	67+000.00	48.43	-2.39	BACHES	3	1	2	



Figura 46. Medición de daño **BACHES**, **G=3**.
Progresiva: 62+200.00 km.

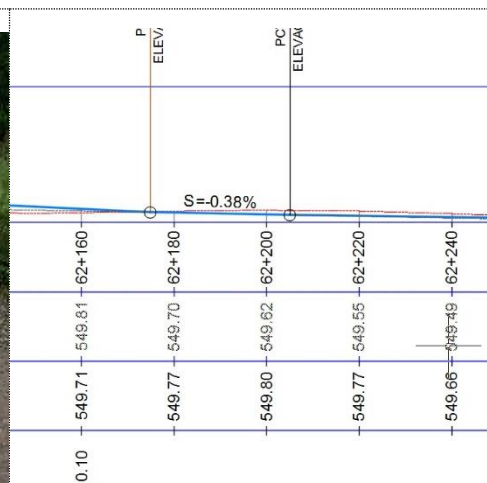


Figura 47. Digitalización de pendiente geométrica vertical **-0.38%**. Progresiva: 62+200.00 km.

Tratamiento de la muestra N° 06:



Tabla 15

Registro de Daños y Pendiente Geométrica Vertical del Tramo: San Juan de Culebra - Paraiso - Puerto Huallaga.

ÍTEM	REGIÓN	PROVINCIA	DISTRITO	JERARQUIA	TIPO DE SUPERFICIE	RUTA	TRAMO	PROG. (Km.)
6	Huánuco	Marañón	Cholón	Camino Vecinal	Afirmado	HU-508	San Juan de Culebra - Paraiso - Puerto Huallaga	00+000 al 05+000
Progresiva		Longitud (m)	Pendiente (%)	Tipo de Daño	Código del tipo de daño	Nivel de Gravedad	Clase de Densidad	Ancho del Deterioro (m)
Del Km	Al Km							
0+000.00	0+107.72	107.72	0.00	BACHES DEFORMACION	3	3	5	
0+107.72	0+249.38	141.66	3.34	CION	1	3		1.1
0+249.38	0+362.45	113.07	1.11	BACHES	3	2	3	
0+362.45	0+500.00	137.55	2.71	BACHES	3	1	4	
0+500.00	0+510.19	10.19	2.71	BACHES	3	1		0.6
0+510.19	0+599.75	89.56	0.00	BACHES	3	3	5	
0+599.75	0+654.56	54.81	1.52	BACHES	3	2	4	
0+654.56	0+757.71	103.15	-0.81	BACHES	3	3	1	
0+757.71	1+000.00	242.29	0.02	BACHES	3	3	2	
1+000.00	1+163.08	163.08	0.02	BACHES DEFORMACION	3	3	3	
1+163.08	1+323.56	160.48	4.10	CION	1	2		1.2
1+323.56	1+475.76	152.20	-2.93	DEFORMACION	1	3	4	
1+475.76	1+500.00	24.24	3.65	DEFORMACION	1	3		0.8
1+500.00	1+681.03	181.03	3.65	CION	1	3		1.1
1+681.03	2+000.00	318.97	0.09	BACHES	3	3	1	
2+000.00	2+028.15	28.15	0.09	BACHES	3	3	6	
2+028.15	2+399.30	371.15	2.63	BACHES	3	1	3	
2+399.30	2+500.00	100.70	0.12	BACHES	3	3	5	
2+500.00	2+959.30	459.30	0.12	BACHES	3	3	4	
2+959.30	3+000.00	40.70	-0.24	BACHES	3	3	1	
3+000.00	3+163.44	163.44	-0.24	BACHES	3	3	4	
3+163.44	3+180.88	17.44	8.19	EROSION	2	3		0.6
3+180.88	3+279.59	98.71	0.71	BACHES	3	3	1	



3+279.59	3+379.31	99.72	0.00	BACHES	3	3	1	
3+379.31	3+449.13	69.82	-2.40	BACHES	3	1	3	
				DEFORMA				
3+449.13	3+500.00	50.87	4.69	CION	1	2		1.1
				DEFORMA				
3+500.00	3+619.31	119.31	4.69	CION	1	2		0.5
3+619.31	3+706.18	86.87	1.67	BACHES	3	2	4	
3+706.18	3+989.98	283.80	0.04	BACHES	3	3	5	
3+989.98	4+000.00	10.02	6.91	EROSION	2	1		0.8
4+000.00	4+133.36	133.36	6.91	EROSION	2	1		0.8
4+133.36	4+218.76	85.40	-0.20	BACHES	3	3	4	
				DEFORMA				
4+218.76	4+241.91	23.15	-3.62	CION	1	3		0.7
				DEFORMA				
4+241.91	4+271.58	29.67	3.25	CION	1	3		0.7
4+271.58	4+500.00	228.42	0.02	BACHES	3	3	4	
4+500.00	5+000.00	500.00	0.02	BACHES	3	3	1	3



Figura 48. Medición de daño BACHES, G=3.
Progresiva: 3+100.00 km.

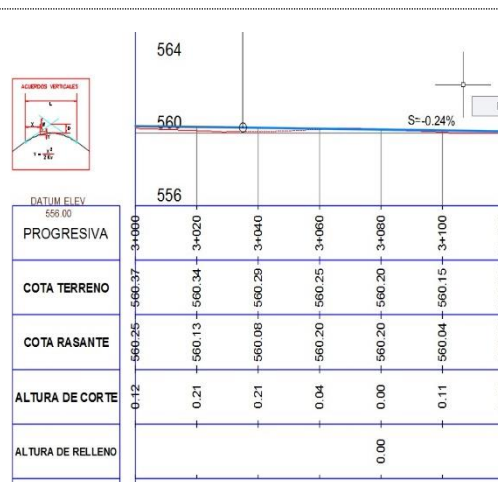


Figura 49. Digitalización de pendiente geométrica vertical -0.24% .
Progresiva: 3+100.00 km.

Tratamiento de la muestra N° 07:



Tabla 16

Registro de Daños y Pendiente Geométrica Vertical del Tramo: Paraiso - Santa Rosa de Megote - Puerto Rio Huallaga.

ÍTEM	REGIÓN	PROVINCIA	DISTRITO	JERARQUÍA	TIPO DE SUPERFICIE	RUTA	TRAMO	PROG. (Km.)
7	Huánuco	Marañón	Cholón	Camino Vecinal	Afirmado	HU-512	Paraiso - Santa Rosa de Megote - Puerto Rio Huallaga	00+000 al 05+360
Progresiva		Longitud (m)	Pendiente (%)	Tipo de Daño	Código del tipo de daño	Nivel de Gravedad	Clase de Densidad	Ancho del Deterioro (m)
Del Km	Al Km							
0+000.00	0+105.57	105.57	-4.65	DEFORMACION	1	2		0.5
0+105.57	0+155.47	49.90	-1.83	BACHES	3	2	5	
0+155.47	0+194.01	38.54	-0.48	BACHES	3	3	3	
0+194.01	0+225.58	31.57	4.96	DEFORMACION	1	2		0.8
0+225.58	0+248.64	23.06	0.00	BACHES	3	3	3	
0+248.64	0+300.00	51.36	1.93	BACHES	3	2	3	
0+300.00	0+360.52	60.52	5.95	EROSION	2	1		0.9
0+360.52	0+412.48	51.96	17.32	EROSION	2	3		0.9
0+412.48	0+467.34	54.86	-5.41	DEFORMACION	1	1		0.9
0+467.34	0+500.00	32.66	-8.42	EROSION	2	3		0.9
0+500.00	0+538.98	38.98	-8.42	EROSION	2	3		0.9
0+538.98	0+615.00	76.02	-13.11	EROSION	2	3		0.8
0+615.00	0+817.24	202.24	0.08	BACHES	3	3	16	
0+817.24	0+853.60	36.36	3.70	DEFORMACION	1	3		0.7
0+853.60	0+940.00	86.40	0.19	BACHES	3	3	12	
0+940.00	1+000.00	60.00	-1.96	BACHES	3	2	10	
1+000.00	1+040.00	40.00	-1.96	BACHES	3	2	14	
1+040.00	1+256.88	216.88	0.06	BACHES	3	3	12	
1+256.88	1+355.87	98.99	9.34	EROSION	2	3		0.8
1+355.87	1+434.64	78.77	0.78	BACHES	3	3	18	
1+434.64	1+500.00	65.36	-7.57	EROSION	2	2		0.7



1+500.00	1+566.21	66.21	-7.57	EROSION	2	2		1.2
1+566.21	2+000.00	433.79	0.00	BACHES	3	1	12	
2+000.00	2+500.00	500.00	0.00	BACHES	3	3	34	
2+500.00	3+000.00	500.00	0.00	BACHES	3	3	45	
3+000.00	3+500.00	500.00	0.00	BACHES	3	3	17	
3+500.00	4+000.00	500.00	0.00	BACHES	3	1	25	
4+000.00	4+500.00	500.00	0.00	BACHES	3	3	40	
4+500.00	4+675.10	175.10	0.00	BACHES	3	3	3	
4+675.10	4+711.55	36.45	24.27	EROSION	2	3		0.8
4+711.55	5+000.00	288.45	14.24	EROSION	2	3		0.9
5+000.00	4+792.25	-207.75	14.24	EROSION	2	3		0.9
4+792.25	4+878.33	86.08	-12.46	EROSION	2	3		0.9
4+878.33	4+995.04	116.71	-8.27	EROSION	2	3		0.9
4+995.04	5+360.00	364.96	-0.33	BACHES	3	3	5	



Figura 50. Medición de daño BACHES, G=3. Progresiva: 3+000.00 km.

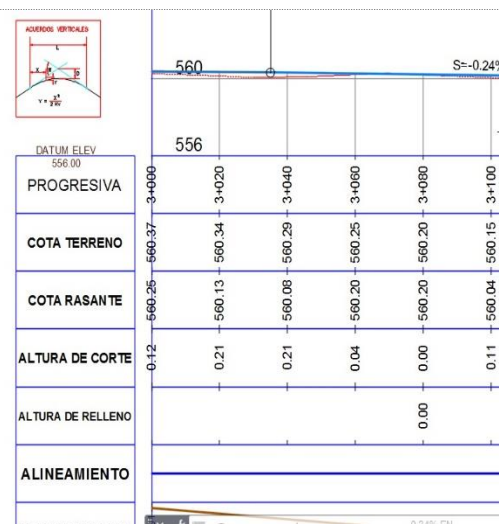


Figura 51. Digitalización de pendiente geométrica vertical 1.95%. Progresiva: 3+000.00 km.

Tratamiento de la muestra N° 08:

Tabla 17

Registro de Daños y Pendiente Geométrica Vertical del Tramo: Puente frijol-Paraiso-Tres de Mayo- Nuevo Canaan.

ÍTEM	REGIÓN	PROVINCIA	DISTRITO	JERARQUI A	TIPO DE	RUTA	TRAMO	PROG.
------	--------	-----------	----------	---------------	------------	------	-------	-------



								(Km.)
								SUPERFICIE
8	Huánuco	Marañón	Cholón	Camino Vecinal	Afirmado	HU-505	Puente frijol-Paraiso-Tres de Mayo-Nuevo Canaan.	11+000 al 16+000
Progresiva		Longitud (m)	Pendiente (%)	Tipo de Daño	Código del tipo de daño	Nivel de Gravedad	Clase de Densidad	Ancho del Deterioro (m)
Del Km	Al Km							
11+000.00	11+035.73	35.73	-10.69	EROSION	2	3		1.2
11+035.73	11+158.88	123.15	0.00	BACHES	3	3	1	
11+158.88	11+214.13	55.25	6.52	EROSION	2	1		0.8
11+214.13	11+245.04	30.91	10.65	EROSION	2	3		0.6
				DEFORMACION				
11+245.04	11+320.00	74.96	-5.47	ACION	1	1		0.6
				DEFORMACION				
11+320.00	11+362.01	42.01	-3.29	ACION	1	3		0.6
				DEFORMACION				
11+362.01	11+388.94	26.93	-5.24	ACION	1	1		0.6
11+388.94	11+430.32	41.38	0.00	BACHES	3	3	1	
11+430.32	11+480.51	50.19	7.46	EROSION	2	2		0.6
11+480.51	11+500.00	19.49	14.40	EROSION	2	3		0.6
11+500.00	11+523.92	23.92	14.40	EROSION	2	3		0.8
11+523.92	11+755.36	231.44	0.00	BACHES	3	3	4	
11+755.36	11+801.61	46.25	-8.65	EROSION	2	3		0.6
				DEFORMACION				
11+801.61	11+875.13	73.52	-5.44	ACION	1	1		0.7
11+875.13	11+930.74	55.61	-0.64	BACHES	3	3	3	
				DEFORMACION				
11+930.74	11+960.19	29.45	-5.20	ACION	1	2		0.9
11+960.19	12+000.00	39.81	0.30	BACHES	3	2	3	
12+000.00	12+115.60	115.60	0.30	BACHES	3	3	3	
12+115.60	12+176.49	60.89	7.39	EROSION	2	2		0.7
				DEFORMACION				
12+176.49	12+210.90	34.41	4.66	ACION	1	2		1.2
12+210.90	12+236.34	25.44	1.22	BACHES	3	2	2	
12+236.34	12+294.38	58.04	-0.29	BACHES	3	3	4	
				DEFORMACION				
12+294.38	12+395.85	101.47	-3.28	ACION	1	3		0.6
12+395.85	12+459.99	64.14	-0.57	BACHES	3	3	3	



12+459.99	12+500.00	40.01	-2.17	BACHES	3	1	5	
12+500.00	12+512.13	12.13	-2.17	BACHES	3	1	6	
				DEFORM				
12+512.13	12+549.57	37.44	-4.17	ACION	1	2		0.8
12+549.57	12+572.02	22.45	-1.96	BACHES	3	2	4	
12+572.02	13+000.00	427.98	0.01	BACHES	3	3	2	
13+000.00	13+299.99	299.99	0.01	BACHES	3	3	30	
13+299.99	13+500.00	200.01	0.00	BACHES	3	3	25	
13+500.00	14+000.00	500.00	0.00	BACHES	3	3	60	
14+000.00	14+420.70	420.70	0.00	BACHES	3	3	3	
				DEFORM				
14+420.70	14+539.99	119.29	-4.55	ACION	1	2		0.8
				DEFORM				
14+539.99	14+500.00	-39.99	-4.65	ACION	1	2		0.9
				DEFORM				
14+500.00	14+633.97	133.97	-4.65	ACION	1	2		0.6
14+633.97	14+874.43	240.46	-0.09	BACHES	3	3	4	
14+874.43	15+000.00	125.57	3.17	BACHES	3	1		0.5
				DEFORM				
15+000.00	15+056.77	56.77	3.17	ACION	1	3		0.6
				DEFORM				
15+056.77	15+190.31	133.54	-4.00	ACION	1	2		0.6
15+190.31	15+227.74	37.43	0.90	BACHES	3	3	8	
15+227.74	15+365.13	137.39	6.69	EROSION	2	1		0.6
15+365.13	15+443.50	78.37	0.00	BACHES	3	3	15	
15+443.50	15+500.00	56.50	-9.82	EROSION	2	3		0.6
15+500.00	15+545.29	45.29	-9.82	EROSION	2	3		0.8
15+545.29	15+727.95	182.66	0.00	BACHES	3	3	2	
15+727.95	15+758.20	30.25	10.26	EROSION	2	3		0.9
15+758.20	15+818.32	60.12	0.81	BACHES	3	3	2	
				DEFORM				
15+818.32	15+843.21	24.89	-6.36	ACION	1	1		0.5
15+843.21	15+895.68	52.47	2.15	BACHES	3	1	4	
15+895.68	15+935.82	40.14	-7.82	EROSION	2	2		1
15+935.82	16+000.00	64.18	-0.29	BACHES	3	3	4	





Figura 52. Medición de daño BACHES, G=3. Progresiva: 12+294.38 km.

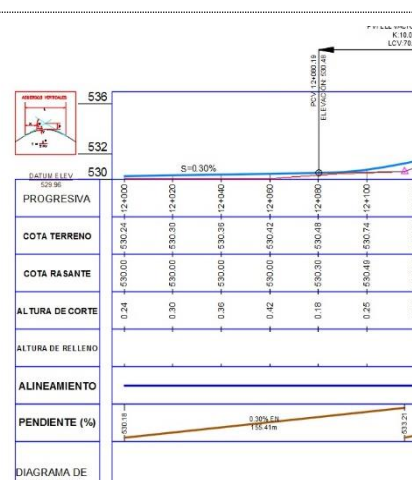


Figura 53. Digitalización de pendiente geométrica vertical **0.30%**. Progresiva: 12+294.38 km.

Tratamiento de la muestra N° 09:

Tabla 18

Registro de Daños y Pendiente Geométrica Vertical del Tramo: Ogoro-Huachumay.

ÍTEM	REGIÓN	PROVINCIA	DISTRITO	JERARQUIA	TIPO DE SUPERFICIE	RUTA	TRAMO	PROG. (Km.)
9	Huánuco	Marañón	Huacrachuco	Camino Vecinal	Afirmado	HU-504	Ogoro-Huachumay	00+000 al 05+000
Progresiva		Longitud (m)	Pendiente (%)	Tipo de Daño	Código del tipo de daño	Nivel de Gravedad	Clase de Densidad	Ancho del Deterioro (m)
Del Km	Al Km							
0+000.00	0+027.24	27.24	-24.04	EROSION	2	3		1.2
0+027.24	0+084.40	57.16	1.35	BACHES	3	2	5	
0+084.40	0+143.95	59.55	3.04	BACHES	3	1		1.5
0+143.95	0+207.84	63.89	4.40	DEFORMACION	1	2		1.5
0+207.84	0+252.24	44.40	11.69	EROSION	2	3		1.5



				DEFORM				
0+252.24	0+313.72	61.48	-3.86	ACION	1	3		1.5
0+313.72	0+349.85	36.13	10.53	EROSION	2	3		1.5
0+349.85	0+364.91	15.06	17.27	EROSION	2	3		1.5
0+364.91	0+402.99	38.08	8.08	EROSION	2	3		1.5
0+402.99	0+425.86	22.87	2.03	BACHES	3	1	10	
				DEFORM				
0+425.86	0+500.00	74.14	5.24	ACION	1	1		1.5
				DEFORM				
0+500.00	0+507.38	7.38	5.24	ACION	1	1		1.2
0+507.38	0+570.58	63.20	7.83	EROSION	2	2		1.2
0+570.58	0+589.51	18.93	0.58	BACHES	3	3	5	
0+589.51	0+608.28	18.77	-11.08	EROSION	2	3		1.2
				DEFORM				
0+608.28	0+634.72	26.44	5.05	ACION	1	1		1.2
				DEFORM				
0+634.72	0+653.01	18.29	-3.37	ACION	1	3		1.2
0+653.01	0+680.29	27.28	9.70	EROSION	2	3		1.2
0+680.29	0+692.18	11.89	17.58	EROSION	2	3		1.2
0+692.18	0+722.84	30.66	35.96	EROSION	2	3		1.2
0+722.84	0+761.96	39.12	-18.10	EROSION	2	3		1.2
0+761.96	0+793.07	31.11	-0.37	BACHES	3	3	10	
0+793.07	0+828.57	35.50	8.88	EROSION	2	3		1.2
0+828.57	0+915.19	86.62	15.04	EROSION	2	3		1.2
0+915.19	0+944.15	28.96	10.09	EROSION	2	3		1.2
				DEFORM				
0+944.15	0+965.64	21.49	4.00	ACION	1	2		1.2
0+965.64	1+000.00	34.36	0.02	BACHES	3	3	10	
1+000.00	1+002.42	2.42	0.02	BACHES	3	3	2	
1+002.42	1+040.00	37.58	2.80	BACHES	3	1	10	
1+040.00	1+137.05	97.05	-0.18	BACHES	3	3	15	
				DEFORM				
1+137.05	1+171.93	34.88	4.91	ACION	1	2		1.1
1+171.93	1+259.99	88.06	9.71	EROSION	2	3		2.1
1+259.99	1+333.72	73.73	1.87	BACHES	3	2	25	
				DEFORM				
1+333.72	1+391.26	57.54	6.24	ACION	1	1		4.1
1+391.26	1+482.33	91.07	14.00	EROSION	2	3		5.1
1+482.33	1+500.00	17.67	7.15	EROSION	2	2		6.1
1+500.00	1+544.44	44.44	7.15	EROSION	2	2		1.5
1+544.44	1+569.96	25.52	0.41	BACHES	3	3	8	
1+569.96	1+647.45	77.49	-8.36	EROSION	2	3		1.5
1+647.45	1+698.88	51.43	21.17	EROSION	2	3		1.5
				DEFORM				
1+698.88	1+719.46	20.58	-3.88	ACION	1	3		1.5



1+719.46	1+779.44	59.98	10.83	EROSION	2	3		1.5
				DEFORM				
1+779.44	1+818.03	38.59	4.43	ACION	1	2		1.5
1+818.03	1+875.70	57.67	-6.46	EROSION	2	1		1.5
1+875.70	1+921.01	45.31	24.04	EROSION	2	3		1.5
1+921.01	1+979.97	58.96	-0.02	BACHES	3	3	15	
1+979.97	2+000.00	20.03	-7.75	EROSION	2	2		1.5
2+000.00	2+009.12	9.12	-7.75	EROSION	2	2		1.2
2+009.12	2+034.93	25.81	-14.33	EROSION	2	3		1.2
2+034.93	2+108.63	73.70	9.02	EROSION	2	3		1.2
				DEFORM				
2+108.63	2+165.43	56.80	3.41	ACION	1	3		1.2
2+165.43	2+276.55	111.12	14.29	EROSION	2	3		1.2
2+276.55	2+330.16	53.61	-2.82	BACHES	3	1	21	
2+330.16	2+355.82	25.66	-14.38	EROSION	2	3		1.2
2+355.82	2+381.80	25.98	11.08	EROSION	2	3		1.2
2+381.80	2+414.58	32.78	28.02	EROSION	2	3		1.2
2+414.58	2+463.55	48.97	8.85	EROSION	2	3		1.2
2+463.55	2+500.00	46.25	-32.73	EROSION	2	3		1.2
2+500.00	2+509.80	9.80	-32.73	EROSION	2	3		1.3
2+509.80	2+537.19	27.39	18.38	EROSION	2	3		1.3
2+537.19	2+588.98	51.79	30.53	EROSION	2	3		1.3
2+588.98	2+671.53	82.55	19.17	EROSION	2	3		1.3
2+671.53	2+710.70	39.17	7.87	EROSION	2	2		1.3
				DEFORM				
2+710.70	2+766.81	56.11	3.66	ACION	1	3		1.3
2+766.81	2+820.01	53.20	-0.11	BACHES	3	3	25	
2+820.01	2+849.05	29.04	-8.84	EROSION	2	3		1.3
				DEFORM				
2+849.05	2+911.21	62.16	-4.24	ACION	1	2		1.3
				DEFORM				
2+911.21	2+940.02	28.81	5.65	ACION	1	1		1.3
2+940.02	2+976.62	36.60	-2.57	BACHES	3	1	18	
2+976.62	3+000.00	23.38	1.95	BACHES	3	2	12	
3+000.00	3+009.92	9.92	1.95	BACHES	3	2	3	
				DEFORM				
3+009.92	3+052.30	42.38	-5.46	ACION	1	1		1.2
3+052.30	3+087.46	35.16	10.28	EROSION	2	3		1.2
3+087.46	3+141.64	54.18	14.58	EROSION	2	3		1.2
				DEFORM				
3+141.64	3+191.41	49.77	5.67	ACION	1	1		1.2
				DEFORM				
3+191.41	3+259.57	68.16	-4.42	ACION	1	2		1.2



DEFORM							
3+259.57	3+328.47	68.90	4.02	ACION	1	2	1.2
3+328.47	3+380.05	51.58	6.91	EROSION	2	1	1.2
3+380.05	3+423.41	43.36	10.81	EROSION	2	3	1.2
3+423.41	3+476.07	52.66	6.06	EROSION	2	1	1.2
3+476.07	3+497.18	21.11	12.17	EROSION	2	3	1.2
3+497.18	3+500.00	2.82	-7.88	EROSION	2	2	1.2
3+500.00	3+568.36	68.36	-7.88	EROSION	2	2	1.3
3+568.36	3+606.11	37.75	-2.30	BACHES	3	1	3
3+606.11	3+648.89	42.78	6.69	EROSION	2	1	3
DEFORM							
3+648.89	3+786.96	138.07	4.23	ACION	1	2	1
3+786.96	3+805.21	18.25	12.25	EROSION	2	3	1.3
3+805.21	3+844.42	39.21	0.61	BACHES	3	3	10
3+844.42	3+902.68	58.26	6.96	EROSION	2	1	1.3
3+902.68	3+927.06	24.38	0.00	BACHES	3	3	6
DEFORM							
3+927.06	3+978.63	51.57	5.32	ACION	1	1	1.3
3+978.63	4+000.00	21.37	0.89	BACHES	3	3	8
4+000.00	4+040.00	40.00	0.89	BACHES	3	3	20
DEFORM							
4+040.00	4+070.97	30.97	5.78	ACION	1	1	1
4+070.97	4+162.65	91.68	12.64	EROSION	2	3	1.2
4+162.65	4+329.08	166.43	0.27	BACHES	3	3	40
4+329.08	4+371.25	42.17	2.62	BACHES	3	1	16
4+371.25	4+459.58	88.33	9.66	EROSION	2	3	1.2
4+459.58	4+494.98	35.40	19.88	EROSION	2	3	1.2
4+494.98	4+500.00	5.02	2.78	BACHES	3	1	3
4+500.00	4+517.44	17.44	2.78	BACHES	3	1	8
4+517.44	4+548.77	31.33	-2.92	BACHES	3	1	15
DEFORM							
4+548.77	4+649.78	101.01	4.37	ACION	1	2	0.9
4+649.78	4+692.39	42.61	-9.54	EROSION	2	3	0.9
4+692.39	4+722.26	29.87	-17.78	EROSION	2	3	0.9
DEFORM							
4+722.26	4+754.87	32.61	-5.13	ACION	1	1	0.9
DEFORM							
4+754.87	4+782.42	27.55	4.97	ACION	1	2	0.9
DEFORM							
4+782.42	4+927.90	145.48	-5.30	ACION	1	1	0.9
4+927.90	4+954.75	26.85	-0.38	BACHES	3	3	25
4+954.75	5+000.00	45.25	2.37	BACHES	3	1	25



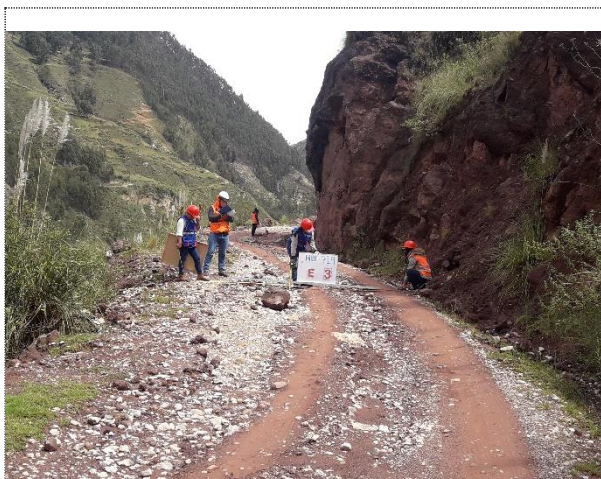


Figura 54. Medición de daño **EROSIÓN**, G=3. Progresiva: 3+141.64 km.

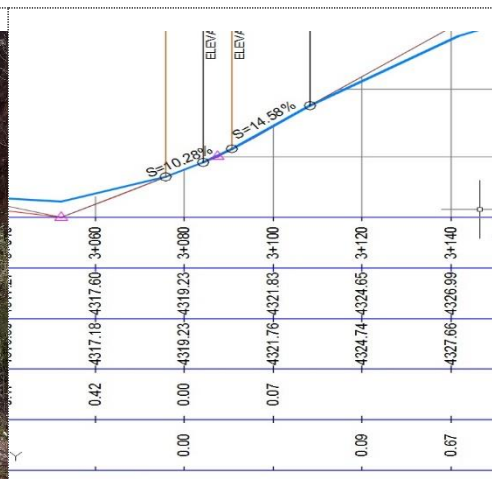


Figura 55. Digitalización de pendiente geométrica vertical **14.58%**. Progresiva: 3+141.64 km.

Tratamiento de la muestra N° 10:

Tabla 19

Registro de Daños y Pendiente Geométrica Vertical del Tramo: Huacrachuco-Marcopata - Quillabamba – Cajapa – Fin de Camino.

ÍTEM	REGIÓN	PROVINCIA	DISTRITO	JERARQUIA	TIPO DE SUPERFICIE	RUTA	TRAMO	PROG. (Km.)
10	Huánuco	Marañón	Huacrachuco	Camino Vecinal	Afirmado	HU-501	Huacrachuco - Marcopata - Quillabamba - Cajapa - Fin de Camino.	00+000 al 05+000
Progresiva			Pendiente (%)	Tipo de Daño	Código del	Nivel de	Clase de	Ancho del



Del Km	Al Km	Longitud (m)			tipo de daño	Gravedad	Densidad	Deterioro (m)
0+000.00	0+045.42	45.42	-2.19	BACHES	3	1	30	
0+200.00	0+290.63	90.63	1.09	BACHES	3	2	45	
0+200.00	0+280.57	80.57	-9.45	EROSION	2	3		0.5
		116.8						
0+240.00	0+356.84	4	-7.80	EROSION	2	3		0.5
0+250.00	0+278.57	28.57	8.33	EROSION	2	3		0.5
0+300.00	0+335.13	35.13	12.56	EROSION	2	3		0.5
0+360.00	0+377.83	17.83	-16.30	EROSION	2	3		0.5
0+400.00	0+425.65	25.65	-27.43	EROSION	2	3		0.5
0+420.00	0+432.43	12.43	-5.83	EROSION	2	1		0.5
0+450.00	0+500.00	50.00	0.68	BACHES	3	3	21	
0+500.00	0+505.12	5.12	0.68	BACHES	3	2	4	
0+505.12	0+591.86	86.74	14.17	EROSION	2	3		0.9
0+591.86	0+615.15	23.29	21.35	EROSION	2	3		0.9
0+615.15	0+644.45	29.30	10.55	EROSION	2	3		0.9
		113.2						
0+644.45	0+757.65	0	14.38	EROSION	2	3		0.9
0+757.65	0+822.38	64.73	-23.95	EROSION	2	3		0.9
0+822.38	0+842.07	19.69	15.24	EROSION	2	3		0.9
0+842.07	0+860.93	18.86	33.02	EROSION	2	3		0.9
0+860.93	0+920.76	59.83	52.84	EROSION	2	3		0.9
0+920.76	0+951.51	30.75	-22.71	EROSION	2	3		0.9
0+951.51	0+993.69	42.18	37.64	EROSION	2	3		0.9
				DEFORMACION				
0+993.69	1+000.00	6.31	-3.90	DEFORMACION	1	3		0.9
				DEFORMACION				
1+000.00	1+087.77	87.77	-3.90	DEFORMACION	1	3		0.6
1+087.77	1+101.98	14.21	0.00	BACHES	3	3	10	
1+101.98	1+146.94	44.96	10.28	EROSION	2	3		0.6
1+146.94	1+168.56	21.62	-21.10	EROSION	2	3		0.6
1+168.56	1+200.96	32.40	-1.21	BACHES	3	2	15	
1+200.96	1+215.84	14.88	14.51	EROSION	2	3		0.6
				DEFORMACION				
1+215.84	1+236.93	21.09	4.48	DEFORMACION	1	2		0.6
				DEFORMACION				
1+236.93	1+251.36	14.43	-5.24	DEFORMACION	1	1		0.6
1+251.36	1+260.79	9.43	13.61	EROSION	2	3		0.6
1+260.79	1+280.02	19.23	33.91	EROSION	2	3		0.6
1+280.02	1+298.37	18.35	-15.68	EROSION	2	3		0.6
1+298.37	1+336.92	38.55	23.28	EROSION	2	3		0.6
1+336.92	1+393.03	56.11	21.17	EROSION	2	3		0.6
1+393.03	1+457.66	64.63	12.79	EROSION	2	3		0.6



1+457.66	1+483.56	25.90	-2.44	BACHES	3	1	16	
1+483.56	1+500.00	16.44	25.24	EROSION	2	3		0.6
1+500.00	1+511.55	11.55	25.24	EROSION	2	3		1.2
1+511.55	1+599.00	87.45	-15.24	EROSION	2	3		1.2
1+599.00	1+641.10	42.10	36.24	EROSION	2	3		1.2
1+641.10	1+707.46	66.36	7.82	EROSION	2	2		1.2
1+707.46	1+733.50	26.04	22.13	EROSION	2	3		1.2
1+733.50	1+773.68	40.18	2.04	BACHES	3	1	25	
1+773.68	1+789.17	15.49	19.53	EROSION	2	3		1.2
				DEFORMA				
1+789.17	1+850.86	61.69	4.72	ACION	1	2		1.2
1+850.86	1+876.91	26.05	-25.46	EROSION	2	3		1.2
1+876.91	1+907.65	30.74	-19.10	EROSION	2	3		1.2
1+907.65	1+946.58	38.93	3.25	BACHES	3	1		1.2
1+946.58	1+971.44	24.86	-16.26	EROSION	2	3		1.2
1+971.44	1+987.19	15.75	15.09	EROSION	2	3		1.2
1+987.19	2+000.00	12.81	28.38	EROSION	2	3		1.2
2+000.00	2+043.34	43.34	28.38	EROSION	2	3		0.8
2+043.34	2+059.60	16.26	-0.98	BACHES	3	3	10	
2+059.60	2+093.02	33.42	16.76	EROSION	2	3		0.8
2+093.02	2+117.34	24.32	-18.41	EROSION	2	3		0.8
2+117.34	2+141.11	23.77	35.34	EROSION	2	3		0.8
2+141.11	2+157.20	16.09	-15.68	EROSION	2	3		0.8
2+157.20	2+185.02	27.82	-0.80	BACHES	3	3	20	
2+185.02	2+199.29	14.27	-36.07	EROSION	2	3		0.8
				DEFORMA				
2+199.29	2+245.92	46.63	-3.79	ACION	1	3		0.8
2+245.92	2+285.09	39.17	-8.35	EROSION	2	3		0.8
				DEFORMA				
2+285.09	2+341.48	56.39	4.74	ACION	1	2		0.8
2+341.48	2+360.67	19.19	1.52	BACHES	3	2	15	
2+360.67	2+376.91	16.24	8.79	EROSION	2	3		0.8
2+376.91	2+464.49	87.58	2.62	BACHES	3	1	40	
2+464.49	2+500.00	35.51	-10.94	EROSION	2	3		0.8
2+500.00	2+520.63	20.63	-10.94	EROSION	2	3		0.9
2+520.63	2+566.73	46.10	-29.70	EROSION	2	3		0.9
2+566.73	2+589.27	22.54	-30.00	EROSION	2	3		0.9
2+589.27	2+636.90	47.63	38.54	EROSION	2	3		0.9
2+636.90	2+684.70	47.80	44.33	EROSION	2	3		0.9
2+684.70	2+742.94	58.24	-24.16	EROSION	2	3		0.9
2+742.94	2+766.91	23.97	-6.24	EROSION	2	1		0.9
2+766.91	2+800.19	33.28	-36.22	EROSION	2	3		0.9
2+800.19	2+866.90	66.71	-2.00	BACHES	3	1	30	
2+866.90	2+890.54	23.64	39.58	EROSION	2	3		0.9



2+890.54	2+927.92	37.38	12.06	EROSION	2	3		0.9
2+927.92	3+000.00	72.08	0.35	BACHES	3	3	35	
3+000.00	3+036.90	36.90	0.35	BACHES	3	3	19	
3+036.90	3+074.67	37.77	-10.69	EROSION	2	3		1.3
3+074.67	3+157.43	82.76	19.06	EROSION	2	3		1.3
3+157.43	3+226.32	68.89	-27.29	EROSION	2	3		1.3
3+226.32	3+323.85	97.53	-1.55	BACHES	3	2	45	
3+323.85	3+351.55	27.70	14.06	EROSION	2	3		1.3
3+351.55	3+406.45	54.90	-14.91	EROSION	2	3		1.3
3+406.45	3+429.37	22.92	21.13	EROSION	2	3		1.3
3+429.37	3+451.55	22.18	-12.74	EROSION	2	3		1.3
3+451.55	3+479.28	27.73	41.03	EROSION	2	3		1.3
3+479.28	3+500.00	20.72	40.77	EROSION	2	3		1.3
3+500.00	3+533.15	33.15	40.77	EROSION	2	3		1.5
3+533.15	3+584.97	51.82	-21.70	EROSION	2	3		1.5
3+584.97	3+612.59	27.62	2.23	BACHES	3	1	12	1.5
3+612.59	3+656.08	43.49	-14.15	EROSION	2	3		1.5
3+656.08	3+718.36	62.28	0.04	BACHES	3	3	20	
3+718.36	3+811.60	93.24	-6.71	EROSION	2	1		1.5
3+811.60	3+858.02	46.42	-34.95	EROSION	2	3		1.5
3+858.02	3+948.28	90.26	-22.32	EROSION	2	3		1.5
				DEFORMA				
3+948.28	4+000.00	51.72	5.80	CION	1	1		1.5
				DEFORMA				
4+000.00	4+013.90	13.90	5.80	CION	1	1		1.2
4+013.90	4+036.14	22.24	37.73	EROSION	2	3		1.2
4+036.14	4+081.40	45.26	-18.14	EROSION	2	3		1.2
4+081.40	4+146.56	65.16	27.99	EROSION	2	3		1.2
		113.8						
4+146.56	4+260.40	4	-11.10	EROSION	2	3		1.2
4+260.40	4+312.54	52.14	10.51	EROSION	2	3		1.2
4+312.54	4+373.37	60.83	31.05	EROSION	2	3		1.2
4+373.37	4+411.44	38.07	-13.40	EROSION	2	3		1.2
4+411.44	4+438.37	26.93	7.16	EROSION	2	2		1.2
4+438.37	4+462.34	23.97	-11.50	EROSION	2	3		1.2
4+462.34	4+500.00	46.93	-20.82	EROSION	2	3		1.2
4+500.00	4+509.27	9.27	-20.82	EROSION	2	3		1
4+550.00	4+573.67	23.67	25.86	EROSION	2	3		1
4+600.00	4+683.78	83.78	-6.45	EROSION	2	1		1
4+630.00	4+659.25	29.25	18.07	EROSION	2	3		1
4+650.00	4+683.25	33.25	-2.63	BACHES	3	1		1
4+700.00	4+737.00	37.00	-16.90	EROSION	2	3		1
4+750.00	4+779.25	29.25	27.48	EROSION	2	3		1
4+800.00	4+818.17	18.17	25.86	EROSION	2	3		1
4+850.00	4+888.93	38.93	12.34	EROSION	2	3		1



				DEFORMACION			
4+900.00	4+915.83	15.83	-5.68	ACION	1	1	1
4+950.00	5000	50.00	9.41	EROSION	2	3	1



Figura 56. Medición de daño **EROSIÓN**, G=3. Progresiva: 0+335.13 km.

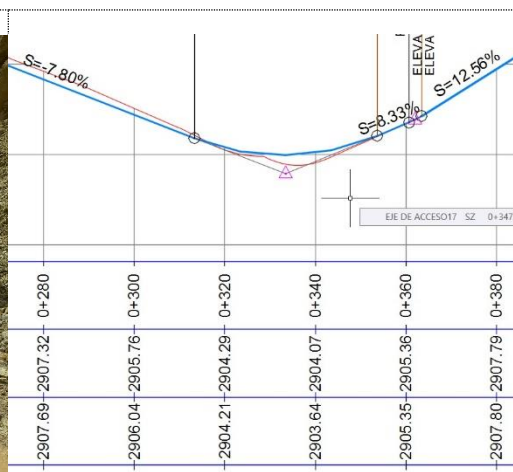


Figura 57. Digitalización de pendiente geométrica vertical **12.56%**. Progresiva: 0+335.13 km.

Tratamiento de la muestra N° 11:

Tabla 20

Registro de Daños y Pendiente Geométrica Vertical del Tramo: Mollepampa- El Progreso – Huaychao.

ÍTEM	REGIÓN	PROVINCIA	DISTRITO	JERARQUIA	TIPO DE SUPERFICIE	ruta	TRAMO	PROG. (Km.)
11	Huánuco	Marañón	Huacrahuco	Camino Vecinal	Afirmado	HU-500	Mollepampa - El Progreso - Huaychao	00+000 al 05+000
	Progresiva	Longitud (m)	Tipo de Daño	Código	Nivel de	Clase de	Ancho del	



Del Km	Al Km		Pendiente (%)		del tipo de daño	Gravedad	Densidad	Deterioro (m)
				DEFORMACION				
0+000.00	0+041.39	41.39	3.88	CION	1	3		1.5
0+041.39	0+096.51	55.12	17.07	EROSION	2	3		1.5
				DEFORMACION				
0+096.51	0+134.98	38.47	3.62	CION	1	3		1.5
0+134.98	0+191.70	56.72	26.52	EROSION	2	3		1.5
0+191.70	0+237.54	45.84	-21.50	EROSION	2	3		1.5
0+237.54	0+284.32	46.78	12.11	EROSION	2	3		1.5
0+284.32	0+381.08	96.76	7.58	EROSION	2	3		1.5
				DEFORMACION				
0+381.08	0+445.94	64.86	-3.27	CION	1	3		1.5
0+445.94	0+500.00	54.06	8.57	EROSION	2	3		1.5
0+500.00	0+519.98	19.98	8.57	EROSION	2	3		1.5
0+519.98	0+610.54	90.56	16.60	EROSION	2	3		1.5
0+610.54	0+729.80	119.26	-1.25	BACHES	3	2	50	
0+729.80	0+808.82	79.02	19.28	EROSION	2	3		1.5
0+808.82	0+862.23	53.41	9.09	EROSION	2	3		1.5
0+862.23	0+932.60	70.37	19.64	EROSION	2	3		1.5
0+932.60	0+992.50	59.90	-15.12	EROSION	2	3		1.5
0+992.50	1+000.00	7.50	-0.74	BACHES	3	3	10	
1+000.00	1+091.80	91.80	-0.74	BACHES	3	3	50	
1+091.80	1+143.81	52.01	11.85	EROSION	2	3		1.5
1+143.81	1+179.59	35.78	-18.89	EROSION	2	3		1.5
1+179.59	1+252.93	73.34	1.84	BACHES	3	2	55	
				DEFORMACION				
1+252.93	1+277.34	24.41	-5.18	CION	1	1		1.5
1+277.34	1+317.00	39.66	9.51	EROSION	2	3		1.5
1+317.00	1+333.82	16.82	0.92	BACHES	3	3	10	
1+333.82	1+406.65	72.83	30.78	EROSION	2	3		1.5
1+406.65	1+459.76	53.11	6.33	EROSION	2	1		1.5
1+459.76	1+500.00	40.24	17.24	EROSION	2	3		1.5
1+500.00	1+514.45	14.45	17.24	EROSION	2	3		1.5
1+514.45	1+577.48	63.03	-1.67	BACHES	3	2	30	
1+577.48	1+670.67	93.19	6.28	EROSION	1	3		1.5
1+670.67	1+804.29	133.62	22.65	EROSION	2	3		1.5
1+804.29	1+879.26	74.97	-22.87	EROSION	2	3		1.5
1+879.26	1+940.97	61.71	15.15	EROSION	2	3		1.5
1+940.97	1+976.54	35.57	24.62	EROSION	2	3		1.5
1+976.54	2+000.00	23.46	-27.86	EROSION	2	3		1.5
2+000.00	2+033.31	33.31	-27.86	EROSION	2	3		1.5



2+033.31	2+103.65	70.34	37.32	EROSION	2	3	1.5
2+103.65	2+200.98	97.33	27.85	EROSION	2	3	1.5
2+200.98	2+280.98	80.00	29.28	EROSION	2	3	1.5
2+280.98	2+322.91	41.93	35.33	EROSION	2	3	1.5
2+322.91	2+397.51	74.60	-42.73	EROSION	2	3	1.5
2+397.51	2+422.33	24.82	-29.38	EROSION	2	3	1.5
2+422.33	2+462.58	40.25	-13.91	EROSION	2	3	1.5
				DEFORMA			
2+462.58	2+500.00	37.42	3.68	ACION	1	3	1.5
				DEFORMA			
2+500.00	2+501.20	1.20	3.68	ACION	1	3	1.5
2+501.20	2+570.96	69.76	-22.49	EROSION	2	3	1.5
2+570.96	2+620.98	50.02	27.14	EROSION	2	3	1.5
2+620.98	2+663.94	42.96	16.53	EROSION	2	3	1.5
2+663.94	2+729.53	65.59	-34.02	EROSION	2	3	1.5
2+729.53	2+771.77	42.24	1.50	BACHES	3	2	25
2+771.77	2+801.53	29.76	24.68	EROSION	2	3	1.5
2+801.53	2+897.10	95.57	-15.39	EROSION	2	3	1.5
2+897.10	2+954.88	57.78	9.30	EROSION	2	3	1.5
2+954.88	3+000.00	45.12	43.25	EROSION	2	3	1.5
3+000.00	3+022.44	22.44	43.25	EROSION	2	3	1.5
3+022.44	3+060.97	38.53	-37.88	EROSION	2	3	1.5
3+060.97	3+095.34	34.37	-21.98	EROSION	2	3	1.5
3+095.34	3+125.56	30.22	-1.43	BACHES	3	2	1.5
3+125.56	3+180.98	55.42	25.05	EROSION	2	3	1.5
3+180.98	3+228.79	47.81	19.06	EROSION	2	3	1.5
3+228.79	3+251.64	22.85	-19.33	EROSION	2	3	1.5
3+251.64	3+273.56	21.92	-6.83	EROSION	1	3	1.5
3+273.56	3+336.70	63.14	9.03	EROSION	2	3	1.5
3+336.70	3+365.10	28.40	-26.24	EROSION	2	3	1.5
3+365.10	3+404.63	39.53	-12.79	EROSION	2	3	1.5
3+404.63	3+423.77	19.14	31.46	EROSION	2	3	1.5
				DEFORMA			
3+423.77	3+500.00	76.23	4.63	ACION	2	3	1.5
				DEFORMA			
3+500.00	3+581.67	81.67	4.63	ACION	1	3	1.5
3+581.67	3+642.71	61.04	19.16	EROSION	2	3	1.5
3+642.71	3+676.31	33.60	-1.60	BACHES	3	2	15
3+676.31	3+733.66	57.35	7.30	EROSION	2	3	1.5
3+733.66	3+768.15	34.49	-2.88	BACHES	3	3	16
3+768.15	3+815.71	47.56	31.44	EROSION	2	3	1.5
3+815.71	3+905.32	89.61	6.59	EROSION	2	3	1.5
3+905.32	4+000.00	94.68	8.53	EROSION	2	3	1.5
4+000.00	4+007.43	7.43	8.53	EROSION	2	3	1.5
4+007.43	4+045.95	38.52	-12.08	EROSION	2	3	1.5



4+045.95	4+083.00	37.05	28.72	EROSION	2	3	1.5
4+083.00	4+125.27	42.27	14.14	EROSION	2	3	1.5
4+125.27	4+163.90	38.63	-12.05	EROSION	2	3	1.5
4+163.90	4+227.58	63.68	-8.36	EROSION	2	3	1.5
4+227.58	4+268.19	40.61	2.65	BACHES	1	3	25
4+268.19	4+309.76	41.57	-7.64	EROSION	2	3	1.5
4+309.76	4+382.23	72.47	22.21	EROSION	2	3	1.5
4+382.23	4+432.00	49.77	27.63	EROSION	2	3	1.5
4+432.00	4+487.04	55.04	-37.33	EROSION	2	3	1.5
4+487.04	4+500.00	12.96	16.84	EROSION	2	3	1.5
4+500.00	4+512.00	12.00	16.84	EROSION	2	3	1.5
4+512.00	4+570.43	58.43	6.88	EROSION	2	3	1.5
4+570.43	4+615.47	45.04	2.66	BACHES	1	3	28
4+615.47	4+685.16	69.69	24.93	EROSION	2	3	1.5
4+685.16	4+772.51	87.35	22.98	EROSION	2	3	1.5
				DEFORMA			
4+772.51	4+825.12	52.61	4.46	CION	1	3	1.5
4+825.12	4+863.66	38.54	28.78	EROSION	2	3	1.5
4+863.66	4+912.85	49.19	-29.88	EROSION	2	3	1.5
4+912.85	4+933.14	20.29	-15.01	EROSION	2	3	1.5
				DEFORMA			
4+933.14	4+957.39	24.25	3.77	CION	1	3	1.5
4+957.39	4+977.99	20.60	13.30	EROSION	2	3	1.5
				DEFORMA			
4+977.99	5+000.00	22.01	-3.40	CION	1	3	1.5



Figura 58. Medición de daño EROSIÓN, G=3. Progresiva: 4+045.95 km.

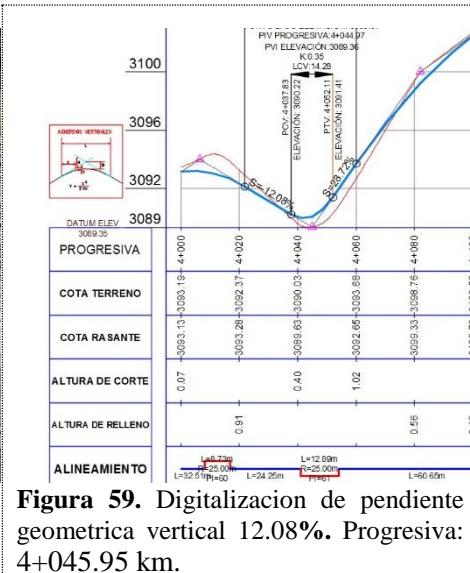


Figura 59. Digitalización de pendiente geométrica vertical 12.08%. Progresiva: 4+045.95 km.



Tratamiento de la muestra N° 12:

Tabla 21

Registro de Daños y Pendiente Geométrica Vertical del Tramo: Pinquiray - Challhuayog - Carancho – Panao.

ÍTEM	REGIÓN	PROVINCIA	DISTRITO	JERARQUÍA	TIPO DE SUPERFICIE	RUTA	TRAMO	PROG. (Km.)
12	Huánuco	Pachitea	Umari, Panao	Camino Vecinal	Afirmado	HU-840	Pinquiray - Challhuayog - Carancho - Panao	05+000 al 10+000

Progresiva		Longitud (m)	Pendiente (%)	Tipo de Daño	Código del tipo de daño	Nivel de Gravedad	Número de Baches	Ancho del Deterioro (m)
Del Km	Al Km							
5+000.00	5+011.81	11.81	5.22	DEFORMACION	1	1		1.1
5+011.81	5+044.92	33.11	-20.73	EROSION	2	3		1.8
5+044.92	5+077.12	32.20	-28.21	EROSION	2	3		1.5
5+077.12	5+102.60	25.48	37.44	EROSION	2	3		0.9
5+102.60	5+117.78	15.18	20.56	EROSION	2	3		1.5
5+117.78	5+135.29	17.51	-15.06	EROSION	2	3		1.7
5+135.29	5+176.28	40.99	10.87	EROSION	2	3		1.5
5+176.28	5+218.18	41.90	26.04	EROSION	2	3		1.3
5+218.18	5+235.60	17.42	19.11	EROSION	2	3		1.5
5+235.60	5+266.73	31.13	-13.66	EROSION	2	3		1.5
5+266.73	5+302.13	35.40	-25.51	EROSION	2	3		1.8
5+302.13	5+335.99	33.86	5.65	EROSION	2	1		1.5
5+335.99	5+386.30	50.31	19.39	EROSION	2	3		1.5
5+386.30	5+419.99	33.69	-23.82	EROSION	2	3		1.6
5+419.99	5+465.49	45.50	28.46	EROSION	2	3		1.5
5+465.49	5+500.00	34.51	-16.58	EROSION	2	3		1.5
5+500.00	5+539.99	39.99	-16.58	EROSION	2	3		1.5
5+539.99	5+577.67	37.68	30.98	EROSION	2	3		1.5
5+577.67	5+603.55	25.88	0.77	BACHES	3	3	15	
5+603.55	5+629.70	26.15	-31.08	EROSION	2	3		1.5
5+629.70	5+676.50	46.80	9.55	EROSION	2	3		1.5
5+676.50	5+723.49	46.99	-21.95	EROSION	2	3		1.5
5+723.49	5+744.59	21.10	-7.77	EROSION	2	2		1.5



5+744.59	5+772.36	27.77	47.42	EROSION	2	3	1.5
5+772.36	5+827.15	54.79	23.01	EROSION	2	3	1.5
5+827.15	5+858.97	31.82	-7.65	EROSION	2	2	0.9
5+858.97	5+906.01	47.04	-22.16	EROSION	2	3	1.5
5+906.01	5+955.64	49.63	16.98	EROSION	2	3	2
5+955.64	5+975.42	19.78	-28.60	EROSION	2	3	1.5
5+975.42	6+000.00	24.58	11.89	EROSION	2	3	1.2
6+000.00	6+003.49	3.49	11.89	EROSION	2	3	1.5
6+003.49	6+051.13	47.64	-20.51	EROSION	2	3	1.5
6+051.13	6+080.00	28.87	-35.06	EROSION	2	3	0.9
6+080.00	6+136.27	56.27	-15.32	EROSION	2	3	1.5
		175.6					
6+136.27	6+311.87	0	17.65	EROSION	2	3	1.5
6+311.87	6+351.40	39.53	-29.37	EROSION	2	3	0.9
6+351.40	6+404.56	53.16	11.96	EROSION	2	3	1.5
6+404.56	6+500.00	95.44	-22.92	EROSION	2	3	1.5
6+500.00	6+512.50	12.50	-22.92	EROSION	2	3	1
6+512.50	6+546.66	34.16	-0.84	BACHES	3	3	20
6+546.66	6+573.98	27.32	13.93	EROSION	2	3	1.2
6+573.98	6+612.40	38.42	-10.54	EROSION	2	3	1.5
				DEFORM			
6+612.40	6+660.84	48.44	-4.33	ACION	1	2	0.9
6+660.84	6+687.90	27.06	-10.36	EROSION	2	3	1.5
6+687.90	6+733.10	45.20	24.34	EROSION	2	3	1.5
6+733.10	6+773.95	40.85	14.82	EROSION	2	3	1.5
6+773.95	6+811.15	37.20	21.70	EROSION	2	3	1.5
6+811.15	6+888.59	77.44	-29.96	EROSION	2	3	1.3
		109.1					
6+888.59	6+997.75	6	25.92	EROSION	2	3	1.8
6+997.75	7+000.00	2.25	-40.63	EROSION	2	3	1.5
7+000.00	7+051.24	51.24	-40.63	EROSION	2	3	1.1
7+051.24	7+080.85	29.61	31.13	EROSION	2	3	0.9
7+080.85	7+134.87	54.02	17.73	EROSION	2	3	1
7+134.87	7+188.38	53.51	-23.90	EROSION	2	3	1.5
7+188.38	7+233.75	45.37	30.45	EROSION	2	3	1.5
7+233.75	7+277.77	44.02	-27.28	EROSION	2	3	1
7+277.77	7+313.33	35.56	-6.81	EROSION	1	3	1
7+313.33	7+357.90	44.57	-12.08	EROSION	2	3	1.5
7+357.90	7+431.13	73.23	10.37	EROSION	2	3	1.5
		120.4					
7+431.13	7+500.00	4	-16.64	EROSION	2	3	1
7+500.00	7+551.57	51.57	-16.64	EROSION	2	3	1.3
7+551.57	7+649.67	98.10	21.71	EROSION	2	3	1.2
7+649.67	7+748.95	99.28	-19.52	EROSION	2	3	1
7+748.95	7+785.20	36.25	8.51	EROSION	2	3	1.5



7+785.20	7+811.48	26.28	-21.95	EROSION	2	3	1
7+811.48	7+852.76	41.28	-40.05	EROSION	2	3	1.5
7+852.76	7+900.19	47.43	34.19	EROSION	2	3	0.9
7+900.19	7+979.98	79.79	-22.44	EROSION	2	3	1.5
7+979.98	8+000.00	20.02	28.51	EROSION	2	3	1.5
8+000.00	8+032.69	32.69	28.51	EROSION	2	3	0.9
8+032.69	8+083.10	50.41	-18.88	EROSION	2	3	1.5
8+083.10	8+107.79	24.69	27.73	EROSION	2	3	1.2
8+107.79	8+133.78	25.99	-19.47	EROSION	2	3	1.5
8+133.78	8+172.86	39.08	-33.95	EROSION	2	3	0.7
8+172.86	8+208.94	36.08	23.67	EROSION	2	3	1.5
8+208.94	8+277.36	68.42	-24.22	EROSION	2	3	0.8
8+277.36	8+323.51	46.15	-13.71	EROSION	2	3	1.5
				DEFORMACION			
8+323.51	8+386.76	63.25	4.04	ACION	1	2	1.5
8+386.76	8+423.74	36.98	15.25	EROSION	2	3	0.6
8+423.74	8+483.32	59.58	-14.18	EROSION	2	3	1.5
8+483.32	8+500.00	16.68	8.54	EROSION	2	3	1.5
8+500.00	8+510.59	10.59	8.54	EROSION	2	3	1.8
8+510.59	8+540.00	29.41	-7.40	EROSION	2	2	1.5
8+540.00	8+582.03	42.03	0.00	BACHES	3	3	25
8+582.03	8+650.63	68.60	-8.05	EROSION	2	3	1.5
8+650.63	8+695.94	45.31	-17.77	EROSION	2	3	2
		148.4					
8+695.94	8+844.35	1	-10.40	EROSION	2	3	1.5
8+844.35	8+875.76	31.41	6.80	EROSION	2	1	2.1
8+875.76	8+928.61	52.85	-21.73	EROSION	2	3	1.5
8+928.61	8+957.98	29.37	17.30	EROSION	2	3	1.5
8+957.98	8+989.91	31.93	-37.84	EROSION	2	3	2.2
8+989.91	9+000.00	10.09	47.42	EROSION	2	3	1.5
9+000.00	9+037.33	37.33	47.42	EROSION	2	3	2.1
9+037.33	9+050.00	12.67	-39.69	EROSION	2	3	1.5
9+050.00	9+129.44	79.44	-10.16	EROSION	2	3	1.6
9+129.44	9+188.66	59.22	-18.33	EROSION	2	3	1.5
9+188.66	9+244.97	56.31	-22.64	EROSION	2	3	1.5
9+244.97	9+298.67	53.70	2.19	BACHES	3	1	30
9+298.67	9+349.31	50.64	-19.44	EROSION	2	3	1.5
9+349.31	9+400.07	50.76	9.88	EROSION	2	3	1.5
9+400.07	9+448.03	47.96	-16.82	EROSION	2	3	1.5
9+448.03	9+490.62	42.59	8.95	EROSION	2	3	1.7
9+490.62	9+500.00	9.38	-19.20	EROSION	2	3	1.5
9+500.00	9+540.08	40.08	-19.20	EROSION	2	3	1.5
9+540.08	9+567.70	27.62	12.43	EROSION	2	3	1.5
9+567.70	9+620.08	52.38	-44.74	EROSION	2	3	1.8
9+620.08	9+682.78	62.70	27.96	EROSION	2	3	1.5



9+682.78	9+746.05	63.27	-28.76	EROSION	2	3	1.5
9+746.05	9+770.81	24.76	-53.63	EROSION	2	3	1.5
9+770.81	9+806.55	35.74	21.71	EROSION	2	3	1.5
9+806.55	9+846.40	39.85	-28.94	EROSION	2	3	1.5
9+846.40	9+895.58	49.18	26.38	EROSION	2	3	1.5
9+895.58	9+913.65	18.07	-32.73	EROSION	2	3	1.5
9+913.65	9+966.30	52.65	-46.24	EROSION	2	3	1.5
9+966.30	9+976.52	10.22	14.40	EROSION	2	3	1.1
9+976.52	10+000.00	23.48	-8.42	EROSION	2	3	1.5



Figura 60. Medición de daño **EROSIÓN**, G=3. Progresiva: 6+311.87 km.

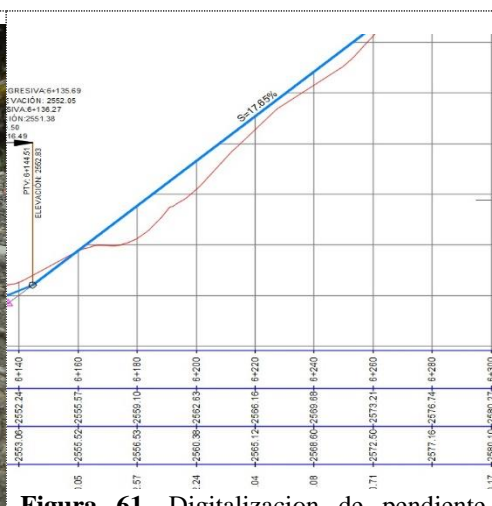


Figura 61. Digitalización de pendiente geométrica vertical **17.65%**. Progresiva: 6+311.87 km.

Tratamiento de la muestra N° 13:

Tabla 22
Registro de Daños y Pendiente Geométrica Vertical del Tramo: Huarichaca - Pucajaga -Shihuapampa.

ÍTEM	REGIÓN	PROVINCIA	DISTRITO	JERARQUIA	TIPO DE SUPERFICIE	RUTA	TRAMO	PROG. (Km.)
------	--------	-----------	----------	-----------	--------------------	------	-------	-------------



Progresiva		Longitud (m)	Pendiente (%)	Tipo de Daño	Código del tipo de daño	Nivel de Gravedad	Número de Baches	Ancho del Deterioro (m)
Del Km	Al Km							
13	Huánuco	Pachitea	Molino	Camino Vecinal	Afirmado	HU-902	Huarichaca - Pucajaga - Shihuapampa.	00+000 al 05+000
0+000.00	0+036.92	36.92	-10.30	EROSION	2	3		1.8
0+036.92	0+058.57	21.65	20.96	EROSION	2	3		1.7
0+058.57	0+104.06	45.49	3.20	BACHES	3	1		1.5
0+104.06	0+147.21	43.15	-8.81	EROSION	2	3		1
0+147.21	0+173.21	26.00	-22.01	EROSION	2	3		1.5
0+173.21	0+219.71	46.50	15.18	EROSION	2	3		0.8
0+219.71	0+264.04	44.33	1.39	BACHES	3	2	23	
				DEFORMACION				
0+264.04	0+287.54	23.50	-4.97	ION	1	2		1.5
0+287.54	0+335.67	48.13	5.75	EROSION	2	1		1
0+335.67	0+400.00	64.33	-22.71	EROSION	2	3		1.2
0+400.00	0+442.75	42.75	-10.07	EROSION	2	3		1.5
0+442.75	0+494.31	51.56	19.96	EROSION	2	3		1.3
0+494.31	0+500.00	5.69	-17.01	EROSION	2	3		1.2
0+500.00	0+536.92	36.92	-17.01	EROSION	2	3		1.2
0+536.92	0+567.74	30.82	7.67	EROSION	2	2		1.2
0+567.74	0+597.24	29.50	16.35	EROSION	2	3		1.2
0+597.24	0+675.33	78.09	8.43	EROSION	2	3		1.2
0+675.33	0+702.40	27.07	-7.31	EROSION	2	2		1.2
0+702.40	0+732.84	30.44	14.00	EROSION	2	3		1.2
0+732.84	0+773.54	40.70	26.93	EROSION	2	3		1.2
0+773.54	0+810.62	37.08	-17.30	EROSION	2	3		1.2
0+810.62	0+850.73	40.11	-0.20	BACHES	3	3	32	
0+850.73	0+878.75	28.02	10.58	EROSION	2	3		0.9
0+878.75	0+899.04	20.29	-8.58	EROSION	2	3		1.5
0+899.04	0+928.65	29.61	1.93	BACHES	3	2		0.8
0+928.65	0+953.10	24.45	24.45	EROSION	2	3		1.5
0+953.10	0+989.25	36.15	8.82	EROSION	2	3		1.3
0+989.25	1+000.00	10.75	-8.10	EROSION	2	3		1.5
1+000.00	1+011.02	11.02	-8.10	EROSION	2	3		1.2
1+011.02	1+043.16	32.14	-13.56	EROSION	2	3		1.1
1+043.16	1+069.99	26.83	14.55	EROSION	2	3		0.9
1+069.99	1+103.01	33.02	-31.22	EROSION	2	3		1.5



1+103.01	1+197.24	94.23	18.52	EROSION	2	3		1.3
				DEFORMAC				
1+197.24	1+250.21	52.97	-5.76	ION	1	1		1.5
1+250.21	1+500.00	249.79	0.25	BACHES	3	3	156	
1+500.00	1+664.39	164.39	0.25	BACHES	3	3	123	
1+664.39	1+866.10	201.71	14.80	EROSION	2	3		14
1+866.10	1+911.58	45.48	23.27	EROSION	2	3		1.5
1+911.58	1+979.99	68.41	6.66	EROSION	2	1		1.2
1+979.99	2+000.00	20.01	29.47	EROSION	2	3		1
2+000.00	2+049.94	49.94	29.47	EROSION	2	3		1.5
				DEFORMAC				
2+049.94	2+111.10	61.16	-4.81	ION	1	2		1
2+111.10	2+207.75	96.65	15.22	EROSION	2	3		1.5
2+207.75	2+268.32	60.57	0.00	BACHES	3	3	42	
2+268.32	2+500.00	231.68	11.65	EROSION	2	3		1.5
2+500.00	2+512.39	12.39	11.65	EROSION	2	3		0.9
				DEFORMAC				
2+512.39	2+665.79	153.40	-1.18	BACHES	3	2	111	
2+665.79	2+762.91	97.12	14.39	EROSION	2	3		1.5
2+762.91	2+894.71	131.80	-13.13	EROSION	2	3		1.2
2+894.71	3+000.00	105.29	17.58	EROSION	2	3		1.5
3+000.00	3+127.44	127.44	17.58	EROSION	2	3		1.2
3+127.44	3+435.12	307.68	11.06	EROSION	2	3		1.3
				DEFORMAC				
3+435.12	3+500.00	64.88	4.33	ION	1	2		0.9
				DEFORMAC				
3+500.00	3+879.99	379.99	4.33	ION	1	2		0.9
3+879.99	4+000.00	120.01	25.99	EROSION	2	3		0.8
4+000.00	4+000.86	0.86	25.99	EROSION	2	3		1.1
4+000.86	4+110.54	109.68	12.70	EROSION	2	3		1.2
4+110.54	4+175.49	64.95	9.37	EROSION	2	3		1.7
4+175.49	4+329.33	153.84	20.99	EROSION	2	3		1.5
4+329.33	4+367.40	38.07	-0.34	BACHES	3	3	23	
4+367.40	4+483.96	116.56	21.90	EROSION	2	3		0.9
4+483.96	4+500.00	16.04	-34.09	EROSION	2	3		1.5
4+500.00	4+563.09	63.09	-34.09	EROSION	2	3		1.2
4+563.09	4+600.11	37.02	49.76	EROSION	2	3		1
4+600.11	4+671.42	71.31	21.17	EROSION	2	3		1
4+671.42	4+739.54	68.12	-18.28	EROSION	2	3		1.5
4+739.54	4+795.49	55.95	25.77	EROSION	2	3		1
4+795.49	4+854.12	58.63	13.03	EROSION	2	3		1.5
4+854.12	4+902.63	48.51	-24.26	EROSION	2	3		0.6
4+902.63	4+964.72	62.09	30.17	EROSION	2	3		1.5
4+964.72	5+000.00	35.28	-12.81	EROSION	2	3		1.5





Figura 62. Medición de daño **DEFORMACIÓN, G=2.** Progresiva: 0+287.54 km.

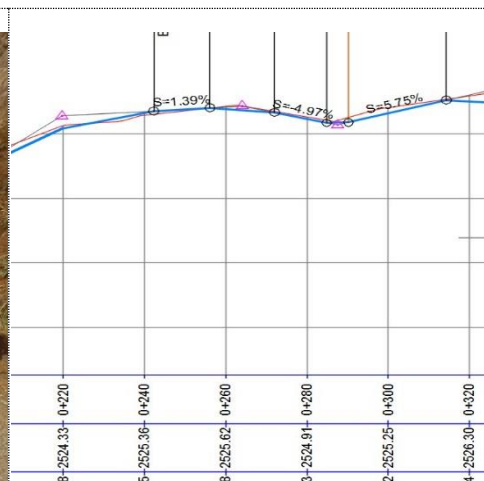


Figura 63. Digitalización de pendiente geométrica vertical -4.97 %. Progresiva: 0+287.54 km.

Tratamiento de la muestra N° 14:

Tabla 23

Registro de Daños y Pendiente Geométrica Vertical del Tramo: Purupampa - Tunapuco - Huascapampa.

ÍTEM	REGIÓN	PROVINCIA	DISTRITO	JERARQUIA	TIPO DE SUPERFICIE	RUTA	TRAMO	PROG. (Km.)	
14	Huánuco	Pachitea	Panao	Camino Vecinal	Afirmado	HU-894	Purupampa - Tunapuco - Huascapampa	10+000 al 15+000	
Progresiva		Longitud (m)		Pendiente (%)	Tipo de Daño	Código del tipo de daño	Nivel de Gravedad	Número de Baches	Ancho del Deterioro (m)
Del Km	Al Km								
10+000.00	10+045.41	45.41	-15.78	EROSION	2	3			1.2
10+045.41	10+071.65	26.24	18.02	EROSION	2	3			1.6



				DEFORM				
10+071.65	10+202.59	130.94	5.01	ACION	1	1		1.8
10+202.59	10+255.73	53.14	0.00	BACHES	3	3	52	
10+255.73	10+276.64	20.91	33.37	EROSION	2	3		1.6
10+276.64	10+341.25	64.61	16.33	EROSION	2	3		1
				DEFORM				
10+341.25	10+408.28	67.03	-4.24	ACION	1	2		1.6
10+408.28	10+429.42	21.14	21.39	EROSION	2	3		1.6
10+429.42	10+500.00	70.58	6.86	EROSION	2	1		1.6
10+500.00	10+505.41	5.41	6.86	EROSION	2	1		1.6
10+505.41	10+533.02	27.61	23.19	EROSION	2	3		1.6
				DEFORM				
10+533.02	10+611.14	78.12	4.02	ACION	1	2		1.6
10+611.14	10+668.17	57.03	26.86	EROSION	2	3		1.6
10+668.17	10+735.80	67.63	0.33	BACHES	3	3	60	
				DEFORM				
10+735.80	10+770.48	34.68	-3.33	ACION	1	3		0.9
10+770.48	10+820.01	49.53	-19.89	EROSION	2	3		0.9
10+820.01	10+864.76	44.75	34.54	EROSION	2	3		1.6
10+864.76	10+917.69	52.93	28.67	EROSION	2	3		0.9
10+917.69	10+975.77	58.08	-26.45	EROSION	2	3		1.6
10+975.77	11+000.00	24.23	24.09	EROSION	2	3		1.6
11+000.00	11+020.00	20.00	24.09	EROSION	2	3		1.6
11+020.00	11+055.12	35.12	8.98	EROSION	2	3		1.6
11+055.12	11+107.35	52.23	15.27	EROSION	2	3		1.6
11+107.35	11+163.08	55.73	33.91	EROSION	2	3		1.6
11+163.08	11+192.20	29.12	-9.88	EROSION	2	3		1.6
11+192.20	11+270.11	77.91	27.37	EROSION	2	3		1.6
11+270.11	11+294.40	24.29	-24.02	EROSION	2	3		1
				DEFORM				
11+294.40	11+325.88	31.48	-5.42	ACION	1	1		1.6
11+325.88	11+488.17	162.29	23.87	EROSION	2	3		1.6
				DEFORM				
11+488.17	11+500.00	11.83	-3.34	ACION	1	3		1.6
				DEFORM				
11+500.00	11+628.32	128.32	-3.34	ACION	1	3		1.6
11+628.32	11+743.40	115.08	19.51	EROSION	2	3		1.6
11+743.40	12+000.00	256.60	0.50	BACHES	3	3	241	
12+000.00	12+008.87	8.87	0.50	BACHES	3	3	10	
12+008.87	12+076.52	67.65	9.68	EROSION	2	3		1.6
12+076.52	12+136.20	59.68	28.37	EROSION	2	3		1.6
12+136.20	12+207.77	71.57	-1.97	BACHES	3	2	54	
12+207.77	12+277.03	69.26	11.93	EROSION	2	3		1.6
12+277.03	12+318.47	41.44	25.40	EROSION	2	3		1.6



12+318.47	12+371.46	52.99	14.19	EROSION	2	3		0.9
12+371.46	12+415.13	43.67	0.78	BACHES	3	3		1.6
12+415.13	12+454.87	39.74	-40.86	EROSION	2	3		1.6
12+454.87	12+487.81	32.94	-24.11	EROSION	2	3		1.6
12+487.81	12+500.00	12.19	34.51	EROSION	2	3		1.6
12+500.00	12+539.45	39.45	34.51	EROSION	2	3		0.9
12+539.45	12+587.37	47.92	14.74	EROSION	2	3		1.6
12+587.37	12+651.61	64.24	18.76	EROSION	2	3		1.6
12+651.61	12+698.88	47.27	38.62	EROSION	2	3		1
12+698.88	12+734.62	35.74	-11.14	EROSION	2	3		1.6
12+734.62	12+758.58	23.96	25.41	EROSION	2	3		1.6
12+758.58	12+845.07	86.49	0.61	BACHES	3	3	45	
12+845.07	12+871.83	26.76	-16.22	EROSION	2	3		1.6
12+871.83	12+937.26	65.43	11.84	EROSION	2	3		1.6
12+937.26	13+000.00	62.74	2.18	BACHES	3	1	39	
13+000.00	13+057.58	57.58	2.18	BACHES	3	1	36	
13+057.58	13+096.76	39.18	8.91	EROSION	2	3		1.6
				DEFORM				
13+096.76	13+135.47	38.71	-4.34	ACION	1	2		1.6
13+135.47	13+223.82	88.35	6.83	EROSION	2	1		1.6
13+223.82	13+294.58	70.76	10.06	EROSION	2	3		1.6
13+294.58	13+343.63	49.05	1.88	BACHES	3	2	32	
13+343.63	13+390.92	47.29	15.29	EROSION	2	3		1.6
13+390.92	13+410.54	19.62	-0.70	BACHES	3	3	14	
13+410.54	13+451.17	40.63	19.72	EROSION	2	3		1.6
13+451.17	13+500.00	48.83	0.10	BACHES	3	3	40	
13+500.00	13+505.28	5.28	0.10	BACHES	3	3	4	
				DEFORM				
13+505.28	13+582.12	76.84	4.92	ACION	1	2		1.6
13+582.12	13+664.12	82.00	10.68	EROSION	2	3		0.9
13+664.12	13+704.93	40.81	13.07	EROSION	2	3		1
13+704.93	13+760.00	55.07	8.14	EROSION	2	3		1.6
13+760.00	13+803.00	43.00	-2.16	BACHES	3	1	32	
13+803.00	13+884.12	81.12	7.11	EROSION	2	2		0.9
13+884.12	13+933.52	49.40	1.37	BACHES	3	2	25	
13+933.52	13+970.84	37.32	25.65	EROSION	2	3		1.6
13+970.84	14+000.00	29.16	9.47	EROSION	2	3		1.6
14+000.00	14+016.20	16.20	9.47	EROSION	2	3		1.6
14+016.20	14+070.22	54.02	24.60	EROSION	2	3		1.6
14+070.22	14+094.08	23.86	-25.99	EROSION	2	3		1.6
				DEFORM				
14+094.08	14+164.96	70.88	-4.09	ACION	1	2		1.6
14+164.96	14+293.50	128.54	-5.99	EROSION	2	1		1.6
14+293.50	14+320.98	27.48	16.10	EROSION	2	3		1.6



14+320.98	14+345.03	24.05	33.69	EROSION	2	3	1.6
14+345.03	14+387.12	42.09	8.20	EROSION	2	3	1.6
14+387.12	14+413.54	26.42	15.17	EROSION	2	3	1.6
14+413.54	14+453.23	39.69	-8.77	EROSION	2	3	1.6
14+453.23	14+484.80	31.57	10.70	EROSION	2	3	1.6
14+484.80	14+500.00	15.20	36.47	EROSION	2	3	1.6
14+500.00	14+518.77	18.77	36.47	EROSION	2	3	1.6
14+518.77	14+553.75	34.98	-24.61	EROSION	2	3	1.6
14+553.75	14+574.36	20.61	14.19	EROSION	2	3	1
14+574.36	14+592.97	18.61	-22.86	EROSION	2	3	1.6
14+592.97	14+629.93	36.96	-9.42	EROSION	2	3	1.6
14+629.93	14+681.65	51.72	-2.00	BACHES	3	2	30
14+681.65	14+715.99	34.34	3.15	BACHES	3	1	1.6
14+715.99	14+761.10	45.11	19.31	EROSION	2	3	1.6
14+761.10	14+797.36	36.26	-1.53	BACHES	3	2	1.6
14+797.36	14+822.47	25.11	11.33	EROSION	2	3	1.6
14+822.47	14+870.11	47.64	18.30	EROSION	2	3	1.6
				DEFORMACION			
14+870.11	14+906.26	36.15	-4.17	ACION	1	2	1.6
14+906.26	14+960.03	53.77	18.36	EROSION	2	3	0.9
14+960.03	15+000.00	40.00	9.40	EROSION	2	3	1



Figura 64. Medición de daño DEFORMACIÓN, G=2.
Progresiva: 13+135.47 km.

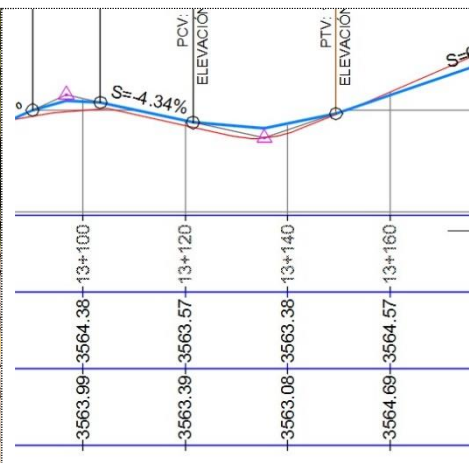


Figura 65. Digitalización de pendiente geométrica vertical -4.34%. Progresiva: 13+135.47 km.



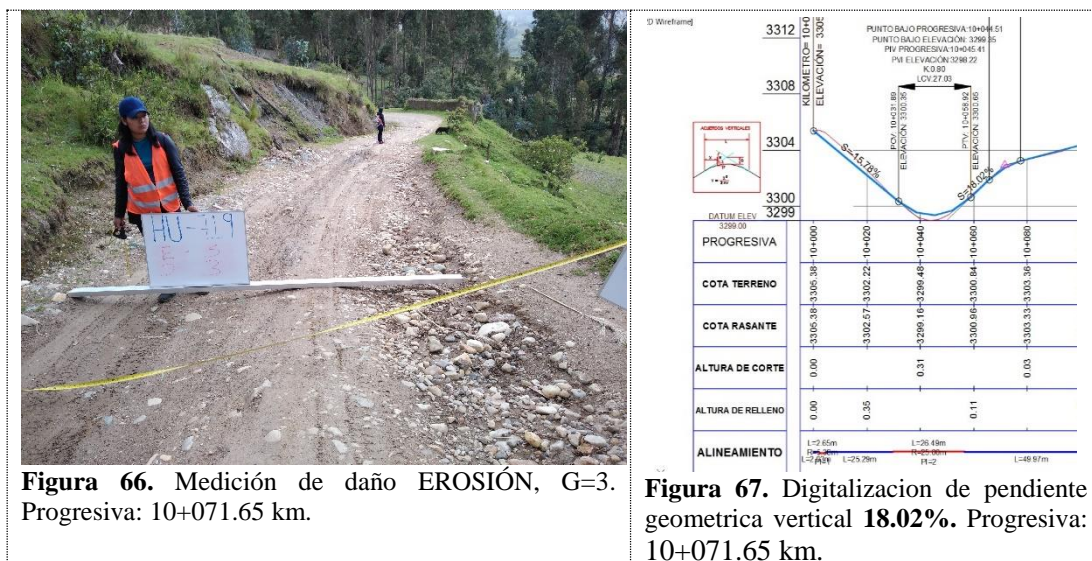


Figura 66. Medición de daño EROSIÓN, G=3. Progresiva: 10+071.65 km.

Figura 67. Digitalización de pendiente geométrica vertical 18.02%. Progresiva: 10+071.65 km.

Tratamiento de la muestra N° 15:

Tabla 24

Registro de Daños y Pendiente Geométrica Vertical del Tramo: Huaman – Tipsa - Tipsa Alta.

ÍTEM	REGIÓN	PROVINCIA	DISTRITO	JERARQUIA	TIPO DE SUPERFICIE	RUTA	TRAMO	PROG. (Km.)	
15	Huánuco	Pachitea	Panao	Camino Vecinal	Afirmado	HU-875	Huaman – Tipsa - Tipsa Alta	00+000 al 05+000	
	Progresiva								
	Del Km	Al Km	Longitud (m)	Pendiente (%)	Tipo de Daño	Código del tipo de daño	Nivel de Gravedad	Número de Baches	Ancho del Deterioro (m)
	0+000.00	0+115.33	115.33	16.56	EROSION	2	3		1
	0+115.33	0+277.54	162.21	1.28	BACHES	3	2	134	
	0+277.54	0+419.02	141.48	15.43	EROSION	2	3		0.9
	0+419.02	0+500.00	80.98	10.58	EROSION	2	3		1.8
	0+500.00	0+509.63	9.63	10.58	EROSION	2	3		1.2
	0+509.63	0+553.74	44.11	-12.77	EROSION	2	3		0.9



0+553.74	0+595.53	41.79	-3.10	BACHES	3	1		1.8
0+595.53	0+646.58	51.05	23.19	EROSION	2	3		0.9
0+646.58	0+702.39	55.81	10.59	EROSION	2	3		1.8
				DEFORM				
0+702.39	0+748.23	45.84	-6.10	ACION	1	1		0.9
0+748.23	0+810.47	62.24	6.63	EROSION	2	1		1.8
0+810.47	0+899.35	88.88	22.42	EROSION	2	3		1.8
0+899.35	0+945.29	45.94	-23.13	EROSION	2	3		1.8
0+945.29	1+000.00	54.71	27.72	EROSION	2	3		1.8
1+000.00	1+045.83	45.83	27.72	EROSION	2	3		1.8
1+045.83	1+098.28	52.45	-18.04	EROSION	2	3		1.8
1+098.28	1+176.02	77.74	26.26	EROSION	2	3		1.8
1+176.02	1+213.55	37.53	-14.77	EROSION	2	3		1.8
1+213.55	1+290.29	76.74	-0.05	BACHES	3	3	54	
1+290.29	1+340.01	49.72	-11.99	EROSION	2	3		1.2
1+340.01	1+393.24	53.23	1.25	BACHES	3	2	43	
1+393.24	1+475.38	82.14	18.83	EROSION	2	3		1.8
1+475.38	1+500.00	24.62	-15.67	EROSION	2	3		1.8
1+500.00	1+530.93	30.93	-15.67	EROSION	2	3		1.8
1+530.93	1+572.45	41.52	23.31	EROSION	2	3		1.8
1+572.45	1+588.09	15.64	-10.73	EROSION	2	3		1.8
1+588.09	1+620.73	32.64	-0.54	BACHES	3	3		0.9
1+620.73	1+705.63	84.90	6.23	EROSION	2	1		1.8
1+705.63	1+741.57	35.94	-13.89	EROSION	2	3		0.9
1+741.57	1+793.58	52.01	38.82	EROSION	2	3		1.2
1+793.58	1+860.57	66.99	7.21	EROSION	2	2		1.8
				DEFORM				
1+860.57	1+962.35	101.78	-5.14	ACION	1	1		1.8
1+962.35	2+000.00	37.65	16.54	EROSION	2	3		1.8
2+000.00	2+022.60	22.60	16.54	EROSION	2	3		1.2
2+022.60	2+120.60	98.00	-23.74	EROSION	2	3		1.8
2+120.60	2+203.63	83.03	18.86	EROSION	2	3		1.8
2+203.63	2+267.50	63.87	40.15	EROSION	3	3		1.8
2+267.50	2+340.01	72.51	-32.19	EROSION	2	3		1.8
2+340.01	2+397.52	57.51	36.60	EROSION	2	3		1.8
2+397.52	2+472.80	75.28	-15.51	EROSION	2	3		1.2
2+472.80	2+500.00	27.20	0.37	BACHES	3	3	21	
2+500.00	2+534.74	34.74	0.37	BACHES	3	3	20	
2+534.74	2+620.81	86.07	27.55	EROSION	2	3		0.9
2+620.81	2+685.26	64.45	-17.31	EROSION	2	3		1.8
2+685.26	2+750.57	65.31	12.39	EROSION	2	3		0.9
2+750.57	2+859.76	109.19	20.92	EROSION	2	3		1.8
2+859.76	2+923.38	63.62	-12.26	EROSION	2	3		1.8



2+923.38	2+963.89	40.51	2.33	BACHES	3	1	41	
2+963.89	3+000.00	36.11	-16.83	EROSION	2	3		1.2
3+000.00	3+026.90	26.90	-16.83	EROSION	2	3		1.8
3+026.90	3+086.97	60.07	19.65	EROSION	2	3		1.8
3+086.97	3+127.36	40.39	57.82	EROSION	2	3		1.8
3+127.36	3+184.68	57.32	-39.83	EROSION	2	3		1.8
3+184.68	3+212.34	27.66	-23.51	EROSION	2	3		1.8
3+212.34	3+251.64	39.30	30.85	EROSION	2	3		1.8
3+251.64	3+283.14	31.50	-13.47	EROSION	2	3		1.2
3+283.14	3+339.48	56.34	14.27	EROSION	2	3		0.9
3+339.48	3+386.22	46.74	-18.58	EROSION	2	3		0.9
3+386.22	3+439.09	52.87	26.08	EROSION	2	3		1.8
3+439.09	3+477.90	38.81	-25.77	EROSION	2	3		1.8
3+477.90	3+500.00	22.10	-12.36	EROSION	2	3		1.8
3+500.00	3+510.36	10.36	-12.36	EROSION	2	3		1.8
3+510.36	3+632.67	122.31	27.65	EROSION	2	3		1.8
3+632.67	3+676.04	43.37	-18.83	EROSION	2	3		1.8
3+676.04	3+839.96	163.92	15.90	EROSION	2	3		1.2
3+839.96	3+877.47	37.51	-10.73	EROSION	2	3		1.8
				DEFORM				
3+877.47	3+999.76	122.29	-3.23	ACION	1	3		1.8
				DEFORM				
3+999.76	4+000.00	0.24	4.94	ACION	1	2		1.8
				DEFORM				
4+000.00	4+056.36	56.36	4.94	ACION	1	2		1.8
4+056.36	4+263.84	207.48	13.85	EROSION	2	3		1.8
4+263.84	4+393.49	129.65	-0.79	BACHES	3	3	121	
4+393.49	4+500.00	106.51	22.39	EROSION	2	3		1.8
4+500.00	4+500.03	0.03	22.39	EROSION	2	3		1.8
4+500.03	4+532.57	32.54	52.03	EROSION	2	3		1.8
4+532.57	4+578.27	45.70	-30.03	EROSION	2	3		1.8
				DEFORM				
4+578.27	4+667.59	89.32	-3.73	ACION	1	3		1.2
				DEFORM				
4+667.59	4+761.82	94.23	5.12	ACION	1	1		0.9
4+761.82	4+833.99	72.17	17.94	EROSION	2	3		1.8
				DEFORM				
4+833.99	4+880.03	46.04	-3.60	ACION	1	3		1.2
				DEFORM				
4+880.03	4+934.74	54.71	6.04	ACION	1	1		1.8
4+934.74	4+963.28	28.54	-12.09	EROSION	2	3		1.8
4+963.28	5+000.00	36.75	11.08	EROSION	2	3		1.2



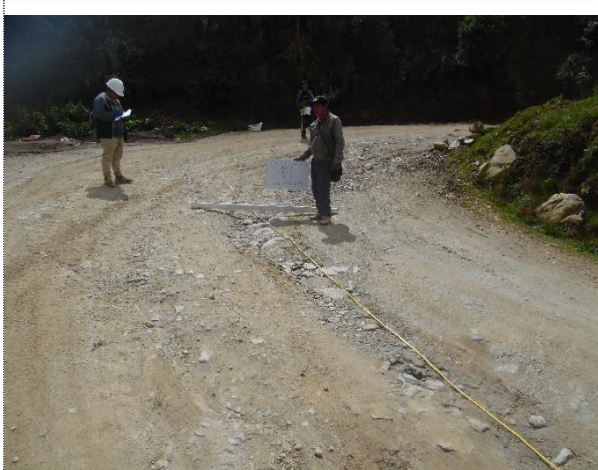


Figura 68. Medición de daño **EROSIÓN, G=3**. Progresiva: 4+263.84 km.

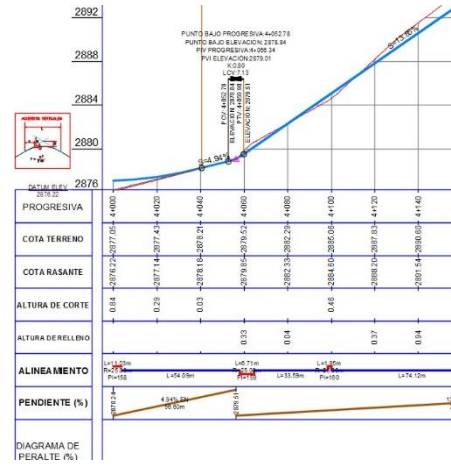


Figura 69. Digitalización de pendiente geométrica vertical **13.85%**. Progresiva: 4+263.84 km.

En las tablas del 10 al 24 se mostraron el tratamiento de datos de las muestras y los resultados de registro de medición de daños en campo y registro de pendiente geométrica vertical de digitalización de datos.



Capítulo III: Discusión de Resultados

Una vez aplicado las técnicas e instrumentos de recolección de datos, se procedió a explicar los resultados obtenidos en el capítulo II, mediante elementos de inferencia estadística. A continuación, se explica el procedimiento de análisis estadístico seguido para la prueba de hipótesis planteada en nuestra investigación.

3.1. Análisis Estadístico

Se realiza primero un análisis estadístico aplicado a resultados de las mediciones en campo y diseño geométrico digitalizado con el uso interactivo del software Microsoft Office Excel e IBM SPSS Statics 26.0.

A partir de datos dispersos de la muestra construiremos la tabla de frecuencias, medidas de tendencia central y grafico de frecuencias.

TABLA DE DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS

Partiremos desde los siguientes datos estadísticos de inicialización, donde:

n : Cantidad de datos de la muestra.

X_{min} : Dato mínimo.

$X_{máx}$: Dato máximo.

$R = X_{máx} - X_{min}$: (Rango).

$K = 1 + 3.32 * \text{Log}(n)$: (Numero de clase o intervalos).

$C = \frac{R}{k}$: (Amplitud del intervalo).

Luego construiremos la tabla de frecuencias a partir de los datos estadísticos iniciales,



donde:

$L_i = X_{min}$: (Límite inferior).

$L_s = X_{máx}$: (Límite superior).

$X_i = \frac{L_s + L_i}{2}$: (Marca de clase).

f_i = Número de datos en el rango del límite superior e inferior: (Frecuencia absoluta).

F_i : Frecuencia absoluta acumulada.

$h_i = \frac{hf_i}{n}$: (Frecuencia relativa).

H_i : Frecuencia relativa acumulada.

$p_i = h_i * 100$: (Frecuencia relativa porcentual).

P_i : Frecuencia relativa porcentual acumulada.

DIAGRAMA DE DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS

A partir de la tabla de distribución de frecuencias construiremos los siguientes gráficos estadísticos:

Diagrama de Puntos.

Polígono de frecuencias.

Histograma de frecuencias.

Diagrama circular.

MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL

Media aritmética o promedio: Es el punto donde se equilibra el número de datos.

$$\bar{X} = \sum_{i=1}^k (X_i * f_i)$$



Donde:

X_i : Marca de clase.

f_i : Frecuencia absoluta.

n: Cantidad de datos.

k: Numero de clase o intervalos.

Mediana: Es el dato donde el 50% esta antes y 50% después de la distribución.

$$Me = (L_{inf})_{Me} + \left[\frac{\left(\frac{n}{2} - F_{i-1}\right)}{f_i} \right] * c$$

Donde:

$(L_{inf})_{Me}$: Límite inferior de la clase mediana.

F_{i-1} : Frecuencia absoluta acumulada de la clase anterior.

f_i : Frecuencia absoluta.

n: Cantidad de datos.

c: Amplitud del intervalo.

Moda: Es el dato que más se repite es decir el punto más alto de toda la distribución.

$$Mo = (L_{inf})_{Mo} + \left(\frac{\Delta_1}{\Delta_1 + \Delta_2} \right) * c$$

Donde:

$(L_{inf})_{Mo}$: Límite inferior de la clase modal.

Δ_1 : Diferencia entre la frecuencia absoluta modal y la frecuencia absoluta premodal.



Δ_2 : Diferencia entre la frecuencia absoluta modal y la frecuencia absoluta postmodal.

c: Amplitud del intervalo.

Varianza:

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^k [f_i * (X_i - \bar{X})^2]}{n - 1}$$

Donde:

X_i : Marca de clase.

\bar{X} : Media aritmética

f_i : Frecuencia absoluta.

n: Cantidad de datos.

k: Numero de clase o intervalos.

Desviación estándar: Es una medida de dispersión es decir son datos agrupados entorno a la media aritmetica.

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^k [f_i * (X_i - \bar{X})^2]}{n - 1}}$$

Donde:

X_i : Marca de clase.

\bar{X} : Media aritmética

f_i : Frecuencia absoluta.

n: Cantidad de datos.

k: Numero de clase o intervalos.



Coeficiente de variación:

$$Cv = \frac{S}{\bar{X}}$$

3.2. Análisis Estadístico – Pendiente geométrica vertical y daños en caminos vecinales afirmados a nivel de plataforma.

De las tablas del 10 al 24 muestran los resultados de tabulación y procesamiento de datos de las pendientes geométricas verticales y daños en caminos vecinales afirmados a nivel de plataforma, a partir de ello se realizara el análisis estadístico respectivamente dispuestas de la manera siguiente:

Camino vecinal tramo: Tunya -Pampa Esperanza -Gorgor - Goshay.

Tabla 25

Registro de Datos Estadísticos de Inicialización. Fuente: (Elaboración Propia).

VALORES ESTADÍSTICOS		
Muestra	n	77
Minimo	Xmin	0
Maximo	Xmax	38.31
Rango	R	38.31
Intervalos	Kini.	7.26315
	Kfin.	13
Amplitud	cini.	2.94692
	cfin.	3

Tabla 26

Registro de Tabla de Distribución de Frecuencias. Fuente: (Elaboración Propia).



TABLA DE DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS												
PENDIENTE GEOMETRICA VERTICAL										DAÑOS EN CAMINOS VECINALES		
Clase	Límite inferior (%)	Límite superior (%)	Marca de Clase	Frecuencia absoluta	Frecuencia acumulada	Frecuencia relativa	Frecuencia relativa acumulada	Frecuencia relativa	Frecuencia relativa acumulada	Daños	Frecuencia relativa porcentual (DAÑOS)	Frecuencia relativa porcentual acumulada (DAÑOS)
Clase	Li	Ls	Xi	fi	Fi	hi	Hi	pi	Pi	D	di	Di
1	0	3.00	1.5	21	21.00	0.27	0.27	27.27%	27.27%	BACHES	27.27%	27.27%
2	3	6.00	4.5	10	31.00	0.13	0.40	12.99%	40.26%	DEFORMACION	12.99%	40.26%
3	6	9.00	7.5	9	40.00	0.12	0.52	11.69%	51.95%	EROSION	59.74%	100.00%
4	9	12.0	10.5	17	57.00	0.22	0.74	22.08%	74.03%	EROSION		
5	12	15.0	13.5	5	62.00	0.06	0.81	6.49%	80.52%	EROSION		
6	15	18.0	16.5	4	66.00	0.05	0.86	5.19%	85.71%	EROSION		
7	18	21.0	19.5	2	68.00	0.03	0.88	2.60%	88.31%	EROSION		
8	21	24.0	22.5	1	69.00	0.01	0.90	1.30%	89.61%	EROSION		
9	24	27.0	25.5	4	73.00	0.05	0.95	5.19%	94.81%	EROSION		
10	27	30.0	28.5	1	74.00	0.01	0.96	1.30%	96.10%	EROSION		
11	30	33.0	31.5	0	74.00	0.00	0.96	0.00%	96.10%	EROSION		
12	33	36.0	34.5	2	76.00	0.03	0.99	2.60%	98.70%	EROSION		
13	36	39.0	37.5	1	77.00	0.01	1.00	1.30%	100.00%	EROSION		



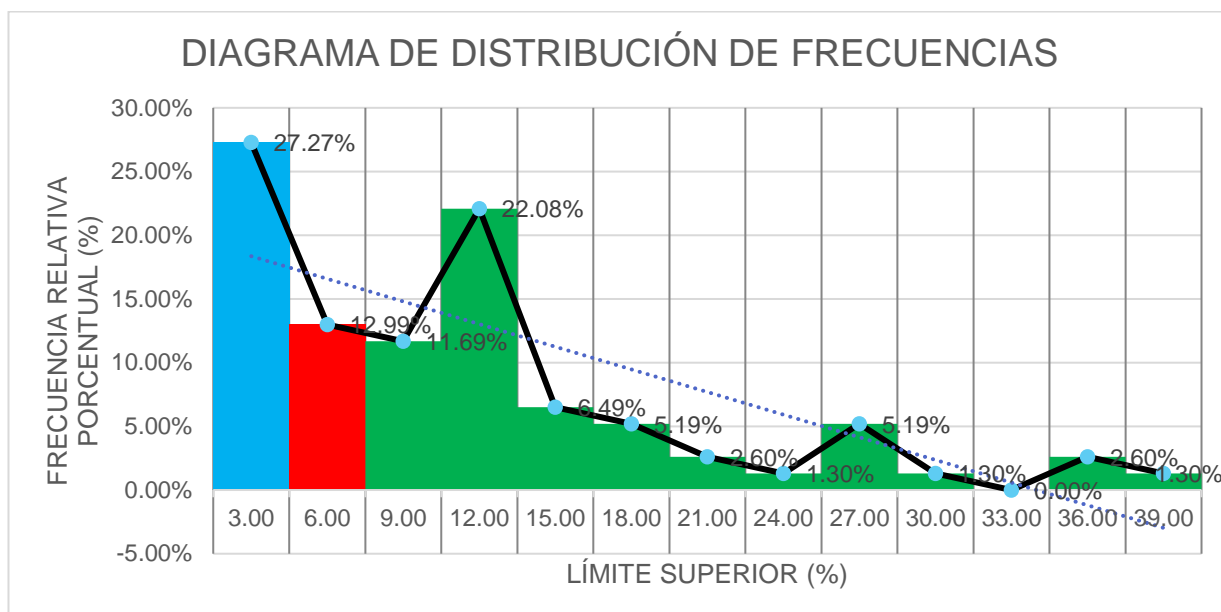


Figura 70 . Diagrama de barras de distribución de frecuencias porcentual, relacion de daño porcentual en rango de pendiente geometrica vertical. Fuente: (Elaboración propia).

Tabla 27

Registro Medidas de Tendencia Central. Fuente: (Elaboración Propia).

MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL					
Media	Mediana	Moda	Varianza	Des. Est.	Coef. Var.
\bar{X}	Me	Mo	s ²	s	Cv
9.64	8.22	0.00	79.54	8.92	0.93

Tabla 28

Frecuencia Relativa Porcentual de Pendiente Geométrica Vertical. Fuente: (Elaboración Propia).



		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	PENDIENTE MENORES A 3%	21	27,3	27,3	27,3
	PENDIENTE ENTRE 3% Y 6%	10	13,0	13,0	40,3
	PENDIENTE MAYORES A 6%	46	59,7	59,7	100,0
	Total	77	100,0	100,0	

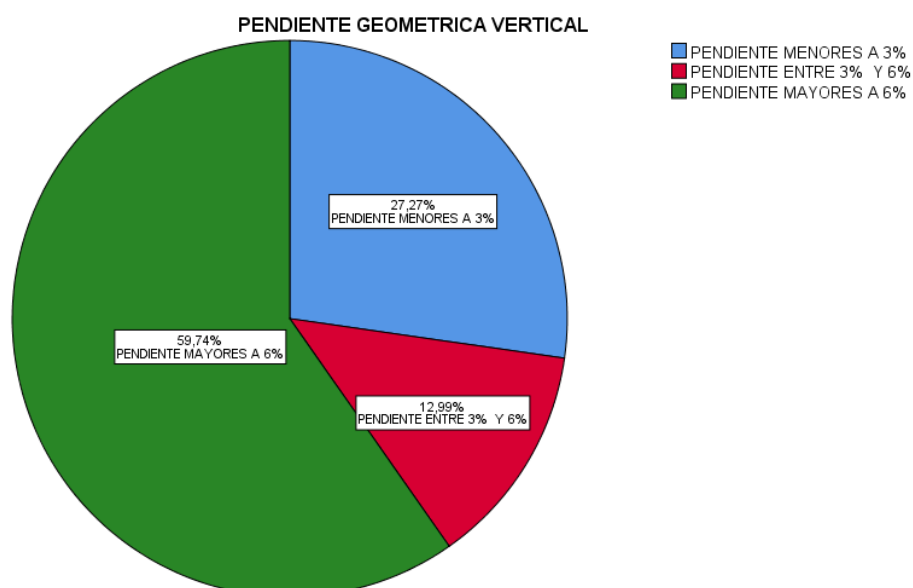


Figura 71. Diagrama circular de pendiente geometrica vertical. Fuente: (Elaboración propia).

Tabla 29

Frecuencia Relativa Porcentual de Daños en Camino Vecinal Afirmado. Fuente: (Elaboración Propia).



DAÑOS EN CAMINOS VECINALES					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	DEFORMACION	9	11,7	11,7	11,7
	EROSION	45	58,4	58,4	70,1
	BACHES	23	29,9	29,9	100,0
	Total	77	100,0	100,0	

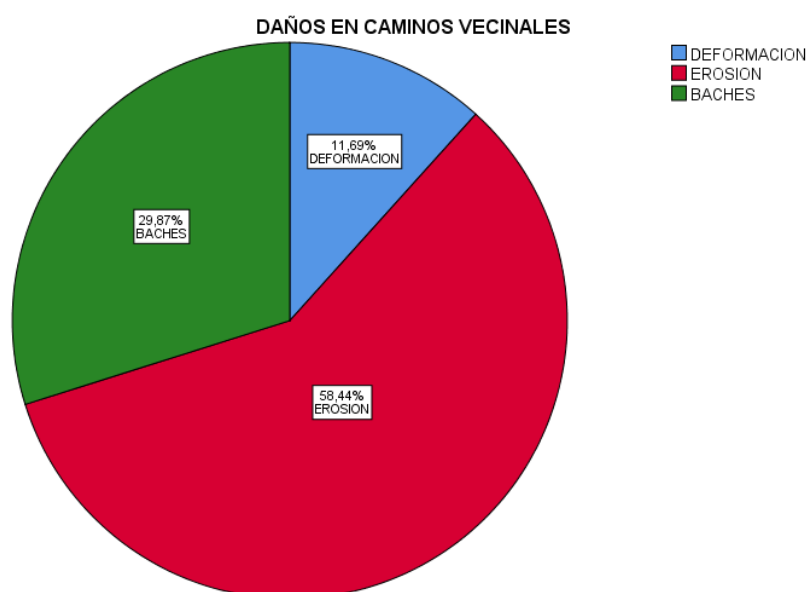


Figura 72. Diagrama circular de daños en caminos vecinales. Fuente: (Elaboración propia).



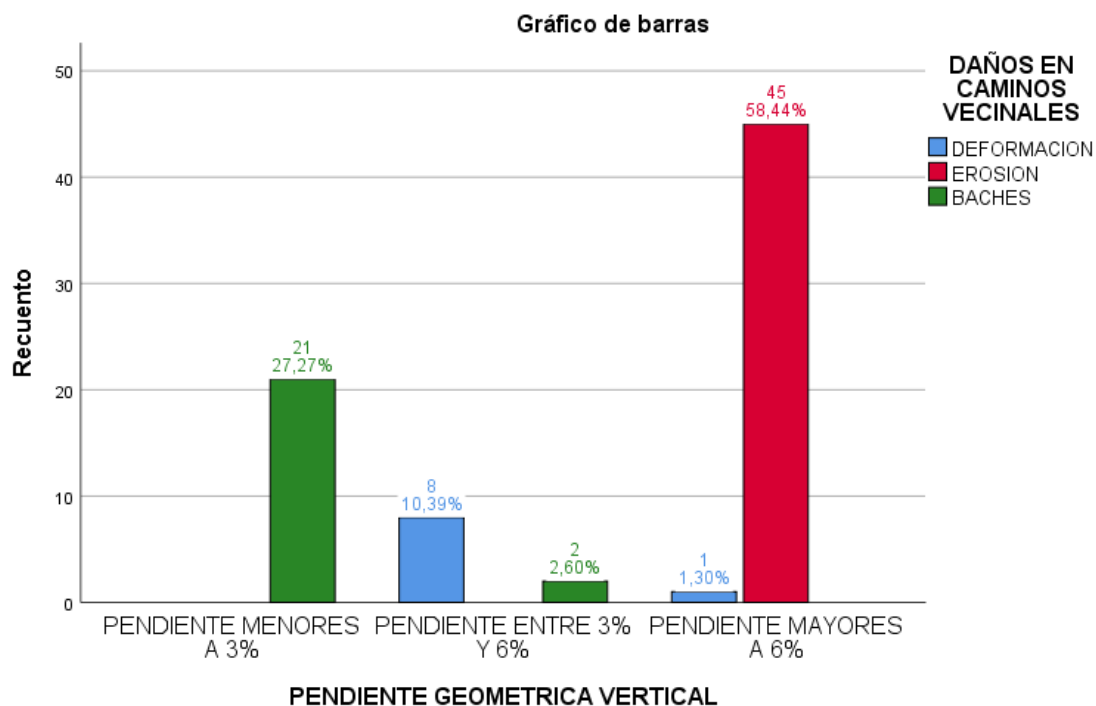


Figura 73. Relación porcentual de variables dependientes e independientes ordinales observadas y esperadas en diagrama de barras. Fuente: Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración propia).

Camino vecinal tramo: Mariscal Castilla - Irma Chico.

Tabla 30

Registro de Datos Estadísticos de Inicialización. Fuente: (Elaboración Propia).

VALORES ESTADÍSTICOS		
Muestra	n	80
Mínimo	Xmin	0
Máximo	Xmax	44.29
Rango	R	44.29
Intervalos	Kini.	7.31826
	Kfin.	15
Amplitud	cini.	2.95267
	cfi.	3

Tabla 31

Registro de Tabla de Distribución de Frecuencias. Fuente: (Elaboración Propia).

TABLA DE DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS



PENDIENTE GEOMETRICA VERTICAL										DAÑOS EN CAMINOS VECINALES			
Clase	Li	Ls	Xi	fi	Fi	hi	Hi	pi	Pi	Daños	Frecuencia relativa por ciento (DAÑOS)	Frecuencia relativa por ciento (DAÑOS)	
1.	0	0	3	1.5	20.00	20.00	0.25	0.25	25.00	25.00	BACHES	25.00	25.00
2.	0	3	6	4.5	11.00	31.00	0.14	0.39	13.75	38.75	DEFORMACION	13.75	38.75
3.	0	6	9	7.5	8.00	39.00	0.10	0.49	10.00	48.75	EROSION	61.25	100.00
4.	0	9	12	10.	7.00	46.00	0.09	0.58	8.75	57.50	EROSION		
5.	0	12	15	13.	5.00	51.00	0.06	0.64	6.25	63.75	EROSION		
6.	0	15	18	16.	7.00	58.00	0.09	0.73	8.75	72.50	EROSION		
7.	18	21	21	19.	6.00	64.00	0.08	0.80	7.50	80.00	EROSION		
8.	21	24	24	22.	6.00	70.00	0.08	0.88	7.50	87.50	EROSION		
9.	24	27	27	25.	5.00	75.00	0.06	0.94	6.25	93.75	EROSION		
10.	27	30	30	28.	3.00	78.00	0.04	0.98	3.75	97.50	EROSION		
11.	30	33	33	31.	0.00	78.00	0.00	0.98	0.00	97.50	EROSION		
12.	33	36	36	34.	1.00	79.00	0.01	0.99	1.25	98.75	EROSION		
13.	36	39	39	37.	0.00	79.00	0.00	0.99	0.00	98.75	EROSION		
14.	39	42	42	40.	0.00	79.00	0.00	0.99	0.00	98.75	EROSION		
15.	42	45	45	43.	1.00	80.00	0.01	1.00	1.25	100.00	EROSION		



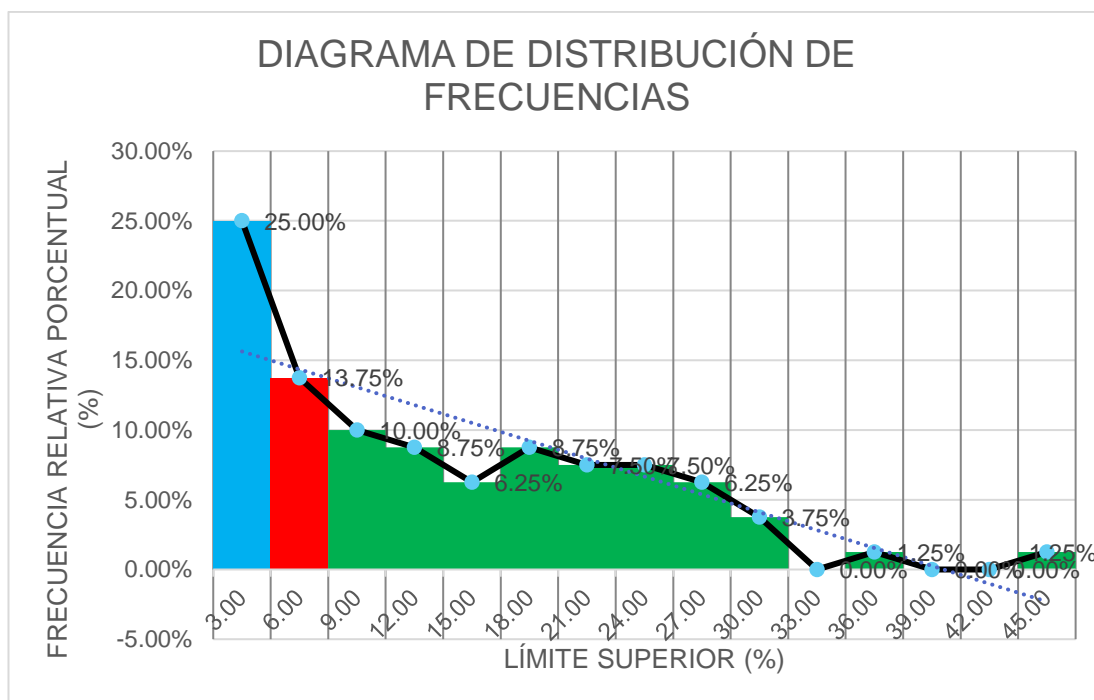


Figura 74. Diagrama de barras de distribución de frecuencias porcentual, relacion de daño porcentual en rango de pendiente geométrica vertical. Fuente: (Elaboración propia).

Tabla 32

Registro Medidas de Tendencia Central. Fuente: (Elaboración Propia).

MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL					
Media	Mediana	Moda	Varianza	Des. Est.	Coef. Var.
\bar{X}	Me	Mo	s ²	s	Cv
11.51	9.33	0.00	95.91	9.79	0.85

Tabla 33

Frecuencia Relativa Porcentual de Pendiente Geométrica Vertical. Fuente: (Elaboración Propia).

PENDIENTE GEOMETRICA VERTICAL						
Válido	PENDIENTE MENORES A 3%	Frecuencia		Porcentaje		Porcentaje acumulado
		20	16,8	25,0	25,0	25,0



	PENDIENTE ENTRE 3% Y 6%	11	9,2	13,8	38,8
	PENDIENTE MAYORES A 6%	49	41,2	61,3	100,0
	Total	80	67,2	100,0	
Perdidos	Sistema	39	32,8		
Total		119	100,0		

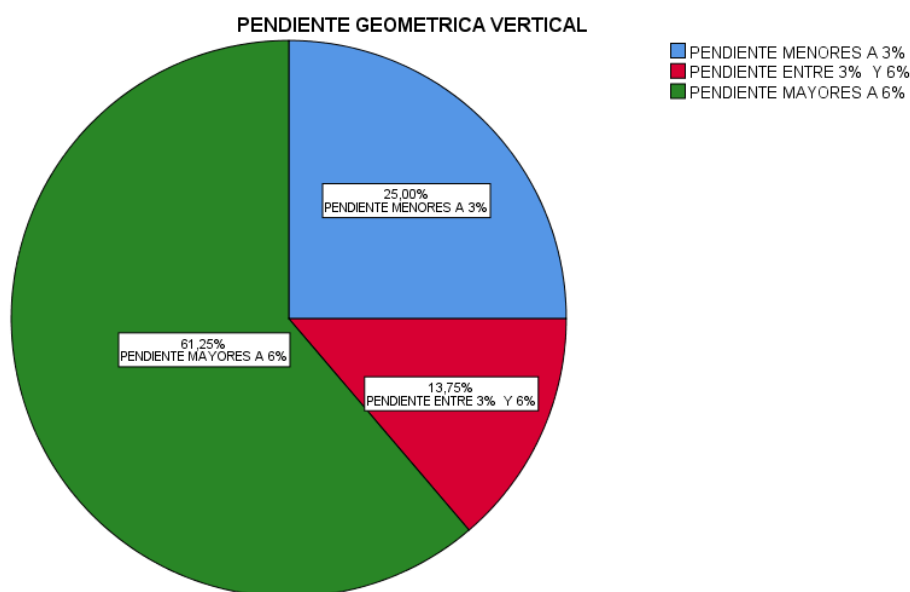


Figura 75. Diagrama circular de pendiente geometrica vertical. Fuente: (Elaboración propia).

Tabla 34

Frecuencia Relativa Porcentual de Daños en Camino Vecinal Afirmado. Fuente: (Elaboración Propia).

DAÑOS EN CAMINOS VECINALES					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	DEFORMACION	10	8,4	12,5	12,5
	EROSION	49	41,2	61,3	73,8
	BACHES	21	17,6	26,3	100,0
	Total	80	67,2	100,0	
Perdidos	Sistema	39	32,8		
Total		119	100,0		



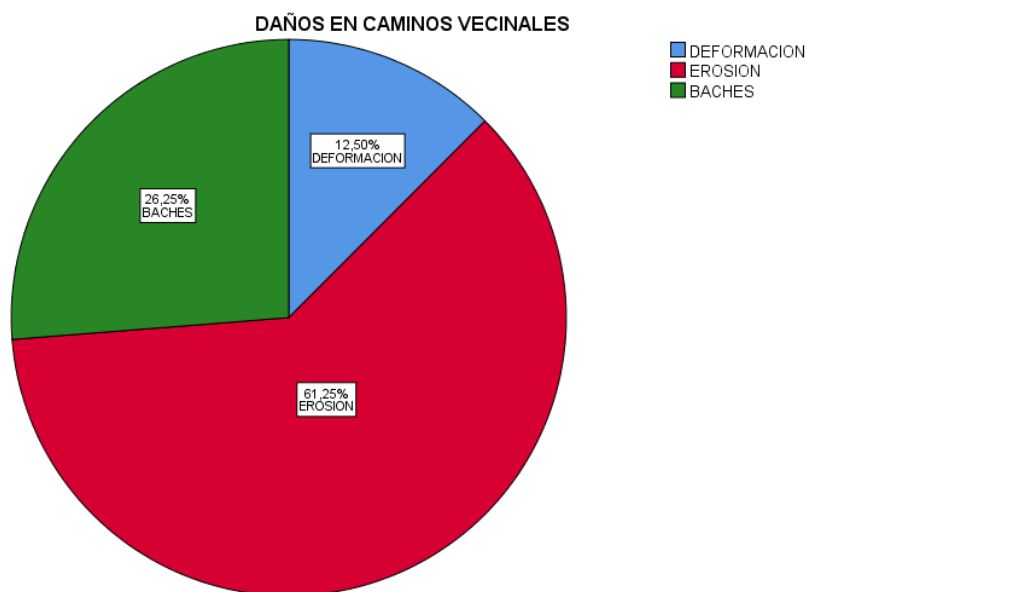


Figura 76. Diagrama circular de daños en caminos vecinales. Fuente: (Elaboración propia).

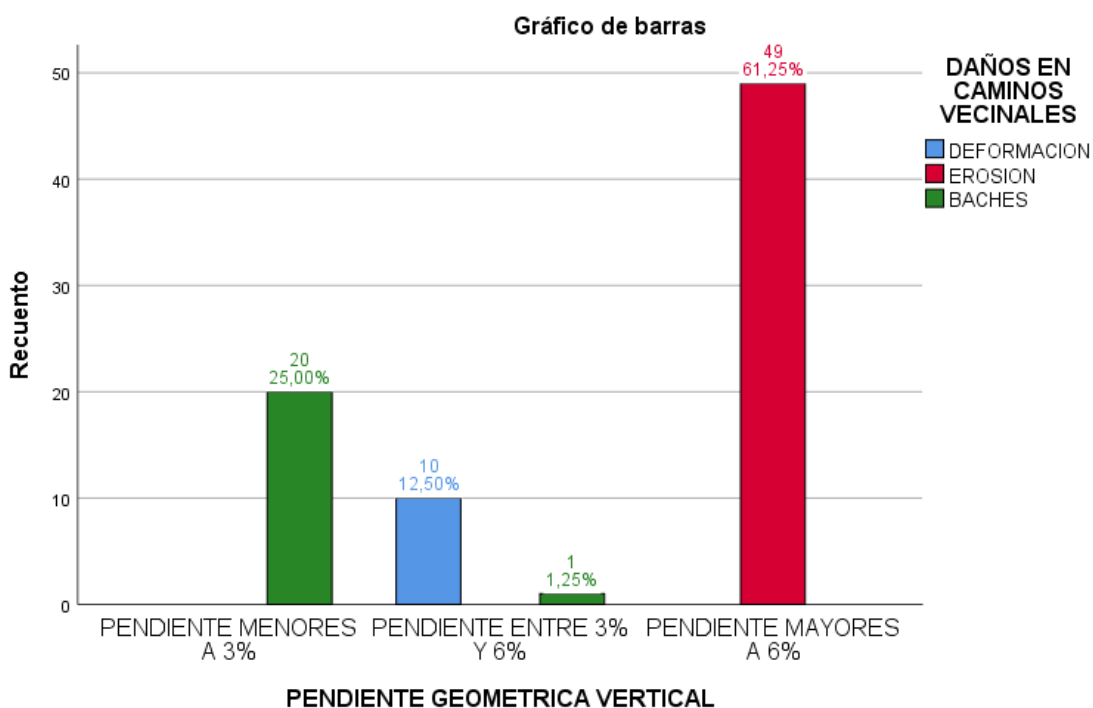


Figura 77. Relación porcentual de variables dependientes e independientes ordinales observadas y esperadas en diagrama de barras. Fuente: Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración propia).

Camino vecinal tramo: Huamuco - Madre Mía.



Tabla 35

Registro de Datos Estadísticos de Inicialización. Fuente: (Elaboración Propia).

VALORES ESTADÍSTICOS		
Muestra	n	22
Minimo	Xmin	0
Maximo	Xmax	10.33
Rango	R	10.33
Intervalos	Kini.	5.45684
	Kfin.	4
Amplitud	cini.	2.5825
	cfin.	3

Tabla 36

Registro de Tabla de Distribución de Frecuencias. Fuente: (Elaboración Propia).

TABLA DE DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS												
PENDIENTE GEOMETRICA VERTICAL									DAÑOS EN CAMINOS VECINALES			
Clase	Límite inferior (%)	Límite superior (%)	Marca de Clase	Frecuencia absoluta	Frecuencia acumulada	Frecuencia relativa	Frecuencia relativa acumulada	Frecuencia relativa porcentual	Daños	Frecuencia relativa porcentual (DAÑOS)	Frecuencia relativa porcentual acumulada (DAÑOS)	
Clase	Li	Ls	Xi	fi	Fi	hi	Hi	pi	Pi	D	di	Di
1.00	0.0	3.00	1.5	19.00	19.00	0.86	0.86	86.36 %	86.36 %	BACHES	86.36 %	86.36 %
2.00	3.0	6.00	4.5	0.00	19.00	0.00	0.86	0.00 %	86.36 %	DEFORMACION	0.00 %	86.36 %
3.00	6.0	9.00	7.5	1.00	20.00	0.05	0.91	4.55 %	90.91 %	EROSION	13.64 %	100.00 %
4.00	9.0	12.0	10.5	2.00	22.00	0.09	1.00	9.09 %	100.00 %	EROSION		



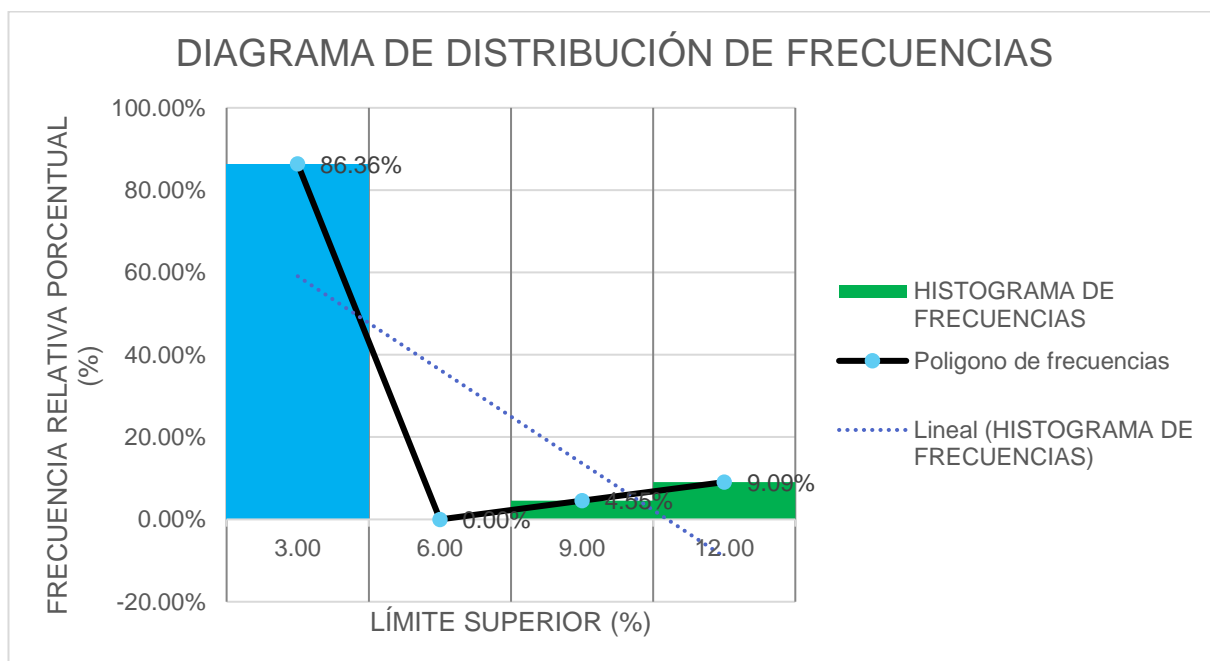


Figura 78. Diagrama de barras de distribución de frecuencias porcentual, relacion de daño porcentual en rango de pendiente geométrica vertical. Fuente: (Elaboración propia).

Tabla 37

Registro Medidas de Tendencia Central. Fuente: (Elaboración Propia).

MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL					
Media	Mediana	Moda	Varianza	Des. Est.	Coef. Var.
\bar{X}	Me	Mo	s ²	s	Cv
1.48	0.03	0.03	9.53	3.09	2.09

Tabla 38

Frecuencia Relativa Porcentual de Pendiente Geométrica Vertical. Fuente: (Elaboración Propia).

PENDIENTE GEOMÉTRICA VERTICAL					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	PENDIENTE MENORES A 3%	19	86,4	86,4	86,4
	PENDIENTE MAYORES A 6%	3	13,6	13,6	100,0
	Total	22	100,0	100,0	



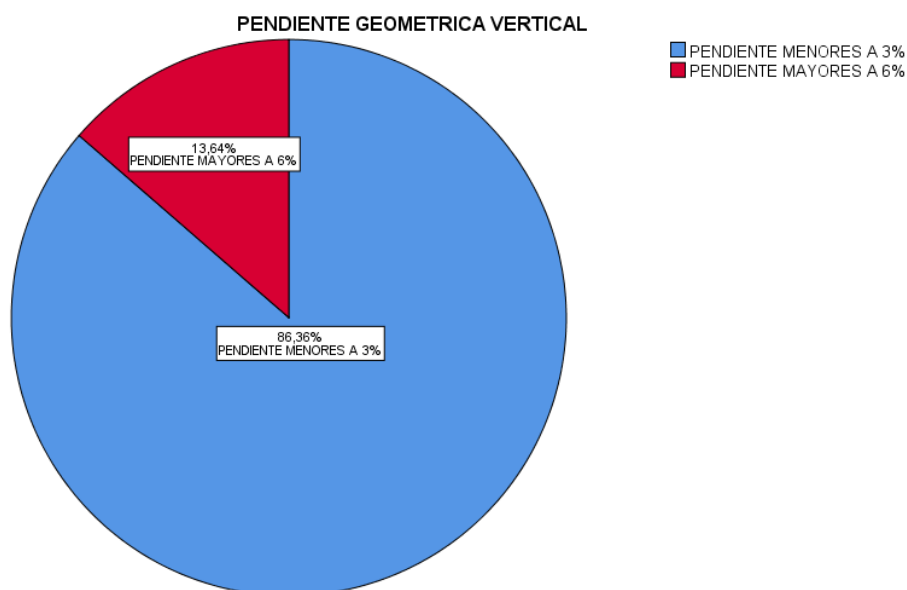


Figura 79. Diagrama circular de pendiente geometrica vertical. Fuente: (Elaboración propia).

Tabla 39

Frecuencia Relativa Porcentual de Daños en Camino Vecinal Afirmado. Fuente: (Elaboración Propia).

DAÑOS EN CAMINOS VECINALES					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	DEFORMACION	1	4,5	4,5	4,5
	EROSION	2	9,1	9,1	13,6
	BACHES	19	86,4	86,4	100,0
	Total	22	100,0	100,0	



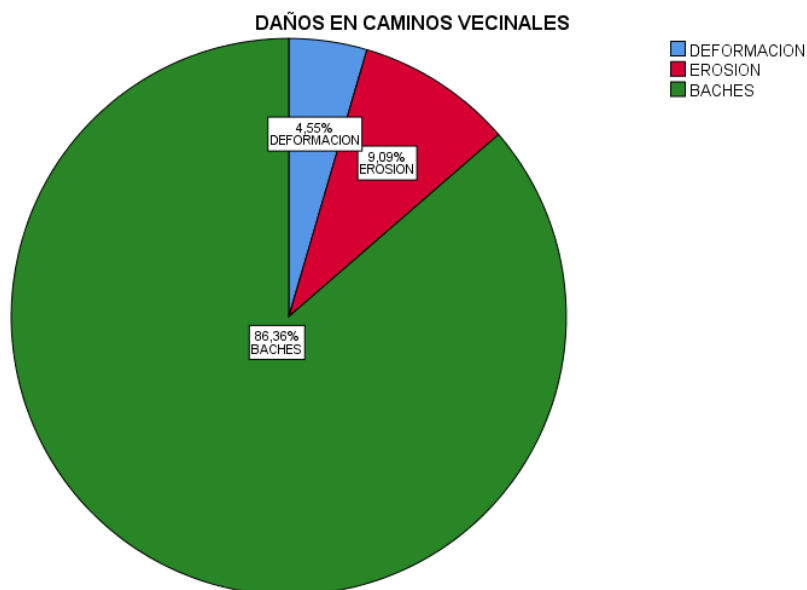


Figura 80. Diagrama circular de daños en caminos vecinales. Fuente: (Elaboración propia).

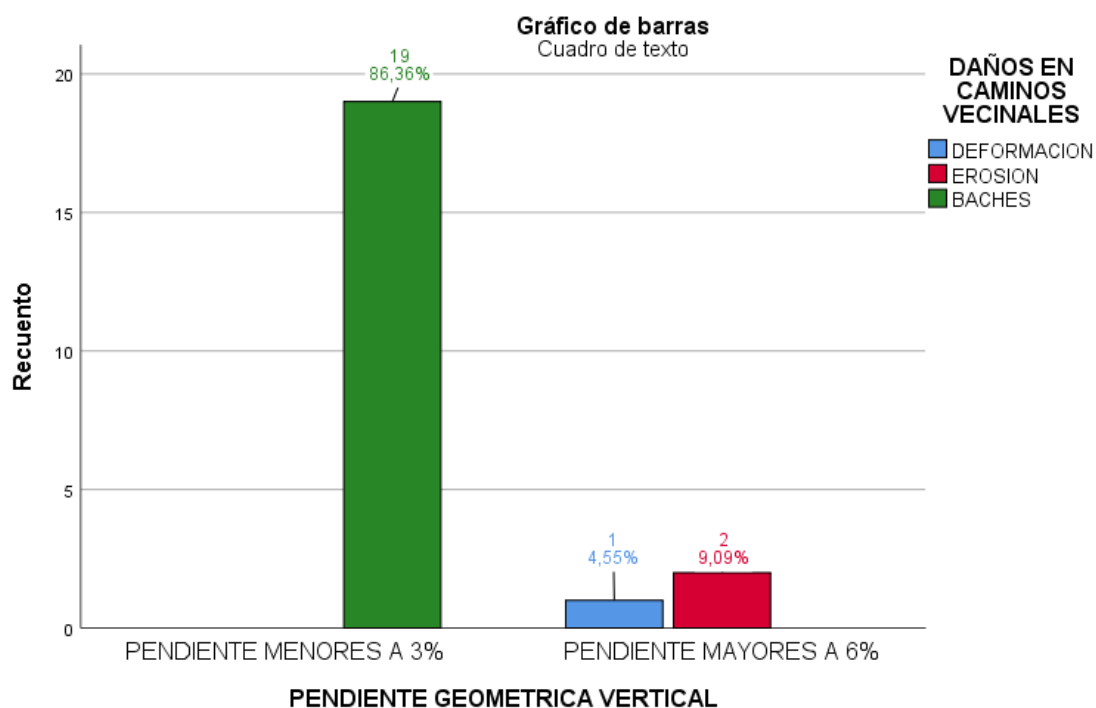


Figura 81. Relación porcentual de variables dependientes e independientes ordinales observadas y esperadas en diagrama de barras. Fuente: Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración propia).

Camino vecinal tramo: Naranjal – Huamuco.



Tabla 40
Registro de Datos Estadísticos de Inicialización. Fuente: (Elaboración Propia).

VALORES ESTADÍSTICOS		
Muestra	n	44
Minimo	Xmin	0
Maximo	Xmax	16.46
Rango	R	16.46
Intervalos	Kini.	6.45626
	Kfin.	6
Amplitud	cini.	2.74333
	cfin.	3

Tabla 41
Registro de Tabla de Distribución de Frecuencias. Fuente: (Elaboración Propia).

TABLA DE DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS												
PENDIENTE GEOMETRICA VERTICAL										DAÑOS EN CAMINOS VECINALES		
Clases	Límite inferior (%)	Límite superior (%)	Marca de Clase	Frecuencia absoluta	Frecuencia acumulada	Frecuencia relativa	Frecuencia relativa acumulada	Frecuencia relativa porcentual	Daños	Frecuencia relativa porcentual (DAÑOS)	Frecuencia relativa porcentual acumulada (DAÑOS)	
Clases	Li	Ls	Xi	fi	Fi	hi	Hi	pi	Pi	D	di	Di
00	0.0	3.00	1.50	29.00	29.00	0.66	0.66	65.91 %	65.91 %	BACHES	65.91 %	65.91 %
00	3.0	6.00	4.50	6.00	35.00	0.14	0.80	13.64 %	79.55 %	DEFORMACION	13.64 %	79.55 %
00	6.0	9.00	7.50	8.00	43.00	0.18	0.98	18.18 %	97.73 %	EROSION	20.45 %	100.00 %
00	9.0	12.00	10.50	0.00	43.00	0.00	0.98	0.00 %	97.73 %	EROSION		
00	12.0	15.00	13.50	0.00	43.00	0.00	0.98	0.00 %	97.73 %	EROSION		



6.00	15.00	18.00	16.50	1.00	44.00	0.02	1.00	2.27	100.0	EROSIO
								%	0%	N

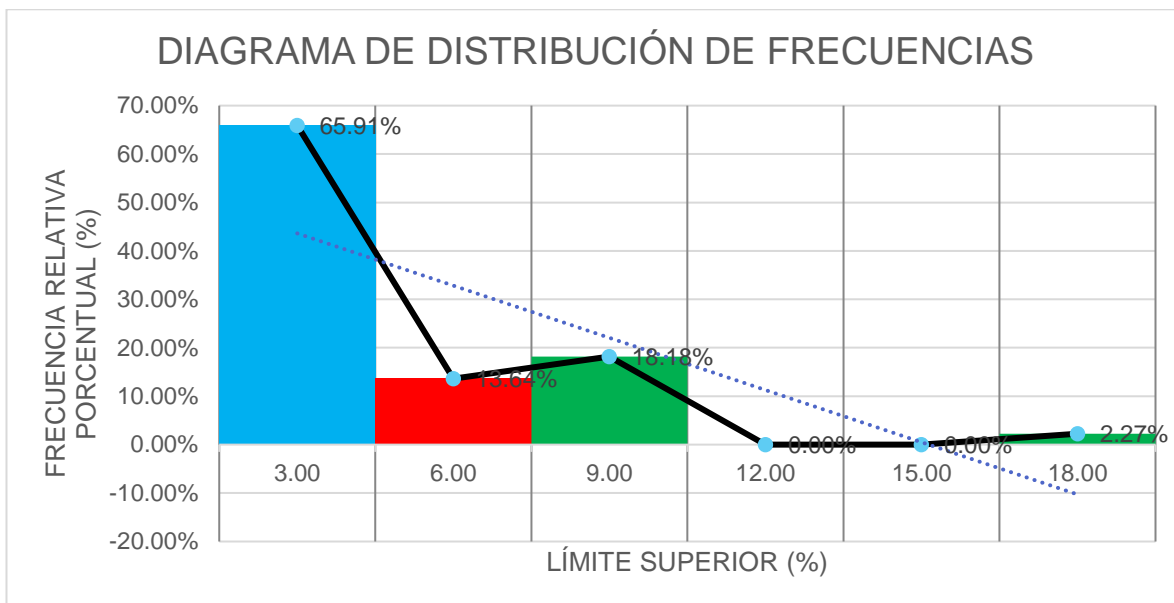


Figura 82. Diagrama de barras de distribución de frecuencias porcentual, relacion de daño porcentual en rango de pendiente geometrica vertical. Fuente: (Elaboración propia).

Tabla 42

Registro Medidas de Tendencia Central. Fuente: (Elaboración Propia).

MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL					
Media	Mediana	Moda	Varianza	Des. Est.	Coef. Var.
\bar{X}	Me	Mo	s ²	s	Cv
2.75	2.01	0.01	10.19	3.19	1.16

Tabla 43

Frecuencia Relativa Porcentual de Pendiente Geométrica Vertical. Fuente: (Elaboración Propia).

PENDIENTE GEOMETRICA VERTICAL			
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido
			Porcentaje acumulado



Válido	PENDIENTE MENORES A 3%	30	66,7	66,7	66,7
	PENDIENTE ENTRE 3% Y 6%	6	13,3	13,3	80,0
	PENDIENTE MAYORES A 6%	9	20,0	20,0	100,0
	Total	45	100,0	100,0	

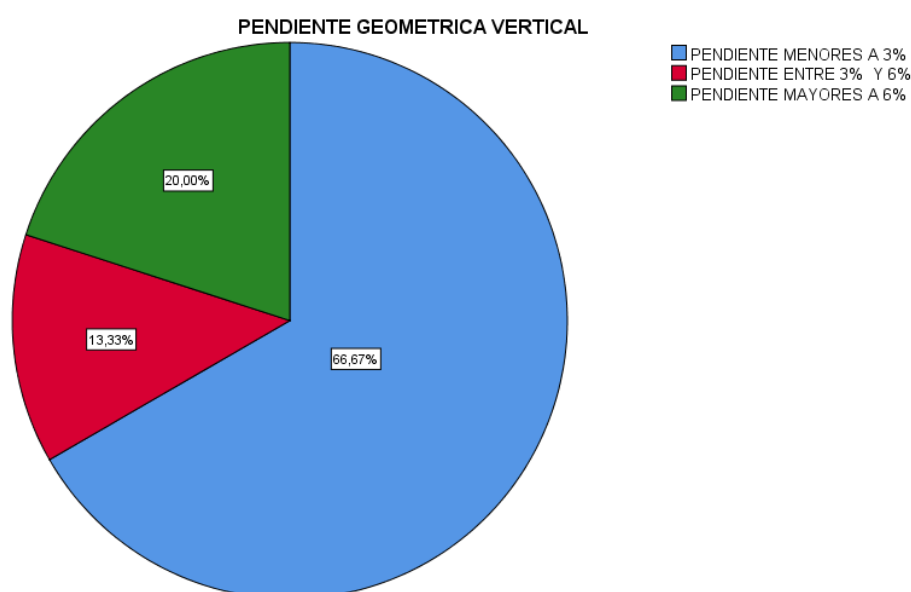


Figura 83. Diagrama circular de pendiente geometrica vertical. Fuente: (Elaboración propia).

Tabla 44

Frecuencia Relativa Porcentual de Daños en Camino Vecinal Afirmado. Fuente: (Elaboración Propia).

DAÑOS EN CAMINOS VECINALES					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	DEFORMACION	5	11,1	11,1	11,1
	EROSION	9	20,0	20,0	31,1
	BACHES	31	68,9	68,9	100,0
	Total	45	100,0	100,0	



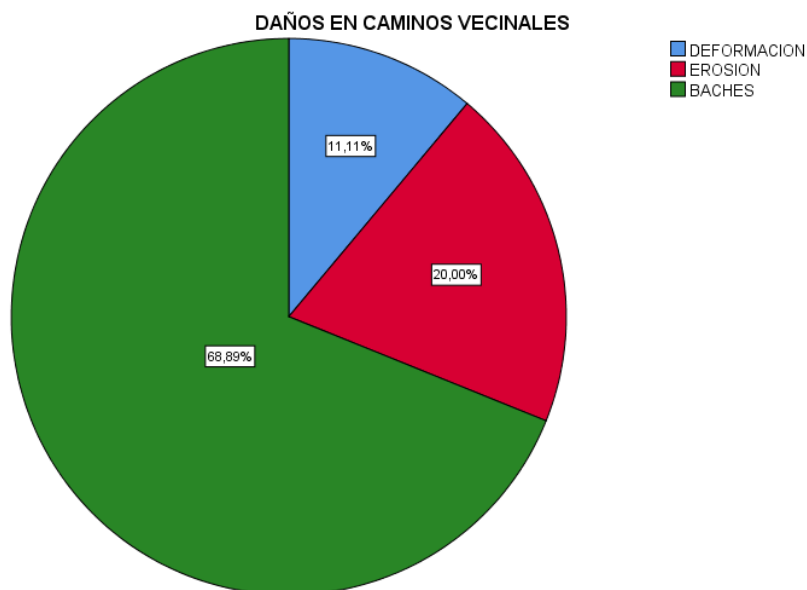


Figura 84. Diagrama circular de daños en caminos vecinales. Fuente: (Elaboración propia).

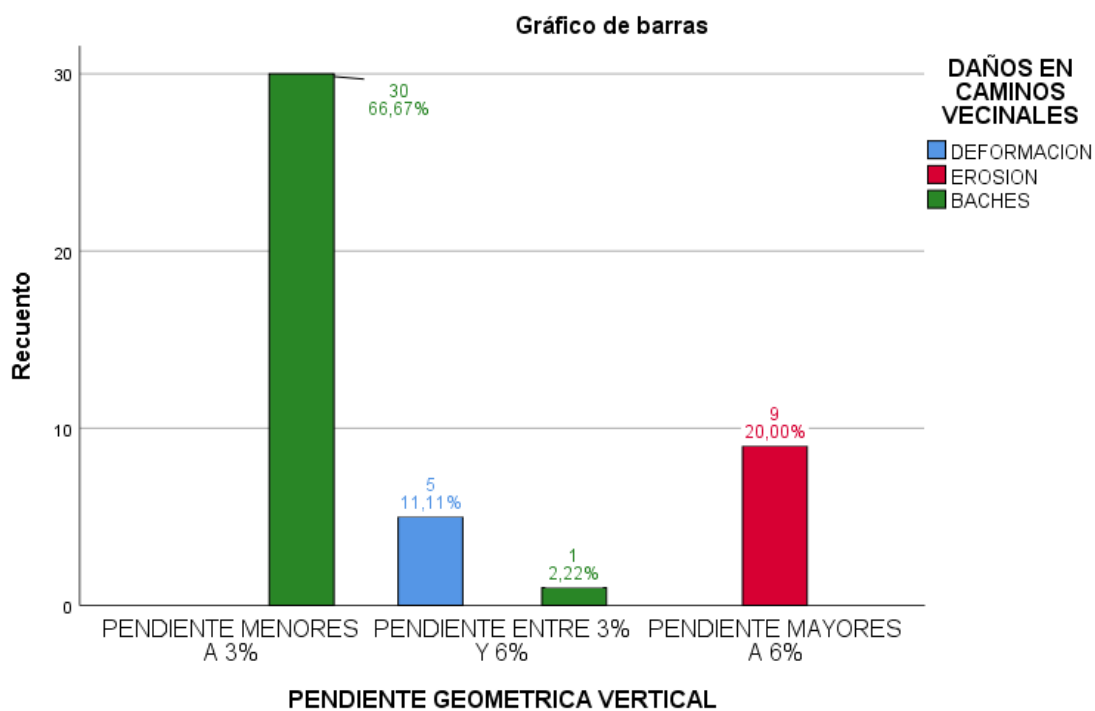


Figura 85. Relación porcentual de variables dependientes e independientes ordinales observadas y esperadas en diagrama de barras. Fuente: Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración propia).

Camino vecinal tramo: Naranjal – La Morada



Tabla 45
Registro de Datos Estadísticos de Inicialización. Fuente: (Elaboración Propia).

VALORES ESTADÍSTICOS		
Muestra	n	37
Minimo	Xmin	0
Maximo	Xmax	13.08
Rango	R	13.08
Intervalos	Kini.	6.20643
	Kfin.	5
Amplitud	cini.	2.616
	cfin.	3

Tabla 46
Registro de Tabla de Distribución de Frecuencias. Fuente: (Elaboración Propia).

TABLA DE DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS												
PENDIENTE GEOMETRICA VERTICAL										DAÑOS EN CAMINOS VECINALES		
Clase	Li	Ls	Xi	fi	Fi	hi	Hi	pi	Pi	D	di	Di
00	0.0	3.00	1.5	24.00	24.00	0.65	0.65	64.86	64.86	BACHES	64.86	64.86
								%	%	DEFOR	%	%
00	3.0	6.00	4.5	9.00	33.00	0.24	0.89	24.32	89.19	MACIO	24.32	89.19
								%	%	N	%	%
00	6.0	9.00	7.5	3.00	36.00	0.08	0.97	8.11	97.30	EROSIO	10.81	100.0
								%	%	N	%	0%
00	9.0	12.0	10.	0.00	36.00	0.00	0.97	0.00	97.30	EROSIO		
								%	%	N		
00	12.0	15.0	13.	1.00	37.00	0.03	1.00	2.70	100.0	EROSIO		
								%	0%	N		



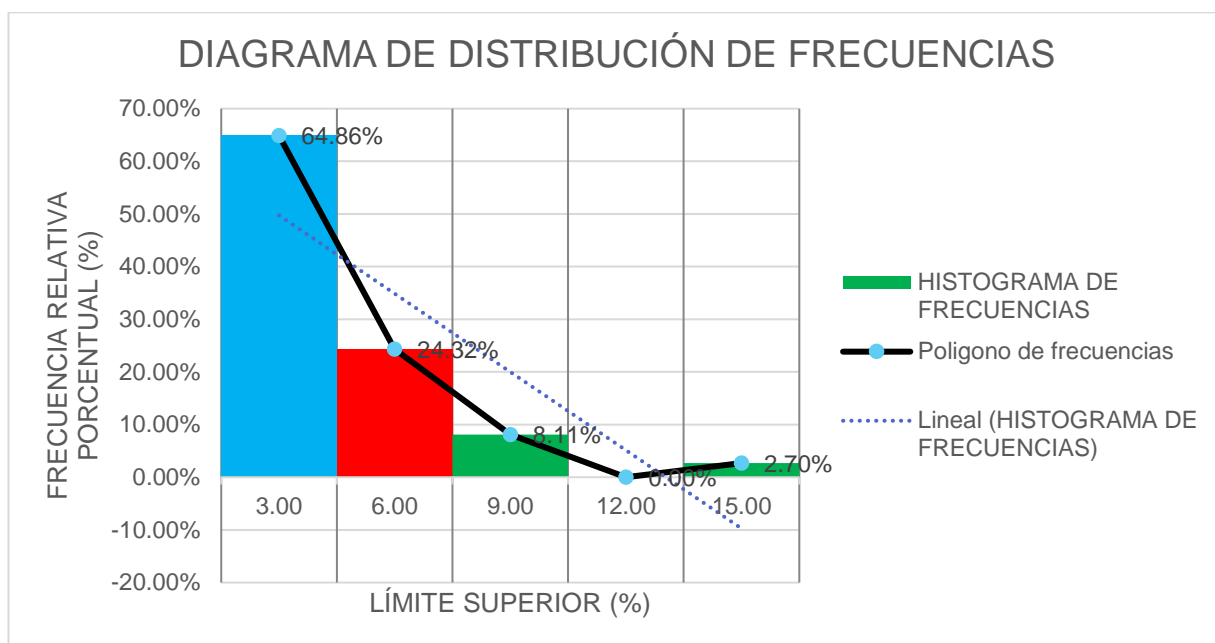


Figura 86. Diagrama de barras de distribución de frecuencias porcentual, relacion de daño porcentual en rango de pendiente geométrica vertical. Fuente: (Elaboración propia).

Tabla 47

Registro Medidas de Tendencia Central. Fuente: (Elaboración Propia).

MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL					
Media	Mediana	Moda	Varianza	Des. Est.	Coef. Var.
\bar{X}	Me	Mo	s ²	s	Cv
2.37	1.40	0.05	7.52	2.74	1.16

Tabla 48

Frecuencia Relativa Porcentual de Pendiente Geométrica Vertical. Fuente: (Elaboración Propia).

PENDIENTE GEOMETRICA VERTICAL						
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado	
Válido	PENDIENTE MENORES A 3%	24	63,2	64,9	64,9	
	PENDIENTE ENTRE 3% Y 6%	9	23,7	24,3	89,2	



	PENDIENTE MAYORES A 6%	4	10,5	10,8	100,0
	Total	37	97,4	100,0	
Perdidos	Sistema	1	2,6		
Total		38	100,0		

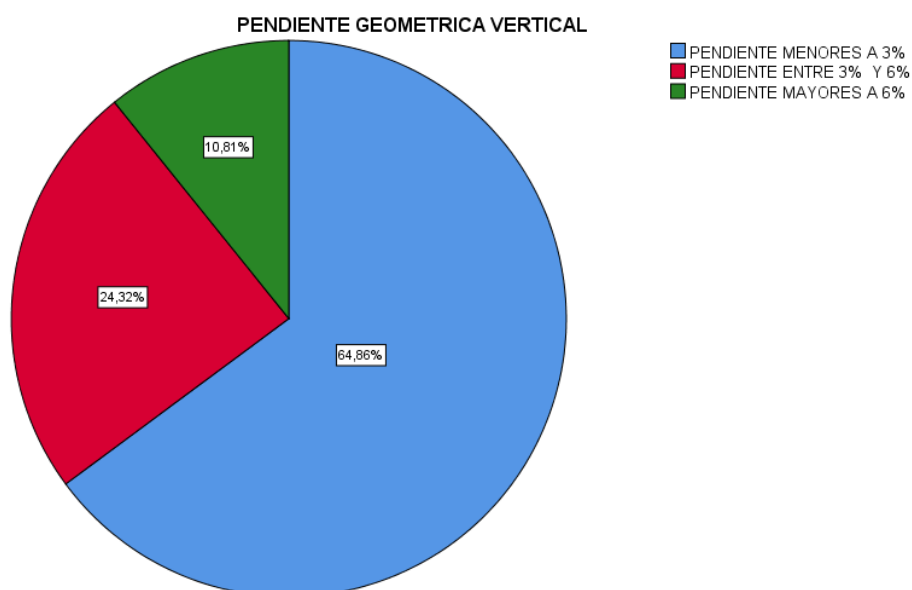


Figura 87. Diagrama circular de pendiente geometrica vertical. Fuente: (Elaboración propia).

Tabla 49

Frecuencia Relativa Porcentual de Daños en Camino Vecinal Afirmado. Fuente: (Elaboración Propia).

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	DEFORMACION	9	23,7	24,3	24,3
	EROSION	3	7,9	8,1	32,4
	BACHES	25	65,8	67,6	100,0
	Total	37	97,4	100,0	
Perdidos	Sistema	1	2,6		
Total		38	100,0		



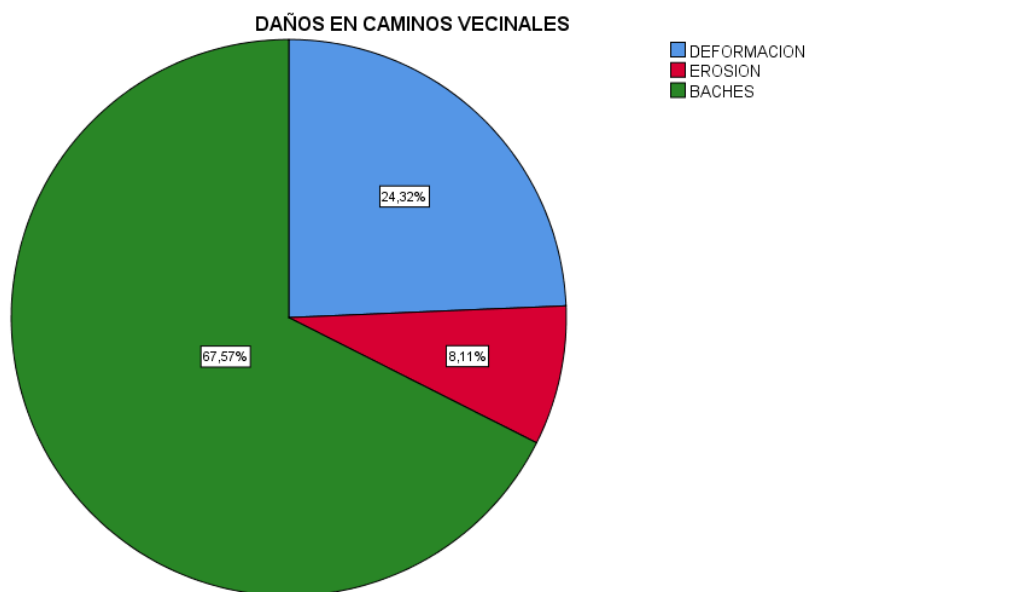


Figura 88. Diagrama circular de daños en caminos vecinales. Fuente: (Elaboración propia).

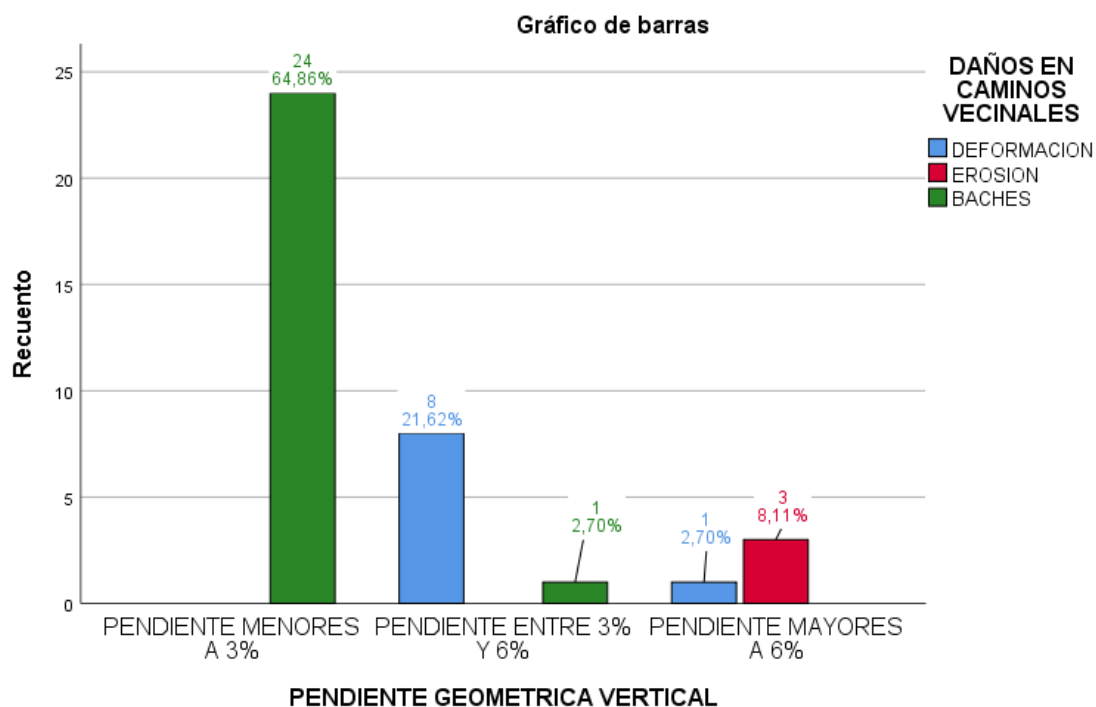


Figura 89. Relación porcentual de variables dependientes e independientes ordinales observadas y esperadas en diagrama de barras. Fuente: Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración propia).



Camino vecinal tramo: San Juan de Culebra - Paraiso - Puerto Huallaga

Tabla 50

Registro de Datos Estadísticos de Inicialización. Fuente: (Elaboración Propia).

VALORES ESTADISTICOS		
Muestra	n	36
Minimo	Xmin	0
Maximo	Xmax	8.19
Rango	R	8.19
Intervalos	Kini.	6.16692
	Kfin.	3
Amplitud	cini.	2.73
	cfin.	3

Tabla 51

Registro de Tabla de Distribución de Frecuencias. Fuente: (Elaboración Propia).

TABLA DE DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS												
PENDIENTE GEOMETRICA VERTICAL										DAÑOS EN CAMINOS VECINALES		
Clases	Li	Ls	Xi	fi	Fi	hi	Hi	pi	Pi	D	di	Di
				Frecuencia absoluta	Frecuencia acumulada	Frecuencia relativa	Frecuencia relativa acumulada	Frecuencia relativa porcentual	Frecuencia relativa porcentual acumulada	Daños	Frecuencia relativa porcentual (DAÑOS)	Frecuencia relativa porcentual acumulada (DAÑOS)
1	0	3.00	1.5	25.00	25.00	0.69	0.69	69.44 %	69.44 %	BACHES	69.44 %	69.44 %
										DEFORMACION	22.22 %	91.67 %
2	3	6.00	4.5	8.00	33.00	0.22	0.92	22.22 %	91.67 %	N	22.22 %	91.67 %
										EROSION	8.33 %	100.0 %
3	6	9.00	7.5	3.00	36.00	0.08	1.00	8.33 %	100.0 %	N	8.33 %	100.0 %



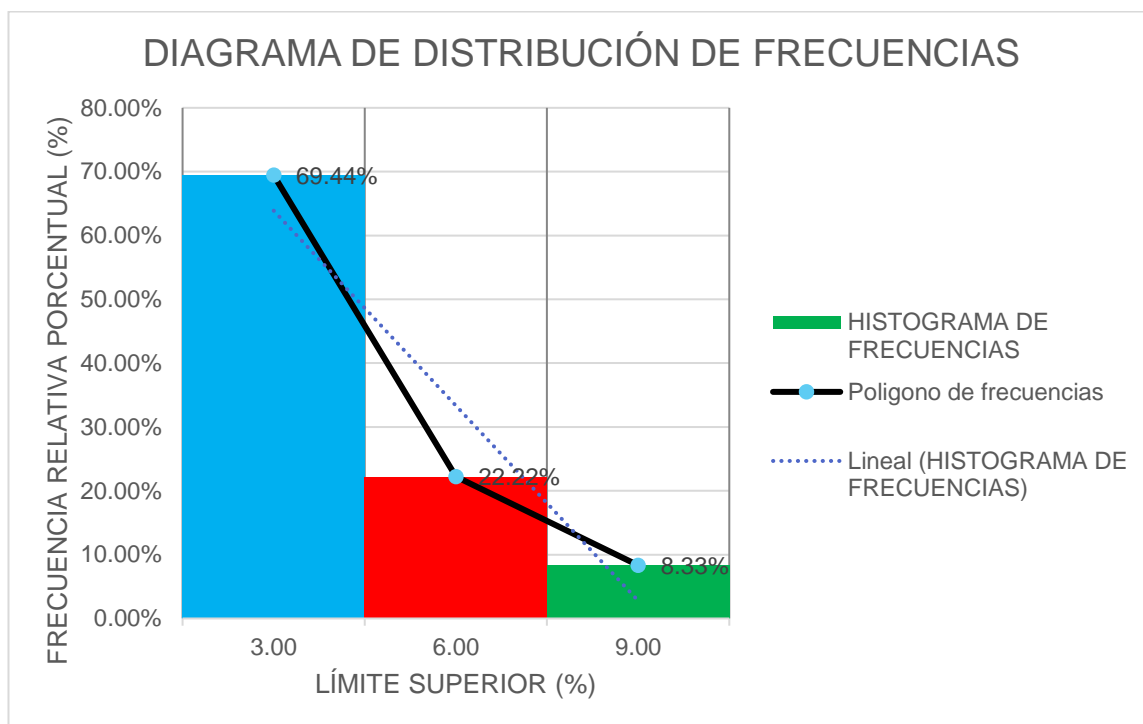


Figura 90. Diagrama de barras de distribución de frecuencias porcentual, relacion de daño porcentual en rango de pendiente geometrica vertical. Fuente: (Elaboración propia).

Tabla 52

Registro Medidas de Tendencia Central. Fuente: (Elaboración Propia).

MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL					
Media	Mediana	Moda	Varianza	Des. Est.	Coef. Var.
\bar{X}	Me	Mo	s ²	s	Cv
2.04	1.32	0.02	5.11	2.26	1.11

Tabla 53

Frecuencia Relativa Porcentual de Pendiente Geométrica Vertical. Fuente: (Elaboración Propia).

PENDIENTE GEOMETRICA VERTICAL				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	PENDIENTE MENORES A 3%	25	69,4	69,4



PENDIENTE ENTRE 3% Y 6%	8	22,2	22,2	91,7
PENDIENTE MAYORES A 6%	3	8,3	8,3	100,0
Total	36	100,0	100,0	

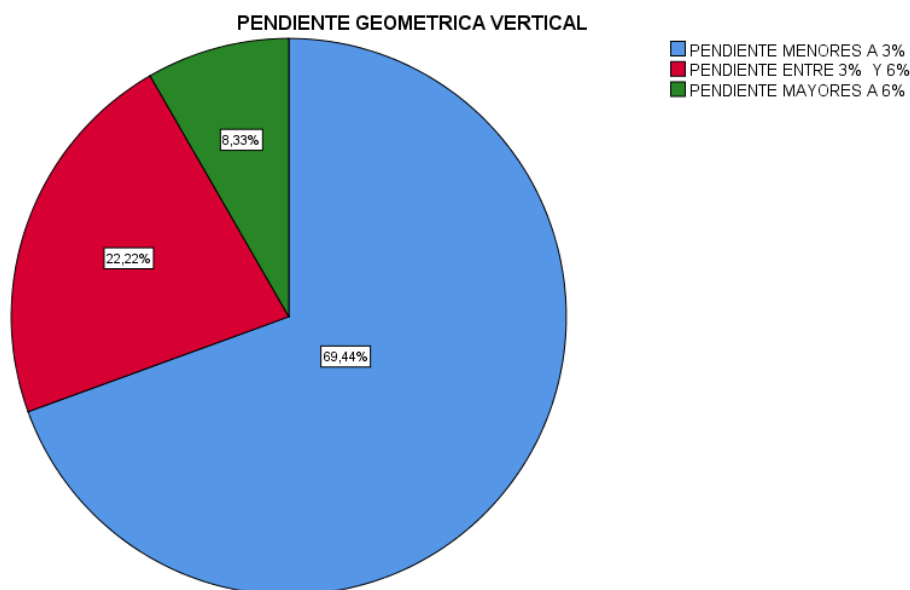


Figura 91. Diagrama circular de pendiente geometrica vertical. Fuente: (Elaboración propia).

Tabla 54

Frecuencia Relativa Porcentual de Daños en Camino Vecinal Afirmado. Fuente: (Elaboración Propia).

DAÑOS EN CAMINOS VECINALES					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	DEFORMACION	9	25,0	25,0	25,0
	EROSION	3	8,3	8,3	33,3
	BACHES	24	66,7	66,7	100,0
	Total	36	100,0	100,0	



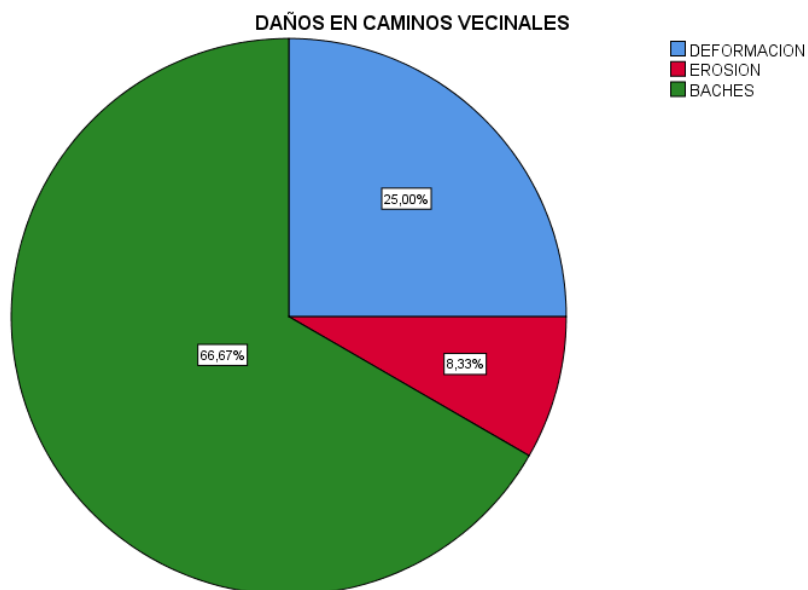


Figura 92. Diagrama circular de daños en caminos vecinales. Fuente: (Elaboración propia).

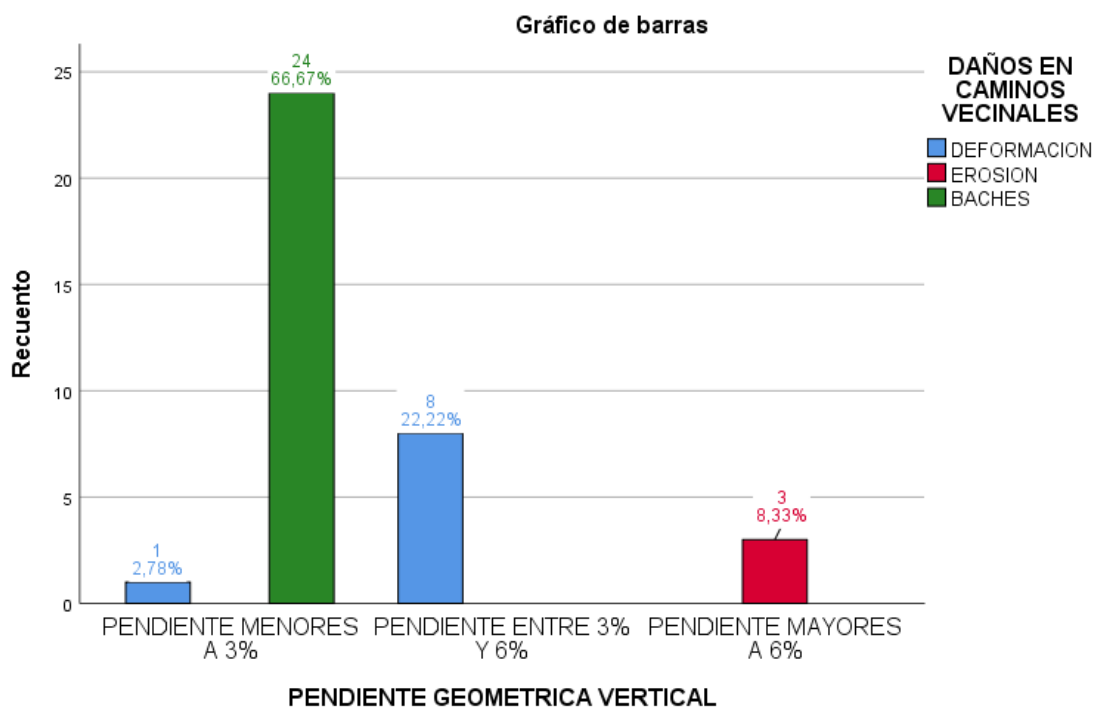


Figura 93. Relación porcentual de variables dependientes e independientes ordinales observadas y esperadas en diagrama de barras. Fuente: Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración propia).

Camino vecinal tramo: Paraiso - Santa Rosa de Megote - Puerto Rio Huallaga



Tabla 55

Registro de Datos Estadísticos de Inicialización. Fuente: (Elaboración Propia).

VALORES ESTADÍSTICOS		
Muestra	n	35
Minimo	Xmin	0
Maximo	Xmax	24.27
Rango	R	24.27
Intervalos	Kini.	6.12631
	Kfin.	9
Amplitud	cini.	2.69667
	cfin.	3

Tabla 56

Registro de Tabla de Distribución de Frecuencias. Fuente: (Elaboración Propia).

TABLA DE DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS												
PENDIENTE GEOMETRICA VERTICAL										DAÑOS EN CAMINOS VECINALES		
Clases	Límite inferior (%)	Límite superior (%)	Marca de Clase	Frecuencia absoluta	Frecuencia acumulada	Frecuencia relativa	Frecuencia relativa acumulada	Frecuencia relativa porcentual	Frecuencia relativa porcentual acumulada	Daños	Frecuencia relativa porcentual	Frecuencia relativa porcentual acumulada
											(DAÑOS)	(DAÑOS)
Clases	Li	Ls	Xi	fi	Fi	hi	Hi	pi	Pi	D	di	Di
1	0.00	3.00	1.5	18.00	18.00	0.51	0.51	51.43 %	51.43 %	BACHES	51.43 %	51.43 %
2	3.00	6.00	4.5	5.00	23.00	0.14	0.66	14.29 %	65.71 %	DEFORMACION	14.29 %	65.71 %
3	6.00	9.00	7.5	5.00	28.00	0.14	0.80	14.29 %	80.00 %	EROSION	34.29 %	100.00 %
4	9.00	12.0	10.5	1.00	29.00	0.03	0.83	2.86 %	82.86 %	EROSION		
5	12.0	15.0	13.5	4.00	33.00	0.11	0.94	11.43 %	94.29 %	EROSION		
6	15.0	18.0	16.5	1.00	34.00	0.03	0.97	2.86 %	97.14 %	EROSION		
7	18.0	21.0	19.5	0.00	34.00	0.00	0.97	0.00 %	97.14 %	EROSION		



			22.						97.14		
8	21.0	24.0	50	0.00	34.00	0.00	0.97	0.00%	%	EROSION	
			25.						100.0		
9	24.0	27.0	50	1.00	35.00	0.03	1.00	2.86%	0%	EROSION	

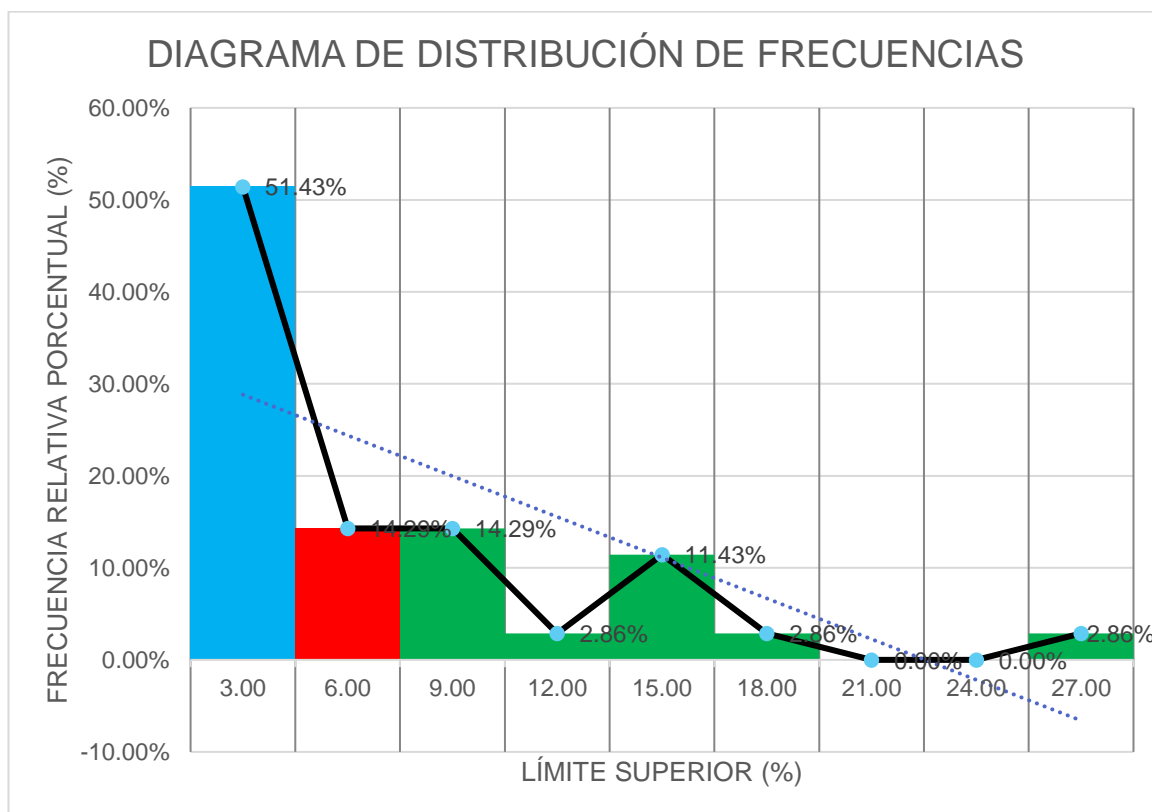


Figura 94. Diagrama de barras de distribución de frecuencias porcentual, relacion de daño porcentual en rango de pendiente geometrica vertical. Fuente: (Elaboración propia).

Tabla 57

Registro Medidas de Tendencia Central. Fuente: (Elaboración Propia).

MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL					
Media	Mediana	Moda	Varianza	Des. Est.	Coef. Var.
\bar{X}	Me	Mo	s ²	s	Cv
5.13	1.96	0.00	36.87	6.07	1.18

Tabla 58

Frecuencia Relativa Porcentual de Pendiente Geométrica Vertical. Fuente: (Elaboración Propia).



		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	PENDIENTE MENORES A 3%	18	50,0	51,4	51,4
	PENDIENTE ENTRE 3% Y 6%	5	13,9	14,3	65,7
	PENDIENTE MAYORES A 6%	12	33,3	34,3	100,0
	Total	35	97,2	100,0	
Perdidos	Sistema	1	2,8		
Total		36	100,0		

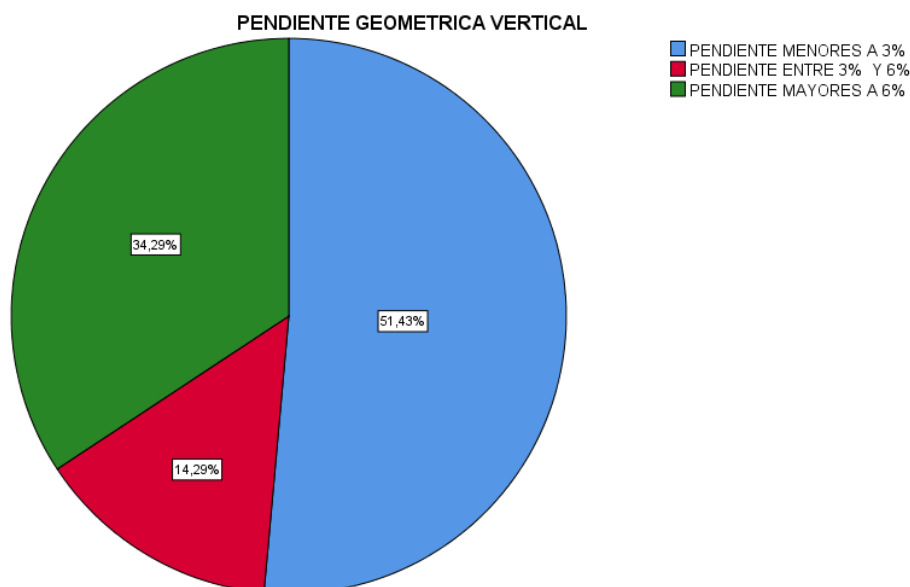


Figura 95. Diagrama circular de pendiente geometrica vertical. Fuente: (Elaboración propia).

Tabla 59

Frecuencia Relativa Porcentual de Daños en Camino Vecinal Afirmado. Fuente: (Elaboración Propia).

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	DEFORMACION	4	11,1	11,4	11,4



	<u>EROSION</u>	13	36,1	37,1	48,6
	<u>BACHES</u>	18	50,0	51,4	100,0
	<u>Total</u>	35	97,2	100,0	
Perdidos	<u>Sistema</u>	1	2,8		
Total		36	100,0		

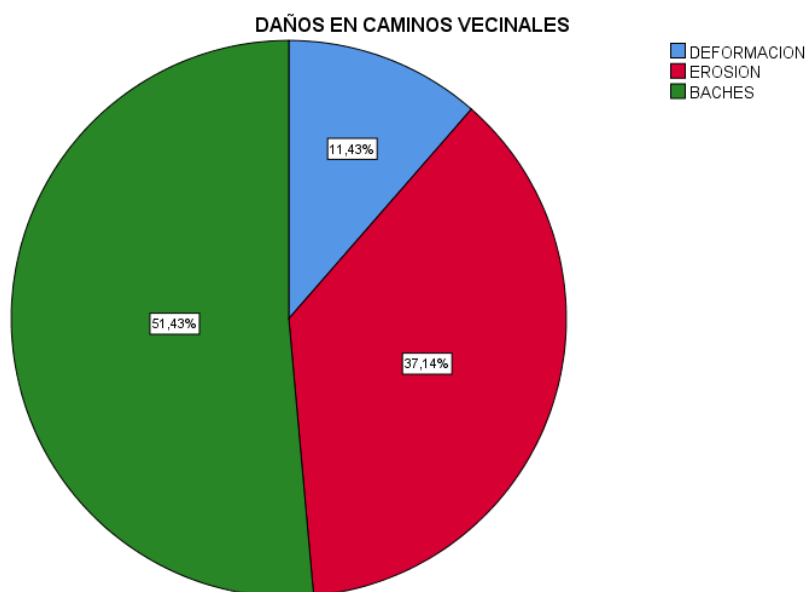


Figura 96. Diagrama circular de daños en caminos vecinales. Fuente: (Elaboración propia).



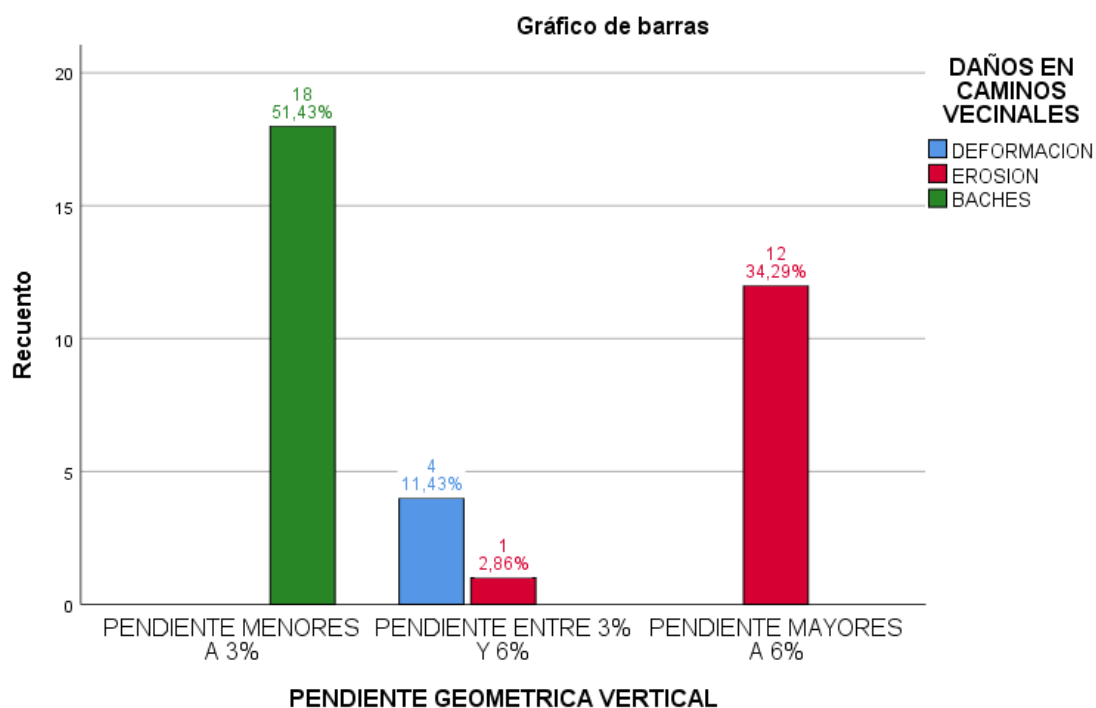


Figura 97. Relación porcentual de variables dependientes e independientes ordinales observadas y esperadas en diagrama de barras. Fuente: Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración propia).

Camino vecinal tramo: Puente frijol-Paraiso- Tres de Mayo- Nuevo Canaan.

Tabla 60

Registro de Datos Estadísticos de Inicialización. Fuente: (Elaboración Propia).

VALORES ESTADÍSTICOS		
Muestra	n	52
Minimo	Xmin	0
Maximo	Xmax	14.4
Rango	R	14.4
Intervalos	Kini.	6.69713
	Kfin.	5
Amplitud	cini.	2.88
	cfin.	3

Tabla 61

Registro de Tabla de Distribución de Frecuencias. Fuente: (Elaboración Propia).

TABLA DE DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS



PENDIENTE GEOMETRICA VERTICAL										DAÑOS EN CAMINOS VECINALES		
Límite inferior (%)	Límite superior (%)	Marca de Clase	Frecuencia absoluta	Frecuencia acumulada	Frecuencia relativa	Frecuencia relativa acumulada	Frecuencia relativa porcentual	Frecuencia relativa porcentual acumulada	Daños	Frecuencia relativa porcentual (DAÑOS)	Frecuencia relativa porcentual acumulada (DAÑOS)	
Clase	Li	Ls	Xi	fi	Fi	hi	Hi	pi	Pi	D	di	Di
1	0	3	1.5	24.00	24.00	0.46	0.46	46.15%	46.15%	BACHES	46.15%	46.15%
2	3	6	4.5	14.00	38.00	0.27	0.73	26.92%	73.08%	DEFORMACION	26.92%	73.08%
3	6	9	7.5	7.00	45.00	0.13	0.87	13.46%	86.54%	EROSION	26.92%	100.00%
4	9	12	10.5	5.00	50.00	0.10	0.96	9.62%	96.15%	EROSION		
5	12	15	13.5	2.00	52.00	0.04	1.00	3.85%	100.00%	EROSION		



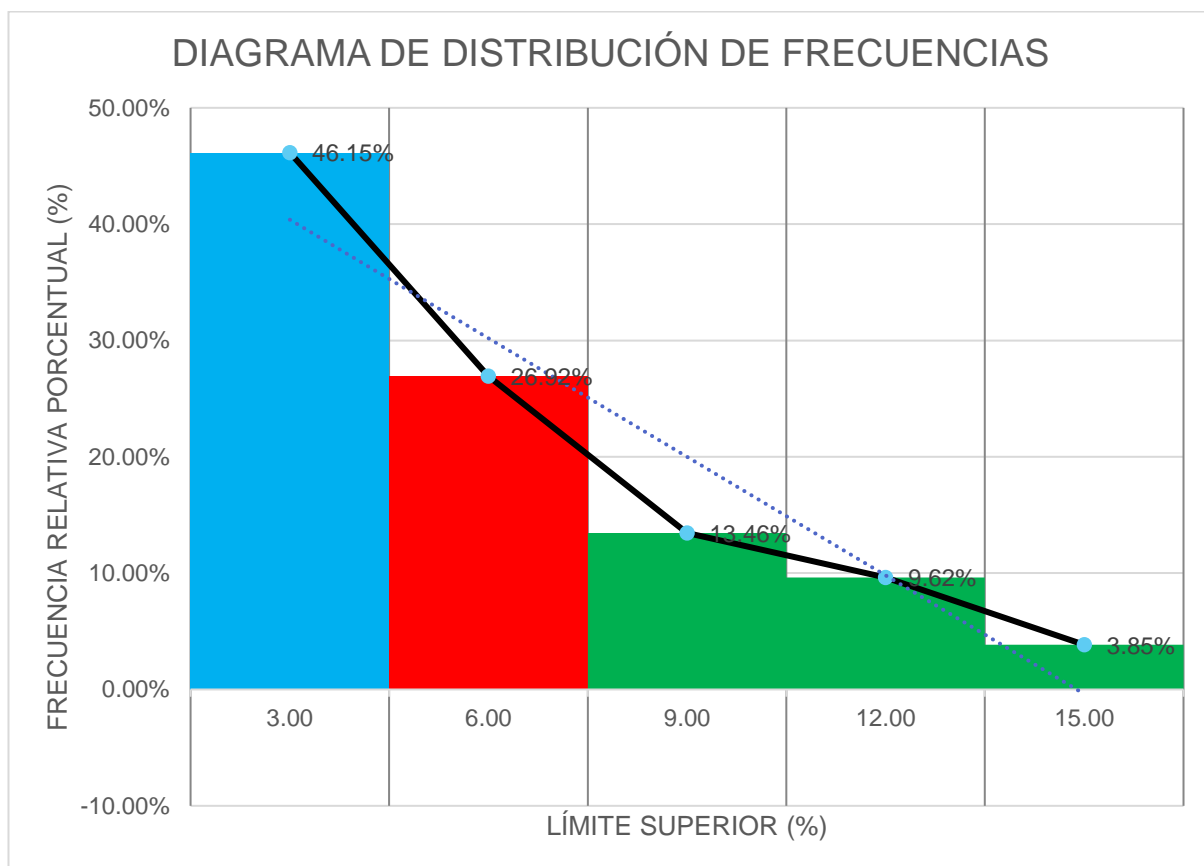


Figura 98. Diagrama de barras de distribución de frecuencias porcentual, relacion de daño porcentual en rango de pendiente geométrica vertical. Fuente: (Elaboración propia).

Tabla 62

Registro Medidas de Tendencia Central. Fuente: (Elaboración Propia).

MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL					
Media	Mediana	Moda	Varianza	Des. Est.	Coef. Var.
\bar{X}	Me	Mo	s ²	s	Cv
3.96	3.23	0.00	15.63	3.95	1.00

Tabla 63

Frecuencia Relativa Porcentual de Pendiente Geométrica Vertical. Fuente: (Elaboración Propia).

PENDIENTE GEOMETRICA VERTICAL				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado



Válido	PENDIENTE MENORES A 3%	24	45,3	46,2	46,2
	PENDIENTE ENTRE 3% Y 6%	13	24,5	25,0	71,2
	PENDIENTE MAYORES A 6%	15	28,3	28,8	100,0
	Total	52	98,1	100,0	
Perdidos	Sistema	1	1,9		
Total		53	100,0		

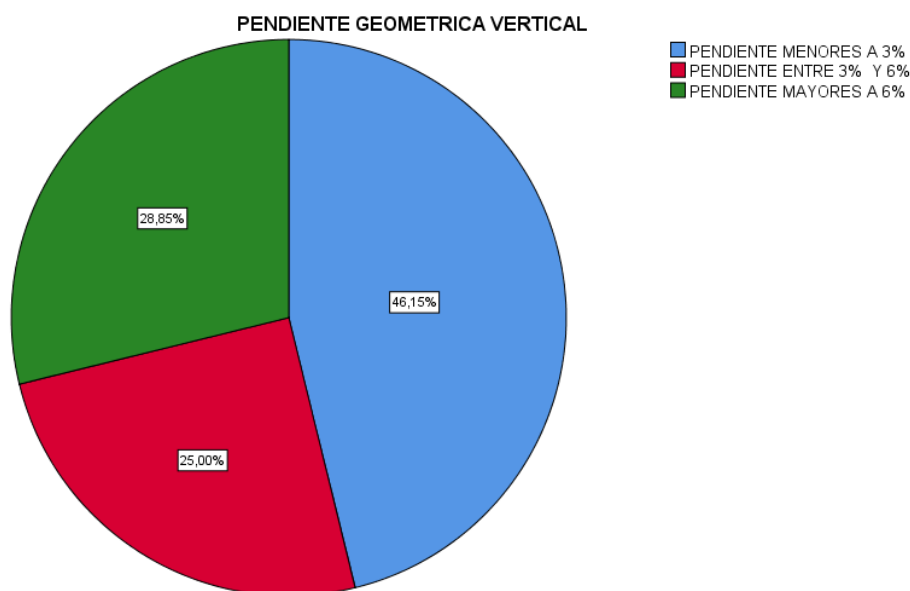


Figura 99. Diagrama circular de pendiente geometrica vertical. Fuente: (Elaboración propia).

Tabla 64

Frecuencia Relativa Porcentual de Daños en Camino Vecinal Afirmado. Fuente: (Elaboración Propia).

DAÑOS EN CAMINOS VECINALES					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	<u>DEFORMACION</u>	14	26,4	26,9	26,9
	<u>EROSION</u>	13	24,5	25,0	51,9
	<u>BACHES</u>	25	47,2	48,1	100,0
	Total	52	98,1	100,0	
Perdidos	Sistema	1	1,9		



Total	53	100,0
-------	----	-------

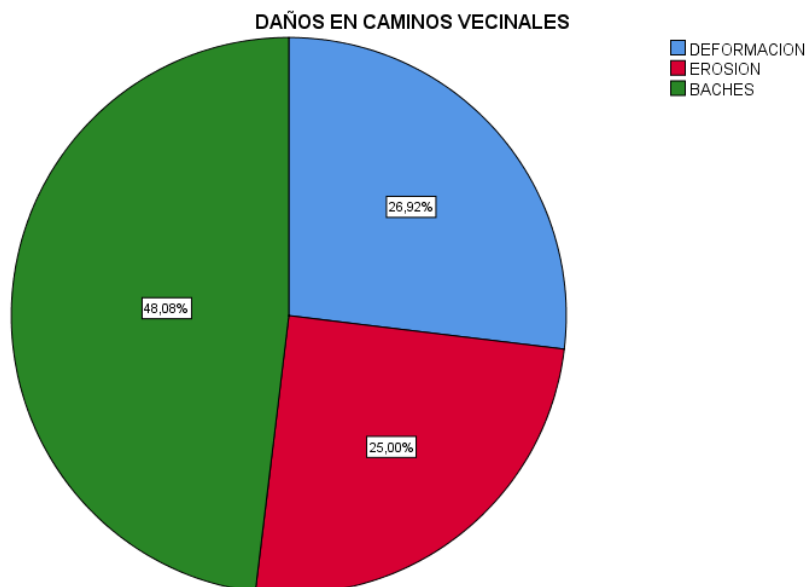


Figura 100. Diagrama circular de daños en caminos vecinales. Fuente: (Elaboración propia).

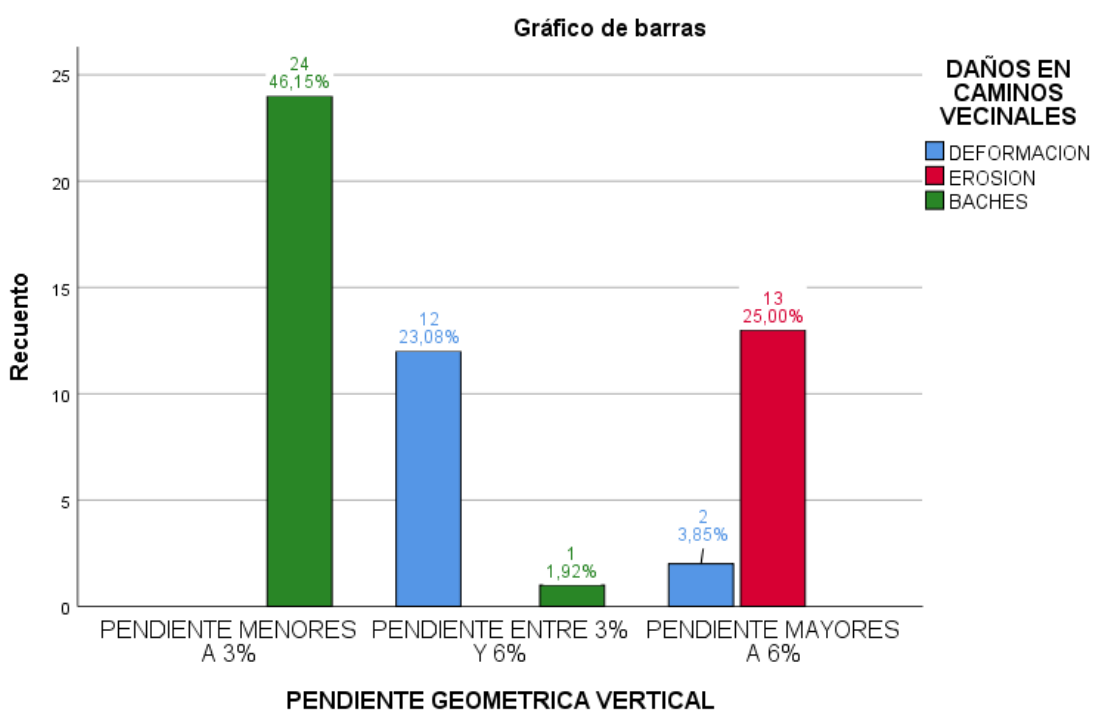


Figura 101. Relación porcentual de variables dependientes e independientes ordinales observadas y esperadas en diagrama de barras. Fuente: Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración propia).



Camino vecinal tramo: Ogoro-Huachumay.

Tabla 65

Registro de Datos Estadísticos de Inicialización. Fuente: (Elaboración Propia).

VALORES ESTADISTICOS		
Muestra	n	110
Minimo	Xmin	0
Maximo	Xmax	35.96
Rango	R	35.96
Intervalos	Kini.	7.77742
	Kfin.	12
Amplitud	cini.	2.99667
	cfin.	3

Tabla 66

Registro de Tabla de Distribución de Frecuencias. Fuente: (Elaboración Propia).

TABLA DE DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS												
PENDIENTE GEOMETRICA VERTICAL										DAÑOS EN CAMINOS VECINALES		
Clase	Límite inferior (%)	Límite superior (%)	Marca de Clase	Frecuencia absoluta	Frecuencia acumulada	Frecuencia relativa	Frecuencia relativa acumulada	Frecuencia relativa porcentual	Daños	Frecuencia relativa porcentual (DAÑOS)	Frecuencia relativa porcentual acumulada (DAÑOS)	
Clase	Li	Ls	Xi	fi	Fi	hi	Hi	pi	Pi	D	di	Di
1	0.00	3.00	1.5	28.00	28.00	0.25	0.25	25.45%	25.45%	BACHES	25.45%	25.45%
2	3.00	6.00	4.5	26.00	54.00	0.24	0.49	23.64%	49.09%	DEFORMACION	23.64%	49.09%
3	6.00	9.00	7.5	19.00	73.00	0.17	0.66	17.27%	66.36%	EROSION	50.91%	100.00%
4	9.00	12.00	10.5	13.00	86.00	0.12	0.78	11.82%	78.18%	EROSION		
5	12.00	15.00	13.5	8.00	94.00	0.07	0.85	7.27%	85.45%	EROSION		
6	15.00	18.00	16.5	4.00	98.00	0.04	0.89	3.64%	89.09%	EROSION		



18.0					102.0							
7	0	21.0	19.5	4.00	0	0.04	0.93	3.64%	92.73%		EROSION	
21.0					103.0							
8	0	24.0	22.5	1.00	0	0.01	0.94	0.91%	93.64%		EROSION	
24.0					105.0							
9	0	27.0	25.5	2.00	0	0.02	0.95	1.82%	95.45%		EROSION	
27.0					106.0							
10	0	30.0	28.5	1.00	0	0.01	0.96	0.91%	96.36%		EROSION	
30.0					109.0							
11	0	33.0	31.5	3.00	0	0.03	0.99	2.73%	99.09%		EROSION	
110.0					110.0				100.00			
12	33.0	36.0	34.5	1.00	0	0.01	1.00	0.91%	%		EROSION	

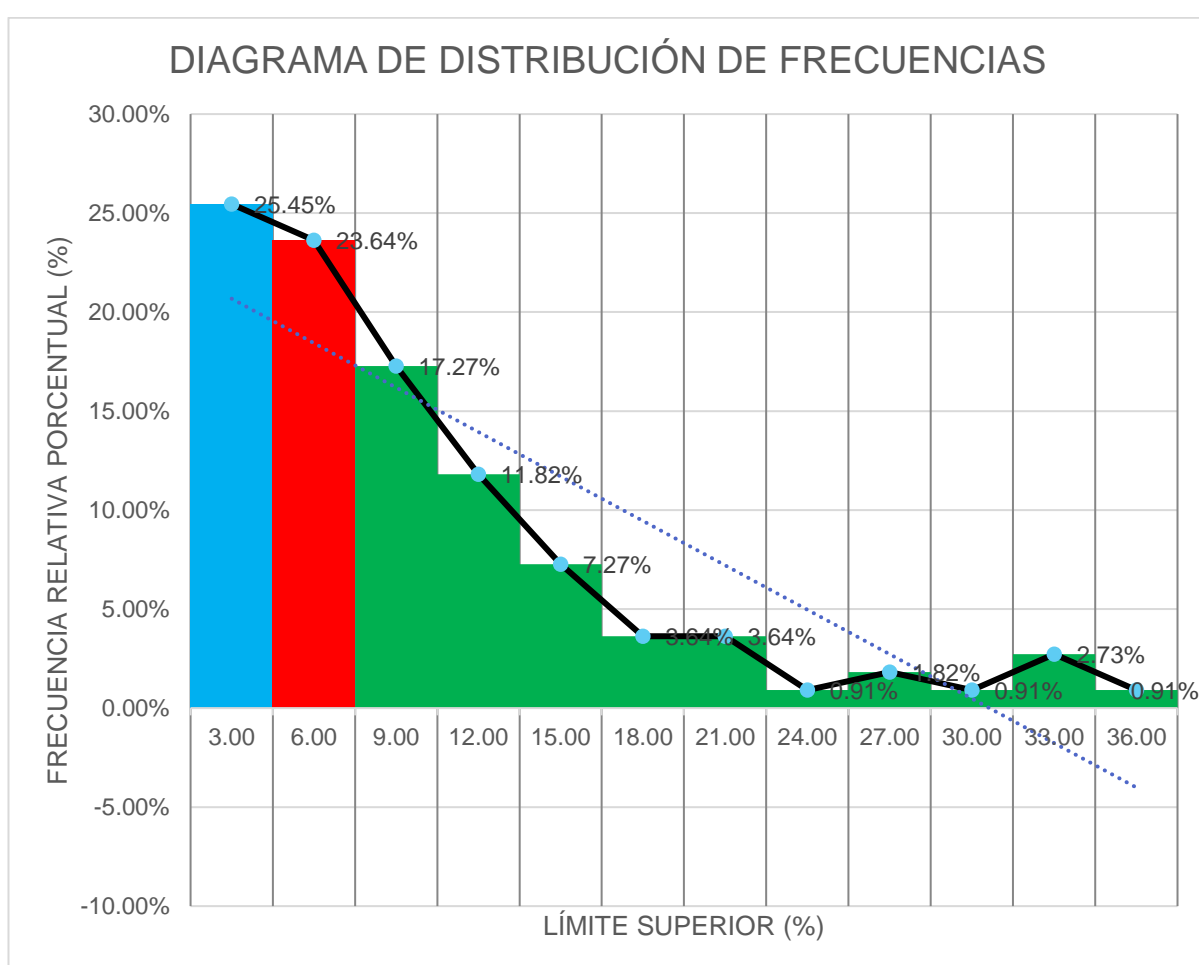


Figura 102. Diagrama de barras de distribución de frecuencias porcentual, relacion de daño porcentual en rango de pendiente geométrica vertical. Fuente: (Elaboración propia).

Tabla 67

Registro Medidas de Tendencia Central. Fuente: (Elaboración Propia).



MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL					
Media	Mediana	Moda	Varianza	Des. Est.	Coef. Var.
\bar{X}	Me	Mo	s ²	s	Cv
8.32	6.15	0.02	58.06	7.62	0.92

Tabla 68

Frecuencia Relativa Porcentual de Pendiente Geométrica Vertical. Fuente: (Elaboración Propia).

PENDIENTE GEOMETRICA VERTICAL					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	PENDIENTE MENORES A 3%	28	24,6	25,5	25,5
	PENDIENTE ENTRE 3% Y 6%	26	22,8	23,6	49,1
	PENDIENTE MAYORES A 6%	56	49,1	50,9	100,0
	Total	110	96,5	100,0	
Perdidos	Sistema	4	3,5		
Total		114	100,0		

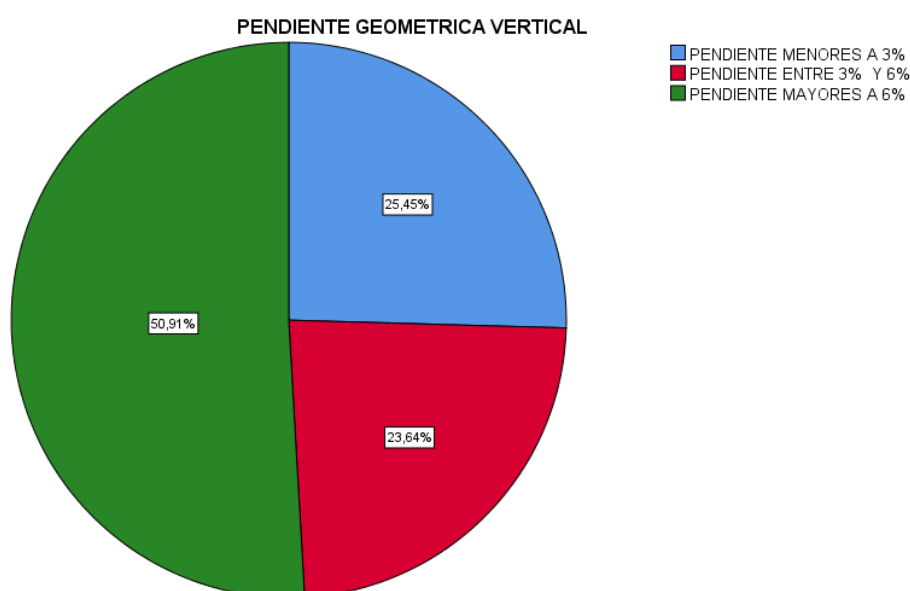


Figura 103. Diagrama circular de pendiente geométrica vertical. Fuente: (Elaboración propia).



Tabla 69

Frecuencia Relativa Porcentual de Daños en Camino Vecinal Afirmado. Fuente: (Elaboración Propia).

DAÑOS EN CAMINOS VECINALES					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	<u>DEFORMACION</u>	26	22,8	23,6	23,6
	<u>EROSION</u>	55	48,2	50,0	73,6
	<u>BACHES</u>	29	25,4	26,4	100,0
	Total	110	96,5	100,0	
Perdidos	Sistema	4	3,5		
Total		114	100,0		

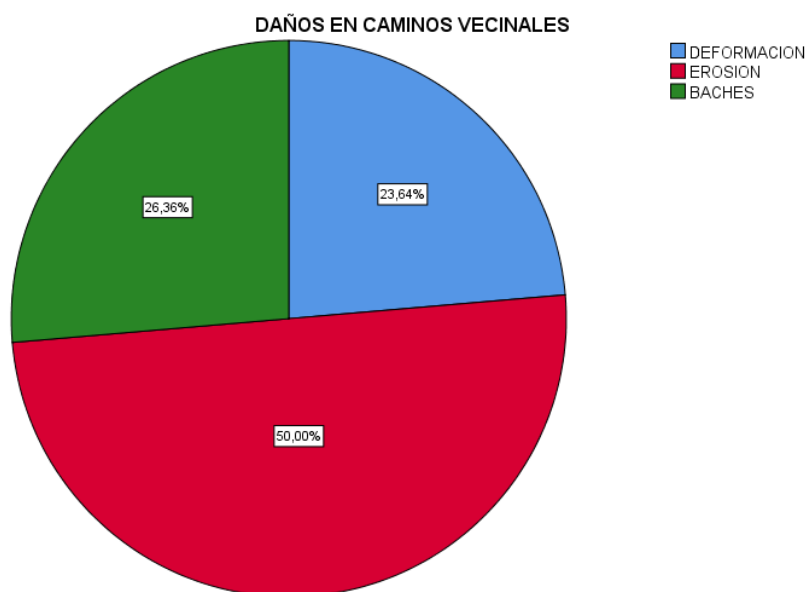


Figura 104. Diagrama circular de daños en caminos vecinales. Fuente: (Elaboración propia).



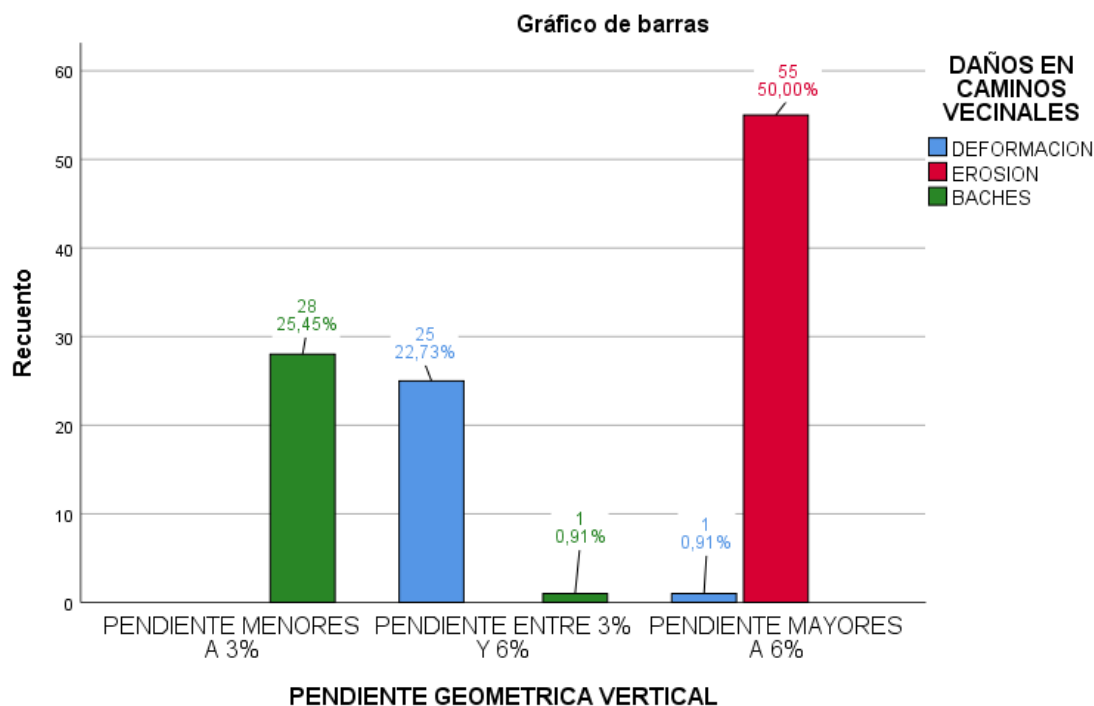


Figura 105. Relación porcentual de variables dependientes e independientes ordinales observadas y esperadas en diagrama de barras. Fuente: Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración propia).

Camino vecinal tramo: Huacrachuco- Marcopata - Quillabamba – Cajapa – Fin de Camino.

Tabla 70

Registro de Datos Estadísticos de Inicialización. Fuente: (Elaboración Propia).

VALORES ESTADISTICOS		
Muestra	n	121
Minimo	Xmin	0
Maximo	Xmax	52.84
Rango	R	52.84
Intervalos	Kini.	7.91485
	Kfin.	18
Amplitud	cini.	2.93556
	cfin.	3

Tabla 71

Registro de tabla de distribución de frecuencias. Fuente: (Elaboración propia).

TABLA DE DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS



PENDIENTE GEOMETRICA VERTICAL										DAÑOS EN CAMINOS VECINALES		
Clase	Límite inferior (%)	Límite superior (%)	Marca de Clase	Frecuencia absoluta	Frecuencia acumulada	Frecuencia relativa	Frecuencia relativa acumulada	Frecuencia relativa porcentual	Frecuencia relativa porcentual acumulada	Daños	Frecuencia relativa porcentual (DAÑOS)	Frecuencia relativa porcentual acumulada (DAÑOS)
Clase	Li	Ls	Xi	fi	Fi	hi	Hi	pi	Pi	D	di	Di
1.0	0.00	3.00	1.50	19.00	19.00	0.16	0.16	15.70%	15.70%	BACHES	15.70%	15.70%
2.0	3.00	6.00	4.50	12.00	31.00	0.10	0.26	9.92%	25.62%	DEFORMACION	9.92%	25.62%
3.0	6.00	9.00	7.50	9.00	40.00	0.07	0.33	7.44%	33.06%	EROSION	74.38%	100.00%
4.0	9.00	12.00	10.50	10.00	50.00	0.08	0.41	8.26%	41.32%	EROSION		
5.0	12.00	15.00	13.50	13.00	63.00	0.11	0.52	10.74%	52.07%	EROSION		
6.0	15.00	18.00	16.50	9.00	72.00	0.07	0.60	7.44%	59.50%	EROSION		
7.0	18.00	21.00	19.50	8.00	80.00	0.07	0.66	6.61%	66.12%	EROSION		
8.0	21.00	24.00	22.50	10.00	90.00	0.08	0.74	8.26%	74.38%	EROSION		
9.0	24.00	27.00	25.50	6.00	96.00	0.05	0.79	4.96%	79.34%	EROSION		
10.00	27.00	30.00	28.50	8.00	104.00	0.07	0.86	6.61%	85.95%	EROSION		
11.00	30.00	33.00	31.50	1.00	105.00	0.01	0.87	0.83%	86.78%	EROSION		
12.00	33.00	36.00	34.50	4.00	109.00	0.03	0.90	3.31%	90.08%	EROSION		
13.00	36.00	39.00	37.50	6.00	115.00	0.05	0.95	4.96%	95.04%	EROSION		
14.00	39.00	42.00	40.50	4.00	119.00	0.03	0.98	3.31%	98.35%	EROSION		
15.00	42.00	45.00	43.50	1.00	120.00	0.01	0.99	0.83%	99.17%	EROSION		
16.00	45.00	48.00	46.50	0.00	120.00	0.00	0.99	0.00%	99.17%	EROSION		
17.00	48.00	51.00	49.50	0.00	120.00	0.00	0.99	0.00%	99.17%	EROSION		
18.00	51.00	54.00	52.50	1.00	121.00	0.01	1.00	0.83%	100.00%	EROSION		



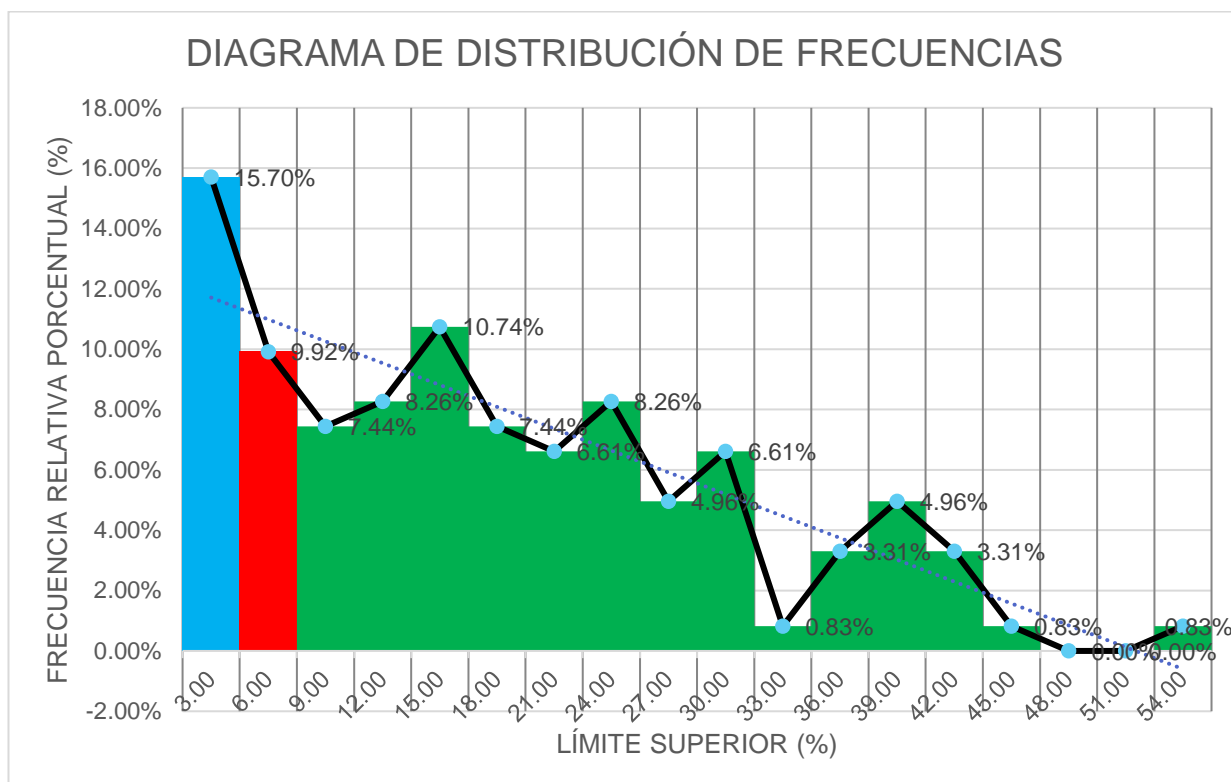


Figura 106. Diagrama de barras de distribución de frecuencias porcentual, relacion de daño porcentual en rango de pendiente geométrica vertical. Fuente: (Elaboración propia).

Tabla 72

Registro Medidas de Tendencia Central. Fuente: (Elaboración Propia).

MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL					
Media	Mediana	Moda	Varianza	Des. Est.	Coef. Var.
\bar{X}	Me	Mo	s ²	s	Cv
16.34	14.38	0.68	147.39	12.14	0.74

Tabla 73

Frecuencia Relativa Porcentual de Pendiente Geométrica Vertical. Fuente: (Elaboración Propia).

PENDIENTE GEOMETRICA VERTICAL					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	PENDIENTE MENORES A 3%	19	15,7	15,7	15,7



PENDIENTE ENTRE 3% Y 6%	12	9,9	9,9	25,6
PENDIENTE MAYORES A 6%	90	74,4	74,4	100,0
Total	121	100,0	100,0	

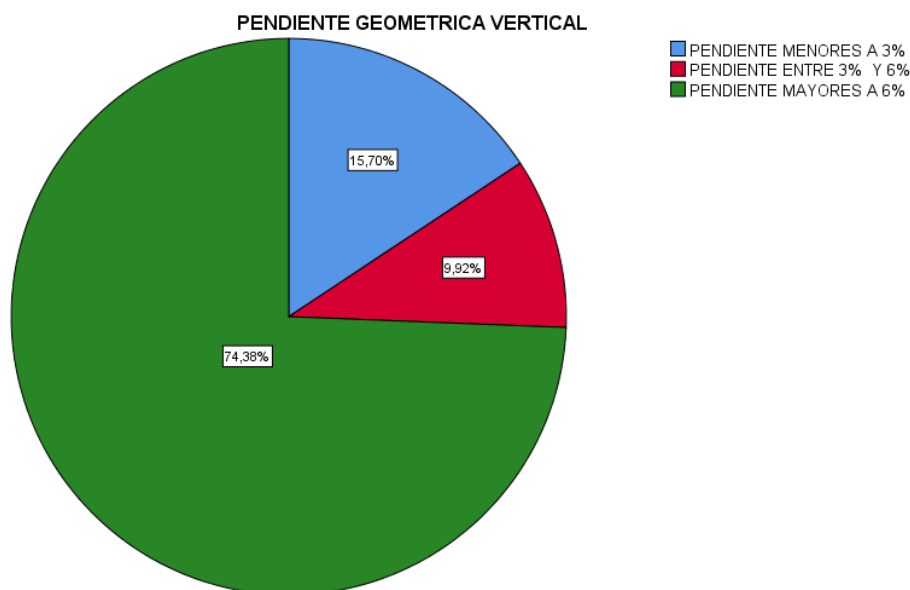


Figura 107. Diagrama circular de pendiente geométrica vertical. Fuente: (Elaboración propia).

Tabla 74

Frecuencia Relativa Porcentual de Daños en Camino Vecinal Afirmado. Fuente: (Elaboración Propia).

DAÑOS EN CAMINOS VECINALES					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	<u>DEFORMACION</u>	10	8,3	8,3	8,3
	<u>EROSION</u>	91	75,2	75,2	83,5
	<u>BACHES</u>	20	16,5	16,5	100,0
	Total	121	100,0	100,0	



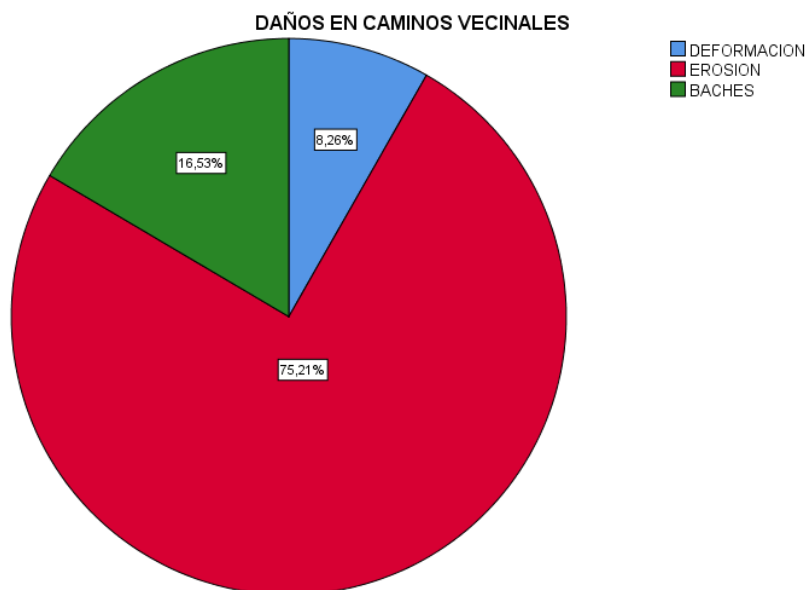


Figura 108. Diagrama circular de daños en caminos vecinales. Fuente: (Elaboración propia).

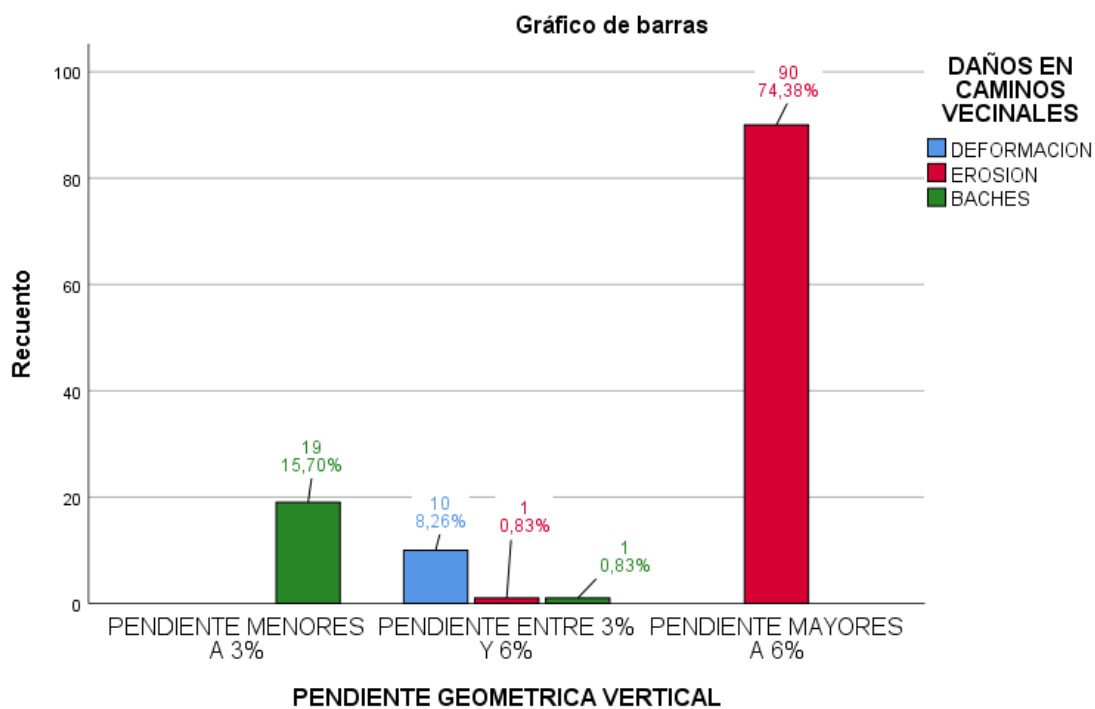


Figura 109. Relación porcentual de variables dependientes e independientes ordinales observadas y esperadas en diagrama de barras. Fuente: Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración propia).

Camino vecinal tramo: Mollepampa- El Progreso – Huaychao.



Tabla 75

Registro de Datos Estadísticos de Inicialización. Fuente: (Elaboración Propia).

VALORES ESTADISTICOS		
Muestra	n	99
Minimo	Xmin	0.74
Maximo	Xmax	43.25
Rango	R	42.51
Intervalos	Kini.	7.62551
	Kfin.	15
Amplitud	cini.	2.834
	cfin.	3

Tabla 76

Registro de Tabla de Distribución de Frecuencias. Fuente: (Elaboración Propia).

TABLA DE DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS											DAÑOS EN CAMINOS VECINALES	
PENDIENTE GEOMETRICA VERTICAL												
Límite inferior (%)	Límite superior (%)	Marca de Clase	Frecuencia absoluta	Frecuencia acumulada	Frecuencia relativa	Frecuencia relativa acumulada	Frecuencia relativa porcentual	Frecuencia relativa porcentual acumulada	Daños	Frecuencia relativa porcentual (DAÑOS)	Frecuencia relativa porcentual acumulada (DAÑOS)	
Clase	Li	Ls	Xi	fi	Fi	hi	Hi	pi	Pi	D	di	Di
1.0	0.74	3.74	2.24	17.00	17.00	0.17	0.17	17.17%	17.17%	BACHES	17.17%	17.17%
2.0	3.74	6.74	5.24	9.00	26.00	0.09	0.26	9.09%	26.26%	DEFORMACION	9.09%	26.26%
3.0	6.74	9.74	8.24	14.00	40.00	0.14	0.40	14.14%	40.40%	EROSION	73.74%	100.00%
4.0	9.74	12.74	11.24	4.00	44.00	0.04	0.44	4.04%	44.44%	EROSION		
5.0	12.74	15.74	14.24	4.00	48.00	0.04	0.48	4.04%	48.48%	EROSION		
6.0	15.74	18.74	17.24	8.00	56.00	0.08	0.56	8.08%	56.56%	EROSION		
7.0	18.74	21.74	20.24	7.00	63.00	0.07	0.63	7.07%	63.63%	EROSION		
8.0	21.74	24.74	23.24	7.00	70.00	0.07	0.70	7.07%	70.70%	EROSION		



8.00	21.74	24.74	23.24	8.00	74.00	0.08	0.75	8.08%	74.75	%	EROSION
9.00	24.74	27.74	26.24	6.00	80.00	0.06	0.81	6.06%	80.81	%	EROSION
10.00	27.74	30.74	29.24	8.00	88.00	0.08	0.89	8.08%	88.89	%	EROSION
11.00	30.74	33.74	32.24	3.00	91.00	0.03	0.92	3.03%	91.92	%	EROSION
12.00	33.74	36.74	35.24	2.00	93.00	0.02	0.94	2.02%	93.94	%	EROSION
13.00	36.74	39.74	38.24	3.00	96.00	0.03	0.97	3.03%	96.97	%	EROSION
14.00	39.74	42.74	41.24	1.00	97.00	0.01	0.98	1.01%	97.98	%	EROSION
15.00	42.74	45.74	44.24	2.00	99.00	0.02	1.00	2.02%	100.00	%	EROSION

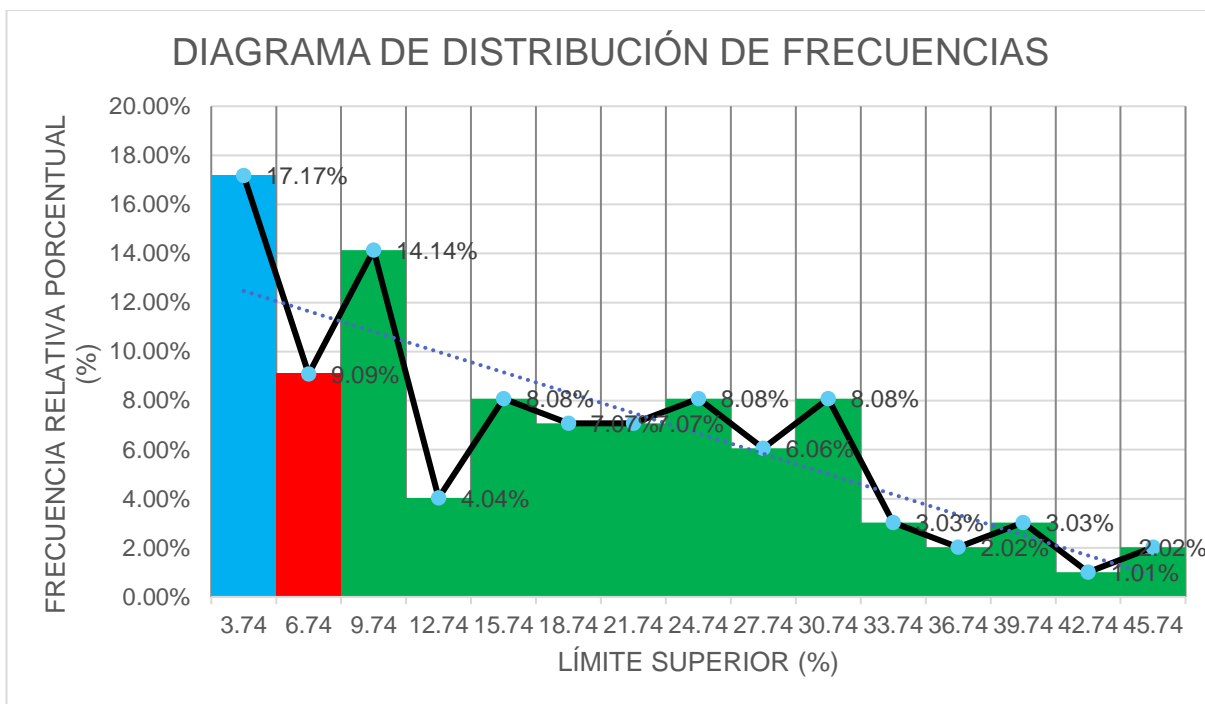


Figura 110. Diagrama de barras de distribución de frecuencias porcentual, relacion de daño porcentual en rango de pendiente geometrica vertical. Fuente: (Elaboración propia).

Tabla 77

Registro Medidas de Tendencia Central. Fuente: (Elaboración Propia).

MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL					
Media	Mediana	Moda	Varianza	Des. Est.	Coef. Var.



\bar{X}	Me	Mo	s ²	s	Cv
16.10	15.12	8.57	129.50	11.38	0.71

Tabla 78

Frecuencia Relativa Porcentual de Pendiente Geométrica Vertical. Fuente: (Elaboración Propia).

PENDIENTE GEOMETRICA VERTICAL					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	PENDIENTE MENORES A 3%	12	12,1	12,1	12,1
	PENDIENTE ENTRE 3% Y 6%	11	11,1	11,1	23,2
	PENDIENTE MAYORES A 6%	76	76,8	76,8	100,0
	Total	99	100,0	100,0	

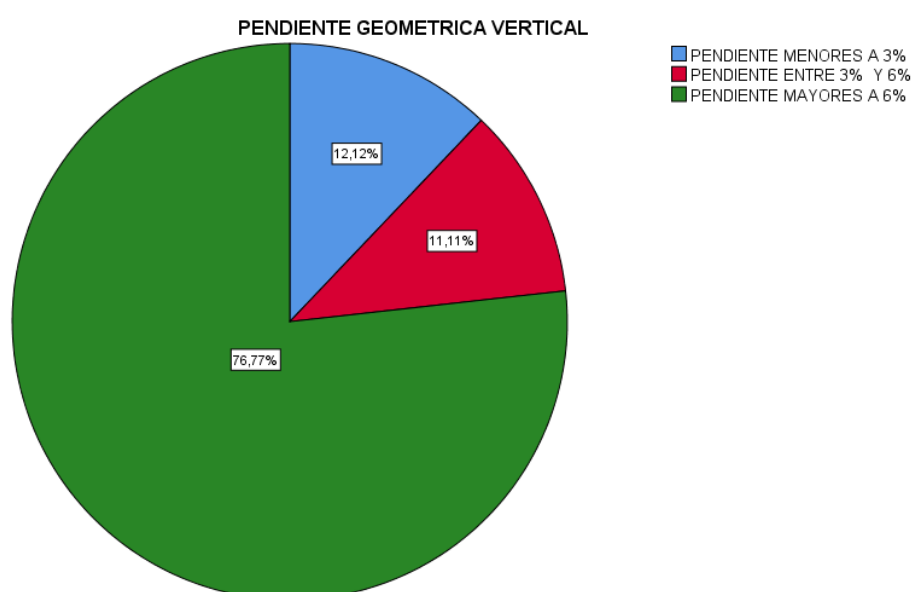


Figura 111. Diagrama circular de pendiente geométrica vertical. Fuente: (Elaboración propia).

Tabla 79

Frecuencia Relativa Porcentual de Daños en Camino Vecinal Afirmado. Fuente: (Elaboración Propia).



DAÑOS EN CAMINOS VECINALES

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	<u>DEFORMACION</u>	14	14,1	14,1	14,1
	<u>EROSION</u>	75	75,8	75,8	89,9
	<u>BACHES</u>	10	10,1	10,1	100,0
	Total	99	100,0	100,0	

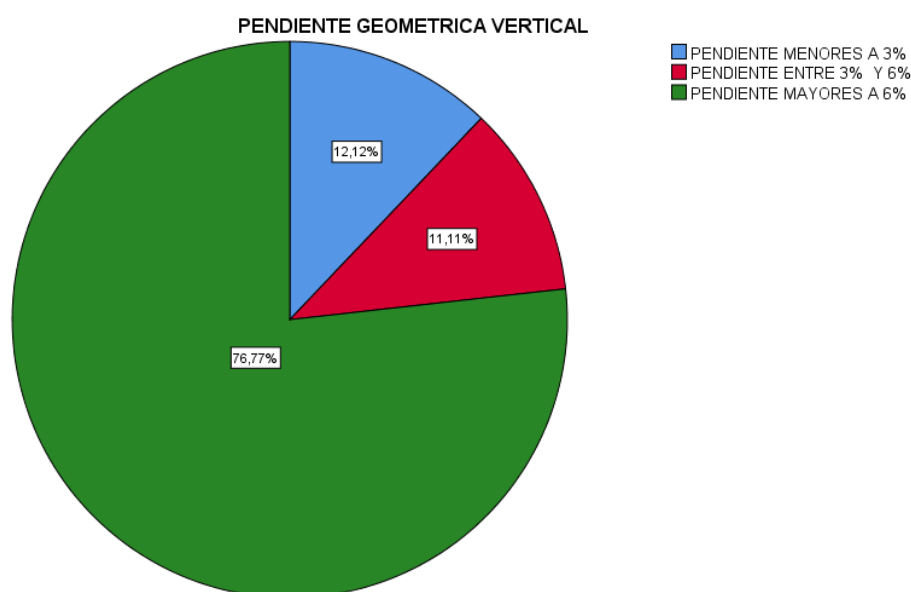


Figura 112. Diagrama circular de daños en caminos vecinales. Fuente: (Elaboración propia).



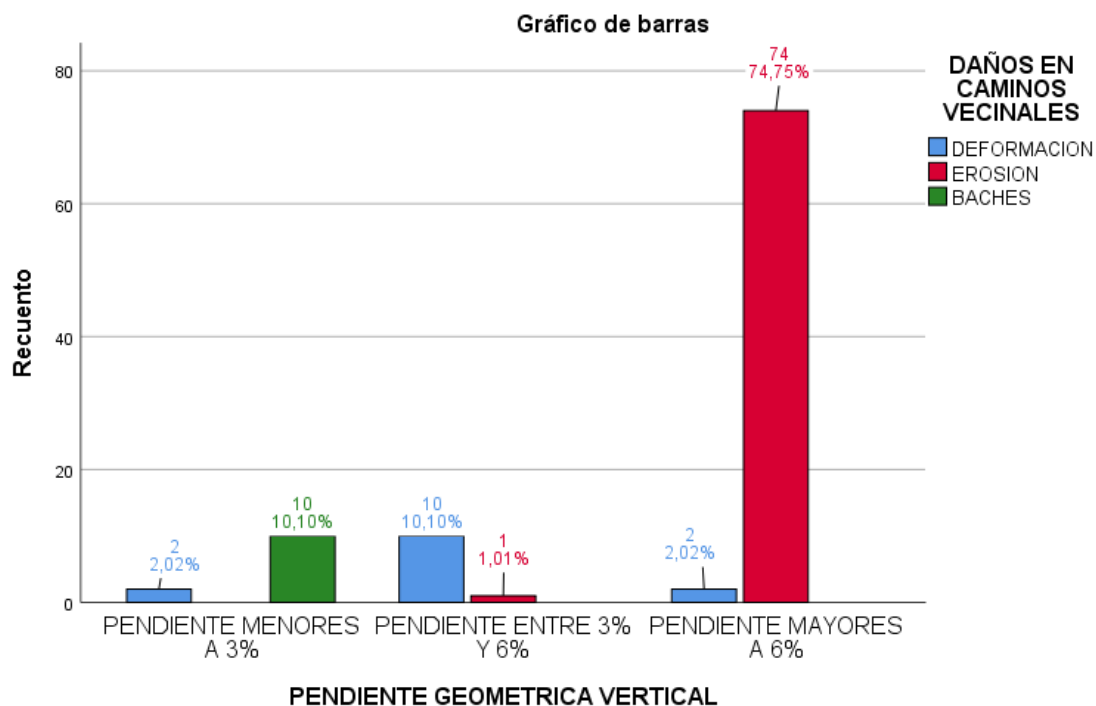


Figura 113. Relación porcentual de variables dependientes e independientes ordinales observadas y esperadas en diagrama de barras. Fuente: Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración propia).

Camino vecinal tramo: Pinquiray - Challhuayog - Carancho – Panao.

Tabla 80

Registro de Datos Estadísticos de Inicialización. Fuente: (Elaboración Propia).

VALORES ESTADÍSTICOS		
Muestra	n	116
Mínimo	Xmin	0
Máximo	Xmax	53.63
Rango	R	53.63
Intervalos	Kini.	7.854
	Kfin.	18
Amplitud	cini.	2.97944
	cfin.	3

Tabla 81

Registro de Tabla de Distribución de Frecuencias. Fuente: (Elaboración Propia).

TABLA DE DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS



PENDIENTE GEOMETRICA VERTICAL										DAÑOS EN CAMINOS VECINALES		
Límite inferior (%)	Límite superior (%)	Marca de Clase	Frecuencia absoluta	Frecuencia acumulada	Frecuencia relativa	Frecuencia relativa acumulada	Frecuencia relativa porcentual	Frecuencia relativa porcentual acumulada	Daños	Frecuencia relativa porcentual (DAÑOS)	Frecuencia relativa porcentual acumulada (DAÑOS)	
Clase	Li	Ls	Xi	fi	Fi	hi	Hi	pi	Pi	D	di	Di
1.0	0.00	3.00	1.5	4.00	4.00	0.03	0.03	3.45%	3.45%	BACHES	3.45%	3.45%
2.0	3.00	6.00	4.5	4.00	8.00	0.03	0.07	3.45%	6.90%	DEFORMACION	3.45%	6.90%
3.0	6.00	9.00	7.5	11.00	19.00	0.09	0.16	9.48%	16.38%	EROSION	93.10%	100.00%
4.0	9.00	12.00	10.0	11.00	30.00	0.09	0.26	9.48%	25.86%	EROSION		
5.0	12.00	15.00	13.0	8.00	38.00	0.07	0.33	6.90%	32.76%	EROSION		
6.0	15.00	18.00	16.0	13.00	51.00	0.11	0.44	11.21%	43.97%	EROSION		
7.0	18.00	21.00	19.0	12.00	63.00	0.10	0.54	10.34%	54.31%	EROSION		
8.0	21.00	24.00	22.0	15.00	78.00	0.13	0.67	12.93%	67.24%	EROSION		
9.0	24.00	27.00	25.0	6.00	84.00	0.05	0.72	5.17%	72.41%	EROSION		
10.00	27.00	30.00	28.0	12.00	96.00	0.10	0.83	10.34%	82.76%	EROSION		
11.00	30.00	33.00	31.0	5.00	101.00	0.04	0.87	4.31%	87.07%	EROSION		
12.00	33.00	36.00	34.0	3.00	104.00	0.03	0.90	2.59%	89.66%	EROSION		
13.00	36.00	39.00	37.0	2.00	106.00	0.02	0.91	1.72%	91.38%	EROSION		
14.00	39.00	42.00	40.0	4.00	110.00	0.03	0.95	3.45%	94.83%	EROSION		
15.00	42.00	45.00	43.0	1.00	111.00	0.01	0.96	0.86%	95.69%	EROSION		
16.00	45.00	48.00	46.0	4.00	115.00	0.03	0.99	3.45%	99.14%	EROSION		
17.00	48.00	51.00	49.0	0.00	115.00	0.00	0.99	0.00%	99.14%	EROSION		
18.00	51.00	54.00	52.0	1.00	116.00	0.01	1.00	0.86%	100.00%	EROSION		



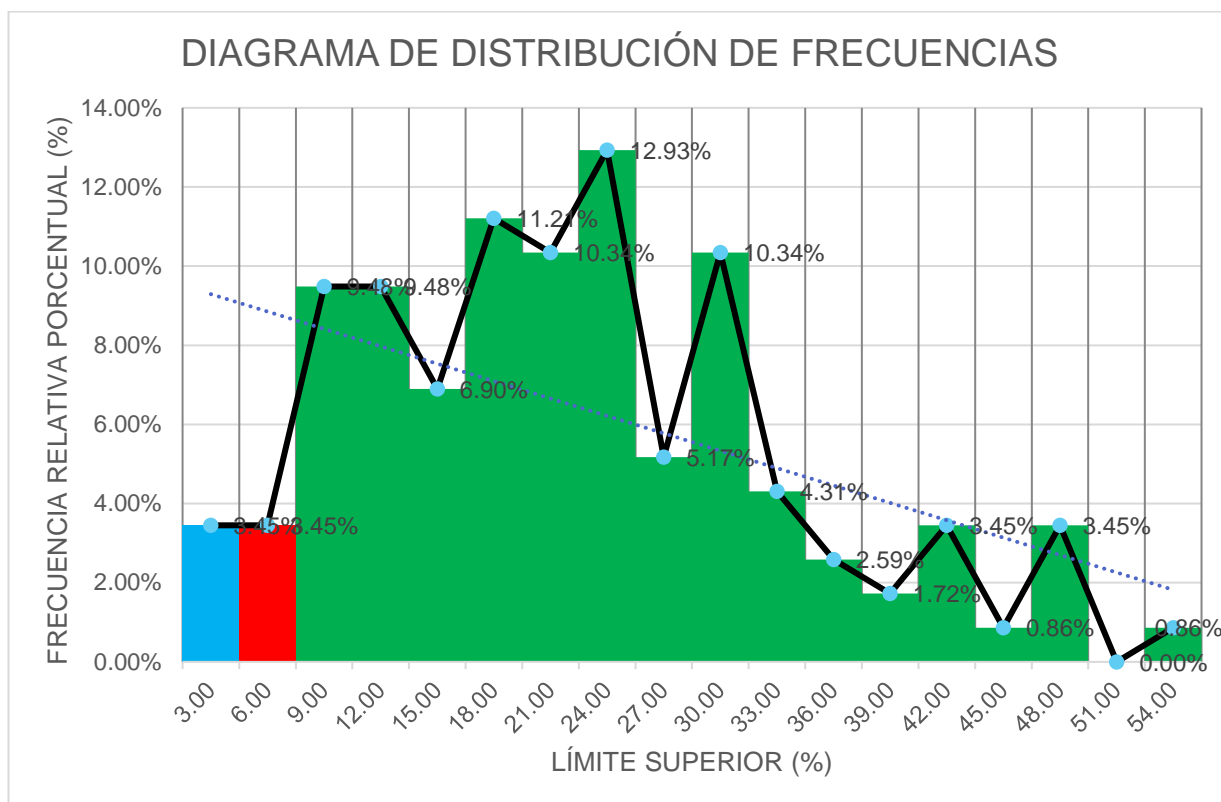


Figura 114. Diagrama de barras de distribución de frecuencias porcentual, relacion de daño porcentual en rango de pendiente geometrica vertical. Fuente: (Elaboración propia).

Tabla 82

Registro Medidas de Tendencia Central. Fuente: (Elaboración Propia).

MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL					
Media	Mediana	Moda	Varianza	Des. Est.	Coef. Var.
\bar{X}	Me	Mo	s ²	s	Cv
20.72	19.46	47.42	128.22	11.32	0.55

Tabla 83

Frecuencia Relativa Porcentual de Pendiente Geométrica Vertical. Fuente: (Elaboración Propia).

PENDIENTE GEOMETRICA VERTICAL					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	PENDIENTE MENORES A 3%	4	3,3	3,4	3,4



	PENDIENTE ENTRE 3% Y 6%	4	3,3	3,4	6,9
	PENDIENTE MAYORES A 6%	108	90,0	93,1	100,0
	Total	116	96,7	100,0	
Perdidos	Sistema	4	3,3		
Total		120	100,0		

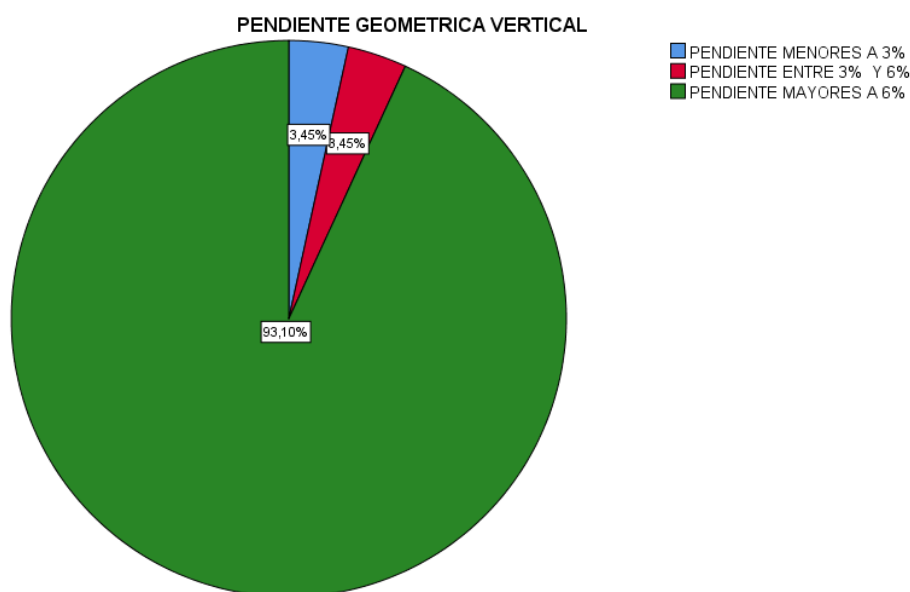


Figura 115. Diagrama circular de pendiente geometrica vertical. Fuente: (Elaboración propia).

Tabla 84

Frecuencia Relativa Porcentual de Daños en Camino Vecinal Afirmado. Fuente: (Elaboración Propia).

DAÑOS EN CAMINOS VECINALES					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	<u>DEFORMACION</u>	4	3,3	3,4	3,4
	<u>EROSION</u>	108	90,0	93,1	96,6
	<u>BACHES</u>	4	3,3	3,4	100,0
	Total	116	96,7	100,0	
Perdidos	Sistema	4	3,3		
Total		120	100,0		



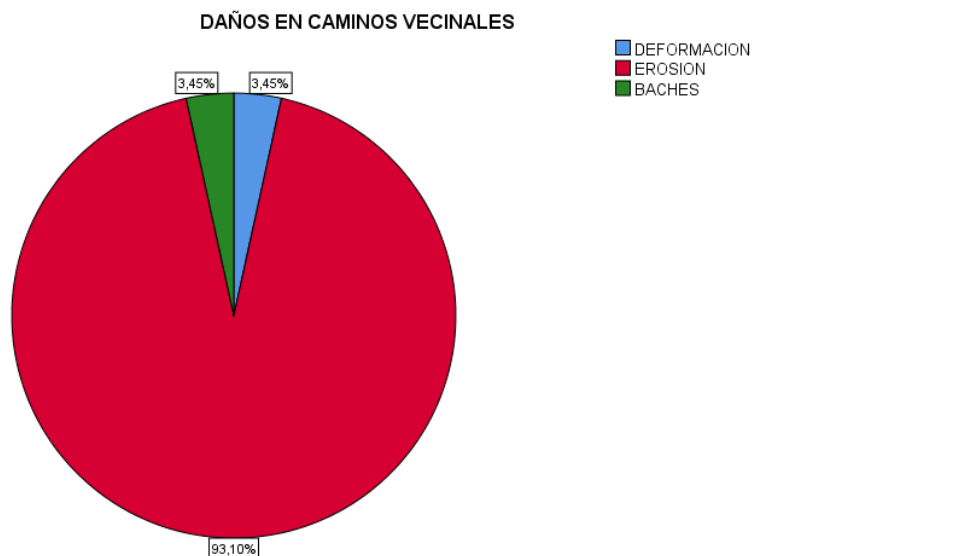


Figura 116. Diagrama circular de daños en caminos vecinales. Fuente: (Elaboración propia).

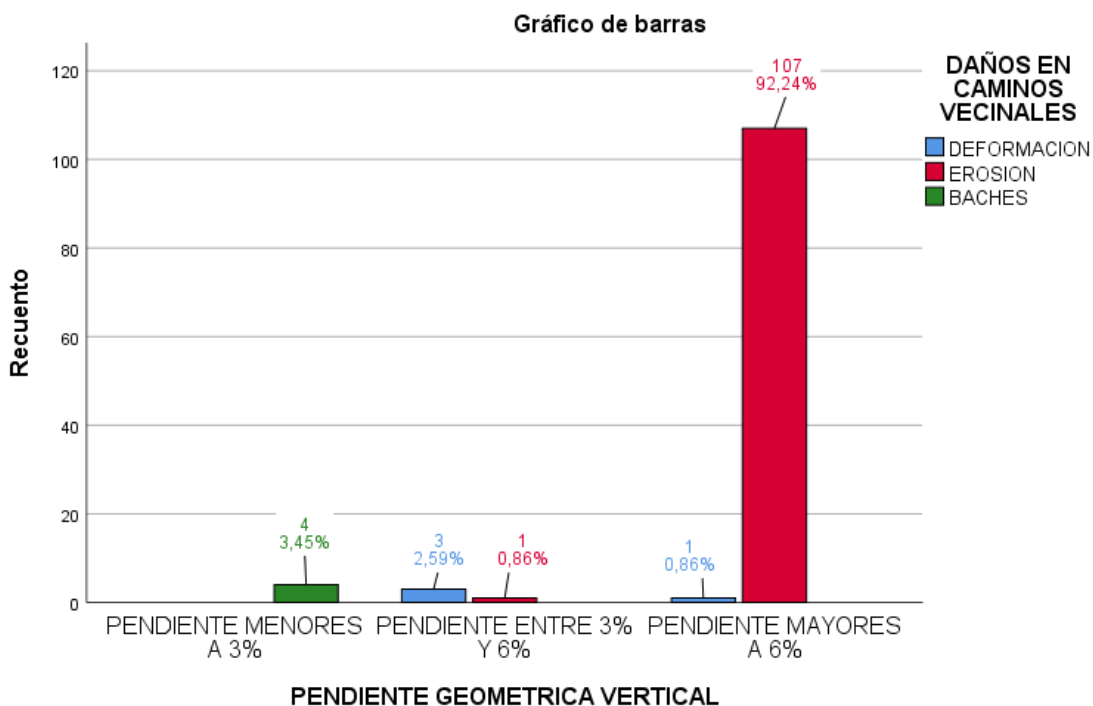


Figura 117. Relación porcentual de variables dependientes e independientes ordinales observadas y esperadas en diagrama de barras. Fuente: Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración propia).

Camino vecinal tramo: Huarichaca - Pucajaga -Shihuapampa.



Tabla 85
Registro de Datos Estadísticos de Inicialización. Fuente: (Elaboración Propia).

VALORES ESTADÍSTICOS		
Muestra	n	71
Minimo	Xmin	0
Maximo	Xmax	49.76
Rango	R	49.76
Intervalos	Kini.	7.14618
	Kfin.	17
Amplitud	cini.	2.92706
	cfin.	3

Tabla 86
Registro de Tabla de Distribución de Frecuencias. Fuente: (Elaboración Propia).

TABLA DE DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS												
PENDIENTE GEOMETRICA VERTICAL										DAÑOS EN CAMINOS VECINALES		
Clase	Límite inferior (%)	Límite superior (%)	Marca de Clase	Frecuencia absoluta	Frecuencia acumulada	Frecuencia relativa	Frecuencia relativa acumulada	Frecuencia relativa porcentual	Frecuencia relativa acumulada porcentual	Daños	Frecuencia relativa porcentual (DAÑOS)	Frecuencia relativa porcentual acumulada (DAÑOS)
1	0	3	1.5	8	8	0.11	0.11	11.27%	11.27%	BACHES	11.27%	11.27%
2	3	6	4.5	7	15	0.10	0.21	9.86%	21.13%	DEFORMACION	9.86%	21.13%
3	6	9	7.5	9	24	0.13	0.34	12.68%	33.80%	EROSION	78.87%	100.00%
4	9	12	10.5	7	31	0.10	0.44	9.86%	43.66%	EROSION		
5	12	15	13.5	9	40	0.13	0.56	12.68%	56.34%	EROSION		
6	15	18	16.5	8	48	0.11	0.68	11.27%	67.61%	EROSION		
7	18	21	19.5	5	53	0.07	0.75	7.04%	74.65%	EROSION		
8	21	24	22.5	5	58	0.07	0.82	7.04%	81.69%	EROSION		
9	24	27	25.5	6	64	0.08	0.90	8.45%	90.14%	EROSION		



10	27	30	28.5	2	66	0.03	0.93	2.82%	92.96%	EROSION
11	30	33	31.5	2	68	0.03	0.96	2.82%	95.77%	EROSION
12	33	36	34.5	2	70	0.03	0.99	2.82%	98.59%	EROSION
13	36	39	37.5	0	70	0.00	0.99	0.00%	98.59%	EROSION
14	39	42	40.5	0	70	0.00	0.99	0.00%	98.59%	EROSION
15	42	45	43.5	0	70	0.00	0.99	0.00%	98.59%	EROSION
16	45	48	46.5	0	70	0.00	0.99	0.00%	98.59%	EROSION
17	48	51	49.5	1	71	0.01	1.00	1.41%	100.00%	EROSION

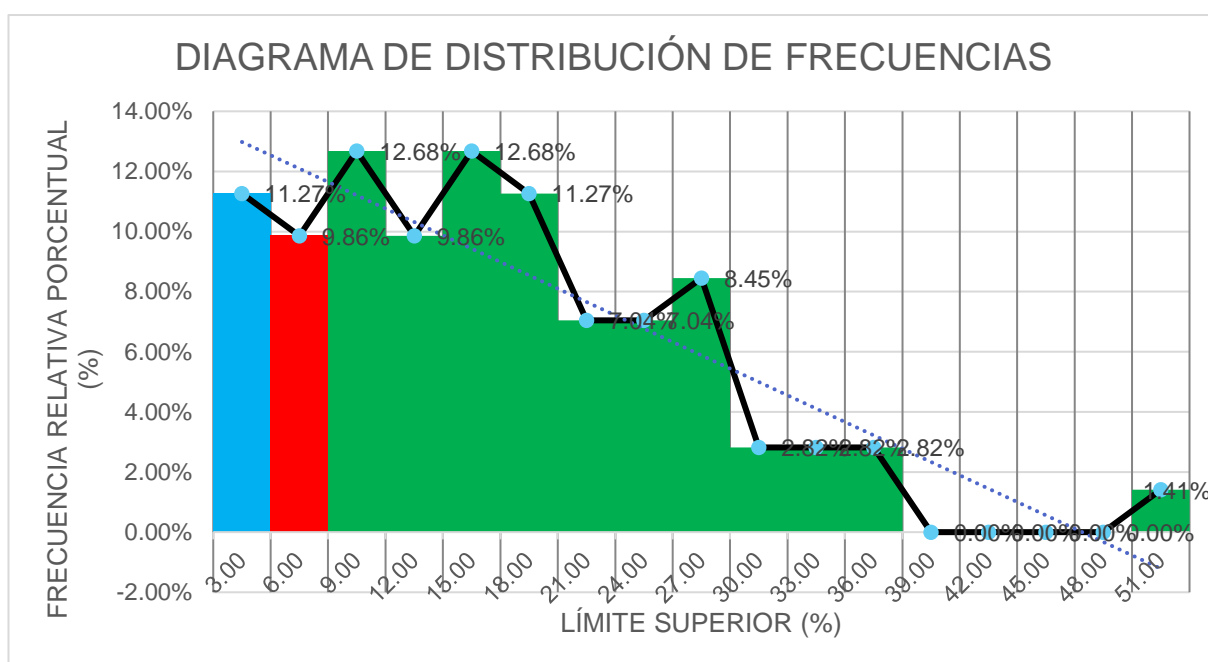


Figura 118. Diagrama de barras de distribución de frecuencias porcentual, relacion de daño porcentual en rango de pendiente geometrica vertical. Fuente: (Elaboración propia).

Tabla 87

Registro Medidas de Tendencia Central. Fuente: (Elaboración Propia).

MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL					
Media	Mediana	Moda	Varianza	Des. Est.	Coef. Var.
\bar{X}	Me	Mo	s ²	s	Cv
14.70	13.56	17.01	98.67	9.93	0.68



Tabla 88

Frecuencia Relativa Porcentual de Pendiente Geométrica Vertical. Fuente: (Elaboración Propia).

PENDIENTE GEOMETRICA VERTICAL					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	PENDIENTE MENORES A 3%	8	11,3	11,3	11,3
	PENDIENTE ENTRE 3% Y 6%	7	9,9	9,9	21,1
	PENDIENTE MAYORES A 6%	56	78,9	78,9	100,0
	Total	71	100,0	100,0	

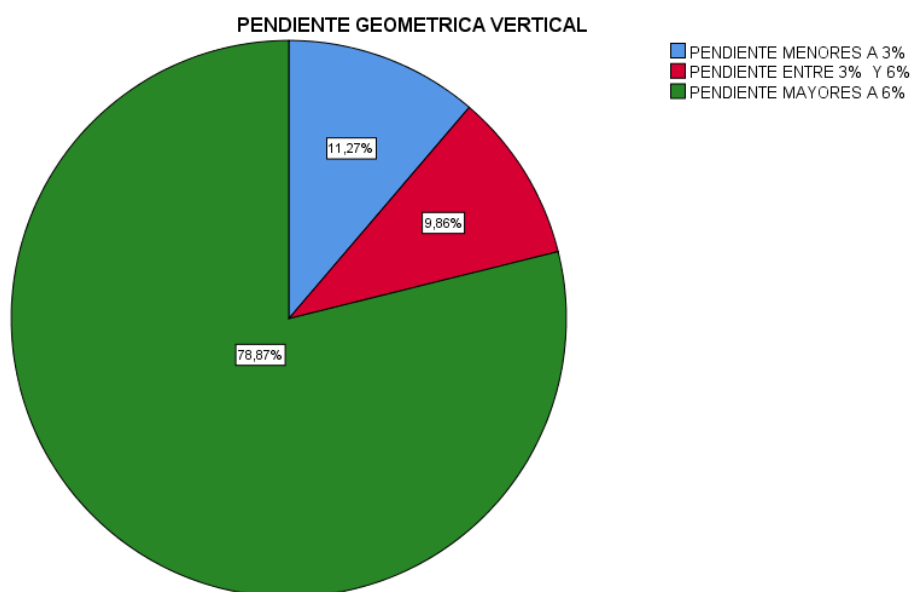


Figura 119. Diagrama circular de pendiente geométrica vertical. Fuente: (Elaboración propia).

Tabla 89

Frecuencia Relativa Porcentual de Daños en Camino Vecinal Afirmado. Fuente: (Elaboración Propia).

DAÑOS EN CAMINOS VECINALES					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado



Válido	<u>DEFORMACION</u>	5	7,0	7,0	7,0
	<u>EROSION</u>	57	80,3	80,3	87,3
	<u>BACHES</u>	9	12,7	12,7	100,0
	Total	71	100,0	100,0	

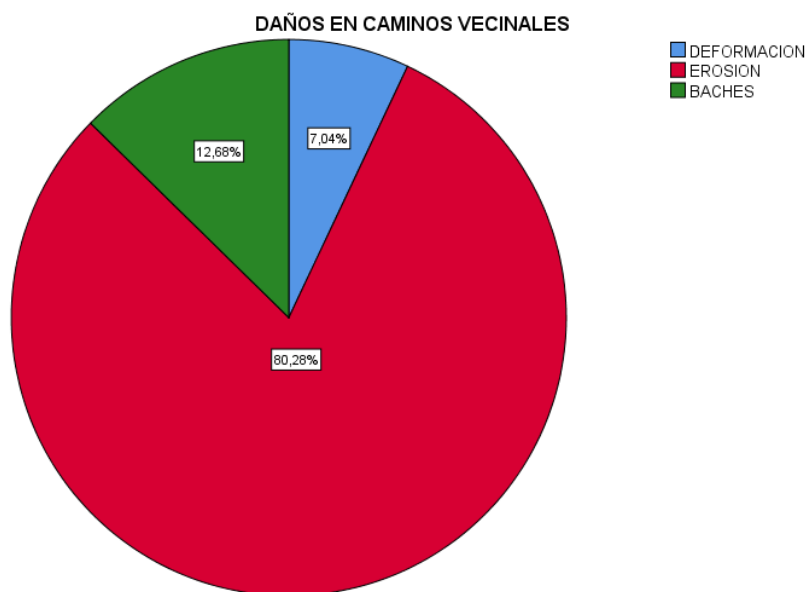


Figura 120. Diagrama circular de daños en caminos vecinales. Fuente: (Elaboración propia).



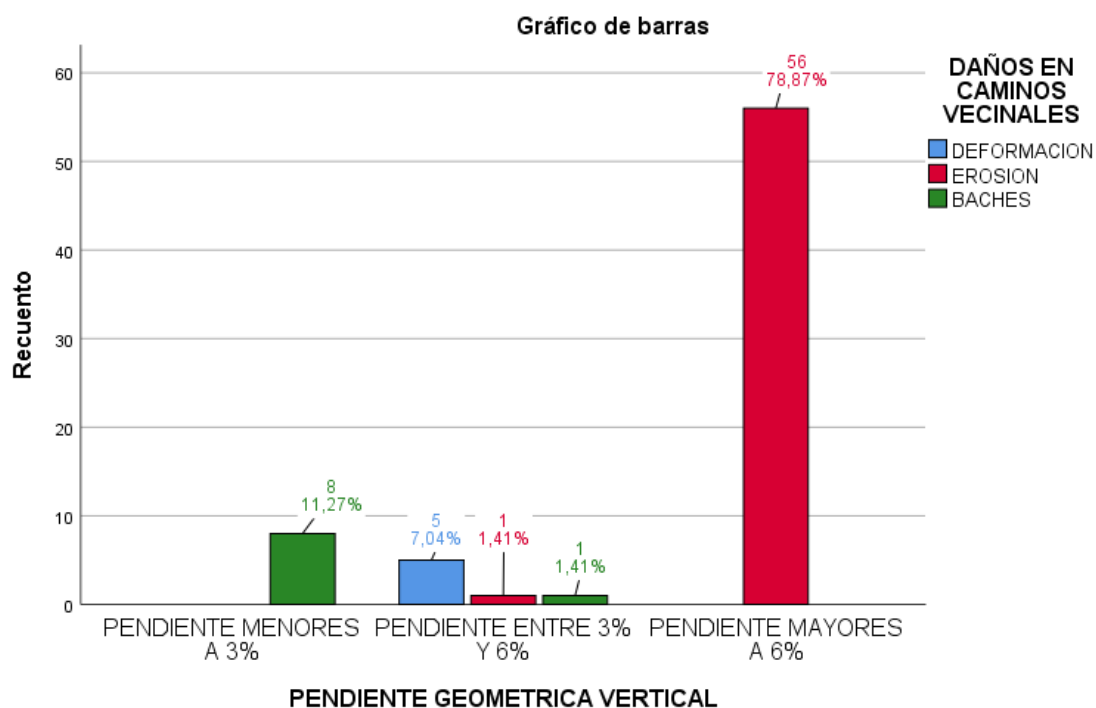


Figura 121. Relación porcentual de variables dependientes e independientes ordinales observadas y esperadas en diagrama de barras. Fuente: Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración propia).

Camino vecinal tramo: Purupampa - Tunapuco - Huascapampa.

Tabla 90

Registro de Datos Estadísticos de Inicialización. Fuente: (Elaboración Propia).

VALORES ESTADÍSTICOS		
Muestra	n	100
Minimo	Xmin	0
Maximo	Xmax	40.86
Rango	R	40.86
Intervalos	Kini.	7.64
	Kfin.	14
Amplitud	cini.	2.91857
	cfin.	3

Tabla 91

Registro de Tabla de Distribución de Frecuencias. Fuente: (Elaboración Propia).

TABLA DE DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS



PENDIENTE GEOMETRICA VERTICAL										DAÑOS EN CAMINOS VECINALES		
Clase	Li	Ls	Xi	fi	Fi	hi	Hi	pi	Pi	Daños	Frecuencia relativa a porcentual (DAÑOS)	Frecuencia relativa a porcentual acumulada (DAÑOS)
1.0			1.5						17.00			
0	0.00	3.00	0	17.00	17.00	0.17	0.17	17.00%	%	BACHES	17.00	17.00
2.0			4.5						30.00			
0	3.00	6.00	0	13.00	30.00	0.13	0.30	13.00%	%	DEFORMACION	13.00	30.00
3.0			7.5						39.00			
0	6.00	9.00	0	9.00	39.00	0.09	0.39	9.00%	%	EROSION	70.00	100.00
4.0		12.0	10.						52.00			
0	9.00	0	50	13.00	52.00	0.13	0.52	13.00%	%	EROSION		
5.0	12.0	15.0	13.						56.00			
0	0	0	50	4.00	56.00	0.04	0.56	4.00%	%	EROSION		
6.0	15.0	18.0	16.						63.00			
0	0	0	50	7.00	63.00	0.07	0.63	7.00%	%	EROSION		
7.0	18.0	21.0	19.						71.00			
0	0	0	50	8.00	71.00	0.08	0.71	8.00%	%	EROSION		
8.0	21.0	24.0	22.						75.00			
0	0	0	50	4.00	75.00	0.04	0.75	4.00%	%	EROSION		
9.0	24.0	27.0	25.						87.00			
0	0	0	50	12.00	87.00	0.12	0.87	12.00%	%	EROSION		
10.	27.0	30.0	28.						90.00			
00	0	0	50	3.00	90.00	0.03	0.90	3.00%	%	EROSION		
11.	30.0	33.0	31.						90.00			
00	0	0	50	0.00	90.00	0.00	0.90	0.00%	%	EROSION		
12.	33.0	36.0	34.						96.00			
00	0	0	50	6.00	96.00	0.06	0.96	6.00%	%	EROSION		
13.	36.0	39.0	37.						99.00			
00	0	0	50	3.00	99.00	0.03	0.99	3.00%	%	EROSION		
14.	39.0	42.0	40.		100.0				100.00			
00	0	0	50	1.00	0	0.01	1.00	1.00%	0%	EROSION		

Tabla 92

Frecuencia Relativa Porcentual de Pendiente Geométrica Vertical. Fuente: (Elaboración Propia).

PENDIENTE GEOMETRICA VERTICAL



		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	PENDIENTE MENORES A 3%	17	17,0	17,0	17,0
	PENDIENTE ENTRE 3% Y 6%	13	13,0	13,0	30,0
	PENDIENTE MAYORES A 6%	70	70,0	70,0	100,0
	Total	100	100,0	100,0	

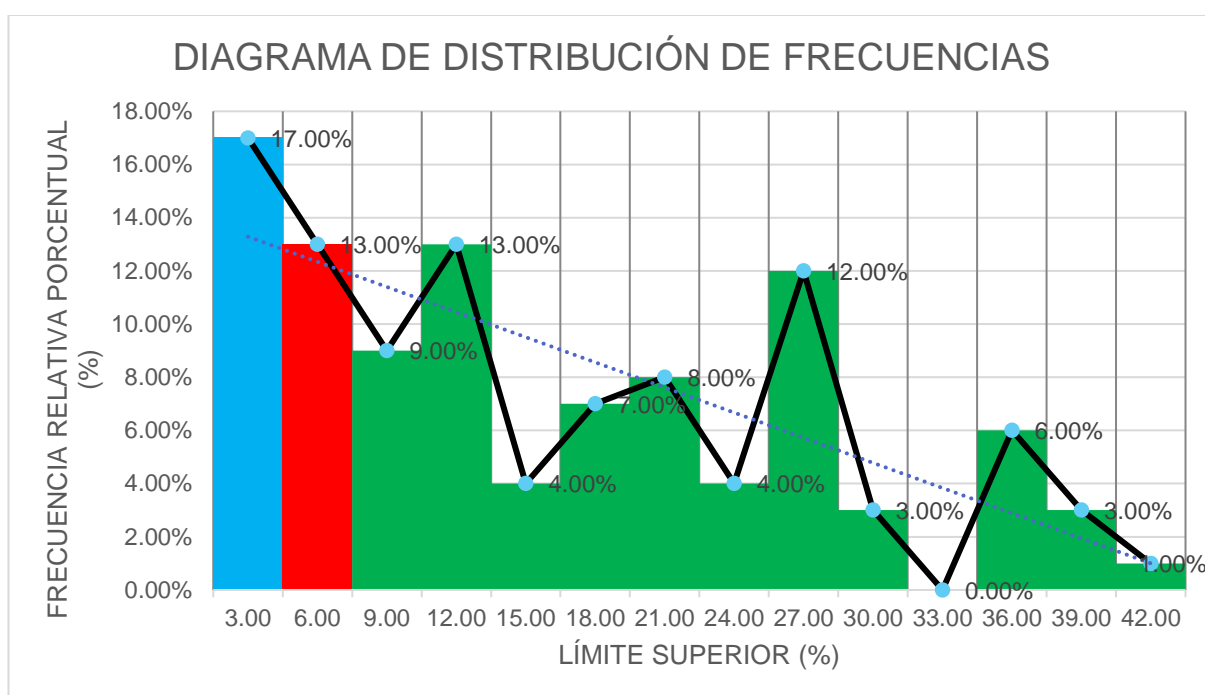


Figura 122. Diagrama de barras de distribución de frecuencias porcentual, relacion de daño porcentual en rango de pendiente geométrica vertical. Fuente: (Elaboración propia).

Tabla 93

Registro Medidas de Tendencia Central. Fuente: (Elaboración Propia).

MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL					
Media	Mediana	Moda	Varianza	Des. Est.	Coef. Var.
\bar{X}	Me	Mo	s ²	s	Cv
14.32	11.59	6.86	121.09	11.00	0.77



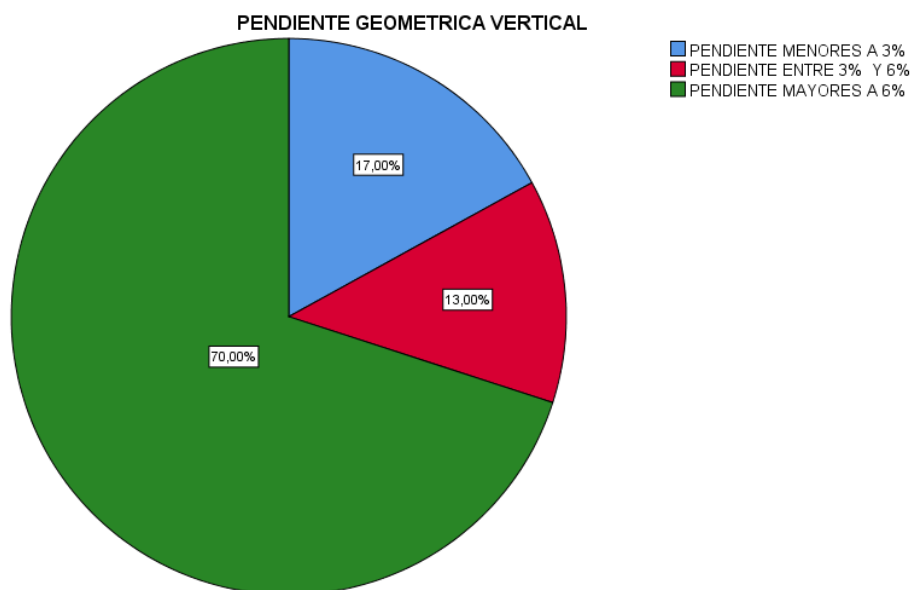


Figura 123. Diagrama circular de pendiente geometrica vertical. Fuente: (Elaboración propia).

Tabla 94

Frecuencia Relativa Porcentual de Daños en Camino Vecinal Afirmado. Fuente: (Elaboración Propia).

DAÑOS EN CAMINOS VECINALES					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	<u>DEFORMACION</u>	11	11,0	11,0	11,0
	<u>EROSION</u>	71	71,0	71,0	82,0
	<u>BACHES</u>	18	18,0	18,0	100,0
	Total	100	100,0	100,0	



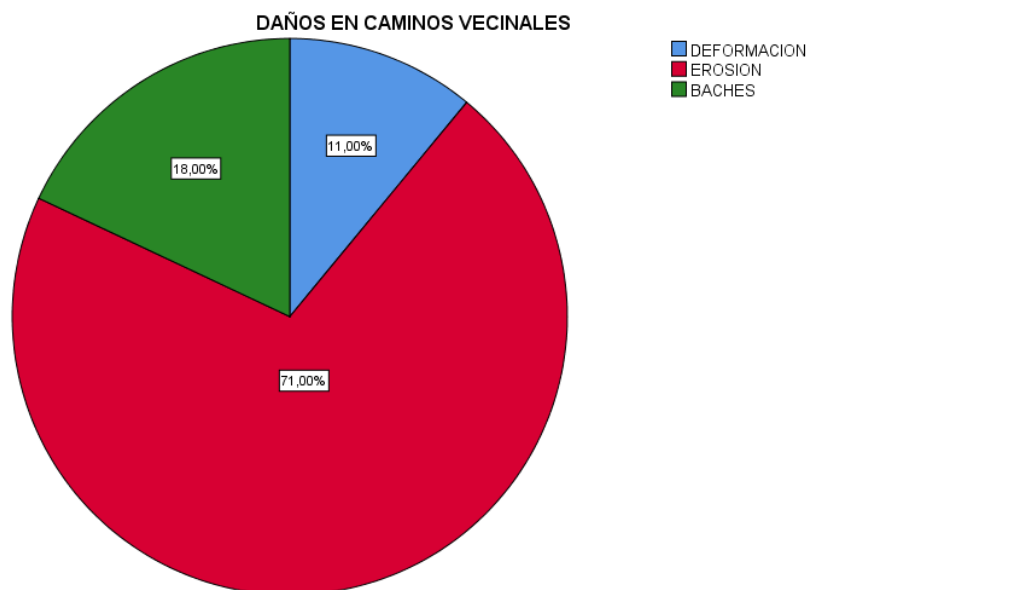


Figura 124. Diagrama circular de daños en caminos vecinales. Fuente: (Elaboración propia).

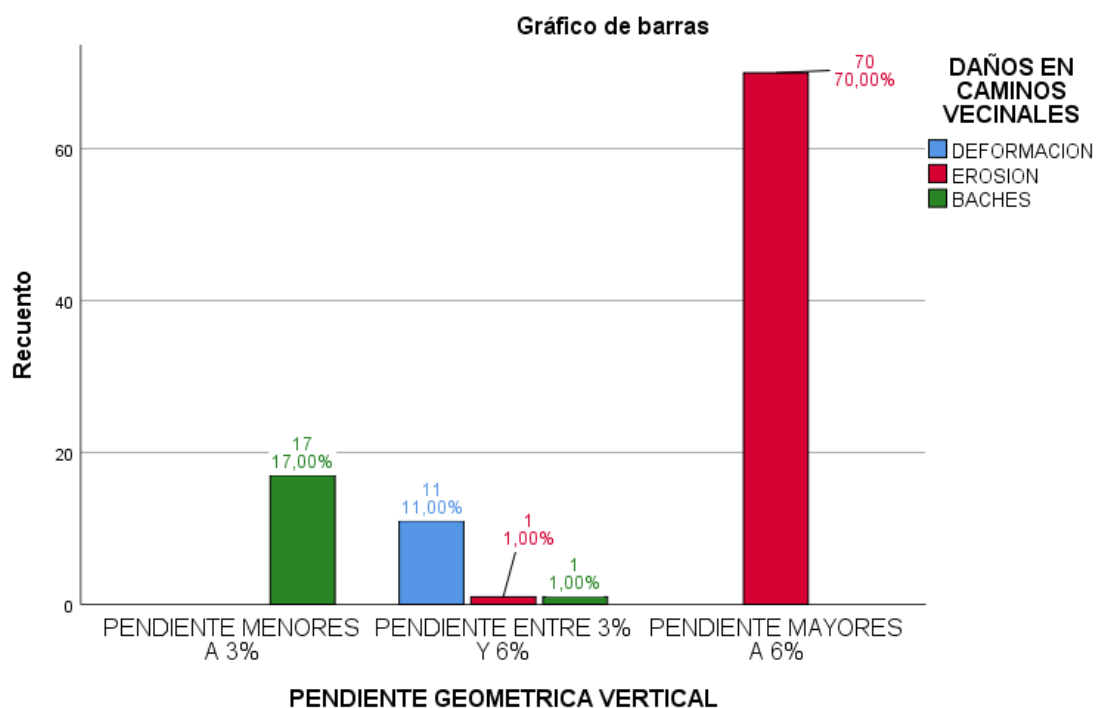


Figura 125. Relación porcentual de variables dependientes e independientes ordinales observadas y esperadas en diagrama de barras. Fuente: Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración propia).



Camino vecinal tramo: Huaman – Tipsa - Tipsa Alta

Tabla 95

Registro de Datos Estadísticos de Inicialización. Fuente: (Elaboración Propia).

VALORES ESTADÍSTICOS		
Muestra	n	82
Minimo	Xmin	0.05
Maximo	Xmax	57.82
Rango	R	57.77
Intervalos	Kini.	7.35386
	Kfin.	20
Amplitud	cini.	2.8885
	cfin.	3

Tabla 96

Registro de Tabla de Distribución de Frecuencias. Fuente: (Elaboración Propia).

TABLA DE DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS											DAÑOS EN CAMINOS VECINALES			
PENDIENTE GEOMETRICA VERTICAL														
Límite inferior (%)	Límite superior (%)	Marca de Clase	Frecuencia absoluta	Frecuencia acumulada	Frecuencia relativa	Frecuencia relativa acumulada	Frecuencia relativa porcentual	Frecuencia relativa porcentual acumulada	Daños	Frecuencia relativa porcentual (DAÑOS)	Frecuencia relativa porcentual acumulada (DAÑOS)			
Clase	Li	Ls	Xi	fi	Fi	hi	Hi	pi	Pi	D	di	Di		
1.0	0	0.05	3.05	1.5	5	8.00	8.00	0.10	0.10	9.76%	9.76%	BACHES	9.76%	9.76%
2.0	0	3.05	6.05	4.5	5	9.00	17.00	0.11	0.21	10.98%	20.73%	DEFORMACION	10.98%	20.73%
3.0	0	6.05	9.05	7.5	5	4.00	21.00	0.05	0.26	4.88%	25.61%	EROSION	79.27%	100.00%
4.0	0	9.05	12.0	10.	55	7.00	28.00	0.09	0.34	8.54%	34.15%	EROSION		
5.0	0	12.0	15.0	13.	55	11.00	39.00	0.13	0.48	%	47.56%	EROSION		
6.0	0	15.0	18.0	16.	55	13.00	52.00	0.16	0.63	%	63.41%	EROSION		



7.0	18.0	21.0	19.							70.73	
0	5	5	55	6.00	58.00	0.07	0.71	7.32%		%	EROSION
8.0	21.0	24.0	22.							80.49	
0	5	5	55	8.00	66.00	0.10	0.80	9.76%		%	EROSION
9.0	24.0	27.0	25.							84.15	
0	5	5	55	3.00	69.00	0.04	0.84	3.66%		%	EROSION
10.	27.0	30.0	28.							90.24	
00	5	5	55	5.00	74.00	0.06	0.90	6.10%		%	EROSION
11.	30.0	33.0	31.							92.68	
00	5	5	55	2.00	76.00	0.02	0.93	2.44%		%	EROSION
12.	33.0	36.0	34.							92.68	
00	5	5	55	0.00	76.00	0.00	0.93	0.00%		%	EROSION
13.	36.0	39.0	37.							95.12	
00	5	5	55	2.00	78.00	0.02	0.95	2.44%		%	EROSION
14.	39.0	42.0	40.							97.56	
00	5	5	55	2.00	80.00	0.02	0.98	2.44%		%	EROSION
15.	42.0	45.0	43.							97.56	
00	5	5	55	0.00	80.00	0.00	0.98	0.00%		%	EROSION
16.	45.0	48.0	46.							97.56	
00	5	5	55	0.00	80.00	0.00	0.98	0.00%		%	EROSION
17.	48.0	51.0	49.							97.56	
00	5	5	55	0.00	80.00	0.00	0.98	0.00%		%	EROSION
18.	51.0	54.0	52.							98.78	
00	5	5	55	1.00	81.00	0.01	0.99	1.22%		%	EROSION
19.	54.0	57.0	55.							98.78	
00	5	5	55	0.00	81.00	0.00	0.99	0.00%		%	EROSION
20.	57.0	60.0	58.							100.00	
00	5	5	55	1.00	82.00	0.01	1.00	1.22%		%	EROSION



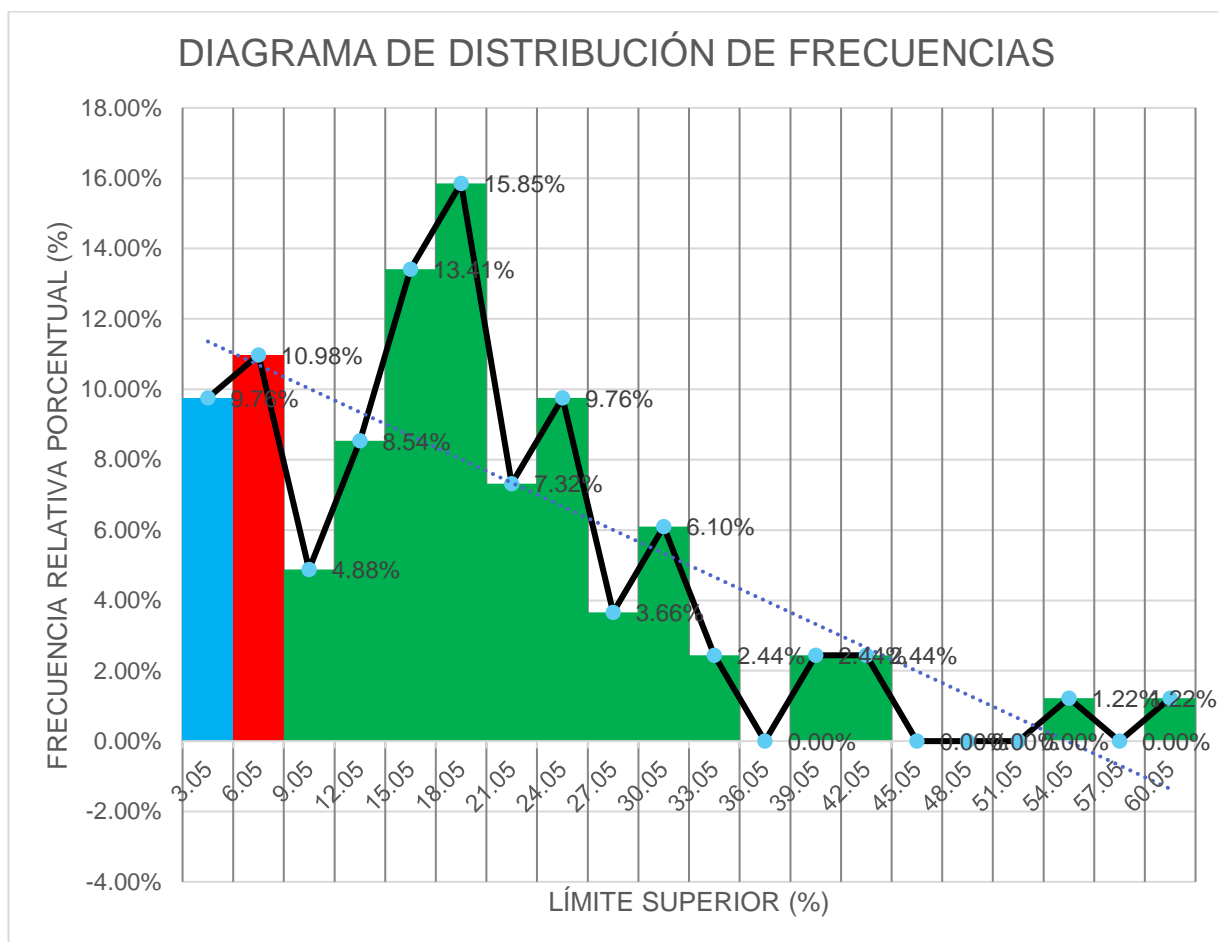


Figura 126. Diagrama de barras de distribución de frecuencias porcentual, relacion de daño porcentual en rango de pendiente geométrica vertical. Fuente: (Elaboración propia).

Tabla 97

Registro Medidas de Tendencia Central. Fuente: (Elaboración Propia).

MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL					
Media	Mediana	Moda	Varianza	Des. Est.	Coef. Var.
\bar{X}	Me	Mo	s ²	s	Cv
16.53	15.59	10.58	133.49	11.55	0.70

Tabla 98

Frecuencia Relativa Porcentual de Pendiente Geométrica Vertical. Fuente: (Elaboración Propia).

PENDIENTE GEOMETRICA VERTICAL



		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	PENDIENTE MENORES A 3%	8	9,8	9,8	9,8
	PENDIENTE ENTRE 3% Y 6%	8	9,8	9,8	19,5
	PENDIENTE MAYORES A 6%	66	80,5	80,5	100,0
	Total	82	100,0	100,0	

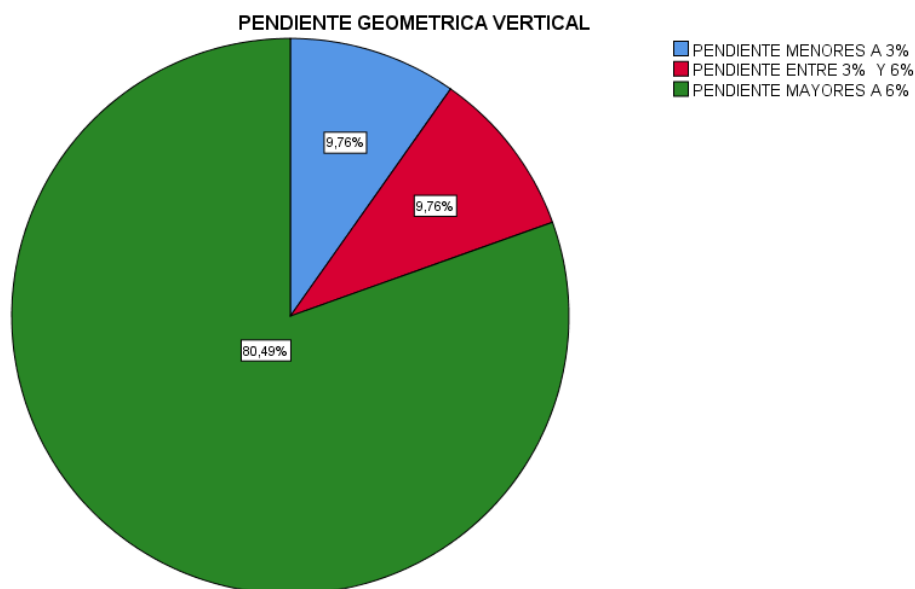


Figura 127. Diagrama circular de pendiente geométrica vertical. Fuente: (Elaboración propia).

Tabla 99

Frecuencia Relativa Porcentual de Daños en Camino Vecinal Afirmado. Fuente: (Elaboración Propia).

DAÑOS EN CAMINOS VECINALES					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	DEFORMACION	9	11,0	11,0	11,0
	EROSION	64	78,0	78,0	89,0
	BACHES	9	11,0	11,0	100,0
	Total	82	100,0	100,0	



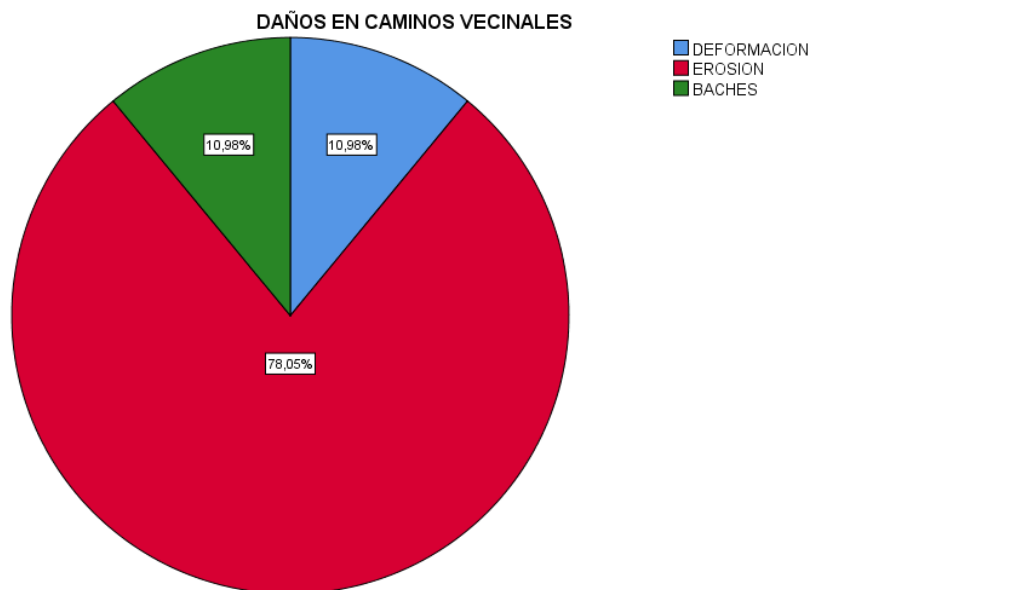


Figura 128. Diagrama circular de daños en caminos vecinales. Fuente: (Elaboración propia).

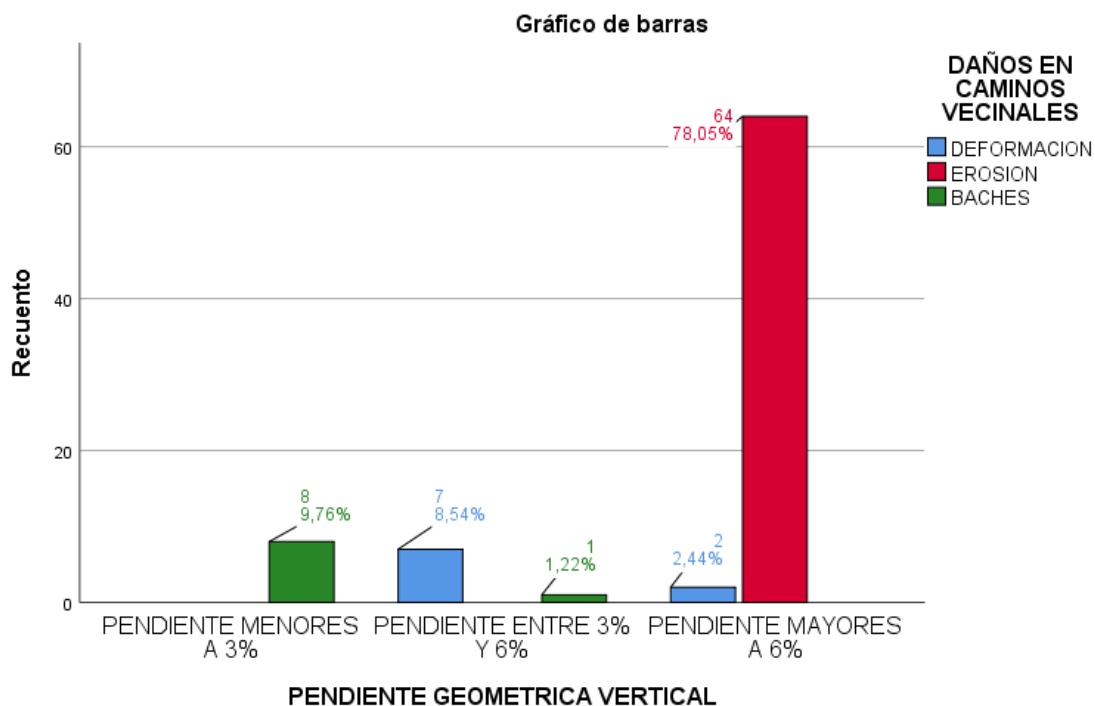


Figura 129. Relación porcentual de variables dependientes e independientes ordinales observadas y esperadas en diagrama de barras. Fuente: Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración propia).4



CAMINOS VECINALES CORRESPONDIENTES A LOS TRAMOS DE LA REGIÓN SELVA:

Tabla 100

Registro de Datos Estadísticos de Inicialización. Fuente: (Elaboración Propia).

VALORES ESTADÍSTICOS		
Muestra	n	227
Minimo	Xmin	0
Maximo	Xmax	24.27
Rango	R	24.27
Intervalos	Kini.	8.82201
	Kfin.	9
Amplitud	cini.	2.69667
	cfin.	3

Tabla 101

Registro de Tabla de Distribución de Frecuencias. Fuente: (Elaboración Propia).

TABLA DE DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS									
PENDIENTE GEOMETRICA VERTICAL									
Clase	Limite inferior (%)	Limite superior (%)	Marc a de Clase	Frecuen cia absoluta	Frecuen cia acumulada	Frecuen cia relativa	Frecuen cia relativa acumulada	Frecuen cia relativa Porcentu al	Frecuen cia relativa Porcentu al acumulada
Clase	Li	Ls	Xi	fi	Fi	hi	Hi	pi	Pi
1.00	0.00	3.00	1.50	140.00	140.00	0.62	0.62	61.67%	61.67%
2.00	3.00	6.00	4.50	42.00	182.00	0.19	0.80	18.50%	80.18%
3.00	6.00	9.00	7.50	27.00	209.00	0.12	0.92	11.89%	92.07%
4.00	9.00	12.00	10.5	8.00	217.00	0.04	0.96	3.52%	95.59%
5.00	12.00	15.00	13.5	7.00	224.00	0.03	0.99	3.08%	98.68%
6.00	15.00	18.00	16.5	2.00	226.00	0.01	1.00	0.88%	99.56%
7.00	18.00	21.00	19.5	0.00	226.00	0.00	1.00	0.00%	99.56%
8.00	21.00	24.00	22.5	0.00	226.00	0.00	1.00	0.00%	99.56%
9.00	24.00	27.00	25.5	1.00	227.00	0.00	1.00	0.44%	100.00%



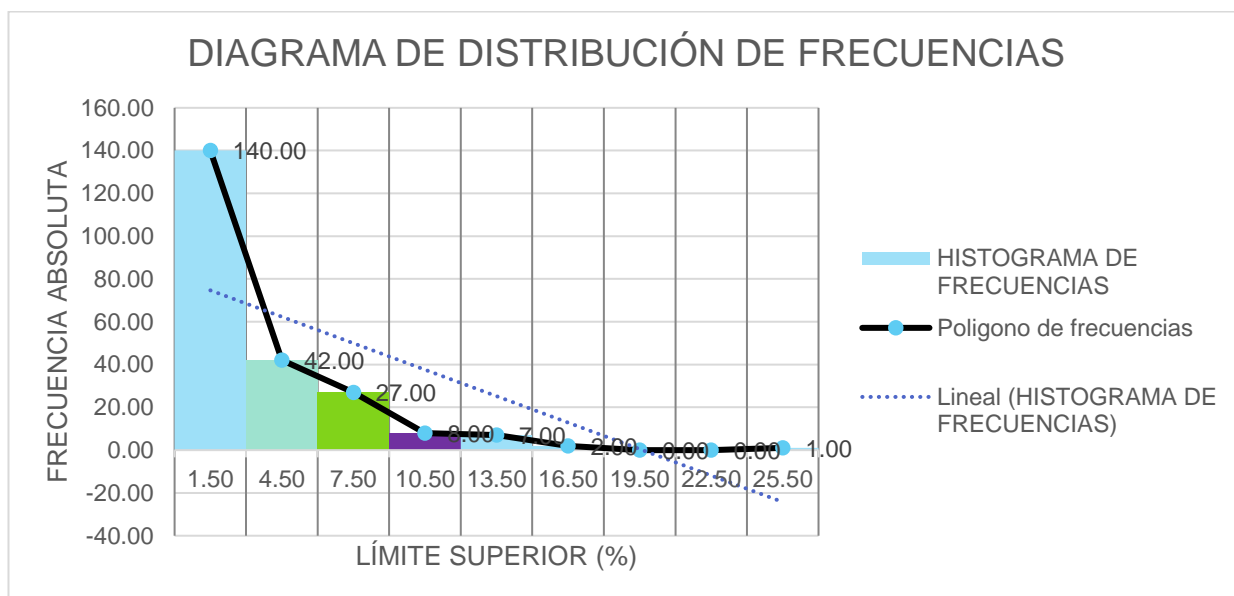


Figura 130. Diagrama de barras de distribución de frecuencias porcentual, relacion de daño porcentual en rango de pendiente geometrica vertical. Fuente: (Elaboración propia).

Tabla 102

Registro Medidas de Tendencia Central. Fuente: (Elaboración Propia).

MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL					
Media	Mediana	Moda	Varianza	Des. Est.	Coef. Var.
\bar{X}	Me	Mo	s ²	s	Cv
3.08	1.94	0.00	15.28	3.91	1.27

Tabla 103

Registro de tabla de distribución de frecuencias. Fuente: (Elaboración propia).



TABLA DE DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS												
PENDIENTE GEOMETRICA VERTICAL										DAÑOS EN CAMINOS VECINALES		
Clase	Limite inferior (%)	Limite superior (%)	Marcade Clase	Frecuencia absoluta	Frecuencia acumulada	Frecuencia relativa	Frecuencia relativa acumulada	Frecuencia relativa porcentual	Frecuencia relativa acumulada	Daños	Frecuencia relativa porcentual (DAÑOS)	Frecuencia relativa porcentual acumulada (DAÑOS)
Clase	Li	Ls	Xi	fi	Fi	hi	Hi	pi	Pi	D	di	Di
1	0	3	1.5	140	140	0.62	0.62	61.67%	61.67%	BACHES	61.67%	61.67%
2	3	6	4.5	42	182	0.19	0.80	18.50%	80.18%	DEFORMACION	18.50%	80.18%
3	6	9	7.5	27	209	0.12	0.92	11.89%	92.07%	EROSION	19.82%	100.0%
4	9	12	10.5	8	217	0.04	0.96	3.52%	95.59%	EROSION		
5	12	15	13.5	7	224	0.03	0.99	3.08%	98.68%	EROSION		
6	15	18	16.5	2	226	0.01	1.00	0.88%	99.56%	EROSION		
7	18	21	19.5	0	226	0.00	1.00	0.00%	99.56%	EROSION		
8	21	24	22.5	0	226	0.00	1.00	0.00%	99.56%	EROSION		
9	24	27	25.5	1	227	0.00	1.00	0.44%	100.0%	EROSION		



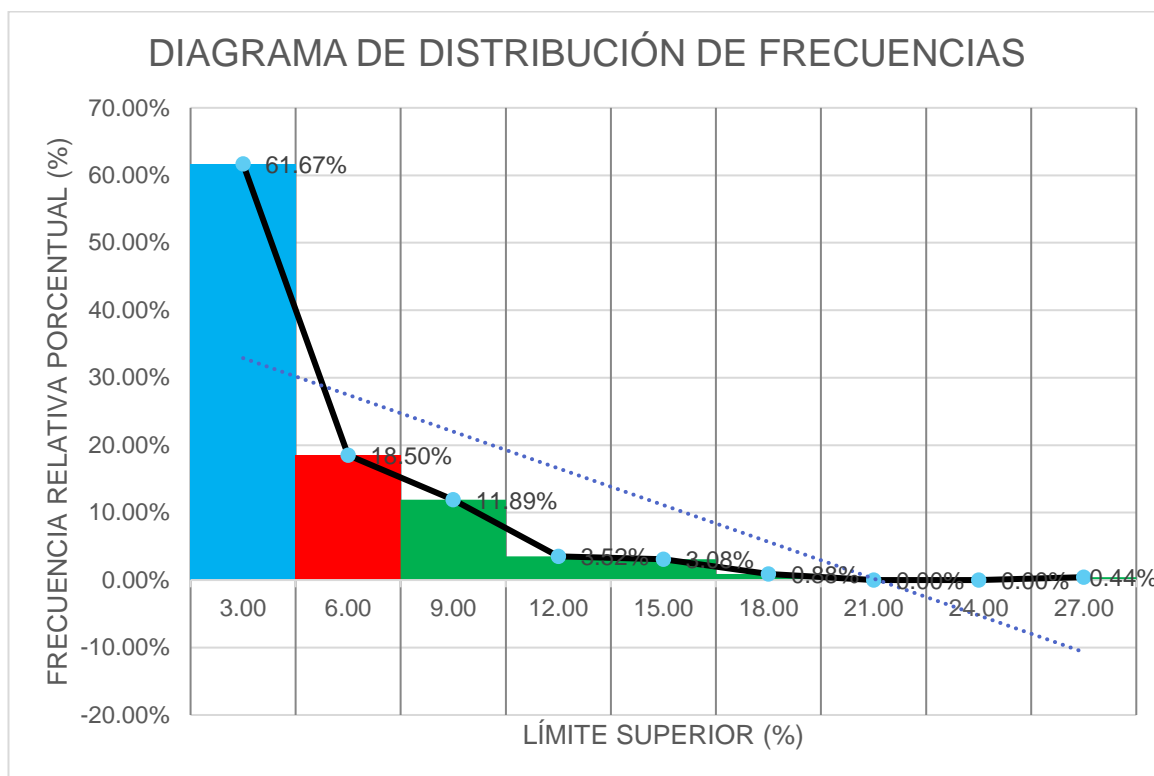


Figura 131. Diagrama de barras de distribución de frecuencias porcentual, relacion de daño porcentual en rango de pendiente geometrica vertical. Fuente: (Elaboración propia).



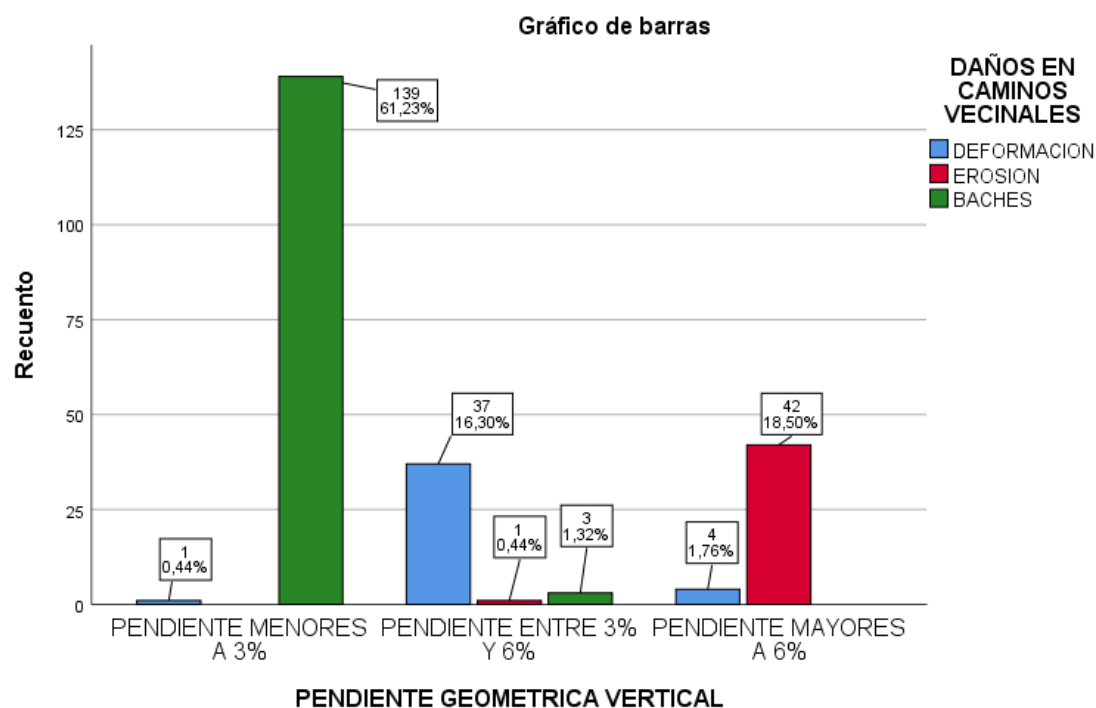


Figura 132. Relación porcentual de variables dependientes e independientes ordinales observadas y esperadas en diagrama de barras. Fuente: Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración propia).

Tabla 104

Frecuencia Relativa Porcentual de Pendiente Geométrica Vertical. Fuente: (Elaboración Propia).

		PENDIENTE GEOMETRICA VERTICAL			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	PENDIENTE MENORES A 3%	140	61,7	61,7	61,7
	PENDIENTE ENTRE 3% Y 6%	41	18,1	18,1	79,7
	PENDIENTE MAYORES A 6%	46	20,3	20,3	100,0
	Total	227	100,0	100,0	



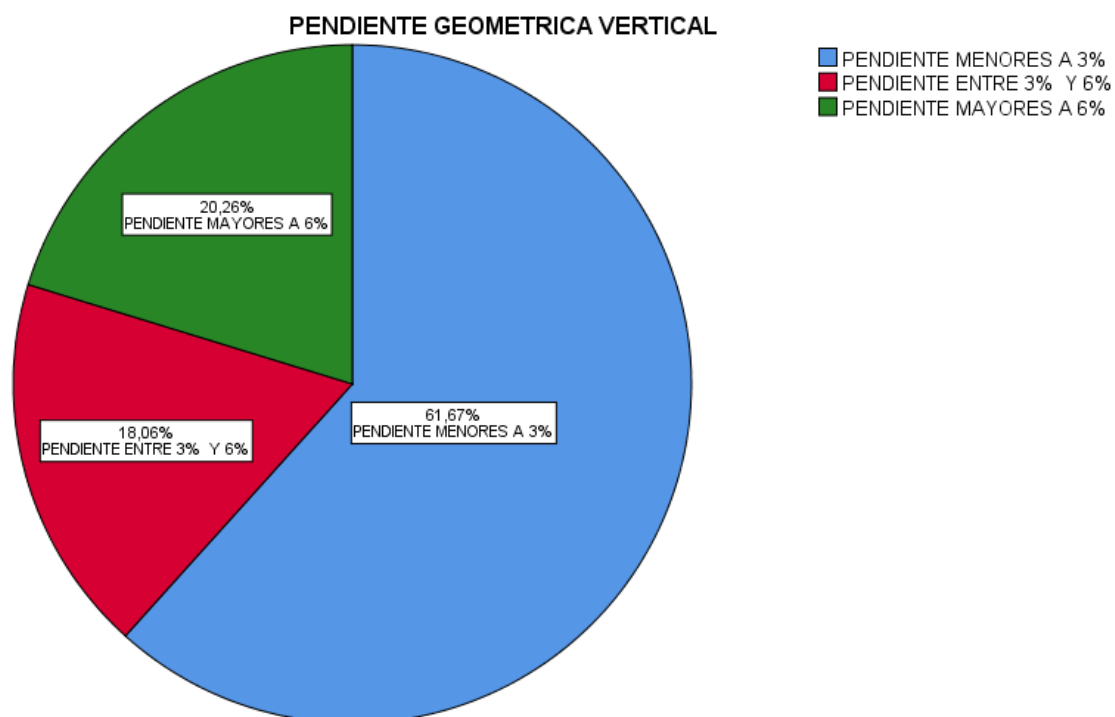


Figura 133. Diagrama circular de pendiente geometrica vertical. Fuente: (Elaboración propia).

Tabla 105

Frecuencia Relativa Porcentual de Daños en Camino Vecinal Afirmado. Fuente: (Elaboración Propia).

DAÑOS EN CAMINOS VECINALES					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	DEFORMACION	42	18,5	18,5	18,5
	EROSION	43	18,9	18,9	37,4
	BACHES	142	62,6	62,6	100,0
	Total	227	100,0	100,0	



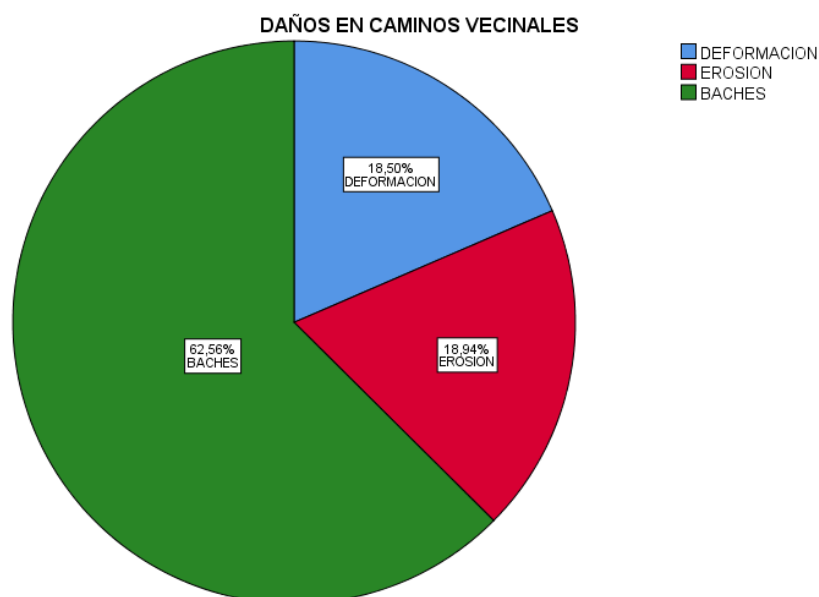


Figura 134. Diagrama circular de daños en caminos vecinales. Fuente: (Elaboración propia).

CAMINOS VECINALES CORRESPONDIENTES A LOS TRAMOS DE LA REGIÓN SIERRA:

Tabla 106

Registro de Datos Estadísticos de Inicialización. Fuente: (Elaboración Propia).

VALORES ESTADÍSTICOS		
Muestra	n	856
Minimo	Xmin	0
Maximo	Xmax	57.82
Rango	R	57.82
Intervalos	Kini.	10.7358
	Kfin.	10
Amplitud	cini.	5.782
	cfin.	6

Tabla 107

Registro de Tabla de Distribución de Frecuencias. Fuente: (Elaboración Propia).



TABLA DE DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS
PENDIENTE GEOMETRICA VERTICAL

Clase	Límite inferior (%)	Límite superior (%)	Marca de Clase	Frecuencia absoluta	Frecuencia acumulada	Frecuencia relativa	Frecuencia relativa acumulada	Frecuencia relativa porcentual	Frecuencia relativa porcentual acumulada
Clase	Li	Ls	Xi	fi	Fi	hi	Hi	pi	Pi
1.00	0.00	6.00	3.00	239.00	239.00	0.28	0.28	27.92%	27.92%
2.00	6.00	12.00	9.00	182.00	421.00	0.21	0.49	21.26%	49.18%
3.00	12.00	18.00	15.00	145.00	566.00	0.17	0.66	16.94%	66.12%
4.00	18.00	24.00	21.00	115.00	681.00	0.13	0.80	13.43%	79.56%
5.00	24.00	30.00	27.00	94.00	775.00	0.11	0.91	10.98%	90.54%
6.00	30.00	36.00	33.00	38.00	813.00	0.04	0.95	4.44%	94.98%
7.00	36.00	42.00	39.00	28.00	841.00	0.03	0.98	3.27%	98.25%
8.00	42.00	48.00	45.00	10.00	851.00	0.01	0.99	1.17%	99.42%
9.00	48.00	54.00	51.00	4.00	855.00	0.00	1.00	0.47%	99.88%
10.00	54.00	60.00	57.00	1.00	856.00	0.00	1.00	0.12%	100.00%

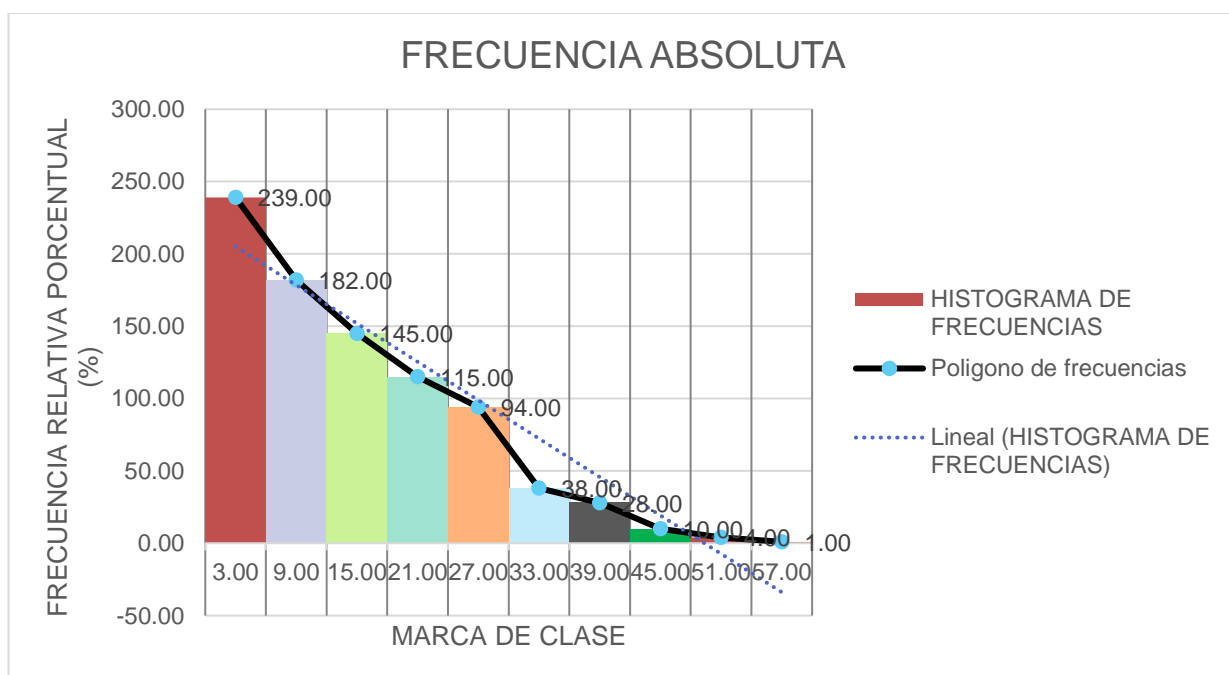


Figura 135. Diagrama de barras de distribución de frecuencias porcentual, relación de daño porcentual en rango de pendiente geométrica vertical. Fuente: (Elaboración propia).



Tabla 108

Registro Medidas de Tendencia Central. Fuente: (Elaboración Propia).

MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL					
Media	Mediana	Moda	Varianza	Des. Est.	Coef. Var.
\bar{X}	Me	Mo	s ²	s	Cv
14.68	12.28	0.00	131.07	11.45	0.78

Tabla 109

Registro de Datos Estadísticos de Inicialización. Fuente: (Elaboración Propia).

VALORES ESTADISTICOS		
Muestra	n	856
Minimo	Xmin	0
Maximo	Xmax	57.82
Rango	R	57.82
Intervalos	Kini.	10.7358
	Kfin.	20
Amplitud	cini.	2.891
	cfin.	3

Tabla 110

Registro de Tabla de Distribución de Frecuencias. Fuente: (Elaboración Propia).



TABLA DE DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS

PENDIENTE GEOMETRICA VERTICAL										DAÑOS EN CAMINOS VECINALES		
Límite inferior (%)	Límite superior (%)	Marca de Clase	Frecuencia absoluta	Frecuencia acumulada	Frecuencia relativa	Frecuencia relativa acumulada	Frecuencia relativa porcentual	Frecuencia relativa acumulada	Daños	Frecuencia relativa porcentual (DAÑOS)	Frecuencia relativa porcentual acumulada (DAÑOS)	
Clase	Li	Ln	Xi	fi	Fi	hi	Hi	pi	Pi	D	di	Di
1.0	0.00	3.00	1.5	137.00	137.00	0.16	0.16	16.00%	16.00%	BACHES	16.00%	16.00%
2.0	3.00	6.00	4.5	102.00	239.00	0.12	0.28	11.92%	27.92%	DEFORMACION	11.92%	27.92%
3.0	6.00	9.00	7.5	92.00	331.00	0.11	0.39	10.75%	38.67%	EROSION	72.08%	100.00%
4.0	9.00	12.00	10.5	90.00	421.00	0.11	0.49	10.51%	49.18%	EROSION		
5.0	12.00	15.00	13.5	70.00	491.00	0.08	0.57	8.18%	57.36%	EROSION		
6.0	15.00	18.00	16.5	75.00	566.00	0.09	0.66	8.76%	66.12%	EROSION		
7.0	18.00	21.00	19.5	58.00	624.00	0.07	0.73	6.78%	72.90%	EROSION		
8.0	21.00	24.00	22.5	57.00	681.00	0.07	0.80	6.66%	79.56%	EROSION		
9.0	24.00	27.00	25.5	50.00	731.00	0.06	0.85	5.84%	85.40%	EROSION		
10	27.00	30.00	28.5	44.00	775.00	0.05	0.91	5.14%	90.54%	EROSION		
11	30.00	33.00	31.5	17.00	792.00	0.02	0.93	1.99%	92.52%	EROSION		
12	33.00	36.00	34.5	21.00	813.00	0.02	0.95	2.45%	94.98%	EROSION		
13	36.00	39.00	37.5	17.00	830.00	0.02	0.97	1.99%	96.96%	EROSION		
14	39.00	42.00	40.5	11.00	841.00	0.01	0.98	1.29%	98.25%	EROSION		
15	42.00	45.00	43.5	6.00	847.00	0.01	0.99	0.70%	98.95%	EROSION		
16	45.00	48.00	46.5	4.00	851.00	0.00	0.99	0.47%	99.42%	EROSION		
17	48.00	51.00	49.5	1.00	852.00	0.00	1.00	0.12%	99.53%	EROSION		
18	51.00	54.00	52.5	3.00	855.00	0.00	1.00	0.35%	99.88%	EROSION		
19	54.00	57.00	55.5	0.00	855.00	0.00	1.00	0.00%	99.88%	EROSION		
20	57.00	60.00	58.5	1.00	856.00	0.00	1.00	0.12%	100.00%	EROSION		



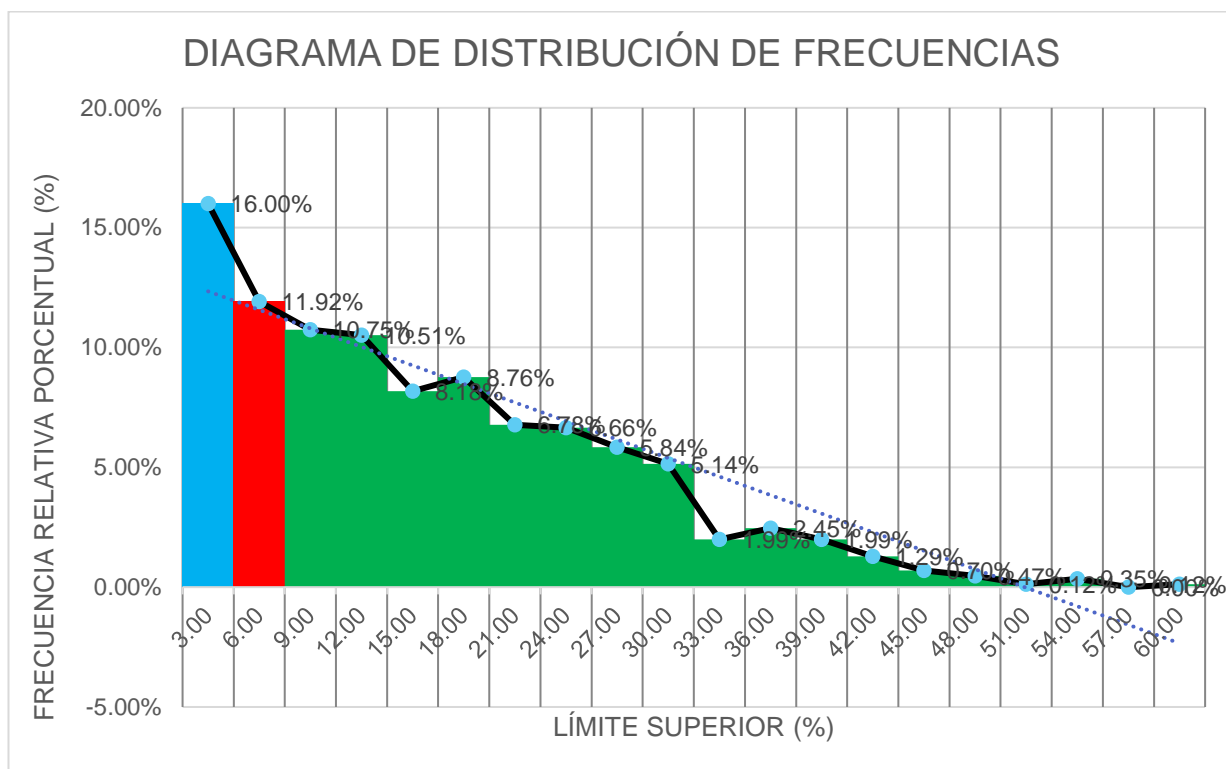


Figura 136. Diagrama de barras de distribución de frecuencias porcentual, relacion de daño porcentual en rango de pendiente geometrica vertical. Fuente: (Elaboración propia).



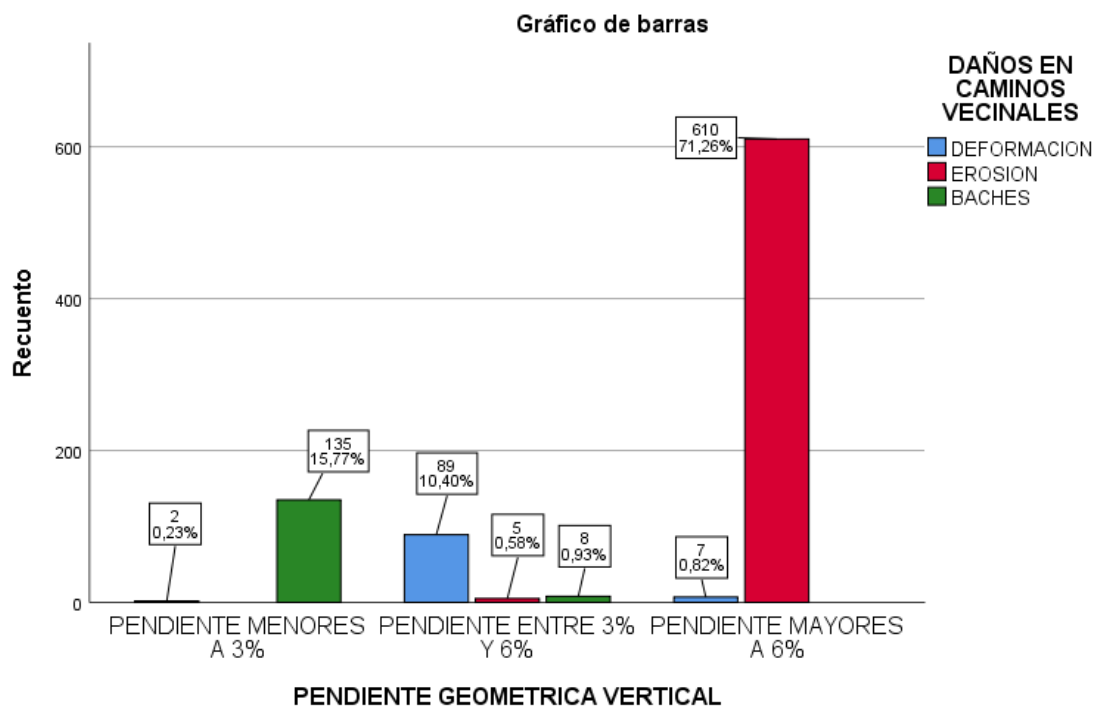


Figura 137. Relación porcentual de variables dependientes e independientes ordinales observadas y esperadas en diagrama de barras. Fuente: Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración propia).

Tabla 111

Frecuencia Relativa Porcentual de Pendiente Geométrica Vertical. Fuente: (Elaboración Propia).

		PENDIENTE GEOMETRICA VERTICAL			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	PENDIENTE MENORES A 3%	137	16,0	16,0	16,0
	PENDIENTE ENTRE 3% Y 6%	102	11,9	11,9	27,9
	PENDIENTE MAYORES A 6%	617	72,1	72,1	100,0
	Total	856	100,0	100,0	



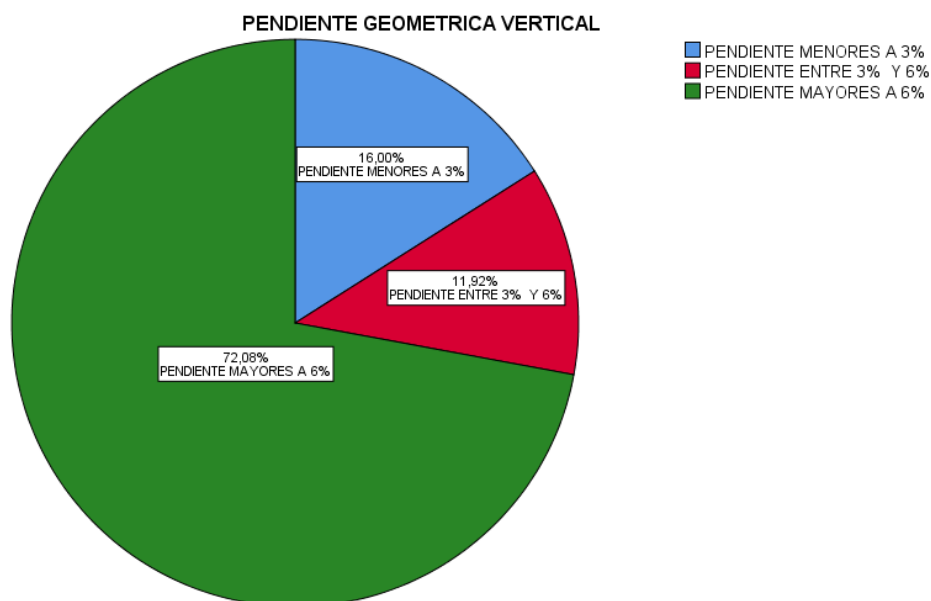


Figura 138. Diagrama circular de pendiente geometrica vertical. Fuente: (Elaboración propia).

Tabla 112

Frecuencia Relativa Porcentual de Daños en Camino Vecinal Afirmado. Fuente: (Elaboración Propia).

DAÑOS EN CAMINOS VECINALES					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	DEFORMACION	98	11,4	11,4	11,4
	EROSION	615	71,8	71,8	83,3
	BACHES	143	16,7	16,7	100,0
	Total	856	100,0	100,0	



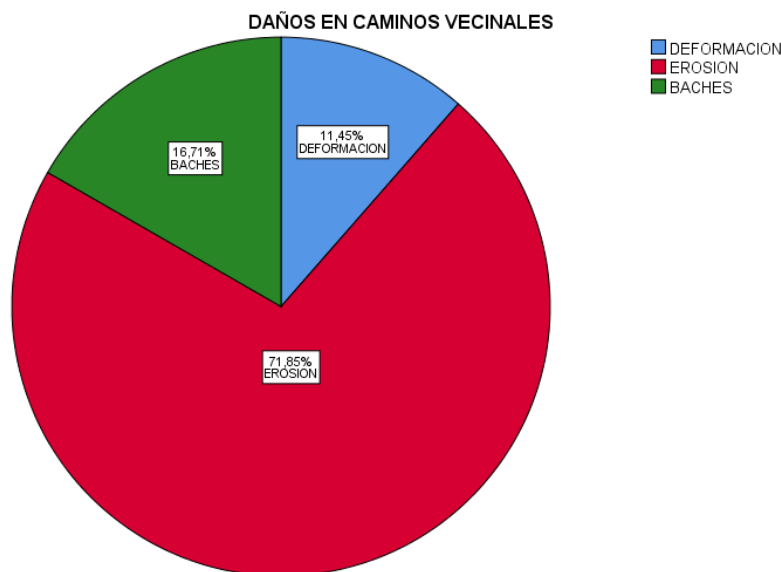


Figura 139. Diagrama circular de daños en caminos vecinales. Fuente: (Elaboración propia).

VERIFICACIÓN E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS OBTENIDOS DE LA SECCIÓN 3.1

Analizando los gráficos de pendiente geométrica vertical y daños en caminos vecinales afirmados, se verifica que los resultados obtenidos son los siguientes:

En región selva:

- ✓ De la tabla 101, tabla 103, tabla 104, la figura 131 y figura 133 se afirma que el 61.67% corresponde a la pendiente geométrica vertical que fluctúa entre 0.00 % y 3.00%, con presencia de daños con mayor incidencia de BACHES.
- ✓ De la tabla 101, tabla 103 y figura 131 se afirma que el 18.50% corresponde a la pendiente geométrica vertical que fluctúa entre 3.00 % y 6.00%, con presencia de daños con mayor incidencia de DEFORMACION.
- ✓ De la tabla 101, tabla 103 y figura 131 se afirma que el 19.82% corresponde a la pendiente geométrica vertical que fluctúa entre 6.00 % y 24.27%, con



presencia de daños con mayor incidencia de EROSION.

- ✓ De la figura 132 se afirma que el daño de BACHES equivale al $61.23\% + 1.32\% = 62.55\%$ comprendido en la PENDIENTE GEOMETRICA VERTICAL de 0.00% a 6.00%.
- ✓ De la figura 132 se afirma que el daño de DEFORMACION equivale al $0.44\% + 16.30\% + 1.76\% = 18.50\%$ comprendido en la PENDIENTE GEOMETRICA VERTICAL de 0.00% a 24.27%.
- ✓ De la figura 132 se afirma que el daño de EROSION equivale al $0.44\% + 18.50\% = 18.940\%$ comprendido en la PENDIENTE GEOMETRICA VERTICAL de 6.00% a 24.27%.
- ✓ De la figura 132 se afirma que en el rango de la PENDIENTE GEOMÉTRICA VERTICAL entre 0.00% y 3.00% se registran DAÑOS equivalentes a 61.23% de BACHES y 0.44% de DEFORMACION.
- ✓ De la figura 132 se afirma que en el rango de la PENDIENTE GEOMÉTRICA VERTICAL entre 3.00% y 6.00% se registran DAÑOS equivalentes a 16.30% de DEFORMACION, 1.32% de BACHES y 0.44% de EROSION.
- ✓ De la figura 132 se afirma que en el rango de la PENDIENTE GEOMÉTRICA VERTICAL entre 6.00% y 24.27% se registran DAÑOS equivalentes a 18.50% de EROSION y 1.76% de DEFORMACION.

En región sierra:

- ✓ De la tabla 110, tabla 111, figura 136 y figura 138 se afirma que el 16.00% corresponde a la pendiente geométrica vertical que fluctúa entre 0.00 % y



- 3.00%, con presencia de daños con mayor incidencia de BACHES.
- ✓ De la tabla 110, tabla 111, figura 136 y figura 138 se afirma que el 11.920% corresponde a la pendiente geométrica vertical que fluctúa entre 3.00 % y 6.00%, con presencia de daños con mayor incidencia de DEFORMACION.
 - ✓ De la tabla 110, tabla 111, figura 136 y figura 138 se afirma que el 72.08% corresponde a la pendiente geométrica vertical que fluctúa entre 6.00 % y 57.82%, con presencia de daños con mayor incidencia de EROSION.
 - ✓ De la figura 137 se afirma que el daño de BACHES equivale al $15.77\% + 0.93\% = 16.70\%$ comprendido en la PENDIENTE GEOMETRICA VERTICAL de 0.00% a 6.00%.
 - ✓ De la figura 137 se afirma que el daño de DEFORMACION equivale al $0.23\% + 10.40\% + 0.82\% = 11.45\%$ comprendido en la PENDIENTE GEOMETRICA VERTICAL de 0.00% a 57.82%.
 - ✓ De la figura 137 se afirma que el daño de EROSION equivale al $0.58\% + 71.26\% = 71.84\%$ comprendido en la PENDIENTE GEOMETRICA VERTICAL de 6.00% a 57.82%.
 - ✓ De la figura 137 se afirma que en el rango de la PENDIENTE GEOMÉTRICA VERTICAL entre 0.00% y 3.00% se registran DAÑOS equivalentes a 15.77% de BACHES y 0.23% de DEFORMACION.
 - ✓ De la figura 137 se afirma que en el rango de la PENDIENTE GEOMÉTRICA VERTICAL entre 3.00% y 6.00% se registran DAÑOS equivalentes a 10.40% de DEFORMACION, 0.93% de BACHES y 0.58% de EROSION.



- ✓ De la figura 137 se afirma que en el rango de la PENDIENTE GEOMÉTRICA VERTICAL entre 6.00% y 57.82% se registran DAÑOS equivalentes a 71.26% de EROSION y 0.82% de DEFORMACION.

3.3. Análisis inferencial.

Se utilizó el software IBM SPSS Stastics 26.0 para formular, contrastar y validar las hipótesis del estudio de investigación.

PRUEBA DE HIPÓTESIS GENERAL Y ESPECÍFICAS FORMULACIÓN DE LAS HIPÓTESIS ESTADISTICAS

Tratamiento del camino vecinal: Tunya -Pampa Esperanza -Gorgor - Goshay.

Tabla 113
Relación Porcentual de Variables Dependientes e Independientes Ordinales Observadas y Esperadas. Fuente: Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración Propia).

			DAÑOS EN CAMINOS VECINALES			
			DEFORMACION	EROSION	BACHES	Total
PENDIENTE	PENDIENTE	Recuento	0	0	21	21
GEOMETRICA	MENORES A 3%	Recuento	2,5	12,3	6,3	21,0
VERTICAL		esperado				
		% del total	0,0%	0,0%	27,3%	27,3%
	PENDIENTE	Recuento	8	0	2	10
	ENTRE 3% Y	Recuento	1,2	5,8	3,0	10,0
	6%	esperado				
		% del total	10,4%	0,0%	2,6%	13,0%
	PENDIENTE	Recuento	1	45	0	46
	MAYORES A 6%	Recuento	5,4	26,9	13,7	46,0
		esperado				
		% del total	1,3%	58,4%	0,0%	59,7%
Total		Recuento	9	45	23	77



Recuento esperado	9,0	45,0	23,0	77,0
% del total	11,7%	58,4%	29,9%	100,0%

Tabla 114

Registro Numérico de Prueba de Hipótesis con el Método del Chi Cuadrado para Análisis, Contraste y Validación de Hipótesis Planteada. Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración Propia).

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	124,911 ^a	4	,000
Razón de verosimilitud	122,920	4	,000
Asociación lineal por lineal	30,878	1	,000
N de casos válidos	77		

a. 3 casillas (33,3%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 1,17.

Interpretación:

De la sección 1.9.2 el error de estimación es equivalente a 0.15.

De la tabla 114 el nivel de significancia es equivalente a 0.00

Ahora planteamos la siguiente equivalencia:

El valor de significación (Valor crítico esperado) es menor que el valor de significación observado (Valor crítico observado), es decir ($0,000 < 0.15$), entonces rechazamos la hipótesis nula e inmediatamente aceptamos la hipótesis alternativa, finalmente interpretamos lo siguiente:



La pendiente geométrica vertical se relaciona significativamente con daños del camino vecinal afirmados a nivel de plataforma en el tramo: Tunya -Pampa Esperanza -Gorgor – Goshay., a un nivel de 85% de confiabilidad y valor de significancia de 0.15.

Tabla 115
Registro de Coeficiente de Contingencia para Validar el Grado de Relación que Existe Entre las Variables Planteadas. Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración Propia).

Medidas simétricas		Valor	Significación aproximada
Nominal por Nominal	Coeficiente de contingencia	,787	,000
N de casos válidos		77	

A partir de la significación aproximada efectivamente se corrobora que existe un fuerte grado de relación entre la pendiente geométrica vertical y daños en caminos vecinales afirmados a nivel de plataforma.

Tratamiento del camino vecinal: Mariscal Castilla - Irma Chico.

Tabla 116
Relación Porcentual de Variables Dependientes e Independientes Ordinales Observadas y Esperadas. Fuente: Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración Propia).

		Tabla cruzada PENDIENTE GEOMETRICA VERTICAL*DAÑOS EN CAMINOS VECINALES				Total
		DAÑOS EN CAMINOS VECINALES				
			DEFORMACION	EROSION	BACHES	
PENDIENTE	PENDIENTE	Recuento	0	0	20	20
GEOMETRICA	MENORES A 3%	Recuento	2,5	12,3	5,3	20,0
VERTICAL		esperado				
		% del total	0,0%	0,0%	25,0%	25,0%
		Recuento	10	0	1	11



Total	PENDIENTE	Recuento	1,4	6,7	2,9	11,0
	ENTRE 3% Y 6%	esperado				
		% del total	12,5%	0,0%	1,3%	13,8%
	PENDIENTE	Recuento	0	49	0	49
	MAYORES A 6%	Recuento	6,1	30,0	12,9	49,0
		esperado				
		% del total	0,0%	61,3%	0,0%	61,3%
		Recuento	10	49	21	80
		Recuento	10,0	49,0	21,0	80,0
		esperado				
	% del total	12,5%	61,3%	26,3%	100,0%	

Tabla 117

Registro Numérico de Prueba de Hipótesis con el Método del Chi Cuadrado para Análisis, Contraste y Validación de Hipótesis Planteada. Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración Propia).

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	149,264 ^a	4	,000
Razón de verosimilitud	139,102	4	,000
Asociación lineal por lineal	26,357	1	,000
N de casos válidos	80		

a. 3 casillas (33,3%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 1,38.

Interpretación:

De la sección 1.9.2 el error de estimación es equivalente a 0.15.

De la tabla 117 el nivel de significancia es equivalente a 0.00

Ahora planteamos la siguiente equivalencia:



El valor de significación (Valor crítico esperado) es menor que el valor de significación observado (Valor crítico observado), es decir ($0,000 < 0.15$), entonces rechazamos la hipótesis nula e inmediatamente aceptamos la hipótesis alternativa, finalmente interpretamos lo siguiente:

La pendiente geométrica vertical se relaciona significativamente con daños del camino vecinal afirmados a nivel de plataforma en el tramo: Mariscal Castilla - Irma Chico., a un nivel de 85% de confiabilidad y valor de significancia de 0.15.

Tabla 118
Registro de Coeficiente de Contingencia para Validar el Grado de Relación que Existe Entre las Variables Planteadas. Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración Propia).

Medidas simétricas			
		Valor	Significación aproximada
Nominal por Nominal	Coeficiente de contingencia	,807	,000
N de casos válidos		80	

A partir de la significación aproximada efectivamente se corrobora que existe un fuerte grado de relación entre la pendiente geométrica vertical y daños en caminos vecinales afirmados a nivel de plataforma.

Tratamiento del camino vecinal: Huamuco - Madre Mía.

Tabla 119
Relación Porcentual de Variables Dependientes e Independientes Ordinales Observadas y Esperadas. Fuente: Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración Propia).



Tabla cruzada PENDIENTE GEOMETRICA VERTICAL*DAÑOS EN CAMINOS VECINALES

			DAÑOS EN CAMINOS VECINALES			
			DEFORMACION	EROSION	BACHES	Total
PENDIENTE	PENDIENTE	Recuento	0	0	19	19
GEOMETRICA	MENORES A 3%	Recuento	,9	1,7	16,4	19,0
VERTICAL		esperado				
		% del total	0,0%	0,0%	86,4%	86,4%
	PENDIENTE	Recuento	1	2	0	3
	MAYORES A 6%	Recuento	,1	,3	2,6	3,0
		esperado				
		% del total	4,5%	9,1%	0,0%	13,6%
Total		Recuento	1	2	19	22
		Recuento	1,0	2,0	19,0	22,0
		esperado				
		% del total	4,5%	9,1%	86,4%	100,0%

Tabla 120

Registro Numérico de Prueba de Hipótesis con el Método del Chi Cuadrado para Análisis, Contraste y Validación de Hipótesis Planteada. Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración Propia).

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	22,000 ^a	2	,000
Razón de verosimilitud	17,526	2	,000
Asociación lineal por lineal	18,345	1	,000
N de casos válidos	22		

a. 5 casillas (83,3%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,14.

Interpretación:

De la sección 1.9.2 el error de estimación es equivalente a 0.15.

De la tabla 120 el nivel de significancia es equivalente a 0.00



Ahora planteamos la siguiente equivalencia:

El valor de significación (Valor crítico esperado) es menor que el valor de significación observado (Valor crítico observado), es decir ($0,000 < 0.15$), entonces rechazamos la hipótesis nula e inmediatamente aceptamos la hipótesis alternativa, finalmente interpretamos lo siguiente:

La pendiente geométrica vertical se relaciona significativamente con daños del camino vecinal afirmados a nivel de plataforma en el tramo: Huamuco - Madre Mía., a un nivel de 85% de confiabilidad y valor de significancia de 0.15.

Tabla 121
Registro de Coeficiente de Contingencia para Validar el Grado de Relación que Existe Entre las Variables Planteadas. Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración Propia).

Medidas simétricas			
		Valor	Significación aproximada
Nominal por Nominal	Coeficiente de contingencia	,707	,000
N de casos válidos		22	

A partir de la significación aproximada efectivamente se corrobora que existe un fuerte grado de relación entre la pendiente geométrica vertical y daños en caminos vecinales afirmados a nivel de plataforma.

Tratamiento del camino vecinal: Naranjal – Huamuco.

Tabla 122
Relación Porcentual de Variables Dependientes e Independientes Ordinales Observadas y Esperadas. Fuente: Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración Propia).



Tabla cruzada PENDIENTE GEOMETRICA VERTICAL*DAÑOS EN CAMINOS VECINALES

			DAÑOS EN CAMINOS VECINALES			
			DEFORMACION	EROSION	BACHES	Total
PENDIENTE	PENDIENTE	Recuento	0	0	30	30
GEOMETRICA	MENORES A 3%	Recuento	3,3	6,0	20,7	30,0
VERTICAL		esperado				
		% del total	0,0%	0,0%	66,7%	66,7%
	PENDIENTE	Recuento	5	0	1	6
	ENTRE 3% Y 6%	Recuento	,7	1,2	4,1	6,0
		esperado				
		% del total	11,1%	0,0%	2,2%	13,3%
	PENDIENTE	Recuento	0	9	0	9
	MAYORES A 6%	Recuento	1,0	1,8	6,2	9,0
		esperado				
		% del total	0,0%	20,0%	0,0%	20,0%
Total		Recuento	5	9	31	45
		Recuento	5,0	9,0	31,0	45,0
		esperado				
		% del total	11,1%	20,0%	68,9%	100,0%

Tabla 123

Registro Numérico de Prueba de Hipótesis con el Método del Chi Cuadrado para Análisis, Contraste y Validación de Hipótesis Planteada. Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración Propia).

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	81,290 ^a	4	,000
Razón de verosimilitud	68,641	4	,000
Asociación lineal por lineal	22,930	1	,000
N de casos válidos	45		

a. 6 casillas (66,7%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,67.



Interpretación:

De la sección 1.9.2 el error de estimación es equivalente a 0.15.

De la tabla 123 el nivel de significancia es equivalente a 0.00

Ahora planteamos la siguiente equivalencia:

El valor de significación (Valor crítico esperado) es menor que el valor de significación observado (Valor crítico observado), es decir ($0,000 < 0.15$), entonces rechazamos la hipótesis nula e inmediatamente aceptamos la hipótesis alternativa, finalmente interpretamos lo siguiente:

La pendiente geométrica vertical se relaciona significativamente con daños del camino vecinal afirmados a nivel de plataforma en el tramo: Naranjal – Huamuco., a un nivel de 85% de confiabilidad y valor de significancia de 0.15.

Tabla 124

Registro de Coeficiente de Contingencia para Validar el Grado de Relación que Existe Entre las Variables Planteadas. Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración Propia).

Medidas simétricas			
		Valor	Significación aproximada
Nominal por Nominal	Coeficiente de contingencia	,802	,000
N de casos válidos		45	

A partir de la significación aproximada efectivamente se corrobora que existe un fuerte grado de relación entre la pendiente geométrica vertical y daños en caminos vecinales afirmados a nivel de plataforma.



Tratamiento del camino vecinal: Naranjal – La Morada.

Tabla 125

Relación Porcentual de Variables Dependientes e Independientes Ordinales Observadas y Esperadas. Fuente: Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración Propia).

		DAÑOS EN CAMINOS VECINALES				Total
		DEFORMACION	EROSION	BACHES		
PENDIENTE	PENDIENTE	Recuento	0	0	24	24
GEOMETRICA	MENORES A 3%	Recuento	5,8	1,9	16,2	24,0
VERTICAL		esperado				
		% del total	0,0%	0,0%	64,9%	64,9%
	PENDIENTE	Recuento	8	0	1	9
	ENTRE 3% Y	Recuento	2,2	,7	6,1	9,0
	6%	esperado				
		% del total	21,6%	0,0%	2,7%	24,3%
	PENDIENTE	Recuento	1	3	0	4
	MAYORES A 6%	Recuento	1,0	,3	2,7	4,0
		esperado				
		% del total	2,7%	8,1%	0,0%	10,8%
Total		Recuento	9	3	25	37
		Recuento	9,0	3,0	25,0	37,0
		esperado				
		% del total	24,3%	8,1%	67,6%	100,0%

Tabla 126

Registro Numérico de Prueba de Hipótesis con el Método del Chi Cuadrado para Análisis, Contraste y Validación de Hipótesis Planteada. Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración Propia).

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	56,697 ^a	4	,000
Razón de verosimilitud	49,345	4	,000



Asociación lineal por lineal	20,677	1	,000
N de casos válidos	37		
a. 6 casillas (66,7%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,32.			

Interpretación:

De la sección 1.9.2 el error de estimación es equivalente a 0.15.

De la tabla 126 el nivel de significancia es equivalente a 0.00

Ahora planteamos la siguiente equivalencia:

El valor de significación (Valor crítico esperado) es menor que el valor de significación observado (Valor crítico observado), es decir ($0,000 < 0.15$), entonces rechazamos la hipótesis nula e inmediatamente aceptamos la hipótesis alternativa, finalmente interpretamos lo siguiente:

La pendiente geométrica vertical se relaciona significativamente con daños del camino vecinal afirmados a nivel de plataforma en el tramo: Naranjal – La Morada., a un nivel de 85% de confiabilidad y valor de significancia de 0.15.

Tabla 127

Registro de Coeficiente de Contingencia para Validar el Grado de Relación que Existe Entre las Variables Planteadas. Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración Propia).

Medidas simétricas			
		Valor	Significación aproximada
Nominal por Nominal	Coeficiente de contingencia	,778	,000
N de casos válidos		37	



A partir de la significación aproximada efectivamente se corrobora que existe un fuerte grado de relación entre la pendiente geométrica vertical y daños en caminos vecinales afirmados a nivel de plataforma.

Tratamiento del camino vecinal: San Juan de Culebra - Paraiso - Puerto Huallaga.

Tabla 128
Relación Porcentual de Variables Dependientes e Independientes Ordinales Observadas y Esperadas. Fuente: Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración Propia).

			DAÑOS EN CAMINOS VECINALES			
			DEFORMACION	EROSION	BACHES	Total
PENDIENTE GEOMETRICA VERTICAL	PENDIENTE MENORES A 3%	Recuento	1	0	24	25
		esperado	6,3	2,1	16,7	25,0
		% del total	2,8%	0,0%	66,7%	69,4%
	PENDIENTE ENTRE 3% Y 6%	Recuento	8	0	0	8
		esperado	2,0	,7	5,3	8,0
		% del total	22,2%	0,0%	0,0%	22,2%
	PENDIENTE MAYORES A 6%	Recuento	0	3	0	3
		esperado	,8	,3	2,0	3,0
		% del total	0,0%	8,3%	0,0%	8,3%
	Total	Recuento	9	3	24	36
		esperado	9,0	3,0	24,0	36,0
		% del total	25,0%	8,3%	66,7%	100,0%

Tabla 129
Registro Numérico de Prueba de Hipótesis con el Método del Chi Cuadrado para



Análisis, Contraste y Validación de Hipótesis Planteada. Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración Propia).

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	66,720 ^a	4	,000
Razón de verosimilitud	50,928	4	,000
Asociación lineal por lineal	17,202	1	,000
N de casos válidos	36		

a. 6 casillas (66,7%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,25.

Interpretación:

De la sección 1.9.2 el error de estimación es equivalente a 0.15.

De la tabla 129 el nivel de significancia es equivalente a 0.00

Ahora planteamos la siguiente equivalencia:

El valor de significación (Valor crítico esperado) es menor que el valor de significación observado (Valor crítico observado), es decir ($0,000 < 0.15$), entonces rechazamos la hipótesis nula e inmediatamente aceptamos la hipótesis alternativa, finalmente interpretamos lo siguiente:

La pendiente geométrica vertical se relaciona significativamente con daños del camino vecinal afirmados a nivel de plataforma en el tramo: San Juan de Culebra - Paraiso - Puerto Huallaga., a un nivel de 85% de confiabilidad y valor de significancia de 0.15.



Tabla 130

Registro de Coeficiente de Contingencia para Validar el Grado de Relación que Existe Entre las Variables Planteadas. Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración Propia).

Medidas simétricas			
		Valor	Significación aproximada
Nominal por Nominal	Coeficiente de contingencia	,806	,000
N de casos válidos		36	

A partir de la significación aproximada efectivamente se corrobora que existe un fuerte grado de relación entre la pendiente geométrica vertical y daños en caminos vecinales afirmados a nivel de plataforma.

Tratamiento del camino vecinal: Paraiso - Santa Rosa de Megote - Puerto Rio Huallaga.

Tabla 131

Relación Porcentual de Variables Dependientes e Independientes Ordinales Observadas y Esperadas. Fuente: Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración Propia).

Tabla cruzada PENDIENTE GEOMETRICA VERTICAL*DAÑOS EN CAMINOS VECINALES						
			DAÑOS EN CAMINOS VECINALES			
			DEFORMACION	EROSION	BACHES	Total
PENDIENTE	PENDIENTE	Recuento	0	0	18	18
GEOMETRICA	MENORES A 3%	Recuento	2,1	6,7	9,3	18,0
VERTICAL		esperado				
		% del total	0,0%	0,0%	51,4%	51,4%
	PENDIENTE	Recuento	4	1	0	5
	ENTRE 3% Y 6%	Recuento	,6	1,9	2,6	5,0
		esperado				
		% del total	11,4%	2,9%	0,0%	14,3%
	PENDIENTE	Recuento	0	12	0	12
	MAYORES A 6%	Recuento	1,4	4,5	6,2	12,0
		esperado				



	% del total	0,0%	34,3%	0,0%	34,3%
Total	Recuento	4	13	18	35
	Recuento esperado	4,0	13,0	18,0	35,0
	% del total	11,4%	37,1%	51,4%	100,0%

Tabla 132

Registro Numérico de Prueba de Hipótesis con el Método del Chi Cuadrado para Análisis, Contraste y Validación de Hipótesis Planteada. Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración Propia).

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	60,846 ^a	4	,000
Razón de verosimilitud	62,038	4	,000
Asociación lineal por lineal	17,415	1	,000
N de casos válidos	35		

a. 6 casillas (66,7%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,57.

Interpretación:

De la sección 1.9.2 el error de estimación es equivalente a 0.15.

De la tabla 132 el nivel de significancia es equivalente a 0.00

Ahora planteamos la siguiente equivalencia:

El valor de significación (Valor crítico esperado) es menor que el valor de significación observado (Valor crítico observado), es decir ($0,000 < 0.15$), entonces rechazamos la hipótesis nula e inmediatamente aceptamos la hipótesis alternativa, finalmente interpretamos lo siguiente:



La pendiente geométrica vertical se relaciona significativamente con daños del camino vecinal afirmados a nivel de plataforma en el tramo: Paraiso - Santa Rosa de Megote - Puerto Rio Huallaga., a un nivel de 85% de confiabilidad y valor de significancia de 0.15.

Tabla 133
Registro de Coeficiente de Contingencia para Validar el Grado de Relación que Existe Entre las Variables Planteadas. Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración Propia).

Medidas simétricas			
		Valor	Significación aproximada
Nominal por Nominal	Coeficiente de contingencia	,797	,000
N de casos válidos		35	

A partir de la significación aproximada efectivamente se corrobora que existe un fuerte grado de relación entre la pendiente geométrica vertical y daños en caminos vecinales afirmados a nivel de plataforma.

Tratamiento del camino vecinal: Puente frijol-Paraiso- Tres de Mayo- Nuevo Canaan.

Tabla 134
Relación Porcentual de Variables Dependientes e Independientes Ordinales Observadas y Esperadas. Fuente: Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración Propia).

Tabla cruzada PENDIENTE GEOMETRICA VERTICAL*DAÑOS EN CAMINOS VECINALES						
			DAÑOS EN CAMINOS VECINALES			
			DEFORMACION	EROSION	BACHES	Total
PENDIENTE	PENDIENTE	Recuento	0	0	24	24
GEOMETRICA	MENORES A 3%	Recuento	6,5	6,0	11,5	24,0
VERTICAL		esperado				
		% del total	0,0%	0,0%	46,2%	46,2%



	PENDIENTE	Recuento	12	0	1	13
	ENTRE 3% Y 6%	Recuento	3,5	3,3	6,3	13,0
		esperado				
		% del total	23,1%	0,0%	1,9%	25,0%
	PENDIENTE	Recuento	2	13	0	15
	MAYORES A 6%	Recuento	4,0	3,7	7,2	15,0
		esperado				
		% del total	3,8%	25,0%	0,0%	28,8%
Total		Recuento	14	13	25	52
		Recuento	14,0	13,0	25,0	52,0
		esperado				
		% del total	26,9%	25,0%	48,1%	100,0%

Tabla 135

Registro Numérico de Prueba de Hipótesis con el Método del Chi Cuadrado para Análisis, Contraste y Validación de Hipótesis Planteada. Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración Propia).

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	85,280 ^a	4	,000
Razón de verosimilitud	90,572	4	,000
Asociación lineal por lineal	21,565	1	,000
N de casos válidos	52		

a. 4 casillas (44,4%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 3,25.

Interpretación:

De la sección 1.9.2 el error de estimación es equivalente a 0.15.

De la tabla 135 el nivel de significancia es equivalente a 0.00

Ahora planteamos la siguiente equivalencia:



El valor de significación (Valor crítico esperado) es menor que el valor de significación observado (Valor crítico observado), es decir ($0,000 < 0.15$), entonces rechazamos la hipótesis nula e inmediatamente aceptamos la hipótesis alternativa, finalmente interpretamos lo siguiente:

La pendiente geométrica vertical se relaciona significativamente con daños del camino vecinal afirmados a nivel de plataforma en el tramo: Puente frijol-Paraiso- Tres de Mayo- Nuevo Canaan., a un nivel de 85% de confiabilidad y valor de significancia de 0.15.

Tabla 136
Registro de Coeficiente de Contingencia para Validar el Grado de Relación que Existe Entre las Variables Planteadas. Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración Propia).

Medidas simétricas			
		Valor	Significación aproximada
Nominal por Nominal	Coefficiente de contingencia	,788	,000
N de casos válidos		52	

A partir de la significación aproximada efectivamente se corrobora que existe un fuerte grado de relación entre la pendiente geométrica vertical y daños en caminos vecinales afirmados a nivel de plataforma.

Tratamiento del camino vecinal: Ogoro-Huachumay.

Tabla 137
Relación Porcentual de Variables Dependientes e Independientes Ordinales Observadas y Esperadas. Fuente: Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración Propia).



Tabla cruzada PENDIENTE GEOMETRICA VERTICAL*DAÑOS EN CAMINOS VECINALES

			DAÑOS EN CAMINOS VECINALES			
			DEFORMACION	EROSION	BACHES	Total
PENDIENTE	PENDIENTE	Recuento	0	0	28	28
GEOMETRICA	MENORES A 3%	Recuento	6,6	14,0	7,4	28,0
VERTICAL		esperado				
		% del total	0,0%	0,0%	25,5%	25,5%
	PENDIENTE	Recuento	25	0	1	26
	ENTRE 3% Y 6%	Recuento	6,1	13,0	6,9	26,0
		esperado				
		% del total	22,7%	0,0%	0,9%	23,6%
	PENDIENTE	Recuento	1	55	0	56
	MAYORES A 6%	Recuento	13,2	28,0	14,8	56,0
		esperado				
		% del total	0,9%	50,0%	0,0%	50,9%
Total		Recuento	26	55	29	110
		Recuento	26,0	55,0	29,0	110,0
		esperado				
		% del total	23,6%	50,0%	26,4%	100,0%

Tabla 138

Registro Numérico de Prueba de Hipótesis con el Método del Chi Cuadrado para Análisis, Contraste y Validación de Hipótesis Planteada. Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración Propia).

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	206,165 ^a	4	,000
Razón de verosimilitud	210,065	4	,000
Asociación lineal por lineal	22,872	1	,000
N de casos válidos	110		

a. 0 casillas (0,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 6,15.



Interpretación:

De la sección 1.9.2 el error de estimación es equivalente a 0.15.

De la tabla 138 el nivel de significancia es equivalente a 0.00

Ahora planteamos la siguiente equivalencia:

El valor de significación (Valor crítico esperado) es menor que el valor de significación observado (Valor crítico observado), es decir ($0,000 < 0.15$), entonces rechazamos la hipótesis nula e inmediatamente aceptamos la hipótesis alternativa, finalmente interpretamos lo siguiente:

La pendiente geométrica vertical se relaciona significativamente con daños del camino vecinal afirmados a nivel de plataforma en el tramo: Ogoro-Huachumay., a un nivel de 85% de confiabilidad y valor de significancia de 0.15.

Tabla 139

Registro de Coeficiente de Contingencia para Validar el Grado de Relación que Existe Entre las Variables Planteadas. Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración Propia).

Medidas simétricas			
		Valor	Significación aproximada
Nominal por Nominal	Coeficiente de contingencia	,808	,000
N de casos válidos		110	

A partir de la significación aproximada efectivamente se corrobora que existe un fuerte grado de relación entre la pendiente geométrica vertical y daños en caminos vecinales afirmados a nivel de plataforma.



Tratamiento del camino vecinal: Huacrachuco- Marcopata - Quillabamba – Cajapa – Fin de Camino.

Tabla 140
Relación Porcentual de Variables Dependientes e Independientes Ordinales Observadas y Esperadas. Fuente: Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración Propia).

			DAÑOS EN CAMINOS VECINALES			
			DEFORMACION	EROSION	BACHES	Total
PENDIENTE	PENDIENTE	Recuento	0	0	19	19
GEOMETRICA	MENORES A 3%	Recuento	1,6	14,3	3,1	19,0
VERTICAL		esperado				
		% del total	0,0%	0,0%	15,7%	15,7%
	PENDIENTE	Recuento	10	1	1	12
	ENTRE 3% Y 6%	Recuento	1,0	9,0	2,0	12,0
		esperado				
		% del total	8,3%	0,8%	0,8%	9,9%
	PENDIENTE	Recuento	0	90	0	90
	MAYORES A 6%	Recuento	7,4	67,7	14,9	90,0
		esperado				
		% del total	0,0%	74,4%	0,0%	74,4%
Total		Recuento	10	91	20	121
		Recuento	10,0	91,0	20,0	121,0
		esperado				
		% del total	8,3%	75,2%	16,5%	100,0%

Tabla 141
Registro Numérico de Prueba de Hipótesis con el Método del Chi Cuadrado para Análisis, Contraste y Validación de Hipótesis Planteada. Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración Propia).

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	215,069 ^a	4	,000



Razón de verosimilitud	160,138	4	,000
Asociación lineal por lineal	37,775	1	,000
N de casos válidos	121		

a. 4 casillas (44,4%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,99.

Interpretación:

De la sección 1.9.2 el error de estimación es equivalente a 0.15.

De la tabla 141 el nivel de significancia es equivalente a 0.00

Ahora planteamos la siguiente equivalencia:

El valor de significación (Valor crítico esperado) es menor que el valor de significación observado (Valor crítico observado), es decir ($0,000 < 0.15$), entonces rechazamos la hipótesis nula e inmediatamente aceptamos la hipótesis alternativa, finalmente interpretamos lo siguiente:

La pendiente geométrica vertical se relaciona significativamente con daños del camino vecinal afirmados a nivel de plataforma en el tramo: Huacrachuco- Marcopata - Quillabamba – Cajapa – Fin de Camino., a un nivel de 85% de confiabilidad y valor de significancia de 0.15.

Tabla 142

Registro de Coeficiente de Contingencia para Validar el Grado de Relación que Existe Entre las Variables Planteadas. Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración Propia).

Medidas simétricas



		Valor	Significación aproximada
Nominal por Nominal	Coficiente de contingencia	,800	,000
N de casos válidos		121	

A partir de la significación aproximada efectivamente se corrobora que existe un fuerte grado de relación entre la pendiente geométrica vertical y daños en caminos vecinales afirmados a nivel de plataforma.

Tratamiento del camino vecinal: Mollepampa- El Progreso – Huaychao.

Tabla 143

Relación Porcentual de Variables Dependientes e Independientes Ordinales Observadas y Esperadas. Fuente: Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración Propia).

			DAÑOS EN CAMINOS VECINALES			
			DEFORMACION	EROSION	BACHES	Total
PENDIENTE GEOMETRICA VERTICAL	PENDIENTE MENORES A 3%	Recuento	2 _a	0 _b	10 _c	12
		esperado	1,7	9,1	1,2	12,0
		% del total	2,0%	0,0%	10,1%	12,1%
	PENDIENTE ENTRE 3% Y 6%	Recuento	10 _a	1 _b	0 _b	11
		esperado	1,6	8,3	1,1	11,0
		% del total	10,1%	1,0%	0,0%	11,1%
	PENDIENTE MAYORES A 6%	Recuento	2 _a	74 _b	0 _a	76
		esperado	10,7	57,6	7,7	76,0
		% del total	2,0%	74,7%	0,0%	76,8%
	Total	Recuento	14	75	10	99
		esperado	14,0	75,0	10,0	99,0
		% del total	14,1%	75,8%	10,1%	100,0%



Cada letra del subíndice denota un subconjunto de DAÑOS EN CAMINOS VECINALES categorías cuyas proporciones de columna no difieren de forma significativa entre sí en el nivel ,05.

Tabla 144

Registro Numérico de Prueba de Hipótesis con el Método del Chi Cuadrado para Análisis, Contraste y Validación de Hipótesis Planteada. Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración Propia).

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	145,745 ^a	4	,000
Razón de verosimilitud	106,252	4	,000
Asociación lineal por lineal	4,847	1	,028
N de casos válidos	99		

a. 4 casillas (44,4%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 1,11.

Interpretación:

De la sección 1.9.2 el error de estimación es equivalente a 0.15.

De la tabla 144 el nivel de significancia es equivalente a 0.00

Ahora planteamos la siguiente equivalencia:

El valor de significación (Valor crítico esperado) es menor que el valor de significación observado (Valor crítico observado), es decir ($0,000 < 0.15$), entonces rechazamos la hipótesis nula e inmediatamente aceptamos la hipótesis alternativa, finalmente interpretamos lo siguiente:

La pendiente geométrica vertical se relaciona significativamente con daños del



camino vecinal afirmados a nivel de plataforma en el tramo: Mollepampa- El Progreso – Huaychao., a un nivel de 85% de confiabilidad y valor de significancia de 0.15.

Tabla 145

Registro de Coeficiente de Contingencia para Validar el Grado de Relación que Existe Entre las Variables Planteadas. Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración Propia).

Medidas simétricas			
		Valor	Significación aproximada
Nominal por Nominal	Coeficiente de contingencia	,772	,000
N de casos válidos		99	

A partir de la significación aproximada efectivamente se corrobora que existe un fuerte grado de relación entre la pendiente geométrica vertical y daños en caminos vecinales afirmados a nivel de plataforma.

Tratamiento del camino vecinal: Pinquiray - Challhuayog - Carancho – Panao.

Tabla 146

Relación Porcentual de Variables Dependientes e Independientes Ordinales Observadas y Esperadas. Fuente: Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración Propia).

Tabla cruzada PENDIENTE GEOMETRICA VERTICAL*DAÑOS EN CAMINOS VECINALES						
			DAÑOS EN CAMINOS VECINALES			
			DEFORMACION	EROSION	BACHES	Total
PENDIENTE	PENDIENTE	Recuento	0	0	4	4
GEOMETRICA	MENORES A 3%	Recuento	,1	3,7	,1	4,0
VERTICAL		esperado				
		% del total	0,0%	0,0%	3,4%	3,4%
	PENDIENTE	Recuento	3	1	0	4
	ENTRE 3% Y 6%	Recuento	,1	3,7	,1	4,0
		esperado				



	% del total	2,6%	0,9%	0,0%	3,4%
PENDIENTE	Recuento	1	107	0	108
MAYORES A 6%	Recuento	3,7	100,6	3,7	108,0
	esperado				
	% del total	0,9%	92,2%	0,0%	93,1%
Total	Recuento	4	108	4	116
	Recuento	4,0	108,0	4,0	116,0
	esperado				
	% del total	3,4%	93,1%	3,4%	100,0%

Tabla 147

Registro Numérico de Prueba de Hipótesis con el Método del Chi Cuadrado para Análisis, Contraste y Validación de Hipótesis Planteada. Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración Propia).

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	179,649 ^a	4	,000
Razón de verosimilitud	53,458	4	,000
Asociación lineal por lineal	19,158	1	,000
N de casos válidos	116		

a. 8 casillas (88,9%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,14.

Interpretación:

De la sección 1.9.2 el error de estimación es equivalente a 0.15.

De la tabla 147 el nivel de significancia es equivalente a 0.00

Ahora planteamos la siguiente equivalencia:



El valor de significación (Valor crítico esperado) es menor que el valor de significación observado (Valor crítico observado), es decir ($0,000 < 0.15$), entonces rechazamos la hipótesis nula e inmediatamente aceptamos la hipótesis alternativa, finalmente interpretamos lo siguiente:

La pendiente geométrica vertical se relaciona significativamente con daños del camino vecinal afirmados a nivel de plataforma en el tramo: Pinquiray - Challhuayog - Carancho – Panao., a un nivel de 85% de confiabilidad y valor de significancia de 0.15.

Tabla 148

Registro de Coeficiente de Contingencia para Validar el Grado de Relación que Existe Entre las Variables Planteadas. Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración Propia).

Medidas simétricas		Valor	Significación aproximada
Nominal por Nominal	Coeficiente de contingencia	,780	,000
N de casos válidos		116	

A partir de la significación aproximada efectivamente se corrobora que existe un fuerte grado de relación entre la pendiente geométrica vertical y daños en caminos vecinales afirmados a nivel de plataforma.

Tratamiento del camino vecinal: Huarichaca - Pucajaga - Shihuapampa.

Tabla 149

Relación Porcentual de Variables Dependientes e Independientes Ordinales Observadas y Esperadas. Fuente: Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración Propia).

Tabla cruzada PENDIENTE GEOMETRICA VERTICAL*DAÑOS EN CAMINOS VECINALES



			DAÑOS EN CAMINOS VECINALES			
			DEFORMACION	EROSION	BACHES	Total
PENDIENTE	PENDIENTE	Recuento	0	0	8	8
GEOMETRICA	MENORES A 3%	Recuento	,6	6,4	1,0	8,0
VERTICAL		esperado				
		% del total	0,0%	0,0%	11,3%	11,3%
	PENDIENTE	Recuento	5	1	1	7
	ENTRE 3% Y 6%	Recuento	,5	5,6	,9	7,0
		esperado				
		% del total	7,0%	1,4%	1,4%	9,9%
	PENDIENTE	Recuento	0	56	0	56
	MAYORES A 6%	Recuento	3,9	45,0	7,1	56,0
		esperado				
		% del total	0,0%	78,9%	0,0%	78,9%
Total		Recuento	5	57	9	71
		Recuento	5,0	57,0	9,0	71,0
		esperado				
		% del total	7,0%	80,3%	12,7%	100,0%

Tabla 150

Registro Numérico de Prueba de Hipótesis con el Método del Chi Cuadrado para Análisis, Contraste y Validación de Hipótesis Planteada. Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración Propia).

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	113,885 ^a	4	,000
Razón de verosimilitud	77,600	4	,000
Asociación lineal por lineal	18,456	1	,000
N de casos válidos	71		

a. 5 casillas (55,6%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,49.

Interpretación:



De la sección 1.9.2 el error de estimación es equivalente a 0.15.

De la tabla 150 el nivel de significancia es equivalente a 0.00

Ahora planteamos la siguiente equivalencia:

El valor de significación (Valor crítico esperado) es menor que el valor de significación observado (Valor crítico observado), es decir ($0,000 < 0.15$), entonces rechazamos la hipótesis nula e inmediatamente aceptamos la hipótesis alternativa, finalmente interpretamos lo siguiente:

La pendiente geométrica vertical se relaciona significativamente con daños del camino vecinal afirmados a nivel de plataforma en el tramo: Pinquiray - Challhuayog - Carancho – Panao., a un nivel de 85% de confiabilidad y valor de significancia de 0.15.

Tabla 151

Registro de Coeficiente de Contingencia para Validar el Grado de Relación que Existe Entre las Variables Planteadas. Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración Propia).

Medidas simétricas			
		Valor	Significación aproximada
Nominal por Nominal	Coeficiente de contingencia	,785	,000
N de casos válidos		71	

A partir de la significación aproximada efectivamente se corrobora que existe un fuerte grado de relación entre la pendiente geométrica vertical y daños en caminos vecinales afirmados a nivel de plataforma.

Tratamiento del camino vecinal: Purupampa - Tunapuco - Huascapampa.



Tabla 152
Relación Porcentual de Variables Dependientes e Independientes Ordinales
Observadas y Esperadas. Fuente: Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración Propia).

			DAÑOS EN CAMINOS VECINALES			
			DEFORMACION	EROSION	BACHES	Total
PENDIENTE GEOMETRICA VERTICAL	PENDIENTE MENORES A 3%	Recuento	0	0	17	17
		esperado				
		% del total	0,0%	0,0%	17,0%	17,0%
	PENDIENTE ENTRE 3% Y 6%	Recuento	11	1	1	13
		esperado				
		% del total	11,0%	1,0%	1,0%	13,0%
	PENDIENTE MAYORES A 6%	Recuento	0	70	0	70
		esperado				
		% del total	0,0%	70,0%	0,0%	70,0%
	Total	Recuento	11	71	18	100
		esperado				
		% del total	11,0%	71,0%	18,0%	100,0%
Recuento		11,0	71,0	18,0	100,0	

Tabla 153
Registro Numérico de Prueba de Hipótesis con el Método del Chi Cuadrado para
Análisis, Contraste y Validación de Hipótesis Planteada. Procesamiento en IBM
SPSS (Elaboración Propia).

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	178,187 ^a	4	,000
Razón de verosimilitud	144,991	4	,000
Asociación lineal por lineal	25,282	1	,000



N de casos válidos	100
a. 4 casillas (44,4%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 1,43.	

Interpretación:

De la sección 1.9.2 el error de estimación es equivalente a 0.15.

De la tabla 153 el nivel de significancia es equivalente a 0.00

Ahora planteamos la siguiente equivalencia:

El valor de significación (Valor crítico esperado) es menor que el valor de significación observado (Valor crítico observado), es decir ($0,000 < 0.15$), entonces rechazamos la hipótesis nula e inmediatamente aceptamos la hipótesis alternativa, finalmente interpretamos lo siguiente:

La pendiente geométrica vertical se relaciona significativamente con daños del camino vecinal afirmados a nivel de plataforma en el tramo: Purupampa - Tunapuco - Huascapampa., a un nivel de 85% de confiabilidad y valor de significancia de 0.15.

Tabla 154

Registro de Coeficiente de Contingencia para Validar el Grado de Relación que Existe Entre las Variables Planteadas. Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración Propia).

Medidas simétricas			
		Valor	Significación aproximada
Nominal por Nominal	Coeficiente de contingencia	,800	,000
N de casos válidos		100	



A partir de la significación aproximada efectivamente se corrobora que existe un fuerte grado de relación entre la pendiente geométrica vertical y daños en caminos vecinales afirmados a nivel de plataforma.

Tratamiento del camino vecinal: Huaman – Tipsa - Tipsa Alta.

Tabla 155

Relación Porcentual de Variables Dependientes e Independientes Ordinales Observadas y Esperadas. Fuente: Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración Propia).

			DAÑOS EN CAMINOS VECINALES			
			DEFORMACION	EROSION	BACHES	Total
PENDIENTE	PENDIENTE	Recuento	0	0	8	8
GEOMETRICA	MENORES A 3%	Recuento	,9	6,2	,9	8,0
VERTICAL		esperado				
		% del total	0,0%	0,0%	9,8%	9,8%
	PENDIENTE	Recuento	7	0	1	8
	ENTRE 3% Y	Recuento	,9	6,2	,9	8,0
	6%	esperado				
		% del total	8,5%	0,0%	1,2%	9,8%
	PENDIENTE	Recuento	2	64	0	66
	MAYORES A 6%	Recuento	7,2	51,5	7,2	66,0
		esperado				
		% del total	2,4%	78,0%	0,0%	80,5%
Total		Recuento	9	64	9	82
		Recuento	9,0	64,0	9,0	82,0
		esperado				
		% del total	11,0%	78,0%	11,0%	100,0%

Tabla 156

Registro Numérico de Prueba de Hipótesis con el Método del Chi Cuadrado para Análisis, Contraste y Validación de Hipótesis Planteada. Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración Propia).



Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	127,901 ^a	4	,000
Razón de verosimilitud	87,312	4	,000
Asociación lineal por lineal	13,646	1	,000
N de casos válidos	82		

a. 4 casillas (44,4%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,88.

Interpretación:

De la sección 1.9.2 el error de estimación es equivalente a 0.15.

De la tabla 156 el nivel de significancia es equivalente a 0.00

Ahora planteamos la siguiente equivalencia:

El valor de significación (Valor crítico esperado) es menor que el valor de significación observado (Valor crítico observado), es decir ($0,000 < 0.15$), entonces rechazamos la hipótesis nula e inmediatamente aceptamos la hipótesis alternativa, finalmente interpretamos lo siguiente:

La pendiente geométrica vertical se relaciona significativamente con daños del camino vecinal afirmados a nivel de plataforma en el tramo: Huaman – Tipsa - Tipsa Alta., a un nivel de 85% de confiabilidad y valor de significancia de 0.15.

Tabla 157

Registro de Coeficiente de Contingencia para Validar el Grado de Relación que Existe Entre las Variables Planteadas. Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración Propia).



Medidas simétricas			
		Valor	Significación aproximada
Nominal por Nominal	Coefficiente de contingencia	,781	,000
N de casos válidos		82	

A partir de la significación aproximada efectivamente se corrobora que existe un fuerte grado de relación entre la pendiente geométrica vertical y daños en caminos vecinales afirmados a nivel de plataforma.

Tratamiento del camino vecinal de la región selva.

Tabla 158

Relación Porcentual de Variables Dependientes e Independientes Ordinales Observadas y Esperadas. Fuente: Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración Propia).

		Tabla cruzada PENDIENTE GEOMETRICA VERTICAL*DAÑOS EN CAMINOS VECINALES				
		DAÑOS EN CAMINOS VECINALES				
		DEFORMACION	EROSION	BACHES	Total	
PENDIENTE	PENDIENTE	Recuento	1 _a	0 _a	139 _b	140
GEOMETRICA	MENORES A 3%	Recuento	25,9	26,5	87,6	140,0
VERTICAL		esperado				
		% del total	0,4%	0,0%	61,2%	61,7%
	PENDIENTE	Recuento	37 _a	1 _b	3 _b	41
	ENTRE 3% Y 6%	Recuento	7,6	7,8	25,6	41,0
		esperado				
		% del total	16,3%	0,4%	1,3%	18,1%
	PENDIENTE	Recuento	4 _a	42 _b	0 _c	46
	MAYORES A 6%	Recuento	8,5	8,7	28,8	46,0
		esperado				
		% del total	1,8%	18,5%	0,0%	20,3%
Total		Recuento	42	43	142	227



Recuento	42,0	43,0	142,0	227,0
esperado				
% del total	18,5%	18,9%	62,6%	100,0%

Cada letra del subíndice denota un subconjunto de DAÑOS EN CAMINOS VECINALES categorías cuyas proporciones de columna no difieren de forma significativa entre sí en el nivel ,05.

Tabla 159

Registro Numérico de Prueba de Hipótesis con el Método del Chi Cuadrado para Análisis, Contraste y Validación de Hipótesis Planteada. Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración Propia).

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	378,922 ^a	4	,000
Razón de verosimilitud	348,275	4	,000
Asociación lineal por lineal	111,101	1	,000
N de casos válidos	227		

a. 0 casillas (0,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 7,59.

Interpretación:

De la sección 1.9.2 el error de estimación es equivalente a 0.15.

De la tabla 159 el nivel de significancia es equivalente a 0.00

Ahora planteamos la siguiente equivalencia:

El valor de significación (Valor crítico esperado) es menor que el valor de significación observado (Valor crítico observado), es decir ($0,000 < 0.15$), entonces rechazamos la hipótesis nula e inmediatamente aceptamos la hipótesis alternativa, finalmente interpretamos lo siguiente:



H_a : La pendiente geométrica vertical se relaciona significativamente con daños de caminos vecinales afirmados a nivel de plataforma, región Huánuco - 2019., correspondientes a la región selva a un nivel de 85% de confiabilidad y valor de significancia de 0.15.

H_{a1} : La pendiente geométrica vertical en el rango de 0.00% y 3.00% se relaciona significativamente con daños equivalentes a 61.23% de BACHES y 0.44% de DEFORMACION en caminos vecinales afirmados a nivel de plataforma, región Huánuco - 2019., correspondientes a la región selva a un nivel de 85% de confiabilidad y valor de significancia de 0.15.

H_{a2} : La pendiente geométrica vertical en el rango de 3.00% y 6.00% se relaciona significativamente con daños equivalentes a 16.30% de DEFORMACION, 1.32% de BACHES y 0.44% de EROSION en caminos vecinales afirmados a nivel de plataforma, región Huánuco - 2019., correspondientes a la región selva a un nivel de 85% de confiabilidad y valor de significancia de 0.15.

H_{a3} : La pendiente geométrica vertical en el rango de 6.00% y 24.27% se relaciona significativamente con daños equivalentes a 18.50% de EROSION y 1.76% de DEFORMACION en caminos vecinales afirmados a nivel de plataforma, región Huánuco - 2019., correspondientes a la región selva a un nivel de 85% de confiabilidad y valor de significancia de 0.15.

Tabla 160
Registro de Coeficiente de Contingencia para Validar el Grado de Relación que



Existe Entre las Variables Planteadas. Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración Propia).

Medidas simétricas		Valor	Significación aproximada
Nominal por Nominal	Coeficiente de contingencia	,791	,000
N de casos válidos		227	

A partir de la significación aproximada efectivamente se corrobora que existe un fuerte grado de relación entre la pendiente geométrica vertical y daños en caminos vecinales afirmados a nivel de plataforma en la región selva de la región Huánuco.

Tratamiento del camino vecinal de la región sierra.

Tabla 161
Relación Porcentual de Variables Dependientes e Independientes Ordinales Observadas y Esperadas. Fuente: Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración Propia).

Tabla cruzada PENDIENTE GEOMETRICA VERTICAL*DAÑOS EN CAMINOS VECINALES						
			DAÑOS EN CAMINOS VECINALES			
			DEFORMACION	EROSION	BACHES	Total
PENDIENTE	PENDIENTE	Recuento	2	0	135	137
GEOMETRICA	MENORES A 3%	Recuento	15,7	98,4	22,9	137,0
VERTICAL		esperado				
		% del total	0,2%	0,0%	15,8%	16,0%
	PENDIENTE	Recuento	89	5	8	102
	ENTRE 3% Y 6%	Recuento	11,7	73,3	17,0	102,0
		esperado				
		% del total	10,4%	0,6%	0,9%	11,9%
	PENDIENTE	Recuento	7	610	0	617
	MAYORES A 6%	Recuento	70,6	443,3	103,1	617,0
		esperado				
		% del total	0,8%	71,3%	0,0%	72,1%



Total	Recuento	98	615	143	856
	Recuento esperado	98,0	615,0	143,0	856,0
	% del total	11,4%	71,8%	16,7%	100,0%

Tabla 162

Registro Numérico de Prueba de Hipótesis con el Método del Chi Cuadrado para Análisis, Contraste y Validación de Hipótesis Planteada. Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración Propia).

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	1463,077 ^a	4	,000
Razón de verosimilitud	1150,609	4	,000
Asociación lineal por lineal	201,758	1	,000
N de casos válidos	856		

a. 0 casillas (0,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 11,68.

Interpretación:

De la sección 1.9.2 el error de estimación es equivalente a 0.15.

De la tabla 162 el nivel de significancia es equivalente a 0.00

Ahora planteamos la siguiente equivalencia:

El valor de significación (Valor crítico esperado) es menor que el valor de significación observado (Valor crítico observado), es decir ($0,000 < 0.15$), entonces rechazamos la hipótesis nula e inmediatamente aceptamos la hipótesis alternativa, finalmente interpretamos lo siguiente:



H_a : La pendiente geométrica vertical se relaciona significativamente con daños de caminos vecinales afirmados a nivel de plataforma, región Huánuco - 2019., correspondientes a la región sierra a un nivel de 85% de confiabilidad y valor de significancia de 0.15.

H_{a1} : La pendiente geométrica vertical en el rango de 0.00% y 3.00% se relaciona significativamente con daños equivalentes a 15.77% de BACHES y 0.23% de DEFORMACION en caminos vecinales afirmados a nivel de plataforma, región Huánuco - 2019., correspondientes a la región sierra a un nivel de 85% de confiabilidad y valor de significancia de 0.15.

H_{a2} : La pendiente geométrica vertical en el rango de 3.00% y 6.00% se relaciona significativamente con daños equivalentes a 10.40% de DEFORMACION, 0.93% de BACHES y 0.58% de EROSION en caminos vecinales afirmados a nivel de plataforma, región Huánuco - 2019., correspondientes a la región sierra a un nivel de 85% de confiabilidad y valor de significancia de 0.15.

H_{a3} : La pendiente geométrica vertical en el rango de 6.00% y 24.27% se relaciona significativamente con daños equivalentes a 71.26% de EROSION y 0.82% de DEFORMACION en caminos vecinales afirmados a nivel de plataforma, región Huánuco - 2019., correspondientes a la región sierra a un nivel de 85% de confiabilidad y valor de significancia de 0.15.

Tabla 163
Registro de Coeficiente de Contingencia para Validar el Grado de Relación que



Existe Entre las Variables Planteadas. Procesamiento en IBM SPSS (Elaboración Propia).

Medidas simétricas			
		Valor	Significación aproximada
Nominal por Nominal	Coeficiente de contingencia	,794	,000
N de casos válidos		856	

A partir de la significación aproximada efectivamente se corrobora que existe un fuerte grado de relación entre la pendiente geométrica vertical y daños en caminos vecinales afirmados a nivel de plataforma en la región sierra de la región Huánuco.



Conclusiones

- ✓ Se acepta la hipótesis alterna H_{a1} , debido a que la pendiente geométrica vertical en el rango de 0.00% y 3.00% se relaciona significativamente con daños equivalentes a 61.23% de BACHES y 0.44% de DEFORMACION en caminos vecinales afirmados a nivel de plataforma, región Huánuco - 2019., correspondientes a la región selva a un nivel de 85% de confiabilidad y valor de significancia de 0.15.

- ✓ Se acepta la hipótesis alterna H_{a1} , debido a que la pendiente geométrica vertical en el rango de 0.00% y 3.00% se relaciona significativamente con daños equivalentes a 15.77% de BACHES y 0.23% de DEFORMACION en caminos vecinales afirmados a nivel de plataforma, región Huánuco - 2019., correspondientes a la región sierra a un nivel de 85% de confiabilidad y valor de significancia de 0.15.

- ✓ Se acepta la hipótesis alterna H_{a2} , debido a que la pendiente geométrica vertical en el rango de 3.00% y 6.00% se relaciona significativamente con daños equivalentes a 16.30% de DEFORMACION, 1.32% de BACHES y 0.44% de EROSION en caminos vecinales afirmados a nivel de plataforma, región Huánuco - 2019., correspondientes a la región selva a un nivel de 85% de confiabilidad y valor de significancia de 0.15.

- ✓ Se acepta la hipótesis alterna H_{a2} , debido a que la pendiente geométrica vertical en el rango de 3.00% y 6.00% se relaciona significativamente con daños



equivalentes a 10.40% de DEFORMACION, 0.93% de BACHES y 0.58% de EROSION en caminos vecinales afirmados a nivel de plataforma, región Huánuco - 2019., correspondientes a la región sierra a un nivel de 85% de confiabilidad y valor de significancia de 0.15.

- ✓ Se acepta la hipótesis alterna H_{a3} , debido a que la pendiente geométrica vertical en el rango de 6.00% y 24.27% se relaciona significativamente con daños equivalentes a 18.50% de EROSION y 1.76% de DEFORMACION en caminos vecinales afirmados a nivel de plataforma, región Huánuco - 2019., correspondientes a la región selva a un nivel de 85% de confiabilidad y valor de significancia de 0.15.
- ✓ Se acepta la hipótesis alterna H_{a3} , debido a que la pendiente geométrica vertical en el rango de 6.00% y 24.27% se relaciona significativamente con daños equivalentes a 71.26% de EROSION y 0.82% de DEFORMACION en caminos vecinales afirmados a nivel de plataforma, región Huánuco - 2019., correspondientes a la región sierra a un nivel de 85% de confiabilidad y valor de significancia de 0.15.
- ✓ En la región selva el porcentaje de pendiente geométrica vertical es de 61.67% que fluctúa entre 0.00 % y 3.00% con presencia de daños con mayor incidencia de BACHES, 18.50% que fluctúa entre 3.00 % y 6.00% con presencia de daños con mayor incidencia de DEFORMACION y 19.82% que fluctúa entre 6.00 % y 24.27% con presencia de daños con mayor incidencia de EROSION.



- ✓ En la región selva el daño de BACHES equivale al $61.23\% + 1.32\% = 62.55\%$ comprendido en la PENDIENTE GEOMETRICA VERTICAL de 0.00% a 6.00%, daño de DEFORMACION equivale al $0.44\% + 16.30\% + 1.76\% = 18.50\%$ comprendido en la PENDIENTE GEOMETRICA VERTICAL de 0.00% a 24.27% y daño de EROSION equivale al $0.44\% + 18.50\% = 18.940\%$ comprendido en la PENDIENTE GEOMETRICA VERTICAL de 6.00% a 24.27%.

- ✓ En la región selva se concluye que en el rango de la PENDIENTE GEOMÉTRICA VERTICAL entre 0.00% y 3.00% se registran DAÑOS equivalentes a 61.23% de BACHES y 0.44% de DEFORMACION, en el rango de la PENDIENTE GEOMÉTRICA VERTICAL entre 3.00% y 6.00% se registran DAÑOS equivalentes a 16.30% de DEFORMACION, 1.32% de BACHES y 0.44% de EROSION y en el rango de la PENDIENTE GEOMÉTRICA VERTICAL entre 6.00% y 24.27% se registran DAÑOS equivalentes a 18.50% de EROSION y 1.76% de DEFORMACION.

- ✓ En la región sierra el porcentaje de pendiente geométrica vertical es de 16.00% corresponde a la pendiente geométrica vertical que fluctúa entre 0.00 % y 3.00%, con presencia de daños con mayor incidencia de BACHES, 11.920% corresponde a la pendiente geométrica vertical que fluctúa entre 3.00 % y 6.00%, con presencia de daños con mayor incidencia de DEFORMACION y 72.08% corresponde a la pendiente geométrica vertical que fluctúa entre 6.00 % y 57.82%, con presencia de daños con mayor incidencia de EROSION.



✓ En la región sierra el daño de BACHES equivale al $15.77\% + 0.93\% = 16.70\%$ comprendido en la PENDIENTE GEOMETRICA VERTICAL de 0.00% a 6.00%, daño de DEFORMACION equivale al $0.23\% + 10.40\% + 0.82\% = 11.45\%$ comprendido en la PENDIENTE GEOMETRICA VERTICAL de 0.00% a 57.82% y daño de EROSION equivale al $0.58\% + 71.26\% = 71.84\%$ comprendido en la PENDIENTE GEOMETRICA VERTICAL de 6.00% a 57.82%.

✓ En la región sierra se concluye que en el rango de la PENDIENTE GEOMÉTRICA VERTICAL entre 0.00% y 3.00% se registran DAÑOS equivalentes a 15.77% de BACHES y 0.23% de DEFORMACION, en el rango de la PENDIENTE GEOMÉTRICA VERTICAL entre 3.00% y 6.00% se registran DAÑOS equivalentes a 10.40% de DEFORMACION, 0.93% de BACHES y 0.58% de EROSION y en el rango de la PENDIENTE GEOMÉTRICA VERTICAL entre 6.00% y 57.82% se registran DAÑOS equivalentes a 71.26% de EROSION y 0.82% de DEFORMACION.

✓ En la región selva los caminos vecinales afirmados presentan en mayor porcentaje pendiente geométrica vertical inferiores al mínimo de lo señalado por el manual de la norma de diseño geométrico (DG-2018), en consecuencia presentan daños de baches a un 62.55%, deformación a un 18.50% y erosión a un 18.940%.

✓ En la región sierra los caminos vecinales afirmados presentan en mayor porcentaje pendiente geométrica vertical superiores al máximo de lo señalado por el manual de la norma de diseño geométrico (DG-2018), en consecuencia presentan daños de erosión a un 71.84%, deformación a un 11.45% y baches a un 16.70%.



Recomendaciones

- ✓ A partir del presente de estudio de investigación se determinó que la pendiente mínima ideal en caminos vecinales afirmados a nivel de plataforma es de 3.01% y la pendiente máxima optima es de 5.99%, en cuyo rango de pendiente geométrica se observó daños de deformación el mismo que no presenta desgaste de material en la capa del afirmado y sin considerar el bombeo, debido a ello se recomienda tomar en consideración e incorporar en la actualización del Manual de Carreteras Diseño Geométrico del Perú, las pendientes descritas.
- ✓ Se recomienda respetar los parámetros de pendiente mínima y máxima del Manual de Carreteras Diseño Geométrico DG 2018, vigente a la fecha para evitar presencia excesiva de daños en caminos vecinales a nivel de plataforma en la región Huánuco.
- ✓ Finalmente se recomienda tomar seriedad y profesionalismo en los tres niveles de gobierno durante las etapas de pre inversión, inversión, ejecución, mantenimiento, rehabilitación, servicios y obras de infraestructura vial el mismo que debe ser desarrollada e inspeccionada por personal técnico capacitado y especializado en la materia, asimismo se sugiere compromiso en trámites administrativos, equipamiento, logística optima y adecuada gestión vial con soluciones inmediatas en atención a caminos vecinales afirmados de la región Huánuco y del Perú.



Referencias Bibliográficas

- Alegría, J. Ayala, R. & Fuentes, C. (2006). *Propuesta de un manual de diseño geométrico de carreteras para el salvador (Tesis de Pregrado)*. Universidad de el Salvador, San Salvador, Salvador.
- Aquino, E. (2015). *Estudio de seguridad vial para caminos vecinales de la provincia de Huánuco (Tesis de Pregrado)*. Universidad Nacional Hermilio Valdizan, Huánuco, Perú.
- Asociación Argentina de carreteras. (2018). *Manual de caminos rurales, comisión de caminos rurales, 1ª edición*. Buenos Aires, Argentina: Iitia grupo Creativo.
- Alvarado, D. (2017). *Evaluación y alcances técnicos en el diseño, construcción y mantenimiento de caminos vecinales en el distrito de José creso y castillo (Tesis de Pregrado)*. Universidad de Huánuco, Huánuco, Perú.
- Borja, M. (2016). *Metodología de la investigación científica para ingenieros*. Chiclayo, Perú: (s.e).
- Campos, A. (2019). *Determinación del estado de transitabilidad y nivel de intervención del camino vecinal “Magllanal – loma santa”, distrito de Jaén - Jaén - Cajamarca 2017 (Tesis de Pregrado)*. Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca, Perú.
- Carciente, J. (2017). *Carreteras estudio y proyecto*. Caracas, Venezuela: Vega.



- Cardenas, J. (2013). *Diseño geométrico de carreteras. 2da edición*. Bogotá, Colombia: Ecoe.
- Choque, C. (2013). *Análisis comparativo y propuesta de diseños de caminos rurales utilizando métodos informativos* (Tesis de Pregrado). Universidad Nacional del Altiplano, Puno, Perú.
- Delzo, F. (2018). *Propuesta de diseño geométrico y señalización del tramo 5 dela red vial vecinal empalme ruta AN-11 – Tingo Chico, provincias de Huamalies y Dos de Mayo, departamento de Huánuco* (Tesis de Pregrado). Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú.
- Dirección General de Caminos y Ferrocarriles, MTC (2018). *Manual de carreteras, diseño geométrico, DG 2018*.
- Dirección General de Caminos y Ferrocarriles, MTC (2015). *Manual de inventarios viales, parte IV, Inventario para la planificación vial estratégica de la red vial vecinal o rural de los gobiernos locales*.
- Keller, G. & Sherar, J. (2004). *Ingeniería de caminos rurales, Guía de Campo para las Mejores Prácticas de Administración de Caminos Rurales*. México, México: Usaid.
- Kraemer, C. Pardillo, J.M. Rocci, S. Romana, M.G. Sánchez, V. & del Val, M.A. (2003), *Ingeniería de carreteras. Volumen I*. Madrid, España: McGraw-Hill.



Kraemer, C. Pardillo, J.M. Rocci, S. Romana, M.G. Sánchez, V. & del Val, M.A. (2004), *Ingeniería de carreteras. Volumen II*. Madrid, España: McGraw-Hill.

Menendez, J. R. (2003). *Mantenimiento rutinario de caminos con microempresas*. Lima, Peru: Art Laotec.

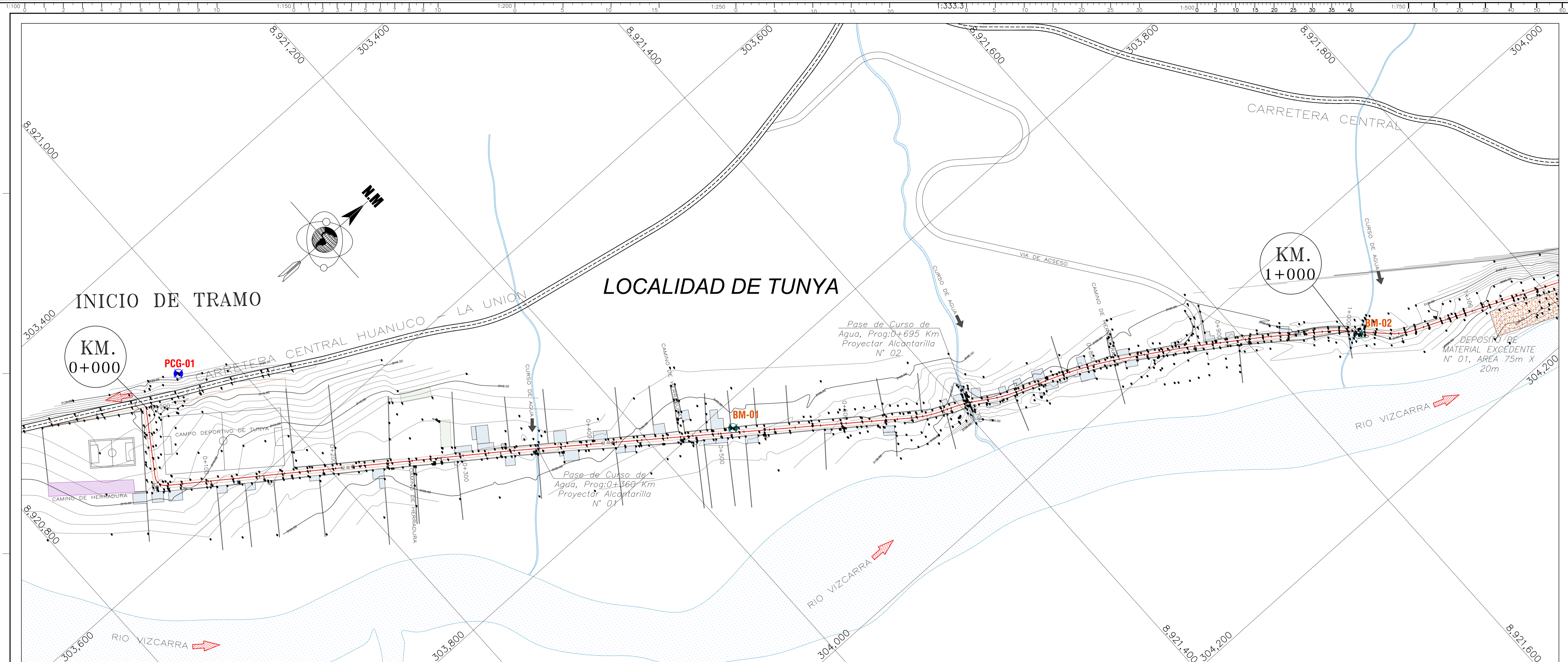
MTC. (2016). *Actualización del clasificador de rutas del sistema nacional de carreteras – SINAC*.

Provias Descentralizado, MTC. (2016). *Guía para el cumplimiento de la meta 40, Determinación del estado de transitabilidad y nivel de intervención de los Caminos Rurales*.

Sánchez, H. & Reyes, C. (2006). *Metodología y diseño en la investigación científica*. Lima, Perú: Visión universitaria.

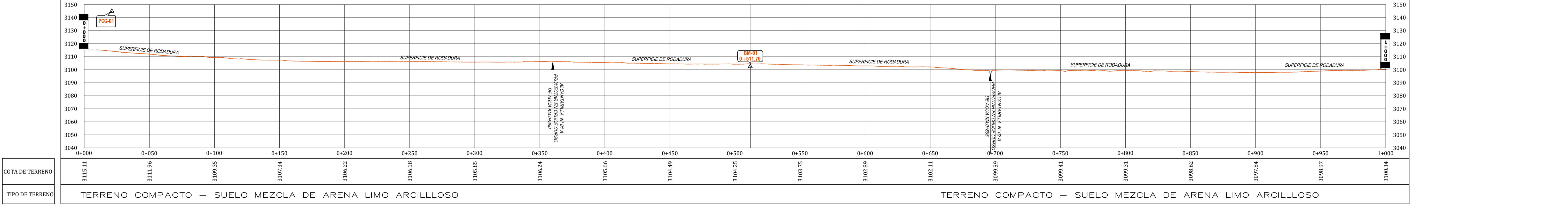
Villanueva, N. (2018). *Propuesta de diseño geométrico en Carreteras de camino vecinal utilizando software AutoCAD civil 3D* (Tesis de Pregrado). Universidad Nacional Hermilio Valdizan, Huánuco, Perú.





PLANIMETRIA DE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO PROG: 0+000-1+000

ESC: 1/1,500



PERFIL LONGITUDINAL PROG: 0+000-1+000

ESC: 1/1,500

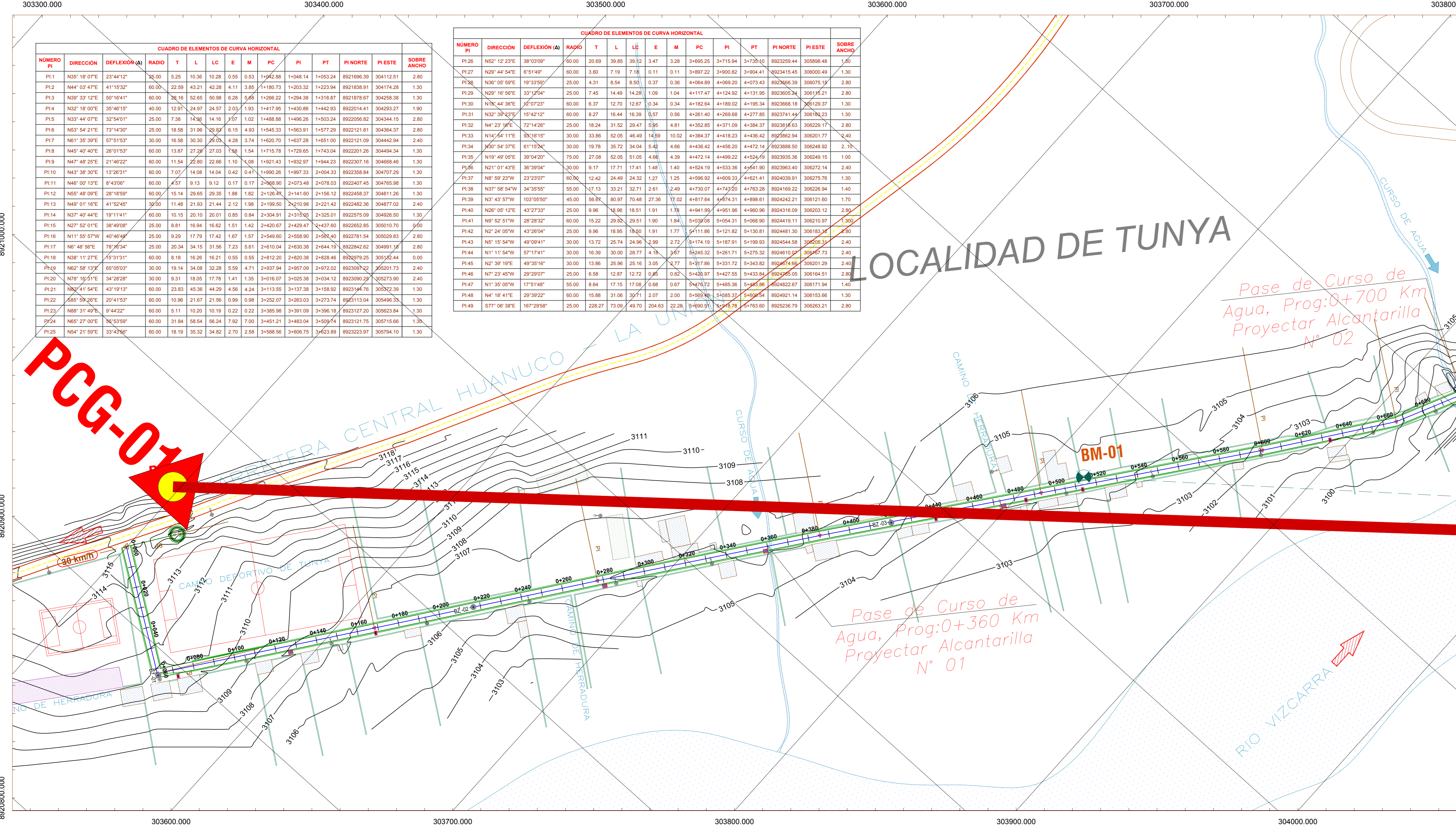
CUADRO DEL INVENTARIO DE ALCANTARILLAS PROYECTADAS

ALC. N°	PROGRESIVA (Km)	PROPUESTA DE OBRA DE DRENAJE TRANSVERSAL
01	0+360	Alcantarilla de Cruce Marco de 1x1 m S/D
02	0+695	Alcantarilla de Cruce Marco de 2x2 m S/D

PROYECTO: CAMINO VECINAL TUNYA - GORGOR - GOSHAY DISTRITO DE PACHAS, PROVINCIA DE DOS DE MAYO, DEPARTAMENTO DE HUANUCO

Plano: **PLANO DE PLANIMETRIA Y PERFIL LONGITUDINAL DEL TERRENO KM: 0+000 AL 1+000**

Especialidad: TOPOGRAFIA	Elaboración: []	Revisión: []	Fecha: MARZO 2019	CODIGO DE LAMINA: []	N° DE LAMINA: 01
Especialista en Topografía: []	Diseño: []	Localidades: []	Escala: []	INDICADA: []	DE 06 DE 06



NÚMERO	DIRECCIÓN	DEFLEXIÓN (α)	RAIO	T	L	LI	LE	M	PC	PI	PI NORTE	PI ESTE	SOBRE ANCHO
PI1	N02° 10' 07" E	20° 14' 12"	60.00	5.20	10.28	10.28	10.55	1.53	1595.28	1488.14	1483.24	1493.08	30410.51
PI2	N04° 57' 47" E	47° 10' 52"	60.00	22.50	43.21	42.38	41.11	3.18	1160.73	1033.32	1023.94	1028.98	30418.28
PI3	N03° 57' 12" E	30° 54' 14"	60.00	26.16	50.65	50.58	49.25	2.03	1107.22	1024.38	1013.87	1022.18	30428.38

PCG-01C

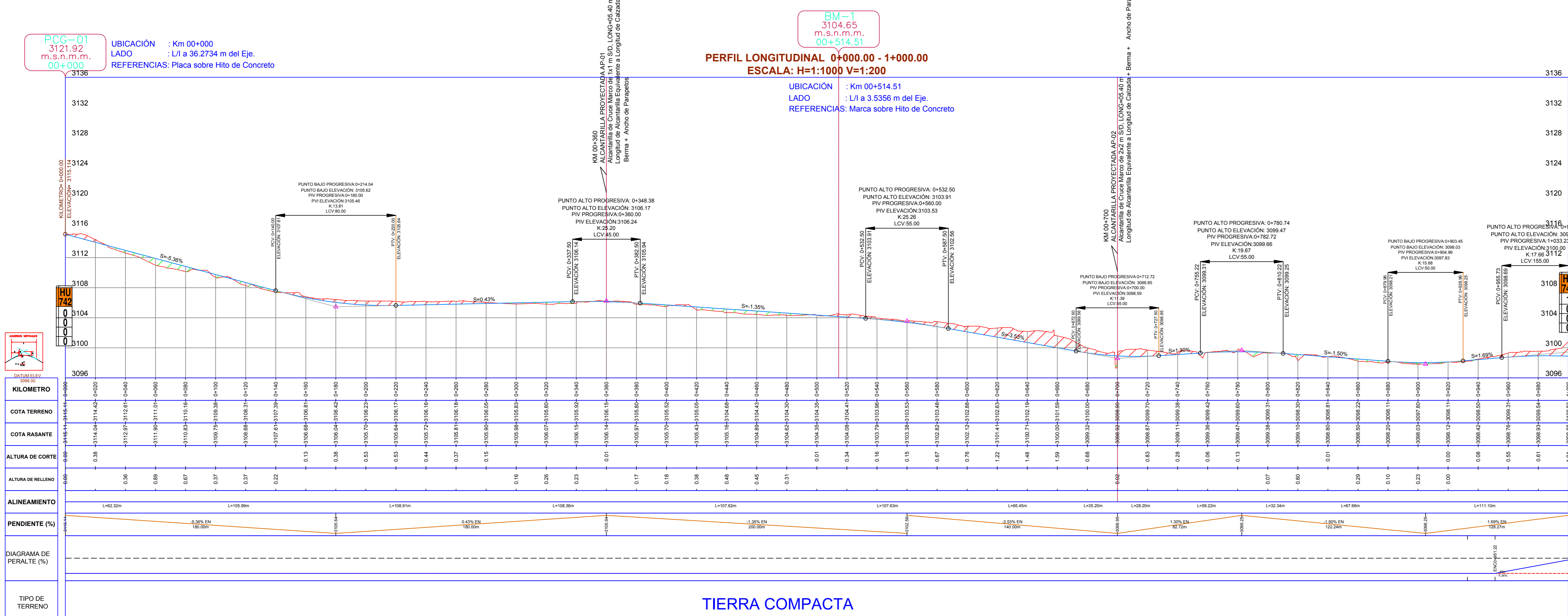
PUNTOS TOPOGRAFICOS DE BEEN MARK - CAMINO VECINAL TUNYA - GORGOR - GOSHAY, DISTRITO DE PACHAS (COORDENADAS UTM SISTEMA WGS-84)

Nº PUNTO	ESTE	NORTE	ALTITUD	DESCRIPCION
381	305188.56	8923030.38	3092.32	367-BM06
746	305626.18	8923122.40	3084.54	690-BM07
868	305014.76	8922669.39	3081.14	796-BM05
1023	306622.16	8923632.16	3128.11	193-BM02PCG-COMPENSADO
1218	305995.88	8923406.27	3088.89	1125-BM08
1585	306223.78	8923831.69	3090.92	1469-BM09
2188	306280.79	8924962.79	3059.95	2071-PCG04
2555	306129.23	8924251.26	3102.40	2348-BM10
3311	305261.92	8922825.92	3148.64	596-BM01PCG-COMPENSADO
384100.000	364560.73	8901782.02	3100.95	HC03
4651	306183.04	8924689.02	3086.23	PCG-03
4659	303817.40	8921256.25	3104.65	1171-BM01
3621	304087.72	8921669.08	3100.94	1606-BM02
3915	304691.96	8922334.13	3091.95	276-BM04
4064	304319.73	8922027.06	3104.44	425-BM03
4563	304657.97	8921938.45	3185.29	PCG-02

INVENTARIO VIAL DE PLAZOLETAS

CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO VECINAL, TUNYA-GORGOR-GOSHAY, DISTRITO DE PACHAS - DOS DE MAYO - HUANOUCO

ITEM	PLAZOLETA	INICIO	FIN	LARGO	ANCHO
1	Plazoleta Nº 01	01+010.00	01+090.00	10.00	3.00
2	Plazoleta Nº 02	01+830.00	01+840.00	10.00	3.00
3	Plazoleta Nº 03	02+250.00	02+260.00	10.00	3.00
4	Plazoleta Nº 04	02+720.00	02+730.00	10.00	3.00
5	Plazoleta Nº 05	03+320.00	03+330.00	10.00	3.00
6	Plazoleta Nº 06	03+920.00	03+930.00	10.00	3.00
7	Plazoleta Nº 07	04+230.00	04+240.00	10.00	3.00
8	Plazoleta Nº 08	04+680.00	04+690.00	10.00	3.00
9	Plazoleta Nº 09	04+990.00	05+000.00	10.00	3.00
10	Plazoleta Nº 10	05+850.00	05+860.00	10.00	3.00



TIERRA COMPACTA

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PACHAS

PROYECTO: "CONSTRUCCION DEL CAMINO VECINAL TUNYA - GORGOR - GOSHAY, DISTRITO DE PACHAS - DOS DE MAYO - HUANOUCO"

REGISTRO FOTOGRAFICO DE BENCHMARK (BM'S): BENCHMARK Nº 02: VIA EXISTENTE, PROG. 1+000

DESCRIPCION: VISTA PANORAMICA DE LA UBICACION DEL BENCHMARK Nº 02 EN LA PARTE LATERAL DERECHO DE LA VIA EXISTENTE TRAMO TUNYA - GORGOR - PROGRESIVA 1+000 Km

CONCLUSION - RESULTADO: EL PUNTO DEL BENCHMARK Nº 02 MONUMENTADA DE CONCRETO INCRUSTADA CON ACERO DE 1/2". CUJAS MEDIDAS SON DE 30 X 30 CM Y UNA ALTURA DE 30 CM SOBRESALIDA 10.00 CM DEL NIVEL DE LA PIZANTE ACTUAL.

REGISTRO FOTOGRAFICO DE PCG: PUNTO DE CONTROL GEOREFERENCIADO Nº 01: PROG. 0+000 (INICIO DE TRAMO)

DESCRIPCION: VISTA PANORAMICA DE LA UBICACION DEL PUNTO DE CONTROL GEOREFERENCIADO Nº 01 EN LA PARTE SUPERIOR IZQUIERDA DEL M+1000 DE LA CARRETERA TRAMO - HUANOUCO - PACHAS

CONCLUSION - RESULTADO: EL PUNTO DE CONTROL GEOREFERENCIADO Nº 01 MONUMENTADA DE CONCRETO INCRUSTADA CON PLACA DE BRONCE DE 60 CM DE DIAMETRO CUYAS MEDIDAS SON DE 40 X 40 CM Y UNA ALTURA DE 20 CM SOBRESALIDA 06.00 CM DEL NIVEL DE LA PIZANTE ACTUAL.

PROYECTO: CAMINO VECINAL, TUNYA - GORGOR - GOSHAY DISTRITO DE PACHAS, PROVINCIA DE DOS DE MAYO, DEPARTAMENTO DE HUANOUCO

Plano : **PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL**

Especialidad : DISEÑO GEOMÉTRICO (DG)	Ubicación : Departamento : HUANOUCO Provincia : DOS DE MAYO Distrito : PACHAS Localidades : VARIOS(Ver Plano Clave)	Fecha : FEBRERO 2019	CODIGO DE LAMINA : PP	Nº DE LAMINA : 01 DE 06
--	--	----------------------	------------------------------	-----------------------------------

Digitalización: Villar2019@gmail.com



"Año de la Universalización de la Salud"
UNIVERSIDAD NACIONAL "HERMILIO VALDIZAN"
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
DECANATO



ACTA DE SUSTENTACION VIRTUAL DE TESIS
PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

En la ciudad universitaria de Cayhuayna, a los veinte días del mes de mayo de 2021, siendo las 17.00 pm, se dará cumplimiento a la Resolución Virtual N° 398-2021-UNHEVAL-FICA-D (Designando a la Comisión de Revisión y sustentación de tesis), y la Resolución Virtual N°174-2021-UNHEVAL-FICA-D, de fecha 11 de mayo de 2021 (Fijando fecha y hora de sustentación virtual de tesis), en concordancia con el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería Civil y Arquitectura, para lo cual, en virtud de la Resolución Consejo Universitario N° 0970-2020-UNHEVAL (Aprobando la Directiva de Asesoría y Sustentación Virtual de PPP, Trabajos de Investigación y Tesis), los Miembros del Jurado van a proceder a la evaluación de la sustentación virtual de tesis titulada "**ESTUDIO DE PENDIENTE GEOMÉTRICA VERTICAL EN DAÑOS DE CAMINOS VECINALES AFIRMADOS A NIVEL DE PLATAFORMA, REGIÓN HUÁNUCO - 2019**" para optar el Título de Ingeniero Civil del Bachiller **Nehemías Fidel VILLAR VILLANUEVA** de la carrera profesional de Ingeniería Civil, a través de la plataforma virtual del Cisco Webex Meetings.

Finalizado el acto de sustentación virtual de tesis, se procedió a deliberar la calificación, obteniendo luego el resultado siguiente:

APellidos y Nombres	Dictamen	Nota	Calificativo
VILLAR VILLANUEVA Nehemías Fidel	APROBADO	15	BUENO

Dándose por finalizado dicho acto a las: 18:30 horas del mismo día 20 de mayo de 2021 con lo que se dio por concluido, y en fe de lo cual firmamos.

OBSERVACIONES:

Ana María MATOS RAMÍREZ
PRESIDENTE

Luis Fernando NARRO JARA
VOCAL

Elbio Fernando FELIPE MATIAS
SECRETARIO

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN		REGLAMENTO DE REGISTRO DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR GRADOS ACÁDEMICOS Y TÍTULOS PROFESIONALES			
		RESPONSABLE DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UNHEVAL OFICINA DE BIBLIOTECA CENTRAL	VERSION 0.0	FECHA 10.06.21	PAGINA 1 de 2
VICERECTOR DE INVESTIGACIÓN					

ANEXO 2

AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DE TESIS ELECTRÓNICA DE PREGRADO

1. IDENTIFICACIÓN PERSONAL (especificar los datos de los autores de la tesis)

Apellidos y Nombres: VILLAR VILLANNEVA NEHEMIAS FIDEL

DNI: 44392915 Correo electrónico: Villar2019@gmail.com

Teléfonos: 910919321 Casa: Celular: 910919324 Oficina:

Apellidos y Nombres:

DNI: Correo electrónico:

Teléfonos: Casa: Celular: Oficina:

2. IDENTIFICAR DE LA TESIS


Pregrado	
Facultad de :	INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA
E. P. :	INGENIERIA CIVIL

Título profesional obtenido:

INGENIERO CIVIL

Título de la tesis:

"ESTUDIO DE PENDIENTE GEOMETRICA VERTICAL
EN DAÑOS DE CAMINOS VECINALES AFIRMADOS
A NIVEL DE PLATAFORMA, REGIÓN HUÁNUCO-2019"

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN		REGLAMENTO DE REGISTRO DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR GRADOS ACÁDEMICOS Y TÍTULOS PROFESIONALES		
VICERECTOR DE INVESTIGACIÓN	RESPONSABLE DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UNHEVAL	VERSION	FECHA	PAGINA
	OFICINA DE BIBLIOTECA CENTRAL	0.0	10.06.21	1 de 2

Tipo de acceso que autoriza(n) el (los) autor(es):

Marcar "X"	Categoría de Acceso	Descripción del Acceso
X	PÚBLICO	Es público y accesible al documento a texto completo por cualquier tipo de usuario que consulta el repositorio.
	RESTRINGIDO	Solo permite el acceso al registro del metadato con información básica, más no al texto completo.

Al elegir la opción "público", a través de la presente autorizo o autorizamos de manera gratuita al Repositorio Institucional – UNHEVAL, a publicar la versión electrónica de esta tesis en el Portal Web repositorio.unheval.edu.pe, por un plazo indefinido, consintiendo que con dicha autorización cualquier tercero podrá acceder a dichas paginas de manera gratuita, pudiendo revisarla, imprimirla o grabarla, siempre y cuando se respete la autoría y sea citada correctamente.

En caso haya(n) marcado la opción "Restringido", por favor detallar las razones por las que se eligió este tipo de acceso:

Asimismo, pedimos indicar el periodo de tiempo en que la tesis tendría el tipo de acceso restringido:

- () 1 año
 () 2 años
 () 3 años
 () 4 años

Luego del periodo señalado por usted(es), automáticamente la tesis pasara a ser de acceso público.

Fecha de firma:

10 DE JUNIO DEL 2021

Firma del autor y/o autores:

