

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA



## FACULTAD DE INGENIERÍA

### ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

#### SEDE JAÉN

#### TESIS:

**EVALUACIÓN DE LA TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL,  
“TRAMO: CRUCE MORRO SOLAR – LAS NARANJAS”, DISTRITO DE  
JAÉN, PROVINCIA DE JAÉN, REGIÓN CAJAMARCA.**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

#### AUTOR:

**BACH: LUIS ANDERSSON VLADIMIR LLATAS MARCELO**

#### ASESOR:

**MCs. ING. SERGIO MANUEL HUAMÁN SANGAY**

**JAÉN – CAJAMARCA – PERÚ**

**- 2023-**



Universidad  
Nacional de  
Cajamarca  
*"Núcleo de la Universidad Peruana"*



## **CERTIFICADO DE ORIGINALIDAD**

La que suscribe, Directora de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Cajamarca certifica:

La originalidad de la tesis denominada **EVALUACIÓN DE LA TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL, "TRAMO: CRUCE MORRO SOLAR – LAS NARANJAS", DISTRITO DE JAÉN, PROVINCIA DE JAÉN, REGIÓN CAJAMARCA**, realizada por el Bachiller en Ingeniería Civil **Luis Andersson Vladimir Llatas Marcelo**, de acuerdo al resultado del análisis reportado por su asesor **MCs. Sergio Manuel Huamán Sangay** con el software antiplagio Turnitin que identifica **12% (doce por ciento)** de similitud, asignándole el código **oid:3117:290835440**.

Se expide el presente certificado para los fines pertinentes.

Cajamarca, 29 de noviembre del 2023

Documento firmado digitalmente

Dra. Yvonne Katherine Fernández León  
Directora Unidad de Investigación Facultad de Ingeniería



Firmado digitalmente por:  
FERNANDEZ LEON Yvonne  
Katherine FAU 20148258001 soft  
Motivo: Soy el autor del  
documento  
Fecha: 30/11/2023 23:28:18-0500

Cc.  
Archivo  
c13423ll.

COPYRIGHT © 2023 by  
LUIS ANDERSSON VLADIMIR LLATAS MARCELO  
Todos los derechos reservados

## **DEDICATORIA**

Con toda la felicidad, amor y esfuerzo para mis amados padres Luis y Gladys, hermanas Yelina y Leticia, mi esposa Rocío y mi alegre hija Loren, por brindarme su apoyo incondicional en cada uno de mis logros, perpetuando siempre su gran ayuda.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecer a mis padres por su constancia para mi superación.

familia por su apoyo incondicional, agradecer a mi asesor Ing. Sergio Huamán Sangay que me apoyó para la realización de mi tesis.

## INDICE

<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>III</b>
<b>AGRADECIMIENTO.....</b>	<b>IV</b>
<b>INDICE DE TABLAS .....</b>	<b>VIII</b>
<b>INDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>XI</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>XII</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>XIII</b>
<b>1 CAPITULO I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Planteamiento del Problema.....</b>	<b>1</b>
1.1.1 <i>Formulación del problema.....</i>	<i>1</i>
1.1.2 <i>Justificación de la investigación.....</i>	<i>1</i>
1.1.3 <i>Limitaciones y restricciones de la investigación.....</i>	<i>2</i>
<b>1.2 Objetivos de la Investigación.....</b>	<b>2</b>
1.2.1 <i>Objetivo general.....</i>	<i>2</i>
1.2.2 <i>Objetivos específicos.....</i>	<i>2</i>
<b>2 CAPITULO II. MARCO TEORICO.....</b>	<b>3</b>
<b>2.1 Antecedentes teóricos.....</b>	<b>3</b>
2.1.1 <i>Antecedentes Internacionales .....</i>	<i>3</i>
2.1.2 <i>Antecedentes Nacionales: .....</i>	<i>5</i>
2.1.3 <i>Antecedentes Locales.....</i>	<i>6</i>
<b>2.2 Bases teóricas.....</b>	<b>8</b>
2.2.1 <i>Sistema nacional de carreteras.....</i>	<i>8</i>
2.2.2 <i>Clasificación de las carreteras .....</i>	<i>8</i>
2.2.3 <i>Levantamiento topográfico. ....</i>	<i>11</i>
2.2.4 <i>Estado de transitabilidad.....</i>	<i>11</i>
2.2.5 <i>Carreteras no pavimentadas.....</i>	<i>12</i>
2.2.6 <i>Carreteras no pavimentadas – tipos de deterioros/fallas y niveles de gravedad.....</i>	<i>13</i>
2.2.7 <i>Proceso de los datos básicos de daños. ....</i>	<i>23</i>
2.2.8 <i>Estudio de Tráfico.....</i>	<i>28</i>
<b>2.3 Definición de términos básicos .....</b>	<b>29</b>

<b>3</b>	<b>CAPITULO III. MATERIALES Y METODOS .....</b>	<b>31</b>
3.1	<b>Localización .....</b>	<b>31</b>
	3.1.1 <i>Ubicación Política .....</i>	<i>31</i>
	3.1.2 <i>Ubicación geográfica.....</i>	<i>33</i>
	3.1.3 <i>Acceso a la zona de investigación.....</i>	<i>34</i>
3.2	<b>Hipótesis.....</b>	<b>34</b>
3.3	<b>Definición de variables.....</b>	<b>34</b>
	3.3.1 <i>Operacionalización de las variables.....</i>	<i>35</i>
	3.3.2 <i>Matriz de consistencia .....</i>	<i>36</i>
3.4	<b>Metodología .....</b>	<b>37</b>
	3.4.1 <i>Tipo de estudio.....</i>	<i>37</i>
	3.4.2 <i>Diseño .....</i>	<i>37</i>
3.5	<b>Población y muestra .....</b>	<b>37</b>
	3.5.1 <i>Población.....</i>	<i>37</i>
	3.5.2 <i>Muestra .....</i>	<i>37</i>
	3.5.3 <i>Unidad de análisis .....</i>	<i>38</i>
3.6	<b>Método de investigación.....</b>	<b>38</b>
3.7	<b>Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....</b>	<b>38</b>
	3.7.1 <i>Técnicas de recolección de datos.....</i>	<i>38</i>
	3.7.2 <i>Instrumentos de recolección de datos .....</i>	<i>39</i>
3.8	<b>Métodos de análisis de datos.....</b>	<b>46</b>
<b>4</b>	<b>CAPITULO IV: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....</b>	<b>93</b>
4.1	<b>Análisis e interpretación de datos .....</b>	<b>93</b>
	4.1.1 <i>Clasificación del camino vecinal evaluada.....</i>	<i>93</i>
	4.1.2 <i>Resultados del estado de transitabilidad. ....</i>	<i>94</i>
4.2	<b>Contrastación de hipótesis .....</b>	<b>100</b>
4.3	<b>Discusión de resultados .....</b>	<b>101</b>
<b>5</b>	<b>CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>102</b>
5.1	<b>Conclusiones .....</b>	<b>102</b>
5.2	<b>Recomendaciones .....</b>	<b>103</b>

<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>104</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>105</b>
<b>1.0 PANEL FOTOGRÁFICO .....</b>	<b>105</b>
<b>2.0 PLANOS.....</b>	<b>108</b>



## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Estado de Transitabilidad .....	12
<b>Tabla 2</b> Deterioros o fallas de las carreteras no pavimentadas .....	13
<b>Tabla 3</b> Clase de extensión de los deterioros/fallas de las carreteras no pavimentadas .....	24
<b>Tabla 4</b> Clase de densidad de los baches (huecos) .....	24
<b>Tabla 5</b> Calificación para cada tipo de deterioro o falla de la capa de rodadura por secciones de 500m de carreteras afirmadas o no pavimentadas .....	25
<b>Tabla 6</b> Calificación de Condición .....	26
<b>Tabla 7</b> Tipos de condición según calificación de condición .....	26
<b>Tabla 8</b> Tipos de conservación según calificación de condición .....	27
<b>Tabla 9</b> Cálculo del IMD promedio .....	28
<b>Tabla 10</b> Ubicación del camino vecinal.....	31
<b>Tabla 11</b> Ubicación geográfica, camino vecinal.....	33
<b>Tabla 12</b> Operacionalización de variables .....	35
<b>Tabla 13</b> Matriz de consistencia .....	36
<b>Tabla 14</b> Uso de materiales y equipos .....	39
<b>Tabla 15</b> Cuadro de libreta de campo .....	40
<b>Tabla 16</b> Formato para el aforo vehicular.....	41
<b>Tabla 17</b> 1-B: Ficha técnica del camino vecinal.....	42
<b>Tabla 18</b> 1:D Ficha técnica de daños en camino vecinal .....	43
<b>Tabla 19</b> Formato de exploración de condición de vías no pavimentadas.....	44
<b>Tabla 20</b> Formato de calificación de condición de transitabilidad .....	45
<b>Tabla 21</b> Resultado de levantamiento topográfico – libreta de campo .....	46
<b>Tabla 22</b> Conteo de tráfico de día 01 .....	51
<b>Tabla 23</b> Conteo de tráfico de día 02.....	52
<b>Tabla 24</b> Conteo de tráfico de día 03.....	53
<b>Tabla 25</b> Conteo de tráfico de día 04.....	54
<b>Tabla 26</b> Conteo de tráfico de día 05.....	55
<b>Tabla 27</b> Conteo de tráfico de día 06.....	56
<b>Tabla 28</b> Conteo de tráfico de día 07.....	57
<b>Tabla 29</b> Resultado final de IMD .....	58
<b>Tabla 30</b> Recolección de datos de la inspección realizada en campo .....	60
<b>Tabla 31</b> Ficha Técnica de daños camino vecinal; tramo: Sección N°01: km 00+000-00+500.....	61
<b>Tabla 32</b> Ficha Técnico de daños en camino vecinal; tramo: Morro Solar – Las Naranjas”, Sección N°02: km 00+500-01+000. ....	62

<b>Tabla 33</b> Ficha Técnico de daños en camino vecinal; tramo: Morro Solar – Las Naranjas”, Sección N°03: km 01+000-01+500. ....	63
<b>Tabla 34</b> Ficha Técnico de daños en camino vecinal; tramo: Morro Solar – Las Naranjas”, Sección N°04: km 01+500-02+000. ....	64
<b>Tabla 35</b> Ficha Técnico de daños en camino vecinal; tramo: Morro Solar – Las Naranjas”, Sección N°05: km 02+000-02+500. ....	65
<b>Tabla 36</b> Ficha Técnico de daños en camino vecinal; tramo: Morro Solar – Las Naranjas”, Sección N°06: km 02+500-03+000. ....	66
<b>Tabla 37</b> Ficha Técnico de daños en camino vecinal; tramo: Morro Solar – Las Naranjas”, Sección N°07: km 03+000-03+500. ....	67
<b>Tabla 38</b> Ficha Técnico de daños en camino vecinal; tramo: Morro Solar – Las Naranjas”, Sección N°08: km 03+500-04+000. ....	68
<b>Tabla 39</b> Ficha Técnico de daños en camino vecinal; tramo: Morro Solar – Las Naranjas”, Sección N°09: km 04+000-04+500. ....	69
<b>Tabla 40</b> Ficha Técnico de daños en camino vecinal; tramo: Morro Solar – Las Naranjas”, Sección N°10: km 04+500-05+000. ....	70
<b>Tabla 41</b> Ficha Técnico de daños en camino vecinal; tramo: Morro Solar – Las Naranjas”, Sección N°11: km 05+000-05+500. ....	71
<b>Tabla 42</b> Ficha Técnico de daños en camino vecinal; tramo: Morro Solar – Las Naranjas”, Sección N°12: km 05+500-05+900. ....	72
<b>Tabla 43</b> Ficha Técnica de calificación para cada tipo de deterioro o falla de la capa de rodadura por secciones de 500 m.....	73
<b>Tabla 44</b> Ficha Técnica de calificación para cada tipo de deterioro o falla de la capa de rodadura por secciones de 500 m.....	74
<b>Tabla 45</b> Ficha Técnica de calificación para cada tipo de deterioro o falla de la capa de rodadura por secciones de 500 m.....	75
<b>Tabla 46</b> Ficha Técnica de calificación para cada tipo de deterioro o falla de la capa de rodadura por secciones de 500 m.....	76
<b>Tabla 47</b> Ficha Técnica de calificación para cada tipo de deterioro o falla de la capa de rodadura por secciones de 500 m.....	77
<b>Tabla 48</b> Ficha Técnica de calificación para cada tipo de deterioro o falla de la capa de rodadura por secciones de 500 m.....	78
<b>Tabla 49</b> Ficha Técnica de calificación para cada tipo de deterioro o falla de la capa de rodadura por secciones de 500 m.....	79
<b>Tabla 50</b> Ficha Técnica de calificación para cada tipo de deterioro o falla de la capa de rodadura por secciones de 500 m.....	80
<b>Tabla 51</b> Ficha Técnica de calificación para cada tipo de deterioro o falla de la capa de rodadura por secciones de 500 m.....	81
<b>Tabla 52</b> Ficha Técnica de calificación para cada tipo de deterioro o falla de la capa de rodadura por secciones de 500 m.....	82

<b>Tabla 53</b> Ficha Técnica de calificación para cada tipo de deterioro o falla de la capa de rodadura por secciones de 500 m.....	83
<b>Tabla 54</b> Ficha Técnica de calificación para cada tipo de deterioro o falla de la capa de rodadura por secciones de 500 m.....	84
<b>Tabla 55</b> Nivel de intervención del camino vecinal, en tramos de 500m. ....	85
<b>Tabla 56</b> Calificación del Estado de Transitabilidad del camino vecinal: “Cruce Morro Solar – Las Naranjas”	91
<b>Tabla 57</b> Condición promedio del camino vecinal .....	92
<b>Tabla 58</b> Resultado de estudio de tráfico, IMD .....	93
<b>Tabla 59</b> Pendiente Transversal.....	94
<b>Tabla 60</b> Resumen deterioros/fallas según su tipo, nivel de gravedad, longitud del deterioro y áreas deterioradas y/o cantidad. ....	95
<b>Tabla 61</b> Resumen de resultados del cálculo de la clasificación de condición de cada sección. ....	98
<b>Tabla 62</b> Estado de Transitabilidad .....	100

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.-</b> Gravedad 1: Huellas/hundimientos sensibles al usuario, pero < 5 cm.....	15
<b>Figura 2.-</b> Gravedad 2: Huellas/hundimientos entre 5 cm y 10 cm .....	15
<b>Figura 3.-</b> Gravedad 3: Huellas/hundimientos $\geq$ 10 cm. ....	16
<b>Figura 4.-</b> Gravedad 1: Sensible al usuario, pero profundidad < 5 cm. ....	17
<b>Figura 5.-</b> Gravedad 2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm. ....	17
<b>Figura 6.-</b> Gravedad 3: Profundidad $\geq$ 10 cm.....	18
<b>Figura 7.-</b> Gravedad 1: Pueden repararse por mantenimiento rutinario.....	19
<b>Figura 8 .-</b> Gravedad 2: Necesita una capa de material adicional.....	20
<b>Figura 9.-</b> Gravedad 3: Necesita una reconstrucción.....	20
<b>Figura 10.-</b> Gravedad 1: Sensible al usuario, pero < 5 cm .....	21
<b>Figura 11.-</b> Lodazal .....	22
<b>Figura 12.-</b> Cruce de agua .....	23
<b>Figura 13.-</b> Ubicación del camino vecinal.....	32
<b>Figura 14.-</b> Tramo a evaluar, Cruce Morro Solar - Las Naranjas .....	33
<b>Figura 15</b> Tramo a evaluar Cruce Morro Solar – Las Naranjas.....	37
<b>Figura 16</b> PLANO DE PLANTA – TRAMO CRUCE MORRO SOLAR – LAS NARANJAS – KM 00+000 – KM 05+900 .....	49
<b>Figura 17</b> Condición de camino vecinal .....	92
<b>Figura 18</b> Resultados del nivel de gravedad por tipo de Deterioros/Fallas – Deformación.....	95
<b>Figura 19</b> Resultados del nivel de gravedad por tipo de Deterioros/Fallas – Erosión. ....	96
<b>Figura 20</b> Resultados del nivel de gravedad por tipo de Deterioros/Fallas – Baches.....	96
<b>Figura 21</b> Resultados del nivel de gravedad por tipo de Deterioros/Fallas – Encalaminado.....	96
<b>Figura 22</b> Resultados del nivel de gravedad por tipo de Deterioros/Fallas – Lodazal.....	97
<b>Figura 23</b> Resultados del nivel de gravedad por tipo de Deterioros/Fallas – Cruce de Agua.....	97
<b>Figura 24</b> Resumen de resultados del cálculo de la clasificación de condición de cada sección.....	99
<b>Figura 25</b> Resultado de calificación de la condición en porcentajes .....	99
<b>Figura 26.-</b> Levantamiento topográfico del tramo .....	105
<b>Figura 27.-</b> Evaluación del camino vecinal .....	105
<b>Figura 28.-</b> Levantamiento topográfico del tramo .....	106
<b>Figura 29.-</b> Evaluación del tramo – tipos de daño .....	106
<b>Figura 30</b> Conteo vehicular para el cálculo de IMD.....	107
<b>Figura 31</b> Evaluación del camino vecinal.....	107

## RESUMEN

El camino vecinal del “Tramo: Cruce Morro Solar – Las Naranjas”, reflejan diferentes tipos de fallas en su superficie, afectando la comodidad, seguridad, tiempo de circulación a los transportistas, por tal motivo se tuvo como objetivo determinar el estado de transitabilidad de la capa de rodadura del tramo, con 5,900 metros de longitud, iniciando en el km 00+000 cruce Morro Solar, hasta la progresiva 05+900 del C.P Las Naranjas, para la investigación se tuvo en consideración la metodología del Manual de Carreteras Mantenimiento o Conservación Vial (2014), seleccionado el tramo y programado los trabajos, se realizó la recolección de datos, levantamiento topográfico, estudio de tráfico y la evaluación de la superficie, basándonos en el seccionamiento del tramo cada 500 metros como indica el manual, se concluyó que el estado de transitabilidad del camino vecinal es REGULAR, se concluyó además; tiene como principal tipo de daño en la vía la erosión con un valor de 4,017.3 m<sup>2</sup>, seguida de deformación, con áreas deterioradas de 2,104.0 m<sup>2</sup>. Se contabilizó un número de 263 baches en todo el tramo, del tramo evaluado nos resultó un 26% en condición buena y 74% de condición regular, recomendando un mantenimiento periódico del tramo.

**Palabras claves:** Transitabilidad, mantenimiento, condición, evaluación, tramo, camino

## **ABSTRACT**

The neighborhood road of the "Tramo: Cruce Morro Solar – Las Naranjas", reflect different types of failures on its surface, affecting the comfort, safety, time of circulation to the carriers, for this reason it was aimed to determine the state of passability of the tread layer of the section, with 5,900 meters in length, starting at km 00+000 Morro Solar crossing, until the progressive 05+900 of the C.P Las Naranjas, for the research the methodology of the Road Maintenance or Road Conservation Manual (2014) was taken into consideration, the section was selected and the works scheduled, data collection was carried out, based on the sectioning of the section every 500 meters as indicated in the manual, it was concluded that the state of passability of the neighborhood road is REGULAR, it was also concluded; The main type of damage to the road is erosion with a value of 4,017.3 m<sup>2</sup>, followed by deformation, with deteriorated areas of 2,104.0 m<sup>2</sup>. A number of 263 potholes were counted throughout the section, of which 26% were in good condition and 74% in fair condition, recommending periodic maintenance of the section.

**Key words:** Walkability, maintenance, condition, evaluation, section, road.

# 1 CAPITULO I. INTRODUCCIÓN

## 1.1 Planteamiento del Problema

El crecimiento social y económico de una población se debe principalmente a sus vías de comunicación, ya que a través de ellas se realizan las relaciones comerciales, personales, de comunicación, etc. Pero el gasto económico que demanda la construcción de caminos y carreteras, más su posterior mantenimiento, hace que sean proyectos inviables en poblados cuya afluencia vehicular es baja, justamente por ser pueblos en vías de desarrollo. **Atarama E. (2015)**

El camino vecinal cruce Morro Solar – C.P. Las Naranjas presenta en la superficie de su rodadura distintos tipos de fallas, como deformaciones, bacheo, más la fluencia de los vehículos sobre él y a esto se suma las acciones climatológicas de la zona, dicho esto es de suma importancia considerar el mantenimiento pertinente para garantizar el buen estado de la transitabilidad del camino vecinal

Las consecuencias que se puede tener por la falta de un buen estado de transitabilidad entre ellas tenemos, el confort durante la circulación, la seguridad y el tiempo de viaje afectando directamente a los transportistas y la población en general.

Por lo tanto, debido a los diferentes tipos de fallas que presenta la superficie del camino vecinal, es necesario realizar la evaluación de la transitabilidad del camino vecinal, “tramo: Cruce Morro Solar – Las Naranjas”, distrito de Jaén, provincia de Jaén, región Cajamarca.

### 1.1.1 Formulación del problema

¿Cuál es el estado de la transitabilidad de la capa de rodadura del Camino Vecinal Tramo: Cruce Morro Solar – Las Naranjas, distrito de Jaén, provincia de Jaén, región Cajamarca?

### 1.1.2 Justificación de la investigación

El presente trabajo de investigación se justifica ya que, las localidades alejadas del distrito de Jaén carecen de un buen estado de sus caminos vecinales, por ello la exigencia de optar por una evaluación actual que determine el estado de transitabilidad en que se encuentra dicha carretera no pavimentada, facilitando así, tomar medidas a su debido tiempo y mantener un nivel de conservación, mejorando las condiciones de vida, incrementar el confort del tránsito.

### **1.1.3 Limitaciones y restricciones de la investigación**

La investigación se realiza en el camino vecinal Tramo: cruce Morro solar – Las Naranjas, distrito de Jaén, provincia de Jaén, región Cajamarca, en una longitud de 5+900 km.

No existe ninguna restricción para el desarrollo de la presente Tesis.

## **1.2 Objetivos de la Investigación**

### **1.2.1 Objetivo general**

Determinar estado de transitabilidad de la capa de rodadura del camino vecinal tramo: cruce Morro solar – Las Naranjas, distrito de Jaén, departamento de Cajamarca.

### **1.2.2 Objetivos específicos**

- ✓ Realizar el levantamiento topográfico de la vía.
- ✓ Realizar el estudio de tráfico del camino vecinal
- ✓ Identificar los tipos de daños ocasionados al Camino Vecinal Tramo: Cruce Morro solar – Las Naranjas
- ✓ Realizar inventario de tipos de fallas que presenta el camino vecinal.
- ✓ Determinar el nivel de transitabilidad del camino vecinal.



## 2 CAPITULO II. MARCO TEORICO

### 2.1 Antecedentes teóricos

#### 2.1.1 Antecedentes Internacionales

**Del Rosario Brito (2017)**, en su Tesis denominada: “Diseño de un plan de mantenimiento para infraestructuras viales en la Republica Dominicana. Aplicación a la carretera El Seibo – Hato Mayor”. Manifiesta los presentes objetivos: como objetivo principal es de Diseñar un plan de mantenimiento para la conservación de carreteras en la Republica Dominicana aplicado a la carretera El Seibo - Hato Mayor, sus objetivos específicos son de; 1. Identificar las variables más sensibles que puedan causar disfuncionalidad en el nivel de servicio de la carretera estableciendo valores mínimos admisibles de mantenimiento para los elementos críticos de la vía. 2. Realizar el diagnóstico del estado actual de la carretera El Seibo – Hato Mayor. 3. Proponer un plan de mantenimiento y gestión para la infraestructura vial y estimar el gasto de mantenimiento anual a partir del plan creado. 4. Aplicar el plan de mantenimiento a la carretera El Seibo – Hato Mayor.

Los resultados de dicha investigación concluyen: Cuando se diseña un plan de mantenimiento existen aspectos que son imprescindibles, teniendo en cuenta esto en el presente trabajo se realizó un análisis de aquellos factores significativos para la conservación de las carreteras, y se argumentó acerca de la importancia que tienen los mismos para un país en vías de desarrollo como Republica Dominicana.

De la misma forma se efectuó un análisis de aquellas variables que se deben tener en cuenta para que las carreteras de este país mantengan niveles de servicio adecuados, estableciéndose valores mínimos admisibles para cada una de ellas y realizando tablas que contienen los indicadores, formas de medición y tolerancias que se deben tener en consideración al momento de la inspección visual de la vía, facilitando de esta manera las labores de mantenimiento.

Para emplear el plan de mantenimiento que se diseñó en este trabajo, se realizó inicialmente el diagnóstico del estado actual de la carretera El Seibo – Hato Mayor. En el análisis y evaluación de esta vía, se tomaron en cuenta aquellos aspectos relevantes para el procedimiento de conservación y en conjunto con imágenes expuestas se analizaron cada uno de los principales problemas estructurales que tiene la carretera en la actualidad. Todo esto, con el fin de conocer aquellas labores que se deben realizar de

antemano para que la carretera se encuentre en buen estado al momento en el que se comience a aplicar el plan de mantenimiento diseñado.

Con fines de realizar el diseño del procedimiento de conservación, se sopesaron aspectos de la carretera El Seibo – Hato Mayor como son el diseño geométrico, estudio del tráfico, condiciones climáticas, entre otros, y se pudo afirmar mediante el desglose de estos factores que para cada carretera es necesario un plan de mantenimiento distinto.

Por otro lado, para este trabajo se efectuó una estimación de gastos de conservación que permite tener un enfoque razonable al problema de fijar un presupuesto apropiado para el establecimiento y funcionamiento de un plan de mantenimiento. Esto se realizó mediante la asignación anual de un porcentaje del valor total de la infraestructura vial, permitiendo de esta manera un reajuste automático a cualquier cambio que se decida realizar en esta carretera.

Como línea futura, se tiene previsto aplicar en distintas carreteras el plan de mantenimiento diseñado, lo que permitirá realizar un diagnóstico de la eficacia y eficiencia de lo que se ha planteado.

Se puede afirmar que lo expuesto en este trabajo, puede servir como punto de partida para la elaboración de un Manual de Mantenimiento de Carreteras ejecutado por la Dirección General de Reglamentos y Sistemas del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones de la Republica Dominicana, por consiguiente, impulsando así a esta institución a realizar una mejor gestión en cuanto al mantenimiento de la infraestructura vial del país. **Del Rosario Brito (2017).**

**Briones (2017)**, tesis denominada: “Desarrollo de una Metodología de evaluación de Caminos Vecinales para la Conservación Vial”, esta investigación partió desde la inquietud personal del autor por conocer cómo se gestionaba el mantenimiento vial en Chile, como se decidía los caminos a intervenir, como intervenirlos y quienes determinaban finalmente esas acciones, inquietud que también se ve reflejada en nuestro país debido a las malas condiciones de los caminos vecinales afirmados con los que contamos. El objetivo principal de esta investigación fue: establecer y fundamentar los principales lineamientos que se deben tener en cuenta para redefinir y estructurar la institucionalidad vial chilena con el objetivo de optimizar y fortalecer en el largo plazo la gestión del mantenimiento vial. Luego

de haber realizado encuestas e investigaciones el autor concluye que los cambios institucionales recaen en el gobierno y que la agencia vial debe discernir y consensuar lo que entenderá por construcción versus servicio, además también resalta que es fundamental difundir las políticas de mantenimiento. **Briones (2017)**

### **2.1.2 Antecedentes Nacionales:**

**Alatta Quispe, Izaguirre García (2019)**, la Tesis denominada: EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DE SERVICIO DE LAS VÍAS VECINALES Y PROPUESTA DE INCLUSIÓN DE SUS ESTÁNDARES DE CONSERVACIÓN AL MANUAL DE CONSERVACIÓN DEL MTC, los objetivos de esta investigación fueron; Evaluar la condición de servicio de las vías vecinales a fin de proponer la inclusión de los estándares de conservación en el manual de conservación del MTC. Además, contemplan los siguientes objetivos específicos; Organizar funcionalmente las vías vecinales para clasificar los tipos de vía de la Red Vial y el estado de conservación actual. b) Analizar los tipos de superficie existentes en las vías vecinales para proponer su estado de equilibrio de los tipos de mantenimiento. c) Estudiar el tráfico en las vías vecinales para proponer las actividades de conservación para cada tipo de mantenimiento.

La investigación concluye: Se clasificó el estado de conservación actual de la vía en estudio organizando la vía funcionalmente como colectora como se observa en la Tabla N°31. De estos resultados se puede interpretar que el estado actual de la vía es aceptable ya que según la Tabla N°29 se observa que es aceptable para una vía colectora una condición de servicio de tipo regular, Según la Tabla N°30 se observa que al tener cada valor de tráfico se debe hacer un mantenimiento rutinario de tipo Bacheo en Afirmados o perfilado y el mantenimiento periódico a considerar es Reposición de afirmado para todos los valores de tráfico estudiados. Podemos interpretar que el mantenimiento periódico para afirmados en vías vecinales será de 5 años como se observa en la Tabla N°33. Alatta Quispe, Izaguirre Garcia (2019).

**Colchado León, Cristian Wilfredo Enrique y Díaz Pita, Anthony Junior (2017)**, en su tesis denominada: “INVESTIGACION DE LAS CONDICIONES DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL SIMBRON-FARRAT-COLPASACHA GRANDE, PROVINCIA DE GRAN CHIMU – LA LIBERTAD”; sus

objetivos de esta investigación fueron; Investigar las condiciones de transitabilidad del camino vecinal Simbrón-Farrat-Colpa-Sacha Grande en la provincia de Gran Chimú – La Libertad, y como objetivos específicos son; realizar una descripción de la situación actual del camino vecinal, conocer cuáles son los principales factores incidentes en el deterioro y daños del camino vecinal Simbrón-Farrat-Colpa-Sacha Grande en la provincia de Gran Chimú, determinar los principales daños superficiales del camino vecinal Simbrón-Farrat-Colpa-Sacha Grande en la provincia de Gran Chimú, elaborar el inventario vial del camino vecinal, clasificar el camino vecinal según su IMDA, determinar el tipo de conservación a intervenir, según su calificación de condición.

Como resultado de la investigación se concluye que; Los principales daños encontrados en el camino vecinal son la plataforma deteriorada, los baches (95), la deformación (30.07%), los lodazales (29.69%), el encalaminado (23.52%), los cruces de agua (20.39%) y la erosión (15.79%); El camino vecinal en estudio se clasifica como T1 de acuerdo al IMDA obtenido de 36 vehículos/día, estimando que a futuro sea un tipo T2 por el crecimiento poblacional; El valor de condición de calificación del camino vecinal es de 145, lo cual nos indica que la condición del camino es mala, requiriendo aplicar una rehabilitación para que pueda cumplir el periodo de servicio para el cual es diseñado. **Colchado León, Cristian Wilfredo Enrique y Díaz Pita, Anthony Junior (2017)**

### **2.1.3 Antecedentes Locales**

**Campos (2019)**, tesis denominada: “DETERMINACIÓN DEL ESTADO DE TRANSITABILIDAD Y NIVEL DE INTERVENCIÓN DEL CAMINO VECINAL “MAGLLANAL – LOMA SANTA”, DISTRITO DE JAÉN- JAÉN-CAJAMARCA 2017.”, los objetivos de esta investigación fueron Determinar el estado de transitabilidad y nivel de intervención del camino vecinal “Magllanal – Loma Santa”, de 7,700 Km de longitud, aplicando la metodología denominada: “Inventario vial para la planificación vial estratégica de la red vial vecinal o rural de los Gobiernos Locales”. Aplicando la metodología denominada: “Inventario vial para la planificación vial estratégica de la red vial vecinal o rural de los Gobiernos Locales”; y como parte de sus objetivos específicos Determinar los tipos de daños que existen en el camino vecinal, tales como: deformación, erosión, baches (huecos), encalaminado, lodazal y cruce de agua y el nivel de gravedad de estos. Campos (2019).

Luego de haber levantado la información de campo y consiguientemente realizado el procesamiento de datos, se determinó, que el estado de transitabilidad del camino vecinal “Magllanal – Loma Santa” es BUENO. Campos (2019).

Este contenido de la investigación, orientaron y brindaron las pautas necesarias para lograr con éxitos los resultados alcanzados al término de nuestro trabajo de investigación.

**(Olano Rubio, 2017).** “Evaluación de la condición de la capa de rodadura del camino vecinal tramo: Trapichillo – Vista Hermosa, Distrito de Cumba.” Esta investigación tuvo como objetivo general: determinar la condición de la capa de rodadura del camino vecinal tramo: Trapichillo – Vista Hermosa y como objetivo específico: Identificar los deterioros o fallas en la capa de rodadura del camino vecinal tramo: Trapichillo – Vista Hermosa. Olano (2017).

La presente investigación concluye que en la inspección visual y diagnóstico vial realizado al tramo (Camino Vecinal Tramo: Trapichillo – Vista Hermosa), Km 00+000 - Km 12+000), se encontró en una condición REGULAR con un valor de calificación de condición promedio de 390.23. Olano (2017). (La Peca, 2016). “Determinación del estado de transitabilidad y nivel de intervención de los caminos rurales”.

Se obtuvieron de resultados que la primera ruta presentó un estado de transitabilidad regular, con una calificación de condición de 347.96; recomendando un mantenimiento periódico. La segunda ruta, esta se encontró en buen estado con una calificación de condición de 448.41, recomendando un mantenimiento rutinario. La tercera ruta presentó calificación de condición de 282.55, equivalente a regular, al respecto se sugirió un mantenimiento periódico. Finalmente, la cuarta ruta tuvo una calificación de condición regular con 279.17, para la cual se sugirió un mantenimiento periódico. Municipalidad Distrital de La Peca. **Olano Rubio (2017).**

## **2.2 Bases teóricas**

### **2.2.1 Sistema nacional de carreteras**

El Sistema Nacional de Carreteras (SINAC) se jerarquiza en las siguientes tres redes viales: Red Vial Nacional, Red Vial Departamental o Regional y Red Vial Vecinal o Rural, según los criterios señalados en el artículo 8° del Reglamento de Jerarquización Vial.

#### **2.2.1.1 Red Vial Nacional**

Corresponde a las carreteras de interés nacional conformada por los principales ejes longitudinales y transversales, que constituyen la base del Sistema Nacional de Carreteras (SINAC). Sirve como elemento receptor de las carreteras Departamentales o Regionales y de las carreteras Vecinales o Rurales.

#### **2.2.1.2 Red Vial Departamental o Regional**

Conformada por las carreteras que constituyen la red vial circunscrita al ámbito de un gobierno regional. Articula básicamente a la Red Vial Nacional con la Red Vial Vecinal o Rural.

#### **2.2.1.3 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, éstos entre sí, con centros poblados o zonas de influencia local y con las redes viales nacional y departamental o regional.

### **2.2.2 Clasificación de las carreteras**

#### **2.2.2.1 Clasificación por demanda**

Las carreteras del Perú se clasifican, en función a la demanda en:

##### **2.2.2.1.1 Autopistas de Primera Clase**

Son carreteras con IMDA (Índice Medio Diario Anual) mayor a 6000 veh/día, de calzadas divididas por medio de un separador central mínimo de 6.00 m; cada una de las calzadas debe contar con dos o más carriles de 3.60 m de ancho como mínimo, con control total de accesos (ingresos y salidas) que proporcionan flujos vehiculares

continuos, sin cruces o pasos a nivel y con puentes peatonales en zonas urbanas (DG 2018).

La superficie de rodadura de estas carreteras debe ser pavimentada (DG 2018).

#### **2.2.2.1.2 Autopistas de Segunda Clase**

Son carreteras con un IMDA entre 6.000 y 4.001 veh/día, de calzadas divididas por medio de un separador central que puede variar de 6,00 m hasta 1,00 m, en cuyo caso se instalará un sistema de contención vehicular; cada una de las calzadas debe contar con dos o más carriles de 3,60 m de ancho como mínimo, con control parcial de accesos (ingresos y salidas) que proporcionan flujos vehiculares continuos; pueden tener cruces o pasos vehiculares a nivel y puentes peatonales en zonas urbanas (DG 2018).

La superficie de rodadura de estas carreteras debe ser pavimentada (DG 2018).

#### **2.2.2.1.3 Carreteras de Primera Clase**

Son carreteras con un IMDA entre 4.000 y 2.001 veh/día, con una calzada de dos carriles de 3,60 m de ancho como mínimo. Puede tener cruces o pasos vehiculares a nivel y en zonas urbanas es recomendable que se cuente con puentes peatonales o en su defecto con dispositivos de seguridad vial, que permitan velocidades de operación, con mayor seguridad (DG 2018).

La superficie de rodadura de estas carreteras debe ser pavimentada (DG 2018).

#### **2.2.2.1.4 Carreteras de Segunda Clase**

Son carreteras con IMDA entre 2.000 y 400 veh/día, con una calzada de dos carriles de 3,30 m de ancho como mínimo. Puede tener cruces o pasos vehiculares a nivel y en zonas urbanas es recomendable que se cuente con puentes peatonales o en su defecto con dispositivos de seguridad vial, que permitan velocidades de operación, con mayor seguridad (DG 2018).

La superficie de rodadura de estas carreteras debe ser pavimentada (DG 2018).

#### **2.2.2.1.5 Carreteras de Tercera Clase**

Son carreteras con IMDA menores a 400 veh/día, con calzada de dos carriles de 3,00 m de ancho como mínimo. De manera excepcional estas vías podrán tener carriles hasta de 2,50 m, contando con el sustento técnico correspondiente (DG 2018).

Estas carreteras pueden funcionar con soluciones denominadas básicas o económicas, consistentes en la aplicación de estabilizadores de suelos, emulsiones asfálticas y/o micro pavimentos; o en afirmado, en la superficie de rodadura. En caso de ser pavimentadas deberán cumplirse con las condiciones geométricas estipuladas para las carreteras de segunda clase (DG 2018).

#### **2.2.2.1.6 Trochas Carrozables**

Son vías transitables, que no alcanzan las características geométricas de una carretera, que por lo general tienen un IMDA menor a 200 veh/día. Sus calzadas deben tener un ancho mínimo de 4.00 m, en cuyo caso se construirá ensanches denominados plazoletas de cruce, por lo menos cada 500 m (DG 2018).

La superficie de rodadura puede ser afirmada o sin afirmar (DG 2018).

### **2.2.2.2 Clasificación por Orografía**

#### **2.2.2.2.1 Terreno plano (tipo 1)**

Tiene pendientes transversales al eje de la vía, menores o iguales al 10% y sus pendientes longitudinales son por lo general menores de tres por ciento (3%), demandando un mínimo de movimiento de tierras, por lo que no presenta mayores dificultades en su trazado (DG 2018).

#### **2.2.2.2.2 Terreno ondulado (tipo 2)**

Tiene pendientes transversales al eje de la vía entre 11% Y 50% Y sus pendientes longitudinales se encuentran entre 3% y 6 %, demandando un moderado movimiento de tierras, lo que permite alineamientos más o menos rectos, sin mayores dificultades en el trazado (DG 2018).

#### **2.2.2.2.3 Terreno accidentado (tipo 3)**

Tiene pendientes transversales al eje de la vía entre 51% Y el 100% y sus pendientes longitudinales predominantes se encuentran entre 6% y 8%, por lo que requiere



importantes movimientos de tierras, razón por la cual presenta dificultades en el trazado (DG 2018).

#### **2.2.2.2.4 Terreno escarpado (tipo 4)**

Tiene pendientes transversales al eje de la vía superiores al 100% y sus pendientes longitudinales excepcionales son superiores al 8%, exigiendo el máximo de movimiento de tierras, razón por la cual presenta grandes dificultades en su trazado (DG 2018).

### **2.2.2.3 Clasificación por jerarquización**

#### **2.2.2.3.1 Carretera nacional**

De interés nacional conformada por los principales ejes longitudinales y transversales

#### **2.2.2.3.2 Carretera departamental o regional**

Circunscritas al ámbito de un gobierno regional

#### **2.2.2.3.3 Carretera vecinal o rural**

Circunstancias al ámbito de un gobierno local

Según artículo 4º, del Reglamento de Jerarquización vial, aprobado con D.S. N° 017-2007-MTC, el sistema nacional de carreteras (SINAC).

### **2.2.3 Levantamiento topográfico.**

Un levantamiento topográfico se ejecuta para determinar el relieve, la ubicación de la superficie terrestre y la configuración de los elementos artificiales. En este estudio se toman todos los datos necesarios a fin de ser procesados y representados de forma gráfica.

#### **2.2.3.1 Topografía.**

Busca realizar la representación geométrica, de manera gráfica y analítica, obteniendo información.

### **2.2.4 Estado de transitabilidad**

El término transitabilidad se define como la posibilidad de llegar a los sitios que sirve la vía; resolver problemas de transitabilidad debe ser el primer objetivo de un plan de mejoramiento vial. La vía (o un tramo de esta) puede ser intransitable, transitable sólo algunos meses del año o transitable durante todo el año.

El concepto de transitabilidad en el Perú define como la situación de “disponibilidad de uso” (MTC M.D, 2008). Demuestra que una carretera específica está disponible para su uso, es decir que no ha sido cerrada al tránsito público por causas de emergencias viales.

**Tabla 1**  
*Estado de Transitabilidad*

ESTADO	DESCRIPCIÓN
BUENO	Para carreteras No pavimentadas (afirmado), el deterioro no debe excederse un 10% de la carretera evaluada, es decir signos de deterioro superficial, mostrando pequeñas deformaciones con huellas/hundimientos < 5 cm, la vía debe contar con señalizaciones; las infraestructuras de drenaje (cunetas, alcantarillas, badenes) y obras de arte (puentes pontones), no deben estar obstruidas y en buen estado de conservación
REGULAR	En esta categoría el deterioro debe ser superior al 10% pero no debe exceder al 30% de la Carretera evaluada, es decir signos de deterioros superficial, mostrando deformaciones con Huellas/hundimientos entre 5 cm y 10 cm., los baches (huecos) identificados pueden repararse con una capa de material adicional, no cuentan con señalización, infraestructuras de drenaje (cunetas, alcantarillas, badenes) limpias a medianamente colmatadas y las obras de arte (puentes. Pontones), deben estar de bueno a regular estado.
MALO	El Afirmado en esta categoría tiene deterioros superiores al 30% de la carretera es decir signos de deterioros en huellas/hundimientos con profundidades > 10 cm, identificándose baches (huecos) que requieren una reconstrucción; no cuentan con señalizaciones, las cunetas y alcantarillas se encuentran de medianamente colmatadas a colmatadas; los puentes, pontones, muros de contención y badenes en mal estado.

Fuente: Manual de Carreteras Mantenimiento o Conservación Vial 2014 – MTC.

### 2.2.5 Carreteras no pavimentadas

**Definición:** Aquellas que tienen una superficie de rodadura formada por materiales granulares y que han sido sometidas a tratamientos superficiales, con trabajos previos de alineación, con apropiada sección transversal y longitudinal, y adecuado drenaje; o

que han sido trabajadas sin ningún tratamiento alguno tales como los caminos de herradura o trochas que son construidos por la necesidad de acceder a lugares remotos.

Fuente: Manual de Carreteras Mantenimiento o Conservación Vial (R.D. N° 08-2014 MTC/14 - R.D. N° 05-2016 MTC /14).

### 2.2.6 Carreteras no pavimentadas – tipos de deterioros/fallas y niveles de gravedad.

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

Se tiene los tipos de deterioros o fallas listados en la tabla siguiente:

**Tabla 2**

*Deterioros o fallas de las carreteras no pavimentadas*

Código de daño	Deterioros/ Fallas	Gravedad
1	Deformación	1: Huellas/hundimientos sensibles al usuario, pero < 5 cm 2: Huellas/hundimientos entre 5 cm y 10 cm 3: Huellas/hundimientos >= 10 cm
2	Erosión	1: Sensible al usuario, pero profundidad < 5 cm 2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm 3: Profundidad >= 10 cm
3	Baches (huecos)	1: Pueden repararse por conservación rutinaria 2: se necesita una capa de material adicional 3: se necesita una reconstrucción
4	Encalaminado	1: Sensible al usuario, pero profundidad < 5 cm 2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm 3: Profundidad >=10 cm
5 y 6	Lodazal o cruce de agua	1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en épocas de lluvia. No se define niveles de gravedad

Fuente: Manual de Carreteras Mantenimiento o Conservación Vial (R.D. N° 08-2014 MTC/14 - R.D. N° 05-2016 MTC /14)

El inicio y fin del nivel de gravedad de cada tipo de deterioro observado tienen que localizarse.

Descripción de los tipos de deterioros / fallas:

## a) Deterioro/falla 1: Deformación

- **Descripción.:** Este rubro incluye:

- El ahuellamiento debido a la deformación de la capa de grava y/o de la subrasante en las huellas del tráfico.
- El ahuellamiento debido al desgaste superficial en las huellas del tráfico.
- Los hundimientos localizados relacionados con la pérdida de capacidad de soporte de la subrasante.

No se consideran en este rubro los surcos erosivos.

- **Causas**

Esta falla puede provenir de las siguientes causas:

- Insuficiencia estructural acentuada por el volumen de tráfico excesivo.
- Geometría de la carretera (curvas agudas aumentan el desgaste superficial).
- Clima y drenaje (un contenido de agua excesivo conlleva una reducción de la capacidad de soporte de la capa granular y de la subrasante).

- **Niveles de gravedad**

1: Huellas/hundimientos sensibles al usuario, pero  $< 5$  cm

2: Huellas/hundimientos entre 5 cm y 10 cm

3: Huellas/hundimientos  $\geq 10$  cm

- **Posibles Medidas correctivas**

Según la gravedad de las deformaciones y su extensión, se consideran las siguientes medidas correctivas:

- Ninguna medida
- Perfilado sin compactación
- Perfilado con recapeo (regrava) parcial y compactación
- Recapeo (regrava)
- Reconstrucción



**Figura 1.- Gravedad 1: Huellas/hundimientos sensibles al usuario, pero  $< 5$  cm.**

Fuente: Manual de Carreteras Mantenimiento o Conservación Vial (R.D. N° 08-2014 MTC/14 - R.D. N° 05-2016 MTC /14).



**Figura 2.- Gravedad 2: Huellas/hundimientos entre 5 cm y 10 cm**

Fuente: Manual de Carreteras Mantenimiento o Conservación Vial (R.D. N° 08-2014 MTC/14 - R.D. N° 05-2016 MTC /14).



**Figura 3.- Gravedad 3: Huellas/hundimientos  $\geq 10$  cm.**

Fuente: Manual de Carreteras Mantenimiento o Conservación Vial (R.D. N° 08-2014 MTC/14 - R.D. N° 05-2016 MTC /14).

#### **b) Deterioro/falla 2: Erosión**

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

- **Causas**

Esta falla puede provenir de las siguientes causas:

- Topografía accidentada (fuertes pendientes y curvas aumentan la intensidad de los escurrimientos).
- Clima y drenaje (es drenaje deficiente favorece los escurrimientos sobre la superficie de la carretera).

- **Niveles de Gravedad**

1: Sensible al usuario, pero profundidad  $< 5$  cm.

2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm.

3: Profundidad  $\geq 10$  cm.

- **Posibles Medidas correctivas**

Según la gravedad de las erosiones y su extensión, se consideran las siguientes medidas correctivas:

- Ninguna medida.
- Perfilado sin compactación.
- Perfilado con recapeo (regrava) parcial y compactación.
- Recapeo (regrava).
- Reconstrucción.



**Figura 4.- Gravedad 1: Sensible al usuario, pero profundidad < 5 cm.**

Fuente: Manual de Carreteras Mantenimiento o Conservación Vial (R.D. N° 08-2014 MTC/14 - R.D. N° 05-2016 MTC /14).



**Figura 5.- Gravedad 2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm.**

Fuente: Manual de Carreteras Mantenimiento o Conservación Vial (R.D. N° 08-2014 MTC/14 - R.D. N° 05-2016 MTC /14).



**Figura 6.- Gravedad 3: Profundidad  $\geq 10$  cm.**

Fuente: Manual de Carreteras Mantenimiento o Conservación Vial (R.D. N° 08-2014 MTC/14 - R.D. N° 05-2016 MTC /14).

### c) Deterioro / Falla 3: Baches (Huecos)

- **Descripción**

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

- **Causas**

Esta falla puede provenir de las siguientes causas:

- Mal drenaje de la superficie de la carretera
- Clima y drenaje (un drenaje deficiente favorece las aguas estancadas sobre la superficie de la carretera).

- **Niveles de Gravedad**

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



- **Posibles Medidas correctivas**

Según la gravedad de los baches (huecos) y su extensión, se consideran las siguientes medidas correctivas:

- Ninguna medida
- Perfilado sin compactación
- Perfilado con recapeo (regrava) parcial y compactación
- Recapeo (regrava)
- Reconstrucción



**Figura 7.- Gravedad 1: Pueden repararse por mantenimiento rutinario**

Fuente: Manual de Carreteras Mantenimiento o Conservación Vial (R.D. N° 08-2014 MTC/14 - R.D. N° 05-2016 MTC /14).



**Figura 8.- Gravedad 2: Necesita una capa de material adicional**

Fuente: Manual de Carreteras Mantenimiento o Conservación Vial (R.D. N° 08-2014 MTC/14 - R.D. N° 05-2016 MTC /14).



**Figura 9.- Gravedad 3: Necesita una reconstrucción**

Fuente: Manual de Carreteras Mantenimiento o Conservación Vial (R.D. N° 08-2014 MTC/14 - R.D. N° 05-2016 MTC

#### **d) Deterioro/Falla 4: Encalaminado**

- **Descripción**

Se trata de ondulaciones de la superficie. Resultan de la acción de las vibraciones transmitidas por los vehículos sobre los agregados del material granular.

- **Niveles de Gravedad**

1: Sensible al usuario, pero profundidad < 5 cm

2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm

3: Profundidad  $\geq$  10 cm.

- **Posibles Medidas correctivas**

Según la gravedad de los baches (huecos) y su extensión, se consideran las siguientes medidas correctivas:

- Ninguna medida
- Perfilado sin compactación
- Perfilado con recapeo (regrava) parcial y compactación
- Recapeo (regrava)
- Reconstrucción



**Figura 10.- Gravedad 1: Sensible al usuario, pero < 5 cm**

Fuente: Manual de Carreteras Mantenimiento o Conservación Vial (R.D. N° 08-2014 MTC/14 - R.D. N° 05-2016 MTC /14).

**e) Deterioro / Falla 5 y 6: Lodazal y Cruce de Agua**

- **Descripción**

Un lodazal es una sección de suelo fino que se caracteriza por su transitabilidad baja o intransitabilidad durante las épocas de lluvia. En

épocas secas, si no se realizan las tareas de mantenimiento requeridas, los vehículos tienen dificultades debidas a las deformaciones del material.

- **Causas**

Ambos deterioros o fallas resultan de un drenaje deficiente.

- **Niveles de Gravedad**

No se definen niveles de gravedad.

- **Posibles Medidas correctivas**

Según la molestia creada por el lodazal y el cruce de agua, así como los medios financieros disponibles, se consideran las siguientes medidas correctivas:

- Ninguna medida
- Mejoramiento del drenaje y
- Mejoramiento geométrico.



**Figura 11.- Lodazal**

Fuente: Manual de Carreteras Mantenimiento o Conservación Vial (R.D. N° 08-2014 MTC/14 - R.D. N° 05-2016 MTC /14).



**Figura 12.- Cruce de agua**

Fuente: Manual de Carreteras Mantenimiento o Conservación Vial (R.D. N.º 08-2014 MTC/14 - R.D. N.º 05-2016 MTC /14).

### **2.2.7 Proceso de los datos básicos de daños.**

El objeto del proceso es calificar la condición superficial de la capa de rodadura de la carretera no pavimentada o afirmada por secciones de 500 m.

Para cada sección de 500 m se califica la condición superficial de la capa de rodadura, considerando cada tipo de deterioro o falla según el nivel de gravedad de dicho tipo y su clase de extensión.

El inicio y fin del nivel de gravedad de cada tipo de deterioro o falla observado tienen que localizarse. Luego dichos datos básicos se procesan aplicando la Tabla 2 que define la clase de extensión para la longitud de la sección de 500m que presenta el deterioro, la Tabla 3 que aplica para baches o huecos y la Tabla 4 que describe el proceso de calificación de condición superficial de la capa de rodadura de la carretera no pavimentada o afirmada, según el tipo de deterioro o falla.

**Tabla 3***Clase de extensión de los deterioros/fallas de las carreteras no pavimentadas*

Clase	Descripción	Criterio (porcentaje del área de la sección evaluada)
1	Leve	Menor a 10%
2	Moderado	Entre 10 y 30 %
3	Severo	Mayor a 30%

Fuente: Manual de Carreteras Mantenimiento o Conservación Vial (R.D. N.º 08-2014 MTC/14 - R.D. N.º 05-2016 MTC /14).

En cuanto a baches (huecos), se necesita una información adicional para calificar su “densidad” en la sección afectada, número de baches (huecos) por sección de 500 m. Se usa la escala siguiente.

**Tabla 4***Clase de densidad de los baches (huecos)*

Clase	Descripción	Criterio de densidad de baches (huecos) (número / 500m)
1	Leve	Menor a 1
2	Moderado	Entre 10 y 20
3	Severo	Mayor a 20

Fuente: Manual de Carreteras Mantenimiento o Conservación Vial (R.D. N.º 08-2014 MTC/14 - R.D. N.º 05-2016 MTC /14).

**Tabla 5**

Calificación para cada tipo de deterioro o falla de la capa de rodadura por secciones de 500m de carreteras afirmadas o no pavimentadas

Deterioros / Fallas	Gravedad (G)	Medidas Área de Deterioro Aij (M2) Número de Deterioros (Nij) Longitud del Deterioro (Lij)	Ancho de la Sección Evaluada (m)	Longitud de la Sección Evaluada (m)	Área de la Sección Evaluada (m2) As	Porcentaje de Extensión del Deterioro/Falla E <sub>fij</sub> =(Aij/As)x100	Extensión Promedio Ponderada	Puntaje de Condición Según Extensión de Cada Tipo de Deterioro Falla				Puntaje de Condición Resultante Por Cada Tipo de Deterioro/Falla
								0: Sin Deterioro o Sin Fallas	1: Leve E <sub>f</sub> p - Menor a 10%	2. Moderado E <sub>f</sub> p - Entre 10% y 30%	3. Severo E <sub>f</sub> p - Mayor a 30%	
Deformación	1. Huellas/Hundimientos sensibles al usuario, pero < 5cms	Área (A11) Daño 1 Gravedad 1 A11-Longitud x Ancho del deterioro	Ancho	500	anchox500	EF11						
	2. Huellas/Hundimientos entre 5 y 10 cm.	Área (A12) Daño 1 Gravedad 2 A12-Longitud x Ancho del deterioro	Ancho	500	anchox500	EF12	$EPp = [(EF11 \times A11 + EF12 \times A12 + EF13 \times A13) / (A11 + A12 + A13)]$	0	> 0 y < 20	> = 20 y < 100	100	
	3. Huellas/Hundimientos > -10 cm	Área (A13) Daño 1 Gravedad 3 A13-Longitud x Ancho del deterioro	Ancho	500	anchox500	EF13						
Erosión	1. Sensible al usuario, pero profundidad < 5cms	Área (A21) Daño 2 Gravedad 1 A21-Longitud x Ancho del deterioro	Ancho	500	anchox500	EF21						
	2. Profundidad entre 5 y 10 cm	Área (A22) Daño 2 Gravedad 2 A22-Longitud x Ancho del deterioro	Ancho	500	anchox500	EF22	$EPp = [(EF21 \times A21 + EF22 \times A22 + EF23 \times A23) / (A21 + A22 + A23)]$	0	> 0 y < 20	> = 20 y < 100	100	
	3. Profundidad > -10 cm	Área (A23) Daño 2 Gravedad 3 A23-Longitud x Ancho del deterioro	Ancho	500	anchox500	EF23						
Baches (Huecos)	1. Puede repararse por conservación rutinaria	Número (N31) Daño 3 Gravedad 1	Ancho					0. Sin Deterioros o Sin Fallas	1. Leve E <sub>f</sub> p = Menor a 10 Baches	2. Moderado E <sub>f</sub> p = Entre 10 y 20 Baches	3. Severo E <sub>f</sub> p = Mayor a 20 Baches	
	2. Se necesita una capa de material adicional	Número (N32) Daño 3 Gravedad 2	Ancho				$EPp = N31 + N32 + N33$	0	> 0 y < 20	> = 20 y < 100	100	
	3. Se necesita una reconstrucción	Número (N33) Daño 3 Gravedad 3	Ancho									
Encalaminado	1. Sensible al usuario, pero profundidad < 5 cm	Área (A41) Daño 4 Gravedad 1 A41-Longitud x Ancho del deterioro	Ancho	500	anchox500	EF41						
	2. Profundidad entre 5 y 10 cm	Área (A42) Daño 4 Gravedad 2 A42-Longitud x Ancho del deterioro	Ancho	500	anchox500	EF42	$EPp = [(EF41 \times A41 + EF42 \times A42 + EF43 \times A43) / (A41 + A42 + A43)]$	0	> 0 y < 20	> = 20 y < 100	100	
	3. Profundidad > -10 cm	Área (A43) Daño 4 Gravedad 3 A43-Longitud x Ancho del deterioro	Ancho	500	anchox500	EF43						
(5) Lodazal	1. Transitabilidad baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	Área (A51) Daño 5 Gravedad 1 A51-Longitud x Ancho del deterioro	Ancho	500	anchox500	EF51	$EFp = [(EF51 \times A51) / (A51)]$	0	> 0 y < 20	> = 20 y < 50	50	
(6) cruce de agua	1. Transitabilidad baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	Área (611) Daño 6 Gravedad 1 A61-Longitud x Ancho del deterioro	Ancho	500	anchox500	EF61	$EFp = [(EF61 \times A61) / (A61)]$	0	> 0 y < 20	> = 20 y < 50	50	
								SUMA DE PUNTAJE DE CONDICION				

Fuente: Manual de Carreteras Mantenimiento o Conservación Vial (R.D. N° 08-2014 MTC/14 - R.D. N° 05-2016 MTC /14).

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

**Tabla 6**  
*Calificación de Condición*

CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN = 500 – SUMA PUNTAJE DE CONDICIÓN
---

Fuente: Manual de Carreteras Mantenimiento o Conservación Vial (R.D. N° 08-2014 MTC/14 - R.D. N° 05-2016 MTC /14).

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

- Bueno
- Regular
- Malo

Los rangos de calificación de condición para asignar la condición de la capa de rodadura en uno de los tipos de condición son:

**Tabla 7**  
*Tipos de condición según calificación de condición*

CONDICIÓN BUENO	> 400
CONDICIÓN REGULAR	>150 y ≤400
CONDICIÓN MALA	≤150

Fuente: Manual de Carreteras Mantenimiento o Conservación Vial (R.D. N° 08-2014 MTC/14 - R.D. N° 05-2016 MTC /14).

De acuerdo con la calificación de condición de la capa de rodadura se podrá estimar el tipo de conservación a realizar en cada sección de 500 m de longitud:



**Tabla 8**  
*Tipos de conservación según calificación de condición*

RECONSTRUCCIÓN - REHABILITACIÓN			CONSERVACIÓN PERIÓDICA				CONSERVACIÓN RUTINARIA		
50	100	150	200	250	300	350	400	450	500

Fuente: Manual de Carreteras Mantenimiento o Conservación Vial (R.D. N° 08-2014 MTC/14 - R.D. N° 05-2016 MTC /14).

- ✓ **Mantenimiento Preventivo:** Son actividades realizadas para proteger el pavimento y reducir su deterioro. El mantenimiento preventivo se puede clasificar en rutinario y periódico. El rutinario se ejecuta con regularidad, una o más veces al año, dependiendo de la condición del camino y el periódico se realiza cada cierto número de años.
- ✓ **Mantenimiento Correctivo:** Consiste en aquellas actividades ejecutadas para corregir fallas específicas del pavimento o áreas deterioradas.
- ✓ **Conservación periódica:** Conjunto de actividades programables cada cierto período que se realizan en las vías para conservar sus niveles de servicio. Estas actividades pueden ser manuales o mecánicas y están referidas principalmente a labores de desencalaminado, perfilado, nivelación, reposición de material granular, así como reparación o reconstrucción puntual de los puentes y obras de arte.
- ✓ **Conservación rutinaria:** Este trabajo consiste en reparar, con equipo liviano y/o manual, pequeñas áreas deterioradas y zonas blandas del afirmado, con material de cantera o de préstamo. El objetivo es tapar baches, pozos, depresiones, e irregularidades que presenten peligro para la circulación del tránsito, así como evitar que se acelere el deterioro de la capa de afirmado.
- ✓ **Rehabilitación:** Es la acción de mejorar la condición estructural de la carretera, se realiza tras haberse agotado, o estar próximo a agotarse la vida útil del pavimento, para su determinación deberá realizarse ensayos con equipos de gran rendimiento.
- ✓ **Reconstrucción:** Es la acción de volver a construir el pavimento debido al estado crítico en que se encuentra la vía.

## 2.2.8 Estudio de Tráfico

Tiene por objetivo, realizar la cuantificación y clasificación por tipos de vehículos para así dar a conocer el volumen diario de los vehículos que recorren en el camino vecinal.

El estudio de tráfico se realizó durante una duración de 07 días con el fin de determinar el Índice Medio Diario Anual (IMDa) que circula por el camino vecinal estudiado.

### 2.2.8.1 Conteo y clasificación vehicular por día.

La estación N° 01 (EP-01), ubicada en el kilómetro Km 00+100 (Cruce Morro Solar) del camino vecinal, Tramo: Cruce Morro Solar – Las Naranjas, se realizó el conteo vehicular.

### 2.2.8.2 Tráfico vehicular promedio diario de la semana de conteo

El promedio diario del tráfico vehicular de la semana se obtuvo consolidando la información, mediante la siguiente formula:

$$IMD_p = \frac{IMD \text{ dia } 1 + IMD \text{ dia } 2 + IMD \text{ dia } 3 + IMD \text{ dia } 4 + IMD \text{ dia } 5 + IMD \text{ dia } 6 + IMD \text{ dia } 7}{7}$$

Los resultados obtenidos se detallan a continuación:

**Tabla 9**

*Cálculo del IMD promedio*

Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7
45	72	69	53	78	106	77

*Fuente:* Elaboración propia.

Lográndose obtener un  $IMD_p = 72$  VEH/DÍA.

### 2.3 Definición de términos básicos

A continuación, se definen los principales términos utilizados en el método, que son de vital importancia para la comprensión y correcta aplicación de este.

**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.

**Ahuellamiento:** Surcos o huellas que se presentan en la superficie de rodadura de una carretera pavimentada o no pavimentada y que son el resultado de la consolidación o movimiento lateral de los materiales por efectos del tránsito

**Bache:** Depresión que se forma en la superficie de rodadura producto del desgaste originado por el tránsito vehicular y la desintegración localizada.

**Carretera no pavimentada:** Carretera cuya superficie de rodadura está conformada por gravas o afirmado, suelos estabilizados o terreno natural.

**Camino:** Vía terrestre para el tránsito de vehículos motorizados y no motorizados, peatones y animales, con excepción de las vías férreas.

**Camino vecinal:** Camino rural destinado fundamentalmente para acceso a las poblaciones pequeñas y a chacras o predios rurales.

**Calzada:** Superficie de la vía sobre la que transitan los vehículos, puede estar compuesta por uno o varios carriles de circulación. No incluye la berma (hombro).

**Mantenimiento periódico:** Conjunto de actividades programables cada cierto período que se realizan en las vías para conservar sus niveles de servicio. Estas actividades pueden ser manuales o mecánicas y están referidas principalmente a labores de desencalaminado, perfilado, nivelación, reposición de material granular, así como reparación o reconstrucción puntual de los puentes y obras de arte.

**Mantenimiento rutinario:** Conjunto de actividades que se realizan en las vías con carácter permanente para conservar sus niveles de servicio. Estas actividades

pueden ser manuales o mecánicas y están referidas principalmente a labores de limpieza, bacheo, perfilado, roce, eliminación de derrumbes de pequeña magnitud.

**Tramo:** Con carácter genérico, cualquier porción de un camino, comprendida entre dos puntos referenciales, localizados a lo largo del trazo o eje del camino.

### 3 CAPITULO III. MATERIALES Y METODOS

#### 3.1 Localización

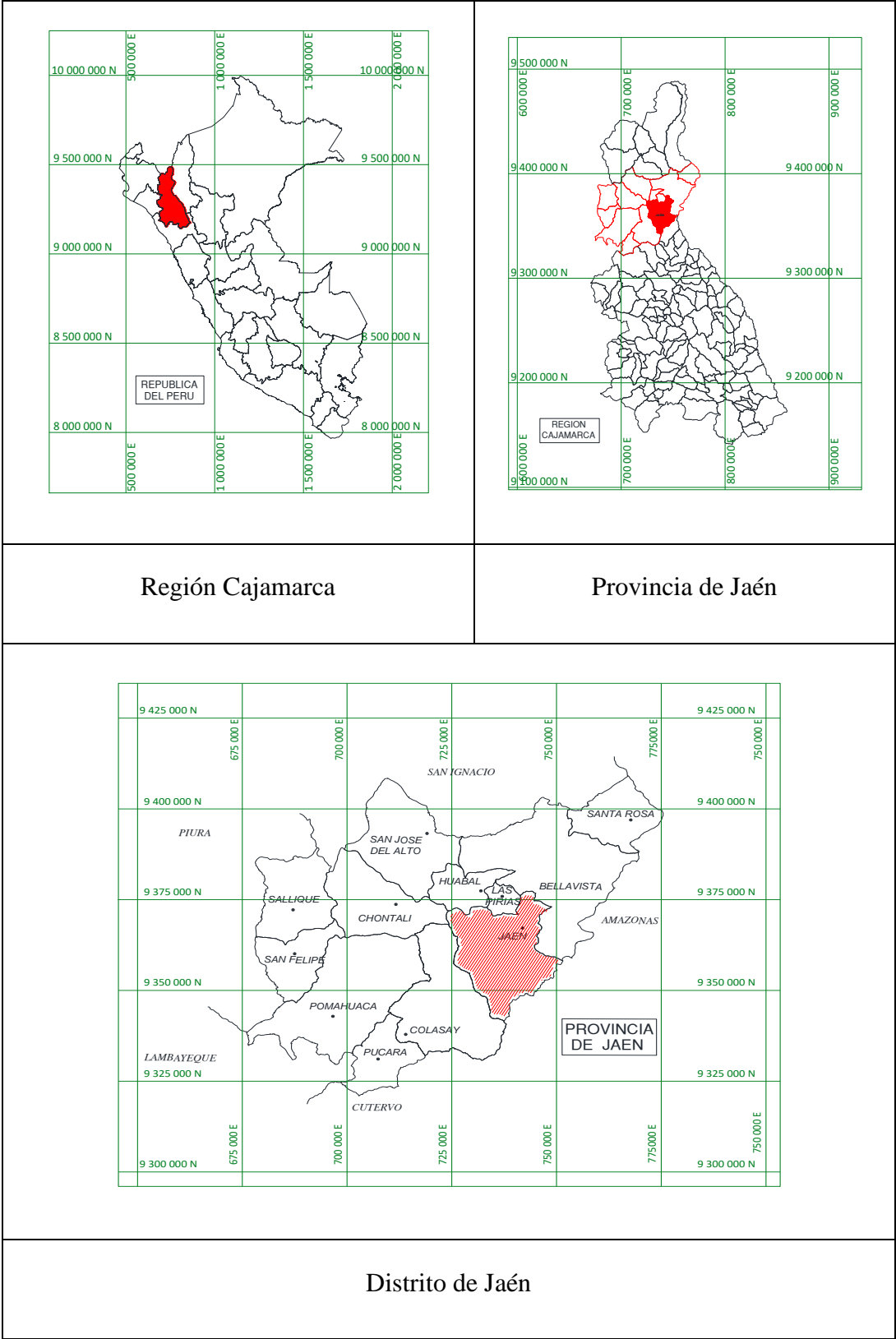
##### 3.1.1 Ubicación Política

Se encuentra en el distrito de Jaén, perteneciente a la provincia de Jaén, región Cajamarca. El tramo a investigar consta de una longitud de 05+900.00 kilómetros y se encuentra a nivel de afirmado.

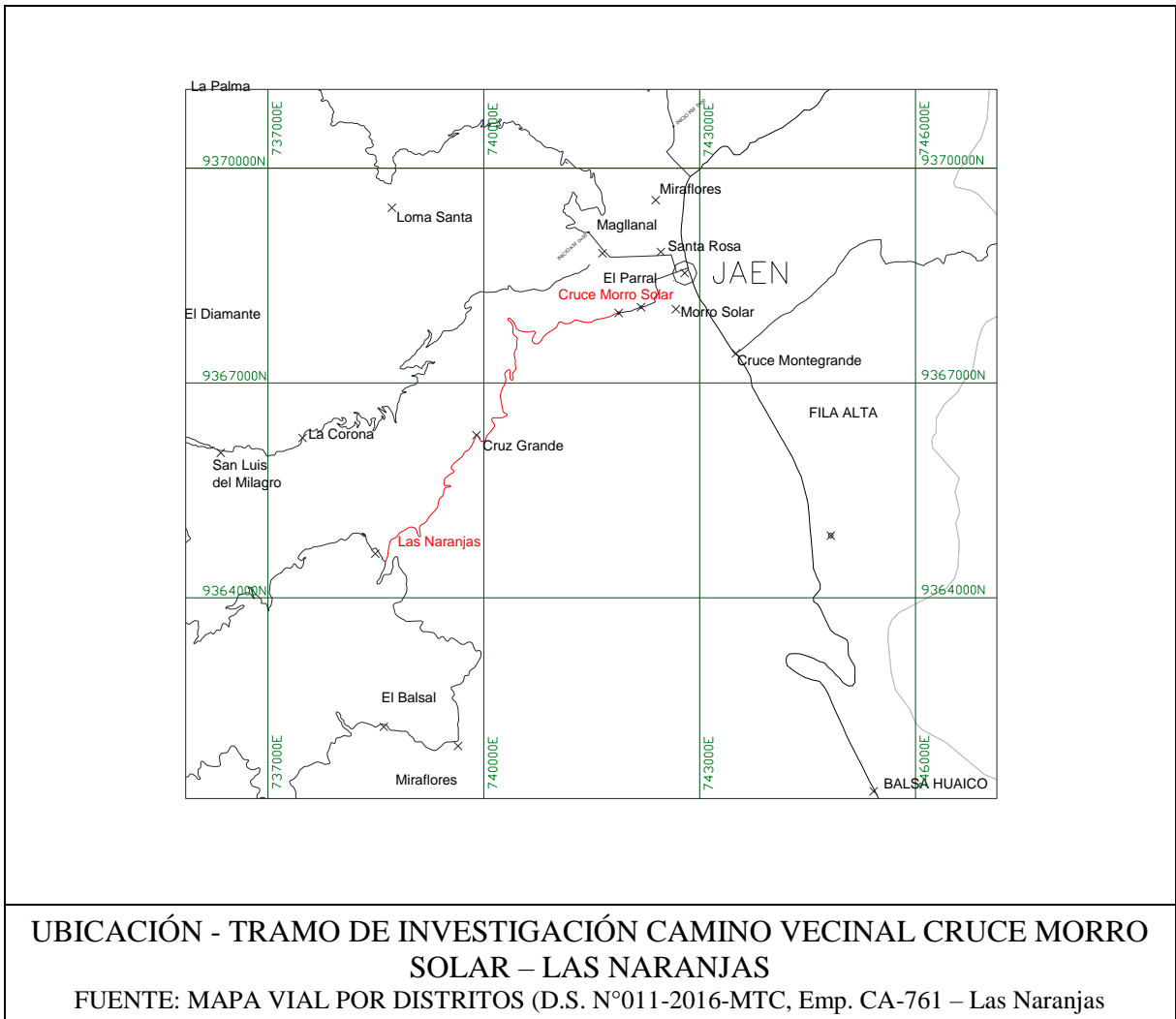
**Tabla 10**

*Ubicación del camino vecinal*

PAIS	PERÚ
REGION	CAJAMARCA
DEPARTAMENTO	CAJAMARCA
PROVINCIA	JAÉN
DISTRITO	JAÉN



**Figura 13.- Ubicación del camino vecinal**



**Figura 14.-** Tramo a evaluar, Cruce Morro Solar - Las Naranjas

### 3.1.2 Ubicación geográfica

Como punto de inicio tenemos los siguientes datos:

**Tabla 11**

*Ubicación geográfica, camino vecinal*

PUNTO	LOCALIDAD	PROGRESIVA	LATITUD	LONGITUD	COTA m.s.n.m	COORDENADA ESTE	COORDENADA NORTE
INICIAL	CRUCE MORRO SOLAR	00+000.00	5°42'50.6"S	78°48'58.3"W	775.90	741861.26	9367945.11
FINAL	C.P. LAS NARANJAS	05+900.00	5°44'10.3"S	78°50'15.5"W	1145.50	739475.90	9365505.11

Datum WGS-84, ZONA: 17M

### **3.1.3 Acceso a la zona de investigación**

Ubicándonos en la plaza de Armas de la ciudad de Jaén, se dirige al sector de Morro Solar, con dirección a la carretera que lleva a la localidad de las Naranjas, con un tiempo de transporte de 7 min, donde se inicia el tramo “Cruce Morro Solar – Las Naranjas” dicho tramo cuenta con la longitud de estudio de 5.90 km.

### **3.2 Hipótesis**

El estado de transitabilidad del Camino Vecinal Tramo: Cruce Morro Solar – Las Naranjas es **REGULAR**.

### **3.3 Definición de variables**

#### **Variable Independiente**

Deterioros/fallas en la capa de rodadura del afirmado.

#### **Variable dependiente**

La condición del estado de transitabilidad del camino vecinal.



### 3.3.1 Operacionalización de las variables

**Tabla 12**

*Operacionalización de variables*

EVALUACIÓN DE LA TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL, “TRAMO: CRUCE MORRO SOLAR – LAS NARANJAS”, DISTRITO DE JAÉN, PROVINCIA DE JAÉN, REGIÓN CAJAMARCA.				
Hipótesis	Variable	Definición conceptual de las variables / categorías	Definición operacional de las variables / categorías	
			Indicador	Índice/ítem
Estado de transitabilidad del camino vecinal tramo: Cruce Morro Solar – Las Naranjas, se encuentra en condición REGULAR.	Deterioros en capa de rodadura.	Son los diferentes deterioros/fallas existentes en las vías tales como (Deformaciones, Erosión, Baches (huecos), Encalaminado, Lodazal, Cruce de Agua. etc.) las cuales mediante la observación in-situ serán localizadas.	Deformación	Gravedad, cantidades
			Erosión	Gravedad, cantidades
			Baches (huecos)	Gravedad, cantidades, densidad
			Encalaminado,	Gravedad, cantidades
			Lodazal y cruce de agua	Gravedad, cantidades
	La condición del estado de transitabilidad del camino vecinal	La Calificación de condición es un índice numérico que varía desde $\leq 150$ , para una capa de rodadura Malo, hasta $> 400$ para una capa de rodadura en estado Bueno.	Bueno	$> 400$
			Regular	$> 150$ y $\leq 400$
			Malo	$\leq 150$

### 3.3.2 Matriz de consistencia

Tabla 13

Matriz de consistencia

EVALUACIÓN DE LA TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL, “TRAMO: CRUCE MORRO SOLAR – LAS NARANJAS”, DISTRITO DE JAÉN, PROVINCIA DE JAÉN, REGIÓN CAJAMARCA.						
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	MÉTODOS	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	ANÁLISIS DE DATOS
<p><b>Formulación del Problema</b></p> <p>¿Cuál es la Condición de la transitabilidad camino vecinal tramo: ¿Cruce Morro Solar– Las Naranjas, del Distrito de Jaén?</p>	<p><b>GENERAL:</b></p> <p>Determinar la condición de Transitabilidad del Camino Vecinal Tramo: Cruce Morro solar - Las Naranjas, Distrito de Jaén</p> <p><b>ESPECÍFICOS:</b></p> <p>. Identificar los deterioros o fallas en la capa de rodadura del Camino Vecinal Tramo: Cruce Morro solar – Las Naranjas.</p> <p>. Lograr una mejora del tránsito vehicular dentro del ámbito de la vía.</p>	<p><b>HIPÓTESIS GENERAL</b></p> <p>La Condición de transitabilidad del Camino Vecinal Tramo: Cruce Morro solar – Las Naranjas, se encuentra en condición REGULAR, con una calificación de condición <math>&gt;150</math> y <math>\leq 400</math>.</p>	<p><b>Variables Independientes</b></p> <p>Deterioros/fallas en la capa de rodadura del afirmado</p> <p><b>Variables dependientes</b></p> <p>La condición del estado de transitabilidad del camino vecinal</p>	<p><b>TIPO DE INVESTIGACIÓN</b></p> <p>Tipo descriptiva</p> <p><b>DISEÑO DE INVESTIGACIÓN</b></p> <p>Diseño transversal descriptivo.</p> <p><b>MÉTODO DE INVESTIGACIÓN</b></p> <p>No experimental</p> <p><b>POBLACIÓN DE ESTUDIO</b></p> <p>Camino Vecinal Tramo: Cruce Morro solar – Las Naranjas</p> <p><b>MUESTRA</b></p> <p>Se realizará la evaluación de 5+900 km de Camino Vecinal Tramo: Cruce Morro solar – Las Naranjas</p> <p><b>UNIDAD DE ANÁLISIS</b></p> <p>Conservación Vial</p>	<p>1. Fichas de recolección de datos.</p> <p>2. Imágenes, fotografías</p>	<p>1. El análisis será cuantitativo y cualitativo</p>

### 3.4 Metodología

#### 3.4.1 Tipo de estudio

Tipo descriptiva.

#### 3.4.2 Diseño

Diseño transversal descriptivo.

### 3.5 Población y muestra

#### 3.5.1 Población

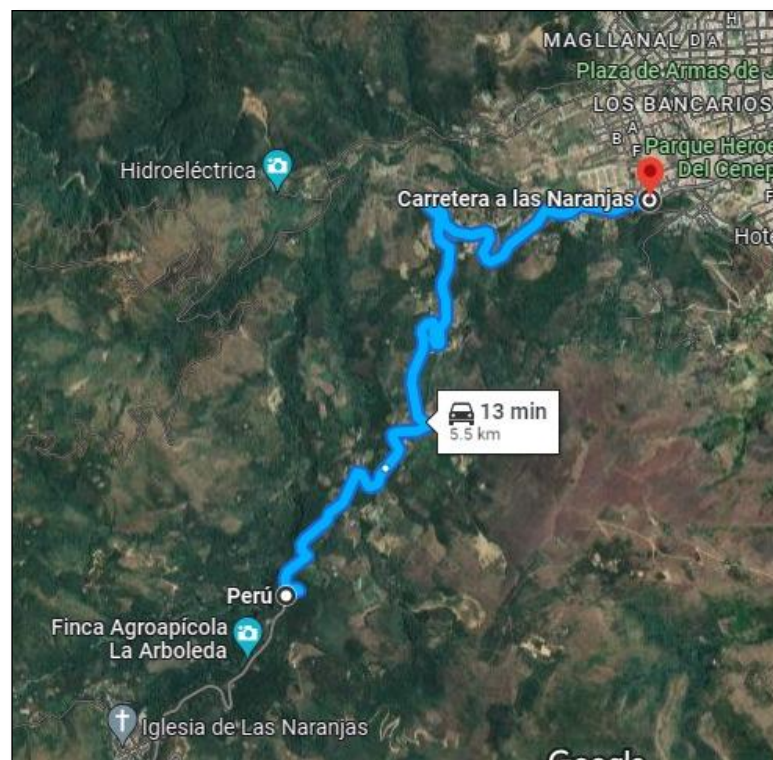
Camino Vecinal Tramo: Cruce Morro solar – Las Naranjas

#### 3.5.2 Muestra

Se realiza la evaluación de 5,900.00 metros del camino vecinal tramo: Cruce Morro solar – Las Naranjas en la investigación.

**Figura 15**

*Tramo a evaluar Cruce Morro Solar – Las Naranjas*



Esta Imagen representativa del tramo a evaluar tomado de Google Earth Pro.

### **3.5.3 Unidad de análisis**

Conservación vial.

### **3.6 Método de investigación**

No experimental

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

#### **3.7.1 Técnicas de recolección de datos.**

Se realizaron en tres etapas, las cuales son las siguientes:

#### **Etapa 1: Recolección de información bibliográfica – Trabajo de gabinete**

Se recolectó diferente información relacionada con la transitabilidad de caminos vecinales, procedimientos de ejecución de toma de datos, normatividad vigente relacionado al tema.

#### **Etapa 2: Reconocimiento de la carretera en estudio.**

Se realizó un recorrido de inicio a fin del tramo para tener un mayor conocimiento de las características y condiciones existentes.

#### **Etapa 3: Toma de datos de campo.**

Para el objetivo de la investigación, se tomaron datos en tres fases:

**Fase I: Levantamiento topográfico:** Dicha fase nos indica que el camino vecinal consta de dos carriles, mostrando una longitud de 5.900 Km de longitud de la carretera Cruce Morro Solar – Las Naranjas, esto servirá de base principal para poder realizar la evaluación de la transitabilidad en que se encuentra el camino vecinal.

**Fase II: Estudio de Trafico:** Se cuentan la cantidad de vehículos que pasan por la carretera para poder clasificar la vía.

**Fase III: Formatos de evaluación:** Se realizó la toma de datos del tramo con la ayuda de los formatos establecido por el Manual de Carreteras Mantenimiento o Conservación Vial (R.D. N.º 08-2014 MTC/14 - R.D. N.º 05-2016 MTC /14). Dicho tramo se seccionó

en longitudes cada 500 metros respectivamente para la evaluación de la condición del estado actual del camino vecinal en estudio.

### 3.7.2 Instrumentos de recolección de datos

Los materiales que se utilizaron en trabajo de campo y, además, de trabajo de gabinete fueron los siguientes, se presentan a continuación:

**Tabla 14**  
*Uso de materiales y equipos*

Materiales / Equipos	cantidad
Pintura látex	01 und
Lápiz	02 und
Lapicero	02 und
Plumón tinta indeleble	02 und
Wincha de lona 100m.	01 und
Regla metálica	01 und
Estación total Leica TS02	01 und
Prismas	03 und
GPS navegador	01 und
Cámara fotográfica	01 und
camioneta	01 und
Laptop	01 und

#### 3.7.2.1 Instrumentos:

Se han considerado los siguientes formatos:

Para la toma de datos del levantamiento topográfico se consideró el siguiente cuadro:

**Tabla 15**  
*Cuadro de libreta de campo*

PUNTO	COORDENADAS			DESCRIPCIÓN
	NORTE	ESTE	COTA	

Para el estudio de aforo de tráfico se consideró el siguiente formato establecido por el MTC.

**Tabla 16**  
Formato para el aforo vehicular.

MTC		FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR												FORMATO Nº 1								
Ministerio de Transportes y Comunicaciones		ESTUDIO DE TRAFICO												OPP								
TRAMO DE LA CARRETERA														ESTACION								
SENTIDO		E ← S →												CODIGO DE LA ESTACION								
UBICACION														DIA Y FECHA								
DA: 1																						
HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS				CAMION				SEMI TRAYLER			TRAYLER			
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	≥3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	≥3S3	2T2	2T3	3T2	≥3T3		
DIAGRA. VEHI																						
00-01	E																					
	S																					
01-02	E																					
	S																					
02-03	E																					
	S																					
03-04	E																					
	S																					
04-05	E																					
	S																					
05-06	E																					
	S																					
06-07	E																					
	S																					
07-08	E																					
	S																					
08-09	E																					
	S																					
09-10	E																					
	S																					
10-11	E																					
	S																					
11-12	E																					
	S																					
12-13	E																					
	S																					
13-14	E																					
	S																					
14-15	E																					
	S																					
15-16	E																					
	S																					
16-17	E																					
	S																					
17-18	E																					
	S																					
18-19	E																					
	S																					
19-20	E																					
	S																					
20-21	E																					
	S																					
21-22	E																					
	S																					
22-23	E																					
	S																					
23-24	E																					
	S																					
PARCIAL:		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
ENCUESTADOR:	JEFE DE BRIGADA:						ING. RESPONS:						SUPERV. MTC:									

Para la evaluación de los daños del camino vecinal se utilizó la ficha técnica establecida por el MTC.

**Tabla 17**

*1-B: Ficha técnica del camino vecinal*

<b>FICHA TECNICA DEL CAMINO VECINAL</b>	
<b>1. Municipalidad:</b>	<input style="width: 100%;" type="text"/>
<b>2. Datos Responsable</b>	<input style="width: 60%;" type="text"/> Fecha: <input style="width: 20%;" type="text"/>
<b>Cargo</b>	<input style="width: 100%;" type="text"/>
<b>3. Ubicación Política Administrativa</b>	
	<b>Cod. Ubigeo</b>
Distrito(s):	<input style="width: 60%;" type="text"/> <input style="width: 20%;" type="text"/>
Provincia(s):	<input style="width: 60%;" type="text"/> <input style="width: 20%;" type="text"/>
Departamento:	<input style="width: 60%;" type="text"/> <input style="width: 20%;" type="text"/>
<b>4. Datos del SINAC: Clasificador de Rutas Vigente DS. 011-2016-MTC</b>	
Jerarquia Vial:	<input style="width: 60%;" type="text"/> Código de Ruta: <input style="width: 20%;" type="text"/>
Código de Ruta Provisional (Rut sin clasificar):	<input style="width: 100%;" type="text"/>
Trayectoria:	<input style="width: 100%; height: 40px;" type="text"/>
<b>5. Ubicación Geografica:</b>	
<b><u>De la Ruta:</u></b>	
<b>Inicio:</b> Descripción	<input style="width: 100%;" type="text"/>
Progresiva: <input style="width: 40px;" type="text"/>	Cota: <input style="width: 40px;" type="text"/> msnm      Zona: <input style="width: 40px;" type="text"/>
Coordenada (UTM - WGS84):	<input style="width: 60%;" type="text"/> <input style="width: 20%;" type="text"/>
<b>Fin:</b> Descripción	<input style="width: 100%;" type="text"/>
Progresiva: <input style="width: 40px;" type="text"/>	Cota: <input style="width: 40px;" type="text"/> msnm      Zona: <input style="width: 40px;" type="text"/>
Coordenada (UTM - WGS84):	<input style="width: 60%;" type="text"/> <input style="width: 20%;" type="text"/>
<hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/> Sello y Firma del Responsable del Equipo Técnico de Trabajo	



**Tabla 18**

*1:D Ficha técnica de daños en camino vecinal*

1.D: FICHA TECNICA DE DAÑOS EN CAMINO VECINAL						
Progresiva		Longitud (Km)	Tipo de Daño	Nivel de Gravedad	Clase de Densidad	Fecha
Del Km	Al Km					
<b>0+000.00</b>	0+000.00					
0+000.00	0+250.00					
0+250.00	0+500.00					
<b>0+500.00</b>	0+835.21					
0+835.21	1+000.00					
<b>1+000.00</b>	1+150.25					
1+150.25	1+400.30					
1+400.30	1+500.00					
<b>1+500.00</b>	2+000.00					
<b>2+000.00</b>	2+500.00					
<b>2+500.00</b>	2+680.21					
2+680.21	3+000.00					
<b>3+000.00</b>	3+325.40					
3+325.40	3+500.00					
<b>3+500.00</b>	4+000.00					
<b>4+000.00</b>	4+286.21					
4+286.21	4+500.00					
<b>4+500.00</b>	4+625.50					
4+625.50	4+750.50					
4+750.50	<b>5+000.00</b>					
Tipo de Daño	1. Deformación		2. Erosión	3. Baches ó Huecos		
	4. Encalaminado		5. Lodazal	6. Cruce de Agua		
Nivel de Gravedad	0. Sin Deterioro	1. Leve	2. Moderada	3. Severa		
Clase de Densidad	Solo se Aplica al Tipo de Daño 3. Baches ó Huecos					
<b>Nota:</b> La Información de la Ficha debe tener el respaldo de la Información digital respectiva: Archivos GPS (Waypoints y Tracks), Plano Clave (dwg), Fotografías (jpg) y Videos (avi)						

**Tabla 19**

Formato de exploración de condición de vías no pavimentadas

<b>1.D: FICHA TECNICA DE DAÑOS EN CAMINO VECINAL</b>									
<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA</b> <b>ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL - SEDE JAÉN</b>									
<b>TESIS: EVALUACIÓN DE LA TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL, "TRAMO: CRUCE MORRO SOLAR – LAS NARANJAS", DISTRITO DE JAÉN, PROVINCIA DE JAÉN, REGIÓN CAJAMARCA.</b>									
HOJA DE REGISTRO N°: NOMBRE DE LA VÍA: EJECUTOR:									
Progresiva	Ancho de la Sección Evaluada (m)		Deterioros / Fallas	Código de Daño	Nivel de Gravedad	Número de Baches	Ancho del Deterioro (m)	Longitud del Deterioro (m)	Área Deteriorada
	Del Km	Al Km							

**Tabla 20**  
Formato de calificación de condición de transitabilidad

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)

SECCIÓN N°: 01 (KM 00+000 - 00+500)															
Código de Daño	Deterioros / Fallas	Gravedad (G)	Medidas Área de Deterioro Aij (m²) Número de Deterioro (Ni) Longitud del deterioro (Li)	Aij=(Área del Deterioro x Longitud del Deterioro)	Ancho de la Sección Evaluada (m)	Longitud de la Sección Evaluada (m)	Área de la Sección Evaluada (m²)	Porcentaje de Extensión del Deterioro / Falla Eij = (Aij/Asj)x100	Eijx.Aij	Extensión Promedio Ponderado Epp	Puntaje de Condición según Extensión de Cada Tipo de Deterioro o Falla				Puntaje de Condición Resultante por cada Tipo de Deterioro / Falla
											0. Sin Deterioro ó Sin Fallas	1. Leve Epp = Menor a 10%	2. Moderado Epp = entre 10% y 30%	3. Severo Epp = mayor a 30%	
1	Deformación	1. Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cms.	Área (A11) Daño 1 Gravedad 1 A11= Longitud x Ancho del deterioro	96.00	6.00	500	3000.00	3.20	307.20		0				
		2. Huellas/Hundimientos entre 5 y 10 cms	Área (A12) Daño 1 Gravedad 2 A12= Longitud x Ancho del deterioro	13.00	6.00	500	3000.00	0.43	5.63	$Epp = \frac{(EF_{11} \times A_{11} + EF_{12} \times A_{12} + EF_{13} \times A_{13})}{(A_{11} + A_{12} + A_{13})}$	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100		
		3. Huellas/Hundimientos >= 10 cms	Área (A13) Daño 1 Gravedad 3 A13= Longitud x Ancho del deterioro	0.00	6.00	500	3000.00	0.00	0.00	2.87	5.74	0	0	0	5.74
2	Erosión	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	Área (A21) Daño 2 Gravedad 1 A21= Longitud x Ancho del deterioro	0.00	6.00	500	3000.00	0.00	0.00						
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms.	Área (A22) Daño 2 Gravedad 2 A22= Longitud x Ancho del deterioro	307.60	6.00	500	3000.00	10.25	3153.93	$Epp = \frac{(EF_{21} \times A_{21} + EF_{22} \times A_{22} + EF_{23} \times A_{23})}{(A_{21} + A_{22} + A_{23})}$	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100		
		3. Profundidad >= 10 cms	Área (A23) Daño 2 Gravedad 3 A23= Longitud x Ancho del deterioro	0.00	6.00	500	3000.00	0.00	0.00	10.25	0	21.01333333	0	0	21.01
3	Baches (Huecos)	1. Puede repararse por conservación rutinaria	Número (N31) Daño 3 Gravedad 1	8.00	6.00										
		2. Se necesita una capa de material adicional	Número (N32) Daño 3 Gravedad 2	0.00	6.00						$Epp = N_{31} + N_{32} + N_{33}$	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100	
		3. Se Necesita una reconstrucción	Número (N33) Daño 3 Gravedad 3	0.00	6.00					8	0	16	0	0	16.00
4	Ercalaminado	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	Área (A41) Daño 4 Gravedad 1 A41= Longitud x Ancho del deterioro	0.00	6.00	500	3000.00	0.00	0.00						
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms	Área (A42) Daño 4 Gravedad 2 A42= Longitud x Ancho del deterioro	0.00	6.00	500	3000.00	0.00	0.00	$Epp = \frac{(EF_{41} \times A_{41} + EF_{42} \times A_{42} + EF_{43} \times A_{43})}{(A_{41} + A_{42} + A_{43})}$	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100		
		3. Profundidad >= 10 cms	Área (A43) Daño 4 Gravedad 3 A43= Longitud x Ancho del deterioro	0.00	6.00	500	3000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0.00
5	Lodazal	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	Área (A51) Daño 5 Gravedad 1 A51= Longitud x Ancho del deterioro	0.00	6.00	500	3000.00	0.00	0.00	0.00	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50		0.00
		1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	Área (A61) Daño 6 Gravedad 1 A61= Longitud x Ancho del deterioro	96.00	6.00	500	3000.00	3.17	300.83	3.17	0	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50	
Suma de Puntaje de Condición											45.92				

### 3.8 Métodos de análisis de datos

Se presenta el cuadro:

**Tabla 21**

*Resultado de levantamiento topográfico – libreta de campo*

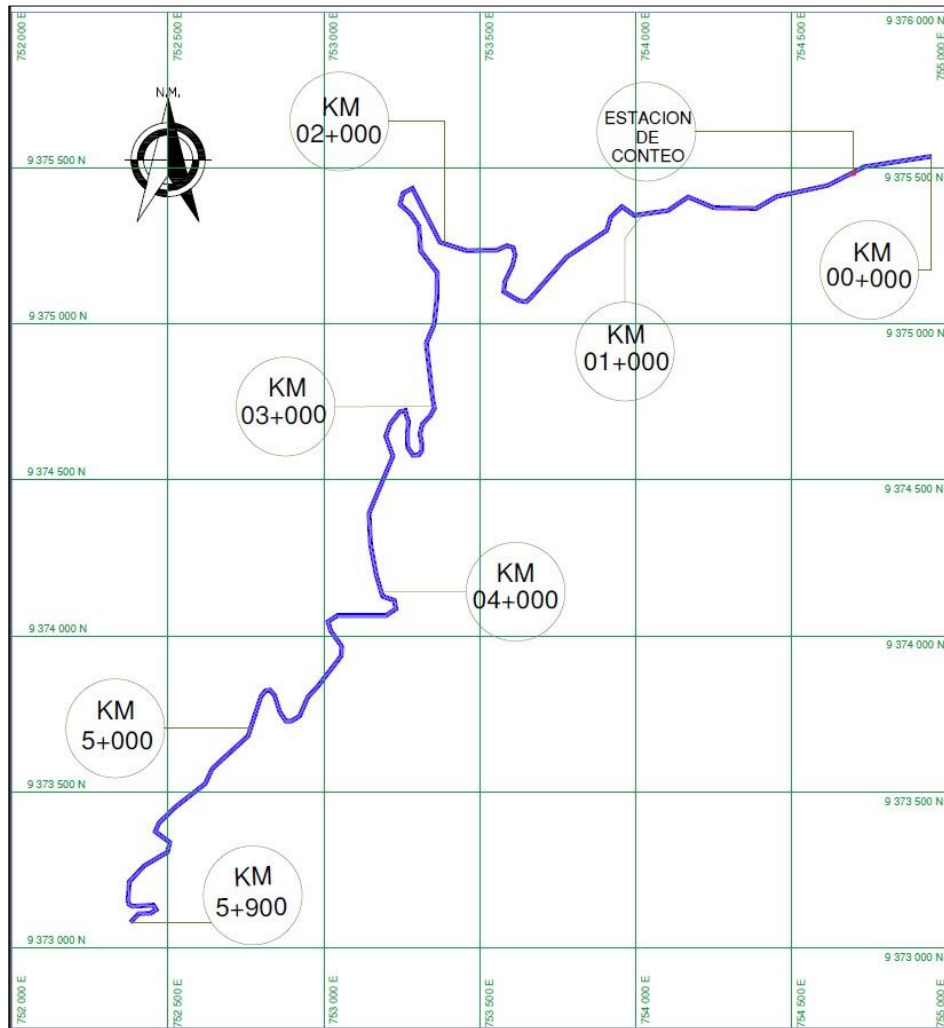
LIBRETA DE CAMPO DE LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO							
PROGRESIVA/ VERTICE	LADO O TRAMO	DISTANCIA	ESTE (m)	NORTE (m)	ELEVACIÓN	ZONA UTM	Nº PUNTO / OBSERVACIÓN
0+000	0+000-0+050	50	741858.102	9367946.496	771.95	17	PUNTO INICIO - 01
0+050	0+050-0+100	50	741812.145	9367926.471	778.54	17	02
0+100	0+100-0+150	50	741768.261	9367903.618	785.21	17	03
0+150	0+150-0+200	50	741722.988	9367884.124	788.85	17	04
0+200	0+200-0+250	50	741673.953	9367872.809	789.14	17	05
0+250	0+250-0+300	50	741624.446	9367864.302	789.22	17	06
0+300	0+300-0+350	50	741575.330	9367857.117	788.22	17	07
0+350	0+350-0+400	50	741527.090	9367840.453	789.33	17	08
0+400	0+400-0+450	50	741483.339	9367820.919	794.05	17	09
0+450	0+450-0+500	50	741435.906	9367811.119	797.33	17	10
0+500	0+500-0+550	50	741385.439	9367818.013	798.97	17	11
0+550	0+550-0+600	50	741338.153	9367831.417	799.45	17	12
0+600	0+600-0+650	50	741288.941	9367843.070	800.84	17	13
0+650	0+650-0+700	50	741241.562	9367841.265	806.04	17	14
0+700	0+700-0+750	50	741207.015	9367807.045	820.07	17	15
0+750	0+750-0+800	50	741160.169	9367790.263	829.11	17	16
0+800	0+800-0+850	50	741111.502	9367787.586	829.66	17	17
0+850	0+850-0+900	50	741071.766	9367811.945	818.01	17	18
0+900	0+900-0+950	50	741029.266	9367801.168	818.02	17	19
0+950	0+950-1+000	50	741006.074	9367756.717	827.04	17	20
1+000	1+000-1+500	50	740971.107	9367722.937	833.33	17	21
1+500	1+500-1+100	50	740929.350	9367695.400	836.01	17	22
1+100	1+100-1+150	50	740886.407	9367669.897	837.88	17	23
1+150	1+150-1+200	50	740847.486	9367638.321	841.78	17	24
1+200	1+200-1+250	50	740813.717	9367602.781	848.03	17	25
1+250	1+250-1+300	50	740789.114	9367559.377	858.08	17	26
1+300	1+300-1+350	50	740752.901	9367525.933	862.04	17	27
1+350	1+350-1+400	50	740704.747	9367516.440	858.01	17	28
1+400	1+400-1+450	50	740667.582	9367547.712	855.34	17	29
1+450	1+450-1+500	50	740669.038	9367594.340	856.89	17	30
1+500	1+500-1+550	50	740694.522	9367636.469	850.09	17	31
1+550	1+550-1+600	50	740703.802	9367680.737	846.77	17	32
1+600	1+600-1+650	50	740660.167	9367690.782	860.86	17	33
1+650	1+650-1+700	50	740612.820	9367673.962	870.95	17	34
1+700	1+700-1+750	50	740564.677	9367681.489	876.03	17	35
1+750	1+750-1+800	50	740516.875	9367684.243	880.66	17	36
1+800	1+800-1+850	50	740468.883	9367702.735	881.32	17	37
1+850	1+850-1+900	50	740424.570	9367784.721	875.87	17	38
1+900	1+900-1+950	50	740399.545	9367826.937	875.21	17	39
1+950	1+950-2+000	50	740367.497	9367865.550	875.23	17	40

LIBRETA DE CAMPO DE LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO							
PROGRESIVA/ VERTICE	LADO O TRAMO	DISTANCIA	ESTE (m)	NORTE (m)	ELEVACIÓN	ZONA UTM	N° PUNTO / OBSERVACIÓN
2+000	2+000-2+050	50	740328.586	9367858.767	887.11	17	41
2+050	2+050-2+100	50	740362.682	9367825.722	889.65	17	42
2+100	2+100-2+150	50	740395.206	9367789.206	884.34	17	43
2+150	2+150-2+200	50	740401.564	9367740.932	890.11	17	44
2+200	2+200-2+250	50	740393.485	9367688.513	906.05	17	45
2+250	2+250-2+300	50	740402.046	9367643.232	911.11	17	46
2+300	2+300-2+350	50	740439.905	9367614.195	905.23	17	47
2+350	2+350-2+400	50	740456.481	9367571.768	911.13	17	48
2+400	2+400-2+450	50	740447.409	9367525.089	919.56	17	49
2+450	2+450-2+500	50	740449.788	9367473.871	920.44	17	50
2+500	2+500-2+550	50	740430.039	9367425.680	928.33	17	51
2+550	2+550-2+600	50	740412.450	9367381.643	936.85	17	52
2+600	2+600-2+650	50	740418.448	9367330.851	941.56	17	53
2+650	2+650-2+700	50	740434.187	9367285.225	941.88	17	54
2+700	2+700-2+750	50	740431.205	9367235.968	943.08	17	55
2+750	2+750-2+800	50	740436.500	9367186.861	942.87	17	56
2+800	2+800-2+850	50	740423.186	9367141.583	951.34	17	57
2+850	2+850-2+900	50	740394.204	9367101.388	961.35	17	58
2+900	2+900-2+950	50	740398.267	9367051.577	963.77	17	59
2+950	2+950-3+000	50	740386.203	9367009.884	968.25	17	60
3+000	3+000-3+050	50	740359.437	9367041.931	972.14	17	61
3+050	3+050-3+100	50	740357.130	9367092.242	971.02	17	62
3+100	3+100-3+150	50	740360.752	9367141.508	969.11	17	63
3+150	3+150-3+200	50	740317.272	9367137.481	984.03	17	64
3+200	3+200-3+250	50	740285.809	9367096.806	995.33	17	65
3+250	3+250-3+300	50	740291.170	9367050.956	996.22	17	66
3+300	3+300-3+350	50	740298.691	9367000.078	996.09	17	67
3+350	3+350-3+400	50	740285.020	9366954.506	1004.07	17	68
3+400	3+400-3+450	50	740261.721	9366908.510	1012.45	17	69
3+450	3+450-3+500	50	740242.432	9366864.404	1018.01	17	70
3+500	3+500-3+550	50	740227.699	9366815.613	1019.07	17	71
3+550	3+550-3+600	50	740221.901	9366767.442	1016.89	17	72
3+600	3+600-3+650	50	740231.035	9366716.537	1017.64	17	73
3+650	3+650-3+700	50	740238.786	9366669.334	1023.31	17	74
3+700	3+700-3+750	50	740250.798	9366619.072	1030.65	17	75
3+750	3+750-3+800	50	740260.893	9366572.060	1033.12	17	76
3+800	3+800-3+850	50	740299.174	9366540.391	1040.28	17	77
3+850	3+850-3+900	50	740300.282	9366508.022	1047.33	17	78
3+900	3+900-3+950	50	740257.580	9366488.780	1052.01	17	79
3+950	3+950-4+000	50	740205.987	9366480.619	1057.63	17	80
4+000	4+000-4+050	50	740155.553	9366480.910	1062.08	17	81
4+050	4+050-4+100	50	740107.505	9366473.984	1065.11	17	82
4+100	4+100-4+150	50	740116.835	9366428.689	1065.13	17	83
4+150	4+150-4+200	50	740141.412	9366385.510	1068.34	17	84
4+200	4+200-4+250	50	740128.028	9366340.283	1071.24	17	85
4+250	4+250-4+300	50	740096.163	9366302.752	1069.25	17	86
4+300	4+300-4+350	50	740060.312	9366269.732	1066.03	17	87
4+350	4+350-4+400	50	740028.580	9366232.611	1062.33	17	88

LIBRETA DE CAMPO DE LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO							
PROGRESIVA/ VERTICE	LADO O TRAMO	DISTANCIA	ESTE (m)	NORTE (m)	ELEVACIÓN	ZONA UTM	N° PUNTO / OBSERVACIÓN
4+400	4+400-4+450	50	740017.232	9366185.183	1063.02	17	89
4+450	4+450-4+500	50	739981.517	9366155.353	1061.34	17	90
4+500	4+500-4+550	50	739942.230	9366174.739	1061.37	17	91
4+550	4+550-4+600	50	739920.726	9366219.811	1061.45	17	92
4+600	4+600-4+650	50	739883.224	9366236.185	1065.44	17	93
4+650	4+650-4+700	50	739867.693	9366189.908	1067.54	17	94
4+700	4+700-4+750	50	739847.136	9366144.556	1069.33	17	95
4+750	4+750-4+800	50	739827.119	9366098.767	1076.02	17	96
4+800	4+800-4+850	50	739800.000	9366056.503	1080.84	17	97
4+850	4+850-4+900	50	739762.862	9366024.444	1085.05	17	98
4+900	4+900-4+950	50	739722.809	9365996.658	1089.21	17	99
4+950	4+950-5+000	50	739699.373	9365951.964	1092.14	17	100
5+000	5+000-5+050	50	739665.260	9365917.456	1098.03	17	101
5+050	5+050-5+100	50	739625.245	9365885.942	1105.07	17	102
5+100	5+100-5+150	50	739586.383	9365852.783	1109.22	17	103
5+150	5+150-5+200	50	739554.448	9365815.940	1109.21	17	104
5+200	5+200-5+250	50	739550.772	9365769.724	1113.03	17	105
5+250	5+250-5+300	50	739579.588	9365734.237	1116.44	17	106
5+300	5+300-5+350	50	739540.792	9365704.861	1122.03	17	107
5+350	5+350-5+400	50	739499.488	9365677.531	1124.95	17	108
5+400	5+400-5+450	50	739459.602	9365644.636	1125.08	17	109
5+450	5+450-5+500	50	739447.670	9365600.944	1132.01	17	110
5+500	5+500-5+550	50	739443.523	9365549.446	1141.05	17	111
5+550	5+550-5+600	50	739486.491	9365537.078	1145.74	17	112
5+600	5+600-5+650	50	739528.073	9365528.178	1141.12	17	113
5+650	5+650-5+700	50	739483.574	9365513.204	1147.07	17	114
5+700	5+700-5+750	50	739444.496	9365485.772	1150.77	17	115
5+750	5+750-5+800	50	739437.591	9365436.736	1154.21	17	116
5+800	5+800-5+850	50	739418.459	9365391.657	1155.44	17	117
5+850	5+850-5+900	50	739384.301	9365355.318	1156.08	17	PUNTO FINAL

**Figura 16**

*PLANO DE PLANTA – TRAMO CRUCE MORRO SOLAR – LAS NARANJAS – KM 00+000 – KM 05+900*



### **Resultados del estudio de tráfico**

Luego de obtener los resultados del conteo vehicular en campo se procede a calcular lo siguiente de acuerdo a la metodología del MTC:

#### **Cálculo del índice medio diario (IMD)**

El índice medio diario no viene a ser otra cosa que el número total de vehículos que pasan durante un día de conteo.

#### **Cálculo del índice medio diario semanal (IMDS)**

El Índice Medio Diario Semanal (IMDS), se obtiene a partir del volumen diario registrado en el conteo vehicular, aplicando la siguiente fórmula:

$$IMDS = \bar{X} = \frac{TS}{7}$$

**En donde:**

IMDS : Índice Medio Diario Semanal  
X : Media Aritmética  
TS : Total de vehículos del Conteo Semanal

**Cálculo del índice medio diario anual (IMDA)**

El IMDA (Índice Medio Diario Anual) es obtenido a partir del IMDS (Índice Medio Diario Semanal) por el Factor de Corrección Estacional (FC)

$$IMDA = IMDS * FC$$

A continuación, se presenta el conteo realizado durante el periodo de 07 días.



**Tabla 22**

Conteo de tráfico de día 01

ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR RESUMEN DIARIO										
TRAMO		CRUCE MORRO SOLAR - LAS NARANJAS								
SENTIDO		- AMBOS								
UBICACIÓN		MORRO SOLAR - JAEN - CAJAMARCA						FECHA	07/03/2023	
HORA	SENTIDO	AUTO	CAMIONETA PICK UP 4X4	VAN - MINIVAN (COMBIS)	MICROBUS (COASTER)	BUS	CAMION / VOLQUETE	TOTAL		
00	A 01	AMBOS	0	0	0	0	0	0	0	
01	A 02	AMBOS	0	0	0	0	0	0	0	
02	A 03	AMBOS	0	0	0	0	0	0	0	
03	A 04	AMBOS	0	0	0	0	0	0	0	
04	A 05	AMBOS	0	0	0	0	0	0	0	
05	A 06	AMBOS	3	0	0	0	0	0	3	
06	A 07	AMBOS	1	0	0	0	0	0	1	
07	A 08	AMBOS	0	1	1	0	0	0	2	
08	A 09	AMBOS	1	2	0	0	2	0	5	
09	A 10	AMBOS	3	1	0	0	2	0	6	
10	A 11	AMBOS	1	2	0	0	1	0	4	
11	A 12	AMBOS	0	1	0	0	0	0	1	
12	A 13	AMBOS	1	0	0	0	2	0	3	
13	A 14	AMBOS	0	1	0	0	0	0	1	
14	A 15	AMBOS	1	0	0	0	0	0	1	
15	A 16	AMBOS	1	1	0	0	1	0	3	
16	A 17	AMBOS	1	0	0	0	0	0	1	
17	A 18	AMBOS	2	0	0	0	0	0	2	
18	A 19	AMBOS	3	0	0	0	0	0	3	
19	A 20	AMBOS	0	1	0	0	1	0	2	
20	A 21	AMBOS	1	1	0	0	0	0	2	
21	A 22	AMBOS	2	0	0	0	0	0	2	
22	A 23	AMBOS	1	1	0	0	0	0	2	
23	A 24	AMBOS	1	0	0	0	0	0	1	
<b>SUB TOTAL</b>		<b>23</b>	<b>12</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>45</b>		
Encuestador _____ Jefe de Brigada _____										

**Tabla 23**

Conteo de tráfico de día 02

ESTUDIO DE TRÁFICO									
"EVALUACIÓN DE LA TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL, "TRAMO: CRUCE MORRO SOLAR – LAS NARANJAS", DISTRITO DE JAÉN, PROVINCIA DE JAÉN, REGIÓN CAJAMARCA."									
ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR RESUMEN DIARIO									
TRAMO		CRUCE MORRO SOLAR - LAS NARANJAS							
SENTIDO		- AMBOS							
UBICACIÓN		MORRO SOLAR - JAEN - CAJAMARCA					FECHA	08/03/2023	
HORA	SENTIDO	AUTO	CAMIONETA PICK UP 4X4	VAN - MINIVAN (COMBIS)	MICROBUS (COASTER)	BUS	CAMION/ VOLQUETE	TOTAL	
00 A 01	AMBOS	0	0	0	0	0	0	0	
01 A 02	AMBOS	0	1	0	0	0	0	1	
02 A 03	AMBOS	1	0	0	0	0	0	1	
03 A 04	AMBOS	1	0	0	0	0	0	1	
04 A 05	AMBOS	2	0	0	0	0	0	2	
05 A 06	AMBOS	2	1	0	0	0	0	3	
06 A 07	AMBOS	2	0	0	0	0	0	2	
07 A 08	AMBOS	1	1	0	0	0	0	2	
08 A 09	AMBOS	5	2	0	0	0	1	8	
09 A 10	AMBOS	3	2	0	0	0	0	5	
10 A 11	AMBOS	0	1	0	0	0	1	2	
11 A 12	AMBOS	2	4	1	0	0	1	8	
12 A 13	AMBOS	2	0	0	0	0	1	3	
13 A 14	AMBOS	1	2	2	0	0	0	5	
14 A 15	AMBOS	2	1	1	0	0	1	5	
15 A 16	AMBOS	1	0	0	0	0	2	3	
16 A 17	AMBOS	1	0	0	0	0	2	3	
17 A 18	AMBOS	1	1	0	0	0	1	3	
18 A 19	AMBOS	2	2	0	0	0	0	4	
19 A 20	AMBOS	4	2	0	0	0	0	6	
20 A 21	AMBOS	1	2	0	0	0	0	3	
21 A 22	AMBOS	1	1	0	0	0	0	2	
22 A 23	AMBOS	0	0	0	0	0	0	0	
23 A 24	AMBOS	0	0	0	0	0	0	0	
<b>SUB TOTAL</b>		<b>35</b>	<b>23</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>72</b>	
Encuestador _____		Jefe de Brigada _____							

**Tabla 24**

Conteo de tráfico de día 03

ESTUDIO DE TRÁFICO									
"EVALUACIÓN DE LA TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL, "TRAMO: CRUCE MORRO SOLAR – LAS NARANJAS", DISTRITO DE JAÉN, PROVINCIA DE JAÉN, REGIÓN CAJAMARCA."									
ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR RESUMEN DIARIO									
TRAMO		CRUCE MORRO SOLAR - LAS NARANJAS							
SENTIDO		- AMBOS							
UBICACIÓN		MORRO SOLAR - JAEN - CAJAMARCA					FECHA	09/03/2023	
HORA	SENTIDO	AUTO	CAMIONETA PICK UP 4X4	VAN - MINIVAN (COMBIS)	MICROBUS (COASTER)	BUS	CAMION / VOLQUETE	TOTAL	
00 A 01	AMBOS	2	0	0	0	0	0	2	
01 A 02	AMBOS	1	0	0	0	0	0	1	
02 A 03	AMBOS	0	0	0	0	0	0	0	
03 A 04	AMBOS	0	0	0	0	0	0	0	
04 A 05	AMBOS	0	0	0	0	0	0	0	
05 A 06	AMBOS	0	0	0	0	0	0	0	
06 A 07	AMBOS	2	0	0	0	0	0	2	
07 A 08	AMBOS	1	0	0	0	0	0	1	
08 A 09	AMBOS	3	1	1	0	0	2	7	
09 A 10	AMBOS	1	2	1	0	0	0	4	
10 A 11	AMBOS	3	1	1	0	0	0	5	
11 A 12	AMBOS	0	2	1	0	0	0	3	
12 A 13	AMBOS	2	2	0	0	0	1	5	
13 A 14	AMBOS	2	3	0	0	0	1	6	
14 A 15	AMBOS	4	1	1	0	0	1	7	
15 A 16	AMBOS	1	1	1	0	0	2	5	
16 A 17	AMBOS	0	0	0	0	0	1	1	
17 A 18	AMBOS	2	0	1	0	0	2	5	
18 A 19	AMBOS	1	2	0	0	0	2	5	
19 A 20	AMBOS	3	1	0	0	0	0	4	
20 A 21	AMBOS	2	2	0	0	0	0	4	
21 A 22	AMBOS	0	0	0	0	0	0	0	
22 A 23	AMBOS	1	0	0	0	0	0	1	
23 A 24	AMBOS	1	0	0	0	0	0	1	
<b>SUB TOTAL</b>		<b>32</b>	<b>18</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>69</b>	
Encuestador _____		Jefe de Brigada _____							

**Tabla 25**

Conteo de tráfico de día 04

ESTUDIO DE TRÁFICO									
"EVALUACIÓN DE LA TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL, "TRAMO: CRUCE MORRO SOLAR – LAS NARANJAS", DISTRITO DE JAÉN, PROVINCIA DE JAÉN, REGIÓN CAJAMARCA."									
ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR RESUMEN DIARIO									
TRAMO		CRUCE MORRO SOLAR - LAS NARANJAS							
SENTIDO		- AMBOS							
UBICACIÓN		MORRO SOLAR - JAEN - CAJAMARCA					FECHA	10/03/2023	
HORA	SENTIDO	AUTO	CAMIONETA PICK UP 4X4	VAN - MINIVAN (COMBIS)	MICROBUS (COASTER)	BUS	CAMION / VOLQUETE	TOTAL	
00 A 01	AMBOS	1	0	0	0	0	0	1	
01 A 02	AMBOS	2	1	0	0	0	0	3	
02 A 03	AMBOS	1	0	0	0	0	0	1	
03 A 04	AMBOS	0	0	0	0	0	0	0	
04 A 05	AMBOS	1	1	0	0	0	1	3	
05 A 06	AMBOS	0	1	0	0	0	0	1	
06 A 07	AMBOS	0	0	0	0	0	0	0	
07 A 08	AMBOS	2	1	0	0	0	1	4	
08 A 09	AMBOS	2	1	0	0	0	1	4	
09 A 10	AMBOS	1	2	1	0	0	1	5	
10 A 11	AMBOS	1	0	0	0	0	1	2	
11 A 12	AMBOS	0	1	0	0	0	0	1	
12 A 13	AMBOS	2	0	1	0	0	2	5	
13 A 14	AMBOS	1	3	0	0	0	1	5	
14 A 15	AMBOS	1	0	0	0	0	0	1	
15 A 16	AMBOS	2	0	1	0	0	2	5	
16 A 17	AMBOS	1	0	0	0	0	0	1	
17 A 18	AMBOS	0	1	0	0	0	1	2	
18 A 19	AMBOS	1	0	0	0	0	0	1	
19 A 20	AMBOS	1	1	0	0	0	0	2	
20 A 21	AMBOS	0	2	0	0	0	0	2	
21 A 22	AMBOS	1	1	0	0	0	0	2	
22 A 23	AMBOS	2	0	0	0	0	0	2	
23 A 24	AMBOS	0	0	0	0	0	0	0	
<b>SUB TOTAL</b>		<b>23</b>	<b>16</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>11</b>	<b>53</b>	
Encuestador _____		Jefe de Brigada _____							

**Tabla 26**

Conteo de tráfico de día 05

ESTUDIO DE TRÁFICO										
"EVALUACIÓN DE LA TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL, "TRAMO: CRUCE MORRO SOLAR – LAS NARANJAS", DISTRITO DE JAÉN, PROVINCIA DE JAÉN, REGIÓN CAJAMARCA."										
ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR										
RESUMEN DIARIO										
TRAMO		CRUCE MORRO SOLAR - LAS NARANJAS								
SENTIDO		- AMBOS								
UBICACIÓN		MORRO SOLAR - JAEN - CAJAMARCA						FECHA	11/03/2023	
HORA	SENTIDO	AUTO	CAMIONETA PICK UP 4X4	VAN - MINIVAN (COMBIS)	MICROBUS (COASTER)	BUS	CAMION / VOLQUETE	TOTAL		
00	A 01	AMBOS	3	0	0	0	0	0	3	
01	A 02	AMBOS	3	2	0	0	0	0	5	
02	A 03	AMBOS	2	2	0	0	0	0	4	
03	A 04	AMBOS	0	0	0	0	0	0	0	
04	A 05	AMBOS	2	0	0	0	0	0	2	
05	A 06	AMBOS	0	2	0	0	0	0	2	
06	A 07	AMBOS	4	0	0	0	0	0	4	
07	A 08	AMBOS	2	2	0	0	0	0	4	
08	A 09	AMBOS	2	0	1	0	0	2	5	
09	A 10	AMBOS	0	0	2	0	0	1	3	
10	A 11	AMBOS	1	3	2	0	0	1	7	
11	A 12	AMBOS	0	0	0	0	0	0	0	
12	A 13	AMBOS	3	0	0	0	0	1	4	
13	A 14	AMBOS	1	2	0	0	0	0	3	
14	A 15	AMBOS	1	2	0	0	0	1	4	
15	A 16	AMBOS	0	2	0	0	0	2	4	
16	A 17	AMBOS	0	0	0	0	0	2	2	
17	A 18	AMBOS	2	0	0	0	0	0	2	
18	A 19	AMBOS	2	2	0	0	0	0	4	
19	A 20	AMBOS	2	2	0	0	0	0	4	
20	A 21	AMBOS	3	2	0	0	0	0	5	
21	A 22	AMBOS	1	0	0	0	0	0	1	
22	A 23	AMBOS	2	2	0	0	0	0	4	
23	A 24	AMBOS	2	0	0	0	0	0	2	
<b>SUB TOTAL</b>		<b>38</b>	<b>25</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>78</b>		
Encuestador _____ Jefe de Brigada _____										

**Tabla 27**

Conteo de tráfico de día 06

ESTUDIO DE TRÁFICO									
"EVALUACIÓN DE LA TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL, "TRAMO: CRUCE MORRO SOLAR – LAS NARANJAS", DISTRITO DE JAÉN, PROVINCIA DE JAÉN, REGIÓN CAJAMARCA."									
ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR RESUMEN DIARIO									
TRAMO		CRUCE MORRO SOLAR - LAS NARANJAS							
SENTIDO		- AMBOS							
UBICACIÓN		MORRO SOLAR - JAEN - CAJAMARCA					FECHA	12/03/2023	
HORA	SENTIDO	AUTO	CAMIONETA PICK UP 4X4	VAN - MINIVAN (COMBIS)	MICROBUS (COASTER)	BUS	CAMION / VOLQUETE	TOTAL	
00 A 01	AMBOS	1	1	0	0	0	0	2	
01 A 02	AMBOS	1	1	0	0	0	0	2	
02 A 03	AMBOS	0	1	0	0	0	0	1	
03 A 04	AMBOS	1	0	0	0	0	0	1	
04 A 05	AMBOS	0	2	0	0	0	0	2	
05 A 06	AMBOS	1	1	0	0	0	0	2	
06 A 07	AMBOS	2	3	0	0	0	0	5	
07 A	AMBOS	0	1	1	0	0	0	2	
08 A 09	AMBOS	1	2	1	0	0	3	7	
09 A 10	AMBOS	1	4	3	0	0	3	11	
10 A 11	AMBOS	3	0	1	0	0	1	5	
11 A 12	AMBOS	1	2	0	0	0	0	3	
12 A 13	AMBOS	2	6	0	0	0	0	8	
13 A	AMBOS	2	1	1	0	0	1	5	
14 A 15	AMBOS	5	3	0	0	0	0	8	
15 A 16	AMBOS	0	2	1	0	0	1	4	
16 A 17	AMBOS	4	3	0	0	0	0	7	
17 A 18	AMBOS	0	4	0	0	0	1	5	
18 A 19	AMBOS	3	4	0	0	0	0	7	
19 A	AMBOS	1	3	0	0	0	2	6	
20 A 21	AMBOS	0	2	0	0	0	1	3	
21 A 22	AMBOS	2	0	0	0	0	0	2	
22 A 23	AMBOS	2	2	0	0	0	0	4	
23 A 24	AMBOS	2	2	0	0	0	0	4	
<b>SUB TOTAL</b>		<b>35</b>	<b>50</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>13</b>	<b>106</b>	
Encuestador _____		Jefe de Brigada _____							

**Tabla 28**

Conteo de tráfico de día 07

ESTUDIO DE TRÁFICO										
"EVALUACIÓN DE LA TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL, "TRAMO: CRUCE MORRO SOLAR – LAS NARANJAS", DISTRITO DE JAÉN, PROVINCIA DE JAÉN, REGIÓN CAJAMARCA."										
ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR										
RESUMEN DIARIO										
TRAMO		CRUCE MORRO SOLAR - LAS NARANJAS								
SENTIDO		- AMBOS								
UBICACIÓN		MORRO SOLAR - JAEN - CAJAMARCA						FECHA	13/03/2023	
HORA	SENTIDO	AUTO	CAMIONETA PICK UP 4X4	VAN - MINIVAN (COMBIS)	MICROBUS (COASTER)	BUS	CAMION / VOLQUETE	TOTAL		
00	A 01	0	1	0	0	0	0	1		
01	A 02	0	1	0	0	0	0	1		
02	A 03	1	1	0	0	0	0	2		
03	A 04	1	0	0	0	0	0	1		
04	A 05	1	4	0	0	0	0	5		
05	A 06	3	2	0	0	0	0	5		
06	A 07	0	1	0	0	0	0	1		
07	A 08	0	3	0	0	0	2	5		
08	A 09	6	0	1	0	0	1	8		
09	A 10	2	0	1	0	0	0	3		
10	A 11	1	2	1	0	0	1	5		
11	A 12	1	4	1	0	0	0	6		
12	A 13	4	2	2	0	0	0	8		
13	A 14	0	3	2	0	0	0	5		
14	A 15	0	1	0	0	0	0	1		
15	A 16	1	0	0	0	0	2	3		
16	A 17	1	1	0	0	0	1	3		
17	A 18	0	3	0	0	0	1	4		
18	A 19	1	0	0	0	0	0	1		
19	A 20	0	1	0	0	0	0	1		
20	A 21	1	1	0	0	0	0	2		
21	A 22	2	0	0	0	0	1	3		
22	A 23	0	1	0	0	0	1	2		
23	A 24	0	1	0	0	0	0	1		
<b>SUB TOTAL</b>		<b>26</b>	<b>33</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>77</b>		
Encuestador _____ Jefe de Brigada _____										

**Tabla 29**  
*Resultado final de IMD*

"EVALUACIÓN DE LA TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL, "TRAMO: CRUCE MORRO SOLAR – LAS NARANJAS", DISTRITO DE JAÉN, PROVINCIA DE JAÉN, REGIÓN CAJAMARCA."			
PROMEDIOS			
DÍA 07-03	36	9	45
DÍA 08-03	62	10	72
DÍA 09-03	57	12	69
DÍA 10-03	42	11	53
DÍA 11-03	68	10	78
DÍA 12-03	93	13	106
DÍA 13-03	67	10	77
TOTAL	<b>425</b>	<b>75</b>	<b>500</b>
PORCENTAJE	85.00	15.00	100
	LIVIANOS	PESADOS	
$IMDS = \sum Vi / 7 = 72.00$			
% ligeros = 85.00 % pesados = 15.00			



## **Resultados de la evaluación de Transitabilidad del camino vecinal**


Para la toma de datos de la calificación de cada tipo de deterioro o falla de la capa de rodadura del camino vecinal se analizaron los datos mediante la tabla 4-4 del Manual de Carreteras: Mantenimiento o Conservación Vial R.D. N° 08-2014 MTC/14 - R.D. N° 05-2016 MTC /14, la cual nos facilita la evaluación de estado de transitabilidad del camino vecinal estudiado.

Iniciamos el recorrido de la evaluación desde la progresiva, km 00+000 – km 5+900, tomando medidas de los tipos de deterioro/falla correspondiente a una longitud cada 500 metros.

A continuación, se presenta la recolección de datos obtenidos del tramo evaluado.

**Tabla 30**

*Recolección de datos de la inspección realizada en campo*

		<b>PERÚ</b> Ministerio de Transportes y Comunicaciones	Viceministerio de Transportes	Provias Descentralizado
<b>1-A. FICHA TECNICA DEL CAMINO VECINAL</b>				
<b>1-A: FICHA TECNICA DEL CAMINO VECINAL</b>				
1. Municipalidad	JAÉN			
2. Datos Responsable	LUIS ANDERSSON VLADIMIR LLATAS MARCELO	Fecha:	15/03/2023	
	Cargo: TESISTA			
3. Ubicación Política Administración:				Cod. Ubigeo
	Distrito (s):	JAÉN	060801	
	Provincia (s):	JAÉN	060801	
	Departamento:	CAJAMARCA	060101	
4. Datos del SINAS: Clasificador de Rutas Vigente DS. 012-2013.MTC.				
	Jerarquía Vial:	Red Vecinal o rural	Código de Ruta:	CA-761
	Código de Ruta Provisional (Rutas sin Clasifica):			
	Trayectoria:	Emp. PE-5N - Morro Solar - Cruce Morro Solar - Las Naranjas		
5. Ubicación Geográfica:				
<b>De la ruta:</b>				
	Inicio: Descripción	CA-761 Cruce Morro solar		
	Progresiva:	00+000	Cota:	775.9 msnm ZONA: 17
	Coordenada (UTM - WGS84):	9367945.11 N	741861.26 E	
	Fin: Descripción	CA-761 Las Naranjas		
	Progresiva:	05+900	Cota:	1145.5 msnm ZONA: 17
	Coordenada (UTM - WGS84):	9365505.11 N	739475.90 E	
<hr/> Sello y Firma de Responsable del Equipo Técnico de Trabajo				

**Tabla 31**

*Ficha Técnica de daños camino vecinal; tramo: Sección N°01: km 00+000-00+500.*

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL - SEDE JAÉN											
TESIS: EVALUACIÓN DE LA TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL, "TRAMO: CRUCE MORRO SOLAR – LAS NARANJAS", DISTRITO DE JAÉN, PROVINCIA DE JAÉN, REGIÓN CAJAMARCA.											
SECCIÓN N° 01: KM 00+000 - 00+500											
HOJA DE REGISTRO N°: 01											
NOMBRE DE LA VÍA: Camino Vecinal: Cruce Morro Solar - Las Naranjas											
EJECUTOR: Luis Andersson Vladimir Llatas Marcelo											
FECHA: 15/03/2023											
Progresiva	De l Km	Al Km	Longitud (m)	Ancho de la Sección Evaluada (m)	Deterioros/ Fallas	Código de Daño	Nivel de Gravedad	Número de Baches	Ancho del Deterioro (m)	Longitud del Deterioro (m)	Área Deteriorada
	0+000.00	0+120.00	120.0	6.00	Deformación	1	2		1.40	120.00	168.00
	0+089.00	0+130.00	41.0	6.00	Baches	3	1	12	0.50	41.00	20.50
	0+110.00	0+134.00	24.0	6.00	Erosión	2	2		0.90	24.00	21.60
	0+115.00	0+180.00	65.0	6.00	Cruce de agua	6	2		1.00	65.00	65.00
	0+224.00	0+322.00	98.0	6.00	Erosión	2	2		1.10	98.00	107.80
	0+350.00	0+410.00	60.0	6.00	Erosión	2	2		1.80	60.00	108.00
	0+400.00	0+450.00	50.0	6.00	Baches	3	1	8	0.60	50.00	30.00
	0+450.00	0+500.00	50.0	6.00	Deformación	1	2		1.00	50.00	50.00

**Tabla 32**

*Ficha Técnico de daños en camino vecinal; tramo: Morro Solar – Las Naranjas”, Sección N°02: km 00+500-01+000.*

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL - SEDE JAÉN											
TESIS: EVALUACIÓN DE LA TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL, “TRAMO: CRUCE MORRO SOLAR – LAS NARANJAS”, DISTRITO DE JAÉN, PROVINCIA DE JAÉN, REGIÓN CAJAMARCA.											
HOJA DE REGISTRO N°: 02											
SECCIÓN N°02: KM 00+500 - 01+000											
NOMBRE DE LA VÍA: Camino Vecinal: Cruce Morro Solar - Las Naranjas											
EJECUTOR: Luis Andersson Vladimir Llatas Marcelo											
Progresiva		Longitud (m)	Ancho de la Sección Evaluada (m)	Deterioros / Fallas	Código de Daño	Nivel de Gravedad	Número de Baches	Ancho del Deterioro (m)	Longitud del Deterioro (m)	Área Deteriorada	
Del Km	Al Km										
0+500.00	0+530.00	30.0	6.00	Erosión	2	2		1.40	30.00	42.00	
0+450.00	0+590.00	140.0	6.00	deformación	1	2		1.90	140.00	266.00	
0+645.00	0+720.00	75.0	6.00	deformación	1	1		1.70	75.00	127.50	
0+723.00	0+801.00	78.0	6.00	baches	3	2	10	0.90	78.00	70.20	
0+805.00	0+831.00	26.0	6.00	Erosión	2	1		2.00	26.00	52.00	
0+750.00	0+830.00	80.0	6.00	deformación	1	3		1.10	80.00	88.00	
0+855.00	0+950.00	95.0	6.00	Erosión	2	1		0.80	95.00	76.00	
0+954.00	0+979.00	25.0	6.00	baches	3	2	12	0.80	25.00	20.00	
0+980.00	<b>1+000.00</b>	20.0	6.0	Erosión	2	3		2.20	20.00	44.00	

**Tabla 33**

Ficha Técnico de daños en camino vecinal; tramo: Morro Solar – Las Naranjas”, Sección N°03: km 01+000-01+500.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL - SEDE JAÉN		SECCIÓN N°03: KM 01+000 - 01+500										
TESIS: EVALUACIÓN DE LA TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL, “TRAMO: CRUCE MORRO SOLAR – LAS NARANJAS”, DISTRITO DE JAÉN, PROVINCIA DE JAÉN, REGIÓN CAJAMARCA.		FECHA: 15/03/2023										
HOJA DE REGISTRO N°: 03		NOMBRE DE LA VÍA: Camino Vecinal: Cruce Morro Solar - Las Naranjas										
EJECUTOR: Luis Andersson Vladimir Liatas Marcelo												
Progresiva	Longitud (m)	Ancho de la Sección Evaluada (m)	Deterioros / Fallas	Código de Daño	Nivel de Gravedad	Número de Baches	Ancho del Deterioro (m)	Longitud del Deterioro (m)	Área Deteriorada			
										Del Km	Al Km	
	1+000.00	1+058.00	58.0	6.00	deformación	2	3	1.50	58.00	87.00		
	1+062.00	1+125.00	63.0	6.00	Erosión	2	2	1.20	63.00	75.60		
	1+130.00	1+195.00	65.0	6.00	Erosión	2	2	1.50	65.00	97.50		
	1+200.00	1+255.00	55.0	6.00	deformación	2	2	2.00	55.00	110.00		
	1+255.00	1+320.00	65.0	6.00	baches	3	1	0.90	65.00	58.50		
	1+321.00	1+365.00	44.0	6.00	baches	3	2	0.70	44.00	30.80		
	1+390.00	1+470.00	80.0	6.00	Erosión	2	2	1.00	80.00	80.00		
	1+475.00	1+485.00	10.0	6.00	baches	3	2	0.60	10.00	6.00		
	1+488.00	1+500.00	12.0	6.00	deformación	1	1	1.70	12.00	20.40		

**Tabla 34**

Ficha Técnico de daños en camino vecinal; tramo: Morro Solar – Las Naranjas”, Sección N°04: km 01+500-02+000.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL - SEDE JAÉN											
TESIS: EVALUACIÓN DE LA TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL, “TRAMO: CRUCE MORRO SOLAR – LAS NARANJAS”, DISTRITO DE JAÉN, PROVINCIA DE JAÉN, REGIÓN CAJAMARCA.											
HOJA DE REGISTRO N°: 04											
SECCIÓN N°04: KM 01+500 - 02+000											
NOMBRE DE LA VÍA: Camino Vecinal: Cruce Morro Solar - Las Naranjas											
EJECUTOR: Luis Andersson Vladimir Llatas Marcelo											
FECHA: 15/03/2023											
Progresiva	Del Km	Al Km	Longitud (m)	Ancho de la Sección Evaluada (m)	Deterioros / Fallas	Código de Daño	Nivel de Gravedad	Número de Baches	Ancho del Deterioro (m)	Longitud del Deterioro (m)	Área Deteriorada
	1+500.00	1+515.00	15.0	6.00	baches	3	2	9	0.70	15.00	10.50
	1+520.00	1+576.00	56.0	6.00	deformación	1	2		1.10	56.00	61.60
	1+610.00	1+720.00	110.0	6.00	Erosión	2	2		2.00	110.00	220.00
	1+729.00	1+790.00	61.0	6.00	encalaminado	4	3		1.80	61.00	109.80
	1+795.00	1+825.00	30.0	6.00	baches	3	2	12	0.50	30.00	15.00
	1+842.00	1+937.00	95.0	6.00	Erosión	2	2		1.90	95.00	180.50
	1+940.00	1+967.00	27.0	6.00	baches	3	3	10	0.60	27.00	16.20
	1+975.00	1+985.00	10.0	6.00	deformación	1	2		1.50	10.00	15.00
	1+992.00	<b>2+000.00</b>	8.0	6.00	cruce de agua	6	1		1.40	8.00	11.20

**Tabla 35**

Ficha Técnico de daños en camino vecinal; tramo: Morro Solar – Las Naranjas”, Sección N°05: km 02+000-02+500.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL - SEDE JAÉN										
TESIS: EVALUACIÓN DE LA TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL, “TRAMO: CRUCE MORRO SOLAR – LAS NARANJAS”, DISTRITO DE JAÉN, PROVINCIA DE JAÉN, REGIÓN CAJAMARCA.										
HOJA DE REGISTRO N°: 05 SECCIÓN N° 05: KM 02+000 - 02+500										
NOMBRE DE LA VÍA: Camino Vecinal: Cruce Morro Solar - Las Naranjas										
EJECUTOR: Luis Andersson Vladimir Llatas Marcelo FECHA: 15/03/2023										
Progresiva	Longitud (m)	Ancho de la Sección Evaluada (m)	Deterioros / Fallas	Código de Daño	Nivel de Gravedad	Número de Baches	Ancho del Deterioro (m)	Longitud del Deterioro (m)	Área Deteriorada	
										Del Km
2+000.00	30.0	6.00	baches	3	2	10	0.95	30.00	28.50	
2+030.00	80.0	6.00	Erosión	2	2		1.10	80.00	88.00	
2+100.00	40.0	6.00	deformación	1	2		1.00	40.00	40.00	
2+160.00	60.0	6.00	Erosión	2	2		2.00	60.00	120.00	
2+232.00	82.0	6.00	Erosión	2	2		1.70	82.00	139.40	
2+318.00	22.0	6.00	baches	3	2	7	0.40	22.00	8.80	
2+344.00	26.0	6.00	cruce de agua	6	2		2.00	26.00	52.00	
2+386.00	44.0	6.00	deformación	2	2		1.90	44.00	83.60	
2+437.00	63.0	6.00	Erosión	2	2		1.10	63.00	69.30	

**Tabla 36**

Ficha Técnico de daños en camino vecinal; tramo: Morro Solar – Las Naranjas”, Sección N°06: km 02+500-03+000.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL - SEDE JAÉN											
TESIS: EVALUACIÓN DE LA TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL, “TRAMO: CRUCE MORRO SOLAR – LAS NARANJAS”, DISTRITO DE JAÉN, PROVINCIA DE JAÉN, REGIÓN CAJAMARCA.											
HOJA DE REGISTRO N°: 06											
SECCIÓN N°06: KM 02+500 - 03+000											
NOMBRE DE LA VÍA: Camino Vecinal: Cruce Morro Solar - Las Naranjas											
EJECUTOR: Luis Andersson Vladimir Llatas Marcelo											
FECHA: 15/03/2023											
Progresiva	Del Km	Al Km	Longitud (m)	Ancho de la Sección Evaluada (m)	Deterioros / Fallas	Código de Daño	Nivel de Gravedad	Número de Baches	Ancho del Deterioro (m)	Longitud del Deterioro (m)	Área Deteriorada
	2+500.00	2+560.00	60.0	6.00	Baches	3	3	14	0.40	60.00	24.00
	2+570.00	2+630.00	60.0	6.00	Erosión	2	3		1.50	60.00	90.00
	2+642.00	2+670.00	28.0	6.00	Lodazal	5	1		1.00	28.00	28.00
	2+680.00	2+720.00	40.0	6.00	Erosión	2	2		1.50	40.00	60.00
	2+723.00	2+805.00	82.0	6.00	Deformación	1	3		1.90	82.00	155.80
	2+810.00	2+895.00	85.0	6.00	Erosión	2	3		1.70	85.00	144.50
	2+900.00	2+933.00	33.0	6.00	Baches	3	3	7	0.50	33.00	16.50
	2+940.00	2+950.00	10.0	6.00	Cruce de agua	6	1		2.50	10.00	25.00
	2+956.00	<b>3+000.00</b>	44.0	6.00	Erosión	2	3		2.00	44.00	88.00



**Tabla 37**

Ficha Técnico de daños en camino vecinal; tramo: Morro Solar – Las Naranjas”, Sección N°07: km 03+000-03+500.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL - SEDE JAÉN											
TESIS: EVALUACIÓN DE LA TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL, “TRAMO: CRUCE MORRO SOLAR – LAS NARANJAS”, DISTRITO DE JAÉN, PROVINCIA DE JAÉN, REGIÓN CAJAMARCA.											
HOJA DE REGISTRO N°: 07											
SECCIÓN N°07: KM 03+000 - 03+500											
NOMBRE DE LA VÍA: Camino Vecinal: Cruce Morro Solar - Las Naranjas											
EJECUTOR: Luis Andersson Vladimir Llatas Marcelo											
FECHA: 15/03/2023											
Progresiva	Del Km	Al Km	Longitud (m)	Ancho de la Sección Evaluada (m)	Deterioros / Fallas	Código de Daño	Nivel de Gravedad	Número de Baches	Ancho del Deterioro (m)	Longitud del Deterioro (m)	Área Deteriorada
	3+000.00	3+025.00	25.0	6.00	Erosión	2	2		1.10	25.00	27.50
	3+030.00	3+096.00	66.0	6.00	Deformación	1	2		2.20	66.00	145.20
	3+108.00	3+200.00	92.0	6.00	Erosión	2	2		2.40	92.00	220.80
	3+210.00	3+250.00	40.0	6.00	Baches	3	2	12	0.60	40.00	24.00
	3+270.00	3+313.00	43.0	6.00	Erosión	2	2		1.00	43.00	43.00
	3+325.00	3+352.00	27.0	6.00	Baches	3	3	7	1.00	27.00	27.00
	3+366.00	3+450.00	84.0	6.00	Erosión	2	2		1.10	84.00	92.40
	3+458.00	3+480.00	22.0	6.00	Encalaminado	4	2		1.00	22.00	22.00
	3+495.00	3+500.00	5.0	6.00	cruce de agua	6	2		1.4	5.00	7.00

**Tabla 38**

*Ficha Técnico de daños en camino vecinal; tramo: Morro Solar – Las Naranjas”, Sección N°08: km 03+500-04+000.*

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA											
FACULTAD DE INGENIERÍA											
ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL - SEDE JAÉN											
TESIS: EVALUACIÓN DE LA TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL, "TRAMO: CRUCE MORRO SOLAR – LAS NARANJAS", DISTRITO DE JAÉN, PROVINCIA DE JAÉN, REGIÓN CAJAMARCA.											
HOJA DE REGISTRO N°: 08											
SECCIÓN N° 08: KM 03+500 - 04+000											
NOMBRE DE LA VÍA: Camino Vecinal: Cruce Morro Solar - Las Naranjas											
EJECUTOR: Luis Andersson Vladimir Llatas Marcelo											
Progresiva		Longitud (m)	Ancho de la Sección Evaluada (m)	Deterioros / Fallas	Código de Daño	Nivel de Gravedad	Número de Baches	Ancho del Deterioro (m)	Longitud del Deterioro (m)	Área Deteriorada	
Del Km	Al Km										
3+500.00	3+556.00	56.0	6.00	Deformación	1	2		2.2	56.00	123.20	
3+566.00	3+624.00	58.0	6.00	Baches	3	2	14	0.90	58.00	52.20	
3+645.00	3+723.00	78.0	6.00	Erosión	2	2		1.10	78.00	85.80	
3+755.00	3+809.00	54.0	6.00	Baches	2	2	10	0.90	54.00	48.60	
3+810.00	3+859.00	49.0	6.00	Deformación	2	2		1.50	49.00	73.50	
3+905.00	4+000.00	95.0	6.00	Erosión	2	2		2.00	95.00	190.00	

**Tabla 39**

Ficha Técnico de daños en camino vecinal; tramo: Morro Solar – Las Naranjas”, Sección N°09: km 04+000-04+500.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL - SEDE JAÉN											
TESIS: EVALUACIÓN DE LA TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL, “TRAMO: CRUCE MORRO SOLAR – LAS NARANJAS”, DISTRITO DE JAÉN, PROVINCIA DE JAÉN, REGIÓN CAJAMARCA.											
HOJA DE REGISTRO N°: 09											
SECCIÓN N°09: KM 04+000 - 04+500											
NOMBRE DE LA VÍA: Camino Vecinal: Cruce Morro Solar - Las Naranjas											
EJECUTOR: Luis Andersson Vladimir Llatas Marcelo											
FECHA: 15/03/2023											
Progresiva	Del Km	Al Km	Longitud (m)	Ancho de la Sección Evaluada (m)	Deterioros / Fallas	Código de Daño	Nivel de Gravedad	Número de Baches	Ancho del Deterioro (m)	Longitud del Deterioro (m)	Área Deteriorada
	4+000.00	4+105.00	105.0	6.00	Erosión	2	2		1.00	105.00	105.00
	4+120.00	4+224.00	104.0	6.00	Deformación	1	2		2.10	104.00	218.40
	4+235.00	4+301.00	66.0	6.00	Baches	3	2	12	0.50	66.00	33.00
	4+318.00	4+375.00	57.0	6.00	Erosión	2	2		2.00	57.00	114.00
	4+381.00	4+405.00	24.0	6.00	Deformación	1	1		1.70	24.00	40.80
	4+410.00	4+450.00	40.0	6.00	Erosión	2	1		1.90	40.00	76.00
	4+455.00	4+500.00	45.0	6.00	Baches	3	2	8	0.70	45.00	31.50

**Tabla 40**

*Ficha Técnico de daños en camino vecinal; tramo: Morro Solar – Las Naranjas”, Sección N°10: km 04+500-05+000.*

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL - SEDE JAÉN											
TESIS: EVALUACIÓN DE LA TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL, “TRAMO: CRUCE MORRO SOLAR – LAS NARANJAS”, DISTRITO DE JAÉN, PROVINCIA DE JAÉN, REGIÓN CAJAMARCA.											
HOJA DE REGISTRO N°: 10 SECCIÓN N° 10: KM 04+500 - 05+000											
NOMBRE DE LA VÍA: Camino Vecinal: Cruce Morro Solar - Las Naranjas											
EJECUTOR: Luis Andersson Vladimir Llatas Marcelo FECHA: 15/03/2023											
Progresiva	Del Km	Al Km	Longitud (m)	Ancho de la Sección Evaluada (m)	Deterioros / Fallas	Código de Daño	Nivel de Gravedad	Número de Baches	Ancho del Deterioro (m)	Longitud del Deterioro (m)	Área Deteriorada
	4+500.00	4+588.00	88.0	6.00	Erosión	2	2		3.10	88.00	272.80
	4+610.00	4+690.00	80.0	6.00	Baches	3	2	10	0.80	80.00	64.00
	4+720.00	4+798.00	78.0	6.00	Erosión	2	2		2.00	78.00	156.00
	4+810.00	4+880.00	70.0	6.00	Baches	3	2	12	0.70	70.00	49.00
	4+895.00	4+915.00	20.0	6.00	Erosión	2	1		0.90	20.00	18.00
	4+942.00	5+000.00	58.0	6.00	Erosión	2	2		1.10	58.00	63.80

**Tabla 41**

Ficha Técnico de daños en camino vecinal; tramo: Morro Solar – Las Naranjas”, Sección N°11: km 05+000-05+500.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL - SEDE JAÉN										
TESIS: EVALUACIÓN DE LA TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL, “TRAMO: CRUCE MORRO SOLAR – LAS NARANJAS”, DISTRITO DE JAÉN, PROVINCIA DE JAÉN, REGIÓN CAJAMARCA.										
SECCIÓN N° 11: KM 05+000 - 05+500										
HOJA DE REGISTRO N°: 11										
NOMBRE DE LA VÍA: Camino Vecinal: Cruce Morro Solar - Las Naranjas										
EJECUTOR: Luis Andersson Vladimir Llatas Marcelo										
Progresiva		Longitud (m)	Ancho de la Sección Evaluada (m)	Deterioros / Fallas	Código de Daño	Nivel de Gravedad	Número de Baches	Ancho del Deterioro (m)	Longitud del Deterioro (m)	Área Deteriorada
Del Km	Al Km									
5+000.00	5+082.00	82.0	6.00	Deformación	1	3		2	82.00	164.00
5+135.00	5+190.00	55.0	6.00	Encalaminado	4	2		0.90	55.00	49.50
5+175.00	5+280.00	105.0	6.00	Erosión	2	2		1.50	105.00	157.50
5+225.00	5+275.00	50.0	6.00	Baches	3	3	6	0.70	50.00	35.00
5+300.00	5+355.00	55.0	6.00	Erosión	2	2		2.10	55.00	115.50
5+355.00	5+380.00	25.0	6.00	Lodazal	5			4.00	25.00	100.00
5+380.00	5+500.00	120.0	6.00	Baches	3	2	10	1.00	120.00	120.00

**Tabla 42**

*Ficha Técnico de daños en camino vecinal; tramo: Morro Solar – Las Naranjas”, Sección N°12: km 05+500-05+900.*

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL - SEDE JAÉN											
TESIS: EVALUACIÓN DE LA TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL, “TRAMO: CRUCE MORRO SOLAR – LAS NARANJAS”, DISTRITO DE JAÉN, PROVINCIA DE JAÉN, REGIÓN CAJAMARCA.											
HOJA DE REGISTRO N°: 12											
SECCIÓN N°12: KM 05+500 - 05+900											
NOMBRE DE LA VÍA: Camino Vecinal: Cruce Morro Solar - Las Naranjas											
EJECUTOR: Luis Andersson Vladimir Llatas Marcelo											
FECHA: 15/03/2023											
Progresiva	Del Km	Al Km	Longitud (m)	Ancho de la Sección Evaluada (m)	Deterioros / Fallas	Código de Daño	Nivel de Gravedad	Número de Baches	Ancho del Deterioro (m)	Longitud del Deterioro (m)	Área Deteriorada
	5+500.00	5+540.00	40.0	6.00	Baches	3	3	8	0.40	40.00	16.00
	5+520.00	5+560.00	40.0	6.00	Encalaminado	4	2		2.00	40.00	80.00
	5+572.00	5+622.00	50.0	6.00	Baches	3	2	4	0.70	50.00	35.00
	5+630.00	5+652.00	22.0	6.00	Deformación	1	2		3.00	22.00	66.00
	5+643.00	5+695.00	52.0	6.00	Erosión	2	3		2.50	52.00	130.00
	5+685.00	5+725.00	40.0	6.00	Baches	3	2	9	0.40	40.00	16.00
	5+785.00	5+845.00	60.0	6.00	Erosión	2	2		3.00	60.00	180.00
	5+835.00	<b>5+900.00</b>	65.0	6.00	Erosión	2	1		1.00	65.00	65.00

**Tabla 43**

*Ficha Técnica de calificación para cada tipo de deterioro o falla de la capa de rodadura por secciones de 500 m*

SECCIÓN N°: 01 (KM 00+000 - 00+500)															
Código de Daño	Deterioros / Fallas	Gravedad (G)	Medidas Área de Deterioro Aij (m²) Número de Deterioro (Nij) Longitud del deterioro (Lij)	Aij=(Área del Deterioro x Longitud del Deterioro)	Ancho de la Sección Evaluada (m)	Longitud de la Sección Evaluada (m)	Área de la Sección Evaluada (m²)	Porcentaje de Extensión del Deterioro / Falla Efi = (Aij/As)x100	Efi x Aij	Extensión Promedio Ponderado EPP	Puntaje de Condición según Extensión de Cada Tipo de Deterioro o Falla				Puntaje de Condición Resultante por cada Tipo de Deterioro / Falla
											0: Sin Deterioro ó Sin Fallas	1: Leve EPP = Menor a 10%	2. Moderado EPP = entre 10% y 30%	3. Severo EPP = mayor a 30%	
1	Deformación	1. Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cms.	Área (A <sub>11</sub> ) Daño 1 Gravedad 1 A <sub>11</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	6.00	500	3000.00	0.00	0.00						
		2. Huellas/Hundimientos entre 5 y 10 cms	Área (A <sub>12</sub> ) Daño 1 Gravedad 2 A <sub>12</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	218.00	6.00	500	3000.00	7.27	1584.13	$EPP = [(EF_{11} \times A_{11} + EF_{12} \times A_{12} + EF_{13} \times A_{13}) / (A_{11} + A_{12} + A_{13})]$	0	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100	
		3. Huellas/Hundimientos >= 10 cms	Área (A <sub>13</sub> ) Daño 1 Gravedad 3 A <sub>13</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	6.00	500	3000.00	0.00	0.00	7.27	0	14.53	0	0	14.53
2	Erosión	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	Área (A <sub>21</sub> ) Daño 2 Gravedad 1 A <sub>21</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	6.00	500	3000.00	0.00	0.00						
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms.	Área (A <sub>22</sub> ) Daño 2 Gravedad 2 A <sub>22</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	237.40	6.00	500	3000.00	7.91	1878.63	$EPP = [(EF_{21} \times A_{21} + EF_{22} \times A_{22} + EF_{23} \times A_{23}) / (A_{21} + A_{22} + A_{23})]$	0	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100	
		3. Profundidad >= 10 cms	Área (A <sub>23</sub> ) Daño 2 Gravedad 3 A <sub>23</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	6.00	500	3000.00	0.00	0.00	7.91	0	15.83	0.00	0	15.83
3	Baches (Huecos)	1. Puede repararse por conservación rutinaria	Número (N <sub>31</sub> ) Daño 3 Gravedad 1	20.00	6.00							0. Sin Deterioros ó sin Fallas	1. Leve EPP = Menor a 10 Baches	2. Moderado EPP = entre 10 y 20 Baches	3. Severo EPP = Mayor a 20 Baches
		2. Se necesita una capa de material adicional	Número (N <sub>32</sub> ) Daño 3 Gravedad 2	0.00	6.00					EPP = N <sub>31</sub> + N <sub>32</sub> + N <sub>33</sub>	0	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100	
		3. Se Necesita una reconstrucción	Número (N <sub>33</sub> ) Daño 3 Gravedad 3	0.00	6.00					20	0	0	100	0	100.00
4	Encalaminado	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	Área (A <sub>41</sub> ) Daño 4 Gravedad 1 A <sub>41</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	6.00	500	3000.00	0.00	0.00						
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms	Área (A <sub>42</sub> ) Daño 4 Gravedad 2 A <sub>42</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	6.00	500	3000.00	0.00	0.00	$EPP = [(EF_{41} \times A_{41} + EF_{42} \times A_{42} + EF_{43} \times A_{43}) / (A_{41} + A_{42} + A_{43})]$	0	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100	
		3. Profundidad >= 10 cms	Área (A <sub>43</sub> ) Daño 4 Gravedad 3 A <sub>43</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	6.00	500	3000.00	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0	0	0.00
5	Lodazal	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	Área (A <sub>51</sub> ) Daño 5 Gravedad 1 A <sub>51</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	6.00	500	3000.00	0.00	0.00	0.00	0	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50	0.00
6	Cruce de Agua	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	Área (A <sub>61</sub> ) Daño 6 Gravedad 1 A <sub>61</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	65.00	6.00	500	3000.00	2.17	140.83	2.17	0	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50	2.17
											<b>Suma de Puntaje de Condición</b>				<b>132.53</b>

**Tabla 44**

*Ficha Técnica de calificación para cada tipo de deterioro o falla de la capa de rodadura por secciones de 500 m*

SECCIÓN N°: 02 (KM 00+500 - 01+000)																
Código de Daño	Deterioros / Fallas	Gravedad (G)	Medidas Área de Deterioro Aij (m²) Número de Deterioro (Nij) Longitud del deterioro (Lij)	Aij=(Área del Deterioro x Longitud del Deterioro)	Ancho de la Sección Evaluada (m)	Longitud de la Sección Evaluada (m)	Área de la Sección Evaluada (m²)	Porcentaje de Extensión del Deterioro / Falla Efix = (Aij/As)x100	EfixxAij	Extensión Promedio Ponderado EPP	Puntaje de Condición según Extensión de Cada Tipo de Deterioro o Falla				Puntaje de Condición Resultante por cada Tipo de Deterioro / Falla	
											0: Sin Deterioro ó Sin Fallas	1: Leve EPP = Menor a 10%	2. Moderado EPP = entre 10% y 30%	3. Severo EPP = mayor a 30%		
1	Deformación	1. Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cms.	Área (A <sub>11</sub> ) Daño 1 Gravedad 1 A <sub>11</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	127.50	6.00	500	3000.00	4.25	541.88							
		2. Huellas/Hundimientos entre 5 y 10 cms	Área (A <sub>12</sub> ) Daño 1 Gravedad 2 A <sub>12</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	266.00	6.00	500	3000.00	8.87	2358.53	$EPP = \frac{[(EF_{11} \times A_{11} + EF_{12} \times A_{12}] + EF_{13} \times A_{13}}{(A_{11} + A_{12} + A_{13})}$	0	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100		
		3. Huellas/Hundimientos >= 10 cms	Área (A <sub>13</sub> ) Daño 1 Gravedad 3 A <sub>13</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	88.00	6.00	500	3000.00	2.93	258.13	6.56	0	13.12	0	0	13.12	
2	Erosión	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	Área (A <sub>21</sub> ) Daño 2 Gravedad 1 A <sub>21</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	128.00	6.00	500	3000.00	4.27	546.13							
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms.	Área (A <sub>22</sub> ) Daño 2 Gravedad 2 A <sub>22</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	42.00	6.00	500	3000.00	1.40	58.80	$EPP = \frac{[(EF_{21} \times A_{21} + EF_{22} \times A_{22}] + EF_{23} \times A_{23}}{(A_{21} + A_{22} + A_{23})}$	0	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100		
		3. Profundidad >= 10 cms	Área (A <sub>23</sub> ) Daño 2 Gravedad 3 A <sub>23</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	44.00	6.00	500	3000.00	1.47	64.53	3.13	0	6.26	0	0	6.26	
3	Baches (Huecos)	1. Puede repararse por conservación rutinaria	Número (N <sub>31</sub> ) Daño 3 Gravedad 1	0.00	6.00							0. Sin Deterioros o sin Fallas	1. Leve EPP = Menor a 10 Baches	2. Moderado EPP = entre 10 y 20 Baches	3. Severo EPP = Mayor a 20 Baches	
		2. Se necesita una capa de material adicional	Número (N <sub>32</sub> ) Daño 3 Gravedad 2	22.00	6.00					EPP = N <sub>31</sub> + N <sub>32</sub> + N <sub>33</sub>	0	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100		
		3. Se Necesita una reconstrucción	Número (N <sub>33</sub> ) Daño 3 Gravedad 3	0.00	6.00					22	0	0	0	100	100.00	
4	Encalaminado	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	Área (A <sub>41</sub> ) Daño 4 Gravedad 1 A <sub>41</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	6.00	500	3000.00	0.00	0.00							
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms	Área (A <sub>42</sub> ) Daño 4 Gravedad 2 A <sub>42</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	6.00	500	3000.00	0.00	0.00	$EPP = \frac{[(EF_{41} \times A_{41} + EF_{42} \times A_{42}] + EF_{43} \times A_{43}}{(A_{41} + A_{42} + A_{43})}$	0	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100		
		3. Profundidad >= 10 cms	Área (A <sub>43</sub> ) Daño 4 Gravedad 3 A <sub>43</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	6.00	500	3000.00	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0	0	0.00	
5	Lodazal	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	Área (A <sub>51</sub> ) Daño 5 Gravedad 1 A <sub>51</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	6.00	500	3000.00	0.00	0.00	0.00	0	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50	0.00	
6	Cruce de Agua	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	Área (A <sub>61</sub> ) Daño 6 Gravedad 1 A <sub>61</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	6.00	500	3000.00	0.00	0.00	0.00	0	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50	0.00	
											<b>Suma de Puntaje de Condición</b>				<b>119.38</b>	



**Tabla 45**

*Ficha Técnica de calificación para cada tipo de deterioro o falla de la capa de rodadura por secciones de 500 m*

SECCIÓN N°: 03 (KM 01+000 - 01+500)																
Código de Daño	Deterioros / Fallas	Gravedad (G)	Medidas Área de Deterioro Aij (m²) Número de Deterioro (Nij) Longitud del deterioro (Lij)	Aij=(Área del Deterioro x Longitud del Deterioro)	Ancho de la Sección Evaluada (m)	Longitud de la Sección Evaluada (m)	Área de la Sección Evaluada (m2)	Porcentaje de Extensión del Deterioro / Falla Efi = (Aij/As)x100	Efi x Aij	Extensión Promedio Ponderado EPP	Puntaje de Condición según Extensión de Cada Tipo de Deterioro o Falla				Puntaje de Condición Resultante por cada Tipo de Deterioro / Falla	
											0: Sin Deterioro ó Sin Fallas	1: Leve EPP = Menor a 10%	2. Moderado EPP = entre 10% y 30%	3. Severo EPP = mayor a 30%		
1	Deformación	1. Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cms.	Área (A <sub>11</sub> ) Daño 1 Gravedad 1 A <sub>11</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	20.40	6.00	500	3000.00	0.68	13.87							
		2. Huellas/Hundimientos entre 5 y 10 cms	Área (A <sub>12</sub> ) Daño 1 Gravedad 2 A <sub>12</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	110.00	6.00	500	3000.00	3.67	403.33	$EPP = [(EF_{11} \times A_{11} + EF_{12} \times A_{12} + EF_{13} \times A_{13}) / (A_{11} + A_{12} + A_{13})]$	0	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100		
		3. Huellas/Hundimientos >= 10 cms	Área (A <sub>13</sub> ) Daño 1 Gravedad 3 A <sub>13</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	87.00	6.00	500	3000.00	2.90	252.30	3.08	0	6.16	0	0	6.16	
2	Erosión	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	Área (A <sub>21</sub> ) Daño 2 Gravedad 1 A <sub>21</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	6.00	500	3000.00	0.00	0.00							
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms.	Área (A <sub>22</sub> ) Daño 2 Gravedad 2 A <sub>22</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	253.10	6.00	500	3000.00	8.44	2135.32	$EPP = [(EF_{21} \times A_{21} + EF_{22} \times A_{22} + EF_{23} \times A_{23}) / (A_{21} + A_{22} + A_{23})]$	0	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100		
		3. Profundidad >= 10 cms	Área (A <sub>23</sub> ) Daño 2 Gravedad 3 A <sub>23</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	6.00	500	3000.00	0.00	0.00	8.44	0	16.87	0	0	16.87	
3	Baches (Huecos)	1. Puede repararse por conservación rutinaria	Número (N <sub>31</sub> ) Daño 3 Gravedad 1	14.00	6.00											
		2. Se necesita una capa de material adicional	Número (N <sub>32</sub> ) Daño 3 Gravedad 2	16.00	6.00						$EPP = N_{31} + N_{32} + N_{33}$	0	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100	
		3. Se Necesita una reconstrucción	Número (N <sub>33</sub> ) Daño 3 Gravedad 3	0.00	6.00						30	0	0	0	100	100.00
4	Encalaminado	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	Área (A <sub>41</sub> ) Daño 4 Gravedad 1 A <sub>41</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	6.00	500	3000.00	0.00	0.00							
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms	Área (A <sub>42</sub> ) Daño 4 Gravedad 2 A <sub>42</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	6.00	500	3000.00	0.00	0.00	$EPP = [(EF_{41} \times A_{41} + EF_{42} \times A_{42} + EF_{43} \times A_{43}) / (A_{41} + A_{42} + A_{43})]$	0	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100		
		3. Profundidad >= 10 cms	Área (A <sub>43</sub> ) Daño 4 Gravedad 3 A <sub>43</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	6.00	500	3000.00	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0	0	0.00	
5	Lodazal	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	Área (A <sub>51</sub> ) Daño 5 Gravedad 1 A <sub>51</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	6.00	500	3000.00	0.00	0.00	0.00	0	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50	0.00	
6	Cruce de Agua	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	Área (A <sub>61</sub> ) Daño 6 Gravedad 1 A <sub>61</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	6.00	500	3000.00	0.00	0.00	0.00	0	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50	0.00	
											<b>Suma de Puntaje de Condición</b>			<b>123.03</b>		

**Tabla 46**

*Ficha Técnica de calificación para cada tipo de deterioro o falla de la capa de rodadura por secciones de 500 m*

SECCIÓN N°: 04 (KM 01+500 - 02+000)																
Código de Daño	Deterioros / Fallas	Gravedad (G)	Medidas Área de Deterioro Aij (m²) Número de Deterioro (Nij) Longitud del deterioro (Lij)	Aij=(Área del Deterioro x Longitud del Deterioro)	Ancho de la Sección Evaluada (m)	Longitud de la Sección Evaluada (m)	Área de la Sección Evaluada (m²)	Porcentaje de Extensión del Deterioro / Falla Efix = (Aij/As)x100	EFijxAij	Extensión Promedio Ponderado EPP	Puntaje de Condición según Extensión de Cada Tipo de Deterioro o Falla				Puntaje de Condición Resultante por cada Tipo de Deterioro / Falla	
											0: Sin Deterioro ó Sin Fallas	1: Leve EPP = Menor a 10%	2. Moderado EPP = entre 10% y 30%	3. Severo EPP = mayor a 30%		
1	Deformación	1. Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cms.	Área (A <sub>11</sub> ) Daño 1 Gravedad 1 A <sub>11</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	6.00	500	3000.00	0.00	0.00							
		2. Huellas/Hundimientos entre 5 y 10 cms	Área (A <sub>12</sub> ) Daño 1 Gravedad 2 A <sub>12</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	76.60	6.00	500	3000.00	2.55	195.59	$EPP = [(EF_{11} \times A_{11} + EF_{12} \times A_{12} + EF_{13} \times A_{13}) / (A_{11} + A_{12} + A_{13})]$	0	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100		
		3. Huellas/Hundimientos >= 10 cms	Área (A <sub>13</sub> ) Daño 1 Gravedad 3 A <sub>13</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	6.00	500	3000.00	0.00	0.00	2.55	0	5.11	0	0	5.11	
2	Erosión	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	Área (A <sub>21</sub> ) Daño 2 Gravedad 1 A <sub>21</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	6.00	500	3000.00	0.00	0.00							
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms.	Área (A <sub>22</sub> ) Daño 2 Gravedad 2 A <sub>22</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	400.50	6.00	500	3000.00	13.35	5346.68	$EPP = [(EF_{21} \times A_{21} + EF_{22} \times A_{22} + EF_{23} \times A_{23}) / (A_{21} + A_{22} + A_{23})]$	0	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100		
		3. Profundidad >= 10 cms	Área (A <sub>23</sub> ) Daño 2 Gravedad 3 A <sub>23</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	6.00	500	3000.00	0.00	0.00	13.35	0	0	33.4	0	33.40	
3	Baches (Huecos)	1. Puede repararse por conservación rutinaria	Número (N <sub>31</sub> ) Daño 3 Gravedad 1	0.00	6.00							0. Sin Deterioros o sin Fallas	1. Leve EPP = Menor a 10 Baches	2. Moderado EPP = entre 10 y 20 Baches	3. Severo EPP = Mayor a 20 Baches	
		2. Se necesita una capa de material adicional	Número (N <sub>32</sub> ) Daño 3 Gravedad 2	21.00	6.00					EPP = N <sub>31</sub> + N <sub>32</sub> + N <sub>33</sub>	0	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100		
		3. Se Necesita una reconstrucción	Número (N <sub>33</sub> ) Daño 3 Gravedad 3	10.00	6.00					31	0	0	0	100	100.00	
4	Encalaminado	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	Área (A <sub>41</sub> ) Daño 4 Gravedad 1 A <sub>41</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	6.00	500	3000.00	0.00	0.00							
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms	Área (A <sub>42</sub> ) Daño 4 Gravedad 2 A <sub>42</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	6.00	500	3000.00	0.00	0.00	$EPP = [(EF_{41} \times A_{41} + EF_{42} \times A_{42} + EF_{43} \times A_{43}) / (A_{41} + A_{42} + A_{43})]$	0	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100		
		3. Profundidad >= 10 cms	Área (A <sub>43</sub> ) Daño 4 Gravedad 3 A <sub>43</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	109.80	6.00	500	3000.00	3.66	401.87	3.66	0	7.32	0	0	7.32	
5	Lodazal	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	Área (A <sub>51</sub> ) Daño 5 Gravedad 1 A <sub>51</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	6.00	500	3000.00	0.00	0.00	0.00	0	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50	0.00	
6	Cruce de Agua	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	Área (A <sub>61</sub> ) Daño 6 Gravedad 1 A <sub>61</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	11.20	6.00	500	3000.00	0.37	4.18	0.37	0	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50	0.37	
											<b>Suma de Puntaje de Condición</b>				<b>146.20</b>	

**Tabla 47**

*Ficha Técnica de calificación para cada tipo de deterioro o falla de la capa de rodadura por secciones de 500 m*

SECCIÓN N°: 05 (KM 02+000 - 02+500)																
Código de Daño	Deterioros / Fallas	Gravedad (G)	Medidas Área de Deterioro Aij (m²) Número de Deterioro (Nij) Longitud del deterioro (Lij)	Aij=(Área del Deterioro x Longitud del Deterioro)	Ancho de la Sección Evaluada (m)	Longitud de la Sección Evaluada (m)	Área de la Sección Evaluada (m²)	Porcentaje de Extensión del Deterioro / Falla Efix = (Aij/As)x100	Efix/Aij	Extensión Promedio Ponderado EPP	Puntaje de Condición según Extensión de Cada Tipo de Deterioro o Falla				Puntaje de Condición Resultante por cada Tipo de Deterioro / Falla	
											0: Sin Deterioro ó Sin Fallas	1: Leve EPP = Menor a 10%	2. Moderado EPP = entre 10% y 30%	3. Severo EPP = mayor a 30%		
1	Deformación	1. Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cms.	Área (A <sub>11</sub> ) Daño 1 Gravedad 1 A <sub>11</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	6.00	500	3000.00	0.00	0.00							
		2. Huellas/Hundimientos entre 5 y 10 cms	Área (A <sub>12</sub> ) Daño 1 Gravedad 2 A <sub>12</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	123.60	6.00	500	3000.00	4.12	509.23	$EPP = [(EF_{11} \times A_{11} + EF_{12} \times A_{12} + EF_{13} \times A_{13}) / (A_{11} + A_{12} + A_{13})]$	0	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100		
		3. Huellas/Hundimientos >= 10 cms	Área (A <sub>13</sub> ) Daño 1 Gravedad 3 A <sub>13</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	6.00	500	3000.00	0.00	0.00	4.12	0	8.24	0	0	8.24	
2	Erosión	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	Área (A <sub>21</sub> ) Daño 2 Gravedad 1 A <sub>21</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	6.00	500	3000.00	0.00	0.00							
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms.	Área (A <sub>22</sub> ) Daño 2 Gravedad 2 A <sub>22</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	416.70	6.00	500	3000.00	13.89	5787.96	$EPP = [(EF_{21} \times A_{21} + EF_{22} \times A_{22} + EF_{23} \times A_{23}) / (A_{21} + A_{22} + A_{23})]$	0	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100		
		3. Profundidad >= 10 cms	Área (A <sub>23</sub> ) Daño 2 Gravedad 3 A <sub>23</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	6.00	500	3000.00	0.00	0.00	13.89	0	0	35.56	0	35.56	
3	Baches (Huecos)	1. Puede repararse por conservación rutinaria	Número (N <sub>31</sub> ) Daño 3 Gravedad 1	0.00	6.00							0. Sin Deterioros o sin Fallas	1. Leve EPP = Menor a 10 Baches	2. Moderado EPP = entre 10 y 20 Baches	3. Severo EPP = Mayor a 20 Baches	
		2. Se necesita una capa de material adicional	Número (N <sub>32</sub> ) Daño 3 Gravedad 2	17.00	6.00					EPP = N <sub>31</sub> + N <sub>32</sub> + N <sub>33</sub>	0	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100		
		3. Se Necesita una reconstrucción	Número (N <sub>33</sub> ) Daño 3 Gravedad 3	0.00	6.00					17	0	0	76	0	76.00	
4	Encalaminado	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	Área (A <sub>41</sub> ) Daño 4 Gravedad 1 A <sub>41</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	6.00	500	3000.00	0.00	0.00							
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms	Área (A <sub>42</sub> ) Daño 4 Gravedad 2 A <sub>42</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	6.00	500	3000.00	0.00	0.00	$EPP = [(EF_{41} \times A_{41} + EF_{42} \times A_{42} + EF_{43} \times A_{43}) / (A_{41} + A_{42} + A_{43})]$	0	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100		
		3. Profundidad >= 10 cms	Área (A <sub>43</sub> ) Daño 4 Gravedad 3 A <sub>43</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	6.00	500	3000.00	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0	0	0.00	
5	Lodazal	1. Transitable Baja o Intransitable en época de Lluvia	Área (A <sub>51</sub> ) Daño 5 Gravedad 1 A <sub>51</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	6.00	500	3000.00	0.00	0.00	0.00	0	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50	0.00	
6	Cruce de Agua	1. Transitable Baja o Intransitable en época de Lluvia	Área (A <sub>61</sub> ) Daño 6 Gravedad 1 A <sub>61</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	52.00	6.00	500	3000.00	1.73	90.13	1.73	0	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50	1.73	
											<b>Suma de Puntaje de Condición</b>				<b>121.53</b>	

**Tabla 48**

*Ficha Técnica de calificación para cada tipo de deterioro o falla de la capa de rodadura por secciones de 500 m*

SECCIÓN N°: 06 (KM 02+500 - 03+000)																
Código de Daño	Deterioros / Fallas	Gravedad (G)	Medidas Área de Deterioro Aij (m²) Número de Deterioro (Nij) Longitud del deterioro (Lij)	Aij=(Área del Deterioro x Longitud del Deterioro)	Ancho de la Sección Evaluada (m)	Longitud de la Sección Evaluada (m)	Área de la Sección Evaluada (m²)	Porcentaje de Deterioro / Falla Efix = (Aij/As)x100	Efix/Aij	Extensión Promedio Ponderado EPP	Puntaje de Condición según Extensión de Cada Tipo de Deterioro o Falla				Puntaje de Condición Resultante por cada Tipo de Deterioro / Falla	
											0: Sin Deterioro ó Sin Fallas	1: Leve EPP = Menor a 10%	2. Moderado EPP = entre 10% y 30%	3. Severo EPP = mayor a 30%		
1	Deformación	1. Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cms.	Área (A <sub>11</sub> ) Daño 1 Gravedad 1 A <sub>11</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	6.00	500	3000.00	0.00	0.00							
		2. Huellas/Hundimientos entre 5 y 10 cms	Área (A <sub>12</sub> ) Daño 1 Gravedad 2 A <sub>12</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	6.00	500	3000.00	0.00	0.00	$EPP = [(EF_{11} \times A_{11} + EF_{12} \times A_{12} + EF_{13} \times A_{13}) / (A_{11} + A_{12} + A_{13})]$	0	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100		
		3. Huellas/Hundimientos >= 10 cms	Área (A <sub>13</sub> ) Daño 1 Gravedad 3 A <sub>13</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	155.80	6.00	500	3000.00	5.19	809.12	5.19	0	10.39	0	0	10.39	
2	Erosión	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	Área (A <sub>21</sub> ) Daño 2 Gravedad 1 A <sub>21</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	6.00	500	3000.00	0.00	0.00							
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms.	Área (A <sub>22</sub> ) Daño 2 Gravedad 2 A <sub>22</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	60.00	6.00	500	3000.00	2.00	120.00	$EPP = [(EF_{21} \times A_{21} + EF_{22} \times A_{22} + EF_{23} \times A_{23}) / (A_{21} + A_{22} + A_{23})]$	0	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100		
		3. Profundidad >= 10 cms	Área (A <sub>23</sub> ) Daño 2 Gravedad 3 A <sub>23</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	322.50	6.00	500	3000.00	10.75	3466.88	9.38	0	18.75	0.00	0	18.75	
3	Baches (Huecos)	1. Puede repararse por conservación rutinaria	Número (N <sub>31</sub> ) Daño 3 Gravedad 1	0.00	6.00							0. Sin Deterioros o sin Fallas	1. Leve EPP = Menor a 10 Baches	2. Moderado EPP = entre 10 y 20 Baches	3. Severo EPP = Mayor a 20 Baches	
		2. Se necesita una capa de material adicional	Número (N <sub>32</sub> ) Daño 3 Gravedad 2	0.00	6.00					$EPP = N_{31} + N_{32} + N_{33}$	0	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100		
		3. Se Necesita una reconstrucción	Número (N <sub>33</sub> ) Daño 3 Gravedad 3	21.00	6.00					21	0	0	0	100	100.00	
4	Encalaminado	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	Área (A <sub>41</sub> ) Daño 4 Gravedad 1 A <sub>41</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	6.00	500	3000.00	0.00	0.00							
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms	Área (A <sub>42</sub> ) Daño 4 Gravedad 2 A <sub>42</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	6.00	500	3000.00	0.00	0.00	$EPP = [(EF_{41} \times A_{41} + EF_{42} \times A_{42} + EF_{43} \times A_{43}) / (A_{41} + A_{42} + A_{43})]$	0	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100		
		3. Profundidad >= 10 cms	Área (A <sub>43</sub> ) Daño 4 Gravedad 3 A <sub>43</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	6.00	500	3000.00	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0	0	0.00	
5	Lodazal	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	Área (A <sub>51</sub> ) Daño 5 Gravedad 1 A <sub>51</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	28.00	6.00	500	3000.00	0.93	26.13	0.93	0	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50	0.93	
6	Cruce de Agua	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	Área (A <sub>61</sub> ) Daño 6 Gravedad 1 A <sub>61</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	25.00	6.00	500	3000.00	0.83	20.83	0.83	0	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50	0.83	
											<b>Suma de Puntaje de Condición</b>				<b>130.91</b>	

**Tabla 49**

*Ficha Técnica de calificación para cada tipo de deterioro o falla de la capa de rodadura por secciones de 500 m*

SECCIÓN N°: 07 (KM 03+000 - 03+500)															
Código de Daño	Deterioros / Fallas	Gravedad (G)	Medidas Área de Deterioro Aij (m²) Número de Deterioro (Nij) Longitud del deterioro (Lij)	Aij=(Área del Deterioro x Longitud del Deterioro)	Ancho de la Sección Evaluada (m)	Longitud de la Sección Evaluada (m)	Área de la Sección Evaluada (m2)	Porcentaje de Extensión del Deterioro / Falla Efi = (Aij/As)x100	Efi x Aij	Extensión Promedio Ponderado EPP	Puntaje de Condición según Extensión de Cada Tipo de Deterioro o Falla				Puntaje de Condición Resultante por cada Tipo de Deterioro / Falla
											0: Sin Deterioro ó Sin Fallas	1: Leve EPP = Menor a 10%	2. Moderado EPP = entre 10% y 30%	3. Severo EPP = mayor a 30%	
1	Deformación	1. Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cms.	Área (A <sub>11</sub> ) Daño 1 Gravedad 1 A <sub>11</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	6.00	500	3000.00	0.00	0.00						
		2. Huellas/Hundimientos entre 5 y 10 cms	Área (A <sub>12</sub> ) Daño 1 Gravedad 2 A <sub>12</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	145.20	6.00	500	3000.00	4.84	702.77	$EPP = [(EF_{11} \times A_{11} + EF_{12} \times A_{12} + EF_{13} \times A_{13}) / (A_{11} + A_{12} + A_{13})]$	0	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100	
		3. Huellas/Hundimientos >= 10 cms	Área (A <sub>13</sub> ) Daño 1 Gravedad 3 A <sub>13</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	6.00	500	3000.00	0.00	0.00	4.84	0	9.68	0	0	9.68
2	Erosión	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	Área (A <sub>21</sub> ) Daño 2 Gravedad 1 A <sub>21</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	6.00	500	3000.00	0.00	0.00						
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms.	Área (A <sub>22</sub> ) Daño 2 Gravedad 2 A <sub>22</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	383.70	6.00	500	3000.00	12.79	4907.52	$EPP = [(EF_{21} \times A_{21} + EF_{22} \times A_{22} + EF_{23} \times A_{23}) / (A_{21} + A_{22} + A_{23})]$	0	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100	
		3. Profundidad >= 10 cms	Área (A <sub>23</sub> ) Daño 2 Gravedad 3 A <sub>23</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	6.00	500	3000.00	0.00	0.00	12.79	0	0	31.16	0	31.16
3	Baches (Huecos)	1. Puede repararse por conservación rutinaria	Número (N <sub>31</sub> ) Daño 3 Gravedad 1	0.00	6.00							0. Sin Deterioros o sin Fallas	1. Leve EPP = Menor a 10 Baches	2. Moderado EPP = entre 10 y 20 Baches	3. Severo EPP = Mayor a 20 Baches
		2. Se necesita una capa de material adicional	Número (N <sub>32</sub> ) Daño 3 Gravedad 2	12.00	6.00					EPP = N <sub>31</sub> + N <sub>32</sub> + N <sub>33</sub>	0	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100	
		3. Se Necesita una reconstrucción	Número (N <sub>33</sub> ) Daño 3 Gravedad 3	7.00	6.00					19	0	0	92	0	92.00
4	Encalaminado	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	Área (A <sub>41</sub> ) Daño 4 Gravedad 1 A <sub>41</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	6.00	500	3000.00	0.00	0.00						
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms	Área (A <sub>42</sub> ) Daño 4 Gravedad 2 A <sub>42</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	22.00	6.00	500	3000.00	0.73	16.13	$EPP = [(EF_{41} \times A_{41} + EF_{42} \times A_{42} + EF_{43} \times A_{43}) / (A_{41} + A_{42} + A_{43})]$	0	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100	
		3. Profundidad >= 10 cms	Área (A <sub>43</sub> ) Daño 4 Gravedad 3 A <sub>43</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	6.00	500	3000.00	0.00	0.00	0.73	0	1.47	0	0	1.47
5	Lodazal	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	Área (A <sub>51</sub> ) Daño 5 Gravedad 1 A <sub>51</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	6.00	500	3000.00	0.00	0.00	0.00	0	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50	0.00
6	Cruce de Agua	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	Área (A <sub>61</sub> ) Daño 6 Gravedad 1 A <sub>61</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	7.00	6.00	500	3000.00	0.23	1.63	0.23	0	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50	0.23
											<b>Suma de Puntaje de Condición</b>				<b>134.54</b>

**Tabla 50**

*Ficha Técnica de calificación para cada tipo de deterioro o falla de la capa de rodadura por secciones de 500 m*

SECCIÓN N°: 08 (KM 03+500 - 04+000)																
Código de Daño	Deterioros / Fallas	Gravedad (G)	Medidas Área de Deterioro Aij (m²) Número de Deterioro (Nij) Longitud del deterioro (Lij)	Aij=(Área del Deterioro x Longitud del Deterioro)	Ancho de la Sección Evaluada (m)	Longitud de la Sección Evaluada (m)	Área de la Sección Evaluada (m2)	Porcentaje de Extensión del Deterioro / Falla Eij = (Aij/As)x100	EijxAij	Extensión Promedio Ponderado EPP	Puntaje de Condición según Extensión de Cada Tipo de Deterioro o Falla				Puntaje de Condición Resultante por cada Tipo de Deterioro / Falla	
											0: Sin Deterioro ó Sin Fallas	1: Leve EPP = Menor a 10%	2. Moderado EPP = entre 10% y 30%	3. Severo EPP = mayor a 30%		
1	Deformación	1. Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cms.	Área (A <sub>11</sub> ) Daño 1 Gravedad 1 A <sub>11</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	6.00	500	3000.00	0.00	0.00							
		2. Huellas/Hundimientos entre 5 y 10 cms	Área (A <sub>12</sub> ) Daño 1 Gravedad 2 A <sub>12</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	196.70	6.00	500	3000.00	6.56	1289.70	$EPP = [(EF_{11} \times A_{11} + EF_{12} \times A_{12} + EF_{13} \times A_{13}) / (A_{11} + A_{12} + A_{13})]$	0	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100		
		3. Huellas/Hundimientos >= 10 cms	Área (A <sub>13</sub> ) Daño 1 Gravedad 3 A <sub>13</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	6.00	500	3000.00	0.00	0.00	6.56	0	13.11	0	0	13.11	
2	Erosión	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	Área (A <sub>21</sub> ) Daño 2 Gravedad 1 A <sub>21</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	6.00	500	3000.00	0.00	0.00							
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms.	Área (A <sub>22</sub> ) Daño 2 Gravedad 2 A <sub>22</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	275.80	6.00	500	3000.00	9.19	2535.52	$EPP = [(EF_{21} \times A_{21} + EF_{22} \times A_{22} + EF_{23} \times A_{23}) / (A_{21} + A_{22} + A_{23})]$	0	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100		
		3. Profundidad >= 10 cms	Área (A <sub>23</sub> ) Daño 2 Gravedad 3 A <sub>23</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	6.00	500	3000.00	0.00	0.00	9.19	0	18.39	0.00	0	18.39	
3	Baches (Huecos)	1. Puede repararse por conservación rutinaria	Número (N <sub>31</sub> ) Daño 3 Gravedad 1	0.00	6.00							0. Sin Deterioros o sin Fallas	1. Leve EPP = Menor a 10 Baches	2. Moderado EPP = entre 10 y 20 Baches	3. Severo EPP = Mayor a 20 Baches	
		2. Se necesita una capa de material adicional	Número (N <sub>32</sub> ) Daño 3 Gravedad 2	24.00	6.00						EPP = N <sub>31</sub> + N <sub>32</sub> + N <sub>33</sub>	0	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100	
		3. Se Necesita una reconstrucción	Número (N <sub>33</sub> ) Daño 3 Gravedad 3	0.00	6.00						24	0	0	0	100	100.00
4	Encalaminado	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	Área (A <sub>41</sub> ) Daño 4 Gravedad 1 A <sub>41</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	6.00	500	3000.00	0.00	0.00							
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms	Área (A <sub>42</sub> ) Daño 4 Gravedad 2 A <sub>42</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	6.00	500	3000.00	0.00	0.00	$EPP = [(EF_{41} \times A_{41} + EF_{42} \times A_{42} + EF_{43} \times A_{43}) / (A_{41} + A_{42} + A_{43})]$	0	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100		
		3. Profundidad >= 10 cms	Área (A <sub>43</sub> ) Daño 4 Gravedad 3 A <sub>43</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	6.00	500	3000.00	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0	0	0.00	
5	Lodazal	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	Área (A <sub>51</sub> ) Daño 5 Gravedad 1 A <sub>51</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	6.00	500	3000.00	0.00	0.00	0.00	0	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50	0.00	
6	Cruce de Agua	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	Área (A <sub>61</sub> ) Daño 6 Gravedad 1 A <sub>61</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	6.00	500	3000.00	0.00	0.00	0.00	0	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50	0.00	
											<b>Suma de Puntaje de Condición</b>				<b>131.50</b>	

**Tabla 51**

*Ficha Técnica de calificación para cada tipo de deterioro o falla de la capa de rodadura por secciones de 500 m*

SECCIÓN N°: 09 (KM 04+000 - 04+500)																
Código de Daño	Deterioros / Fallas	Gravedad (G)	Medidas Área de Deterioro Aij (m²) Número de Deterioro (Nij) Longitud del deterioro (Lij)	Aij=(Área del Deterioro x Longitud del Deterioro)	Ancho de la Sección Evaluada (m)	Longitud de la Sección Evaluada (m)	Área de la Sección Evaluada (m2)	Porcentaje de Extensión del Deterioro / Falla Efi = (Aij/As)x100	Efi x Aij	Extensión Promedio Ponderado EPp	Puntaje de Condición según Extensión de Cada Tipo de Deterioro o Falla				Puntaje de Condición Resultante por cada Tipo de Deterioro / Falla	
											0: Sin Deterioro ó Sin Fallas	1: Leve EPp = Menor a 10%	2. Moderado EPp = entre 10% y 30%	3. Severo EPp = mayor a 30%		
1	Deformación	1. Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cms.	Área (A <sub>11</sub> ) Daño 1 Gravedad 1 A <sub>11</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	40.80	6.00	500	3000.00	1.36	55.49							
		2. Huellas/Hundimientos entre 5 y 10 cms	Área (A <sub>12</sub> ) Daño 1 Gravedad 2 A <sub>12</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	218.40	6.00	500	3000.00	7.28	1589.95	$EPp = [(EF_{11} \times A_{11} + EF_{12} \times A_{12} + EF_{13} \times A_{13}) / (A_{11} + A_{12} + A_{13})]$	0	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100		
		3. Huellas/Hundimientos >= 10 cms	Área (A <sub>13</sub> ) Daño 1 Gravedad 3 A <sub>13</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	6.00	500	3000.00	0.00	0.00	6.35	0	12.70	0	0	12.70	
2	Erosión	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	Área (A <sub>21</sub> ) Daño 2 Gravedad 1 A <sub>21</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	76.00	6.00	500	3000.00	2.53	192.53							
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms.	Área (A <sub>22</sub> ) Daño 2 Gravedad 2 A <sub>22</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	219.00	6.00	500	3000.00	7.30	1598.70	$EPp = [(EF_{21} \times A_{21} + EF_{22} \times A_{22} + EF_{23} \times A_{23}) / (A_{21} + A_{22} + A_{23})]$	0	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100		
		3. Profundidad >= 10 cms	Área (A <sub>23</sub> ) Daño 2 Gravedad 3 A <sub>23</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	6.00	500	3000.00	0.00	0.00	6.07	0	12.14	0.00	0	12.14	
3	Baches (Huecos)	1. Puede repararse por conservación rutinaria	Número (N <sub>31</sub> ) Daño 3 Gravedad 1	0.00	6.00							0. Sin Deterioros o sin Fallas	1. Leve EPp = Menor a 10 Baches	2. Moderado EPp = entre 10 y 20 Baches	3. Severo EPp = Mayor a 20 Baches	
		2. Se necesita una capa de material adicional	Número (N <sub>32</sub> ) Daño 3 Gravedad 2	20.00	6.00					EPp = N <sub>31</sub> + N <sub>32</sub> + N <sub>33</sub>	0	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100		
		3. Se necesita una reconstrucción	Número (N <sub>33</sub> ) Daño 3 Gravedad 3	0.00	6.00					20	0	0	100	0	100.00	
4	Encalaminado	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	Área (A <sub>41</sub> ) Daño 4 Gravedad 1 A <sub>41</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	6.00	500	3000.00	0.00	0.00							
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms	Área (A <sub>42</sub> ) Daño 4 Gravedad 2 A <sub>42</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	6.00	500	3000.00	0.00	0.00	$EPp = [(EF_{41} \times A_{41} + EF_{42} \times A_{42} + EF_{43} \times A_{43}) / (A_{41} + A_{42} + A_{43})]$	0	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100		
		3. Profundidad >= 10 cms	Área (A <sub>43</sub> ) Daño 4 Gravedad 3 A <sub>43</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	6.00	500	3000.00	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0	0	0.00	
5	Lodazal	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	Área (A <sub>51</sub> ) Daño 5 Gravedad 1 A <sub>51</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	6.00	500	3000.00	0.00	0.00	0.00	0	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50	0.00	
6	Cruce de Agua	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	Área (A <sub>61</sub> ) Daño 6 Gravedad 1 A <sub>61</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	6.00	500	3000.00	0.00	0.00	0.00	0	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50	0.00	
											<b>Suma de Puntaje de Condición</b>				<b>124.84</b>	

**Tabla 52**

*Ficha Técnica de calificación para cada tipo de deterioro o falla de la capa de rodadura por secciones de 500 m*

SECCIÓN N°: 10 (KM 04+500 - 05+000)																
Código de Daño	Deterioros / Fallas	Gravedad (G)	Medidas Área de Deterioro Aij (m²) Número de Deterioro (Nij) Longitud del deterioro (Lij)	Aij=(Área del Deterioro x Longitud del Deterioro)	Ancho de la Sección Evaluada (m)	Longitud de la Sección Evaluada (m)	Área de la Sección Evaluada (m²)	Porcentaje de Extensión del Deterioro / Falla Efix = (Aij/As)x100	EfixxAij	Extensión Promedio Ponderado EPP	Puntaje de Condición según Extensión de Cada Tipo de Deterioro o Falla				Puntaje de Condición Resultante por cada Tipo de Deterioro / Falla	
											0: Sin Deterioro ó Sin Fallas	1: Leve EPP = Menor a 10%	2. Moderado EPP = entre 10% y 30%	3. Severo EPP = mayor a 30%		
1	Deformación	1. Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cms.	Área (A <sub>11</sub> ) Daño 1 Gravedad 1 A <sub>11</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	6.00	500	3000.00	0.00	0.00							
		2. Huellas/Hundimientos entre 5 y 10 cms	Área (A <sub>12</sub> ) Daño 1 Gravedad 2 A <sub>12</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	6.00	500	3000.00	0.00	0.00	$EPP = \frac{[(EF_{11} \times A_{11} + EF_{12} \times A_{12} + EF_{13} \times A_{13}) / (A_{11} + A_{12} + A_{13})]}$	0	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100		
		3. Huellas/Hundimientos >= 10 cms	Área (A <sub>13</sub> ) Daño 1 Gravedad 3 A <sub>13</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	6.00	500	3000.00	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0	0	0.00	
2	Erosión	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	Área (A <sub>21</sub> ) Daño 2 Gravedad 1 A <sub>21</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	18.00	6.00	500	3000.00	0.60	10.80							
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms.	Área (A <sub>22</sub> ) Daño 2 Gravedad 2 A <sub>22</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	492.60	6.00	500	3000.00	16.42	8088.49	$EPP = \frac{[(EF_{21} \times A_{21} + EF_{22} \times A_{22} + EF_{23} \times A_{23}) / (A_{21} + A_{22} + A_{23})]}$	0	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100		
		3. Profundidad >= 10 cms	Área (A <sub>23</sub> ) Daño 2 Gravedad 3 A <sub>23</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	6.00	500	3000.00	0.00	0.00	15.86	0	0	43.44921269	0	43.45	
3	Baches (Huecos)	1. Puede repararse por conservación rutinaria	Número (N <sub>31</sub> ) Daño 3 Gravedad 1	0.00	6.00											
		2. Se necesita una capa de material adicional	Número (N <sub>32</sub> ) Daño 3 Gravedad 2	22.00	6.00						$EPP = N_{31} + N_{32} + N_{33}$	0	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100	
		3. Se Necesita una reconstrucción	Número (N <sub>33</sub> ) Daño 3 Gravedad 3	0.00	6.00						22	0	0	0	100	100.00
4	Encalaminado	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	Área (A <sub>41</sub> ) Daño 4 Gravedad 1 A <sub>41</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	6.00	500	3000.00	0.00	0.00							
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms	Área (A <sub>42</sub> ) Daño 4 Gravedad 2 A <sub>42</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	6.00	500	3000.00	0.00	0.00	$EPP = \frac{[(EF_{41} \times A_{41} + EF_{42} \times A_{42} + EF_{43} \times A_{43}) / (A_{41} + A_{42} + A_{43})]}$	0	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100		
		3. Profundidad >= 10 cms	Área (A <sub>43</sub> ) Daño 4 Gravedad 3 A <sub>43</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	6.00	500	3000.00	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0	0	0.00	
5	Lodazal	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	Área (A <sub>51</sub> ) Daño 5 Gravedad 1 A <sub>51</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	6.00	500	3000.00	0.00	0.00	0.00	0	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50	0.00	
6	Cruce de Agua	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	Área (A <sub>61</sub> ) Daño 6 Gravedad 1 A <sub>61</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	6.00	500	3000.00	0.00	0.00	0.00	0	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50	0.00	
											<b>Suma de Puntaje de Condición</b>				<b>143.45</b>	



**Tabla 53**

*Ficha Técnica de calificación para cada tipo de deterioro o falla de la capa de rodadura por secciones de 500 m*

SECCIÓN: 11 (KM 05+000 - 05+500)																
Código de Daño	Deterioros / Fallas	Gravedad (G)	Medidas Área de Deterioro Aij (m²) Número de Deterioro (Nij) Longitud del deterioro (Lij)	Aij=(Área del Deterioro x Longitud del Deterioro)	Ancho de la Sección Evaluada (m)	Longitud de la Sección Evaluada (m)	Área de la Sección Evaluada (m²)	Porcentaje de Extensión del Deterioro / Falla Efi = (Aij/As)x100	Efi x Aij	Extensión Promedio Ponderado Epp	Puntaje de Condición según Extensión de Cada Tipo de Deterioro o Falla				Puntaje de Condición Resultante por cada Tipo de Deterioro / Falla	
											0: Sin Deterioro ó Sin Fallas	1: Leve Epp = Menor a 10%	2. Moderado Epp = entre 10% y 30%	3. Severo Epp = mayor a 30%		
1	Deformación	1. Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cms.	Área (A <sub>11</sub> ) Daño 1 Gravedad 1 A <sub>11</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	6.00	500	3000.00	0.00	0.00							
		2. Huellas/Hundimientos entre 5 y 10 cms	Área (A <sub>12</sub> ) Daño 1 Gravedad 2 A <sub>12</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	6.00	500	3000.00	0.00	0.00	$Epp = [(EF_{11} \times A_{11} + EF_{12} \times A_{12} + EF_{13} \times A_{13}) / (A_{11} + A_{12} + A_{13})]$	0	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100		
		3. Huellas/Hundimientos >= 10 cms	Área (A <sub>13</sub> ) Daño 1 Gravedad 3 A <sub>13</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	164.00	6.00	500	3000.00	5.47	896.53	5.47	0	10.93	0	0	10.93	
2	Erosión	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	Área (A <sub>21</sub> ) Daño 2 Gravedad 1 A <sub>21</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	6.00	500	3000.00	0.00	0.00							
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms.	Área (A <sub>22</sub> ) Daño 2 Gravedad 2 A <sub>22</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	273.00	6.00	500	3000.00	9.10	2484.30	$Epp = [(EF_{21} \times A_{21} + EF_{22} \times A_{22} + EF_{23} \times A_{23}) / (A_{21} + A_{22} + A_{23})]$	0	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100		
		3. Profundidad >= 10 cms	Área (A <sub>23</sub> ) Daño 2 Gravedad 3 A <sub>23</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	6.00	500	3000.00	0.00	0.00	9.10	0	18.20	0.00	0	18.20	
3	Baches (Huecos)	1. Puede repararse por conservación rutinaria	Número (N <sub>31</sub> ) Daño 3 Gravedad 1	0.00	6.00							0. Sin Deterioros ó sin Fallas	1. Leve Epp = Menor a 10 Baches	2. Moderado Epp = entre 10 y 20 Baches	3. Severo Epp = Mayor a 20 Baches	
		2. Se necesita una capa de material adicional	Número (N <sub>32</sub> ) Daño 3 Gravedad 2	10.00	6.00					$Epp = N_{31} + N_{32} + N_{33}$	0	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100		
		3. Se Necesita una reconstrucción	Número (N <sub>33</sub> ) Daño 3 Gravedad 3	6.00	6.00					16	0	0	68	0	68.00	
4	Encalaminado	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	Área (A <sub>41</sub> ) Daño 4 Gravedad 1 A <sub>41</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	6.00	500	3000.00	0.00	0.00							
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms	Área (A <sub>42</sub> ) Daño 4 Gravedad 2 A <sub>42</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	49.50	6.00	500	3000.00	1.65	81.68	$Epp = [(EF_{41} \times A_{41} + EF_{42} \times A_{42} + EF_{43} \times A_{43}) / (A_{41} + A_{42} + A_{43})]$	0	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100		
		3. Profundidad >= 10 cms	Área (A <sub>43</sub> ) Daño 4 Gravedad 3 A <sub>43</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	6.00	500	3000.00	0.00	0.00	1.65	0	3.30	0	0	3.30	
5	Lodazal	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	Área (A <sub>51</sub> ) Daño 5 Gravedad 1 A <sub>51</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	100.00	6.00	500	3000.00	3.33	333.33	3.33	0	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50	3.33	
6	Cruce de Agua	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	Área (A <sub>61</sub> ) Daño 6 Gravedad 1 A <sub>61</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	6.00	500	3000.00	0.00	0.00	0.00	0	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50	0.00	
											<b>Suma de Puntaje de Condición</b>				<b>103.77</b>	

**Tabla 54**

*Ficha Técnica de calificación para cada tipo de deterioro o falla de la capa de rodadura por secciones de 500 m*

SECCIÓN N°: 12 (KM 05+500 - 05+900)																
Código de Daño	Deterioros / Fallas	Gravedad (G)	Medidas Área de Deterioro Aij (m²) Número de Deterioro (Nij) Longitud del deterioro (Lij)	Aij=(Área del Deterioro x Longitud del Deterioro)	Ancho de la Sección Evaluada (m)	Longitud de la Sección Evaluada (m)	Área de la Sección Evaluada (m2)	Porcentaje de Extensión del Deterioro / Falla Efi = (Aij/As)x100	EFijxAij	Extensión Promedio Ponderado EPP	Puntaje de Condición según Extensión de Cada Tipo de Deterioro o Falla				Puntaje de Condición Resultante por cada Tipo de Deterioro / Falla	
											0: Sin Deterioro ó Sin Fallas	1: Leve EPP = Menor a 10%	2. Moderado EPP = entre 10% y 30%	3. Severo EPP = mayor a 30%		
1	Deformación	1. Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cms.	Área (A <sub>11</sub> ) Daño 1 Gravedad 1 A <sub>11</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	6.00	500	3000.00	0.00	0.00							
		2. Huellas/Hundimientos entre 5 y 10 cms	Área (A <sub>12</sub> ) Daño 1 Gravedad 2 A <sub>12</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	66.00	6.00	500	3000.00	2.20	145.20	$EPP = [(EF_{11} \times A_{11} + EF_{12} \times A_{12} + EF_{13} \times A_{13}) / (A_{11} + A_{12} + A_{13})]$	0	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100		
		3. Huellas/Hundimientos >= 10 cms	Área (A <sub>13</sub> ) Daño 1 Gravedad 3 A <sub>13</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	6.00	500	3000.00	0.00	0.00	2.20	0	4.40	0	0	4.40	
2	Erosión	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	Área (A <sub>21</sub> ) Daño 2 Gravedad 1 A <sub>21</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	65.00	6.00	500	3000.00	2.17	140.83							
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms.	Área (A <sub>22</sub> ) Daño 2 Gravedad 2 A <sub>22</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	180.00	6.00	500	3000.00	6.00	1080.00	$EPP = [(EF_{21} \times A_{21} + EF_{22} \times A_{22} + EF_{23} \times A_{23}) / (A_{21} + A_{22} + A_{23})]$	0	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100		
		3. Profundidad >= 10 cms	Área (A <sub>23</sub> ) Daño 2 Gravedad 3 A <sub>23</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	130.00	6.00	500	3000.00	4.33	563.33	4.76	0	9.52	0	0	9.52	
3	Baches (Huecos)	1. Puede repararse por conservación rutinaria	Número (N <sub>31</sub> ) Daño 3 Gravedad 1	0.00	6.00							0. Sin Deterioros o sin Fallas	1. Leve EPP = Menor a 10 Baches	2. Moderado EPP = entre 10 y 20 Baches	3. Severo EPP = Mayor a 20 Baches	
		2. Se necesita una capa de material adicional	Número (N <sub>32</sub> ) Daño 3 Gravedad 2	13.00	6.00					$EPP = N_{31} + N_{32} + N_{33}$	0	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100		
		3. Se Necesita una reconstrucción	Número (N <sub>33</sub> ) Daño 3 Gravedad 3	8.00	6.00					21	0	0	0	100	100.00	
4	Encalaminado	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cms	Área (A <sub>41</sub> ) Daño 4 Gravedad 1 A <sub>41</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	6.00	500	3000.00	0.00	0.00							
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms	Área (A <sub>42</sub> ) Daño 4 Gravedad 2 A <sub>42</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	80.00	6.00	500	3000.00	2.67	213.33	$EPP = [(EF_{41} \times A_{41} + EF_{42} \times A_{42} + EF_{43} \times A_{43}) / (A_{41} + A_{42} + A_{43})]$	0	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100		
		3. Profundidad >= 10 cms	Área (A <sub>43</sub> ) Daño 4 Gravedad 3 A <sub>43</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	6.00	500	3000.00	0.00	0.00	2.67	0	5.33	0	0	5.33	
5	Lodazal	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	Área (A <sub>51</sub> ) Daño 5 Gravedad 1 A <sub>51</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	6.00	500	3000.00	0.00	0.00	0.00	0	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50	0.00	
6	Cruce de Agua	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	Área (A <sub>61</sub> ) Daño 6 Gravedad 1 A <sub>61</sub> = Longitud x Ancho del deterioro	0.00	6.00	500	3000.00	0.00	0.00	0.00	0	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50	0.00	
											Suma de Puntaje de Condición				119.25	

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 55**

*Nivel de intervención del camino vecinal, en tramos de 500m.*

Tabla de calificación del estado de transitabilidad del camino vecinal (500m)								
<b>SECCIÓN 01: KM 00+000 - 00+500</b>	CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN =		500 - $\Sigma$ (Puntaje de Condición)=				<b>367.47</b>	
	Bueno		> 400				<b>REGULAR</b>	
	Regular		> 150 y <= 400					
	Malo		<= 150					
<b>SE RECOMIENDA MANTENIMIENTO PERIODICO</b>								
<b>Reconstrucción - Rehabilitación</b>		<b>Conservación Periódica</b>					<b>Conservación Rutinaria</b>	
50	150	200	250	300	350	400	450	500

Tabla de calificación del estado de transitabilidad del camino vecinal (500m)								
<b>SECCIÓN 02: KM 00+500 - 01+000</b>	CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN =		500 - $\Sigma$ (Puntaje de Condición)=				<b>380.62</b>	
	Bueno		> 400				<b>REGULAR</b>	
	Regular		> 150 y <= 400					
	Malo		<= 150					
<b>SE RECOMIENDA MANTENIMIENTO PERIODICO</b>								
<b>Reconstrucción - Rehabilitación</b>		<b>Conservación periódica</b>					<b>Conservación rutinaria</b>	
50	150	200	250	300	350	400	450	500

Tabla de calificación del estado de transitabilidad del camino vecinal (500m)								
<b>SECCIÓN 03: KM 01+000 - 01+500</b>	CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN =		500 - $\Sigma$ (Puntaje de Condición)=				<b>376.97</b>	
	Bueno		> 400				<b>REGULAR</b>	
	Regular		> 150 y $\leq$ 400					
	Malo		$\leq$ 150					
<b>SE RECOMIENDA MANTENIMIENTO PERIODICO</b>								
<b>Reconstrucción - Rehabilitación</b>		<b>Conservación periódica</b>					<b>Conservación rutinaria</b>	
50	150	200	250	300	350	400	450	500

Tabla de calificación del estado de transitabilidad del camino vecinal (500m)								
<b>SECCIÓN 04: KM 01+500 - 02+000</b>	CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN =		500 - $\Sigma$ (Puntaje de Condición)=				<b>353.80</b>	
	Bueno		> 400				<b>REGULAR</b>	
	Regular		> 150 y $\leq$ 400					
	Malo		$\leq$ 150					
<b>SE RECOMIENDA MANTENIMIENTO PERIODICO</b>								
<b>Reconstrucción - Rehabilitación</b>		<b>Conservación periódica</b>					<b>Conservación rutinaria</b>	
50	150	200	250	300	350	400	450	500

Tabla de calificación del estado de transitabilidad del camino vecinal (500m)								
<b>SECCIÓN</b> <b>05:</b> <b>KM</b> <b>02+000</b> - <b>02+500</b>	CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN =		500 - $\Sigma$ (Puntaje de Condición)=				<b>378.47</b>	
	Bueno		> 400				<b>REGULAR</b>	
	Regular		> 150 y $\leq$ 400					
	Malo		$\leq$ 150					
<b>SE RECOMIENDA MANTENIMIENTO PERIODICO</b>								
<b>Reconstrucción - Rehabilitación</b>		<b>Conservación periódica</b>					<b>Conservación rutinaria</b>	
50	150	200	250	300	350	400	450	500

Tabla de calificación del estado de transitabilidad del camino vecinal (500m)								
<b>SECCIÓN</b> <b>06:</b> <b>KM</b> <b>02+500</b> - <b>03+000</b>	CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN =		500 - $\Sigma$ (Puntaje de Condición)=				<b>369.09</b>	
	Bueno		> 400				<b>REGULAR</b>	
	Regular		> 150 y $\leq$ 400					
	Malo		$\leq$ 150					
<b>SE RECOMIENDA MANTENIMIENTO PERIODICO</b>								
<b>Reconstrucción - Rehabilitación</b>		<b>Conservación periódica</b>					<b>Conservación rutinaria</b>	
50	150	200	250	300	350	400	450	500

Tabla de calificación del estado de transitabilidad del camino vecinal (500m)								
<b>SECCIÓN</b> <b>07:</b> <b>KM</b> <b>03+000</b> - <b>03+500</b>	CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN =		500 - $\Sigma$ (Puntaje de Condición)=				<b>365.46</b>	
	Bueno		> 400				<b>REGULAR</b>	
	Regular		> 150 y $\leq$ 400					
	Malo		$\leq$ 150					
<b>SE RECOMIENDA MANTENIMIENTO PERIODICO</b>								
<b>Reconstrucción - Rehabilitación</b>		<b>Conservación periódica</b>					<b>Conservación rutinaria</b>	
50	150	200	250	300	350	400	450	500

Tabla de calificación del estado de transitabilidad del camino vecinal (500m)								
<b>SECCIÓN</b> <b>08:</b> <b>KM</b> <b>03+500</b> - <b>04+000</b>	CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN =		500 - $\Sigma$ (Puntaje de Condición)=				<b>368.50</b>	
	Bueno		> 400				<b>REGULAR</b>	
	Regular		> 150 y $\leq$ 400					
	Malo		$\leq$ 150					
<b>SE RECOMIENDA MANTENIMIENTO PERIODICO</b>								
<b>Reconstrucción - Rehabilitación</b>		<b>Conservación periódica</b>					<b>Conservación rutinaria</b>	
50	150	200	250	300	350	400	450	500

Tabla de calificación del estado de transitabilidad del camino vecinal (500m)								
<b>SECCIÓN</b> <b>09:</b> <b>KM</b> <b>04+000</b> - <b>04+500</b>	CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN =		500 - $\Sigma$ (Puntaje de Condición)=				<b>375.16</b>	
	Bueno		> 400				<b>REGULAR</b>	
	Regular		> 150 y <= 400					
	Malo		<= 150					
<b>SE RECOMIENDA MANTENIMIENTO PERIODICO</b>								
<b>Reconstrucción - Rehabilitación</b>		<b>Conservación periódica</b>					<b>Conservación rutinaria</b>	
50	150	200	250	300	350	400	450	500

Tabla de calificación del estado de transitabilidad del camino vecinal (500m)								
<b>SECCIÓN</b> <b>10:</b> <b>KM</b> <b>04+500</b> - <b>05+000</b>	CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN =		500 - $\Sigma$ (Puntaje de Condición)=				<b>356.55</b>	
	Bueno		> 400				<b>REGULAR</b>	
	Regular		> 150 y <= 400					
	Malo		<= 150					
<b>SE RECOMIENDA MANTENIMIENTO PERIODICO</b>								
<b>Reconstrucción - Rehabilitación</b>		<b>Conservación periódica</b>					<b>Conservación rutinaria</b>	
50	150	200	250	300	350	400	450	500

Tabla de calificación del estado de transitabilidad del camino vecinal (500m)								
<b>SECCIÓN 11: KM 05+000 - 05+500</b>	CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN =		500 - $\Sigma$ (Puntaje de Condición)=				<b>396.23</b>	
	Bueno		> 400				<b>REGULAR</b>	
	Regular		> 150 y <= 400					
	Malo		<= 150					
<b>SE RECOMIENDA MANTENIMIENTO PERIODICO</b>								
<b>Reconstrucción - Rehabilitación</b>		<b>Conservación periódica</b>					<b>Conservación rutinaria</b>	
50	150	200	250	300	350	400	450	500

Tabla de calificación del estado de transitabilidad del camino vecinal (500m)								
<b>SECCIÓN 12: KM 05+500 - 05+900</b>	CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN =		500 - $\Sigma$ (Puntaje de Condición)=				<b>380.75</b>	
	Bueno		> 400				<b>REGULAR</b>	
	Regular		> 150 y <= 400					
	Malo		<= 150					
<b>SE RECOMIENDA MANTENIMIENTO PERIODICO</b>								
<b>Reconstrucción - Rehabilitación</b>		<b>Conservación periódica</b>					<b>Conservación rutinaria</b>	
50	150	200	250	300	350	400	450	500

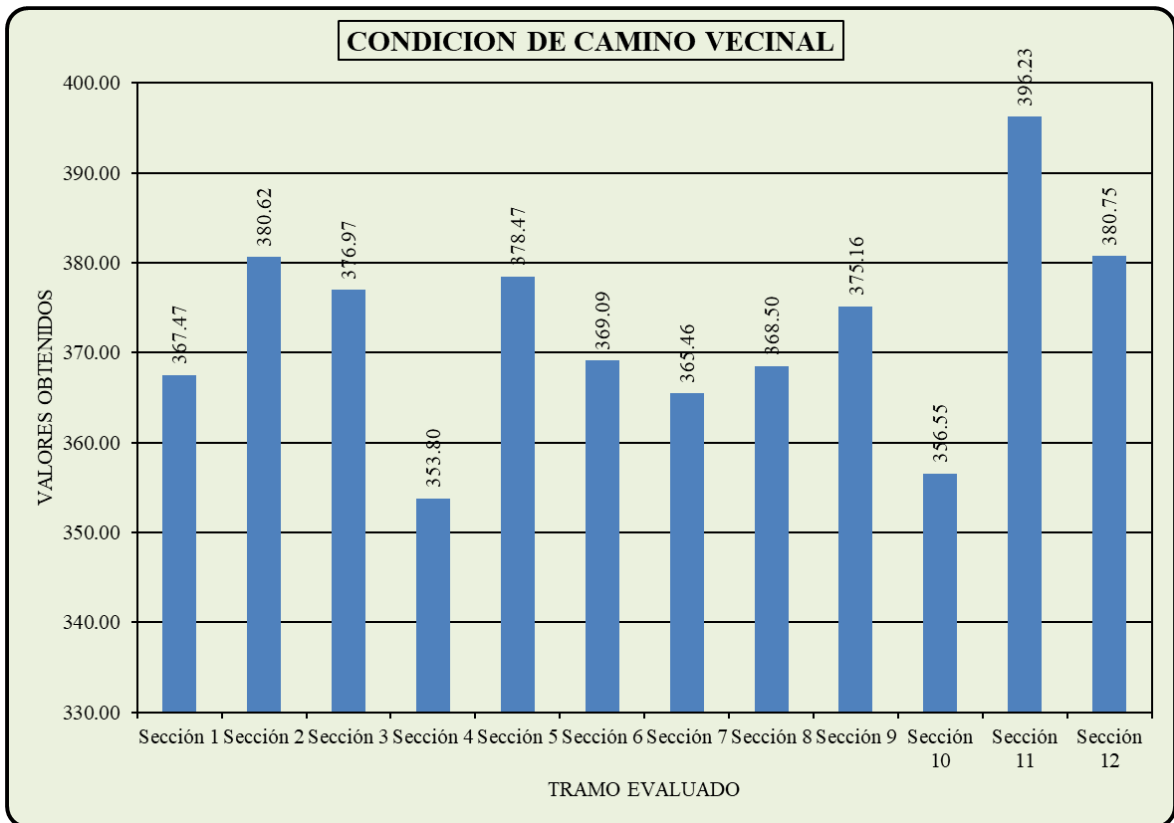


**Tabla 56**

*Calificación del Estado de Transitabilidad del camino vecinal: “Cruce Morro Solar – Las Naranjas”*

<b>RESUMEN CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN DEL CAMINO VECINAL: TRAMO CRUCE MORRO SOLAR - LAS NARANJAS DE 5+900 KM</b>			
<b>SECCIÓN</b>	<b>PROGRESIVA</b>	<b>RESULTADO</b>	<b>CONDICION</b>
Sección 1	00+000 - 00+500	367.47	REGULAR
Sección 2	00+500 - 01+000	380.62	REGULAR
Sección 3	01+000 - 01+500	376.97	REGULAR
Sección 4	01+500 - 02+000	353.80	REGULAR
Sección 5	02+000 - 02+500	378.47	REGULAR
Sección 6	02+500 - 03+000	369.09	REGULAR
Sección 7	03+000 - 03+500	365.46	REGULAR
Sección 8	03+500 - 04+000	368.50	REGULAR
Sección 9	04+000 - 04+500	375.16	REGULAR
Sección 10	04+500 - 05+000	356.55	REGULAR
Sección 11	05+000 - 05+500	396.23	REGULAR
Sección 12	05+500 - 05+900	380.75	REGULAR

**Figura 17**  
Condición de camino vecinal



**Tabla 57**  
Condición promedio del camino vecinal

CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN PROMEDIO DEL CAMINO VECINAL.							
<u>Bueno</u>	$> 400$		CP =	REGULAR			
<u>Regular</u>	$> 150 \text{ y } \leq 400$		372.42				
<u>Malo</u>	$\leq 150$						
SE RECOMIENDA MANTENIMIENTO PERIODICO							
Reconstrucción - Rehabilitación			Conservación periódica			Conservación Rutinaria	
50	100	150	200	300	400	450	500

## 4 CAPITULO IV: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### 4.1 Análisis e interpretación de datos

#### 4.1.1 Clasificación del camino vecinal evaluada

Según el DG-2018, se obtuvo la siguiente clasificación.

- Según demanda: Carretera Trocha carrozable, ya que su IMDA = 72 veh/día.

**Tabla 58**  
*Resultado de estudio de tráfico, IMD*

"EVALUACIÓN DE LA TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL, "TRAMO: CRUCE MORRO SOLAR – LAS NARANJAS", DISTRITO DE JAÉN, PROVINCIA DE JAÉN, REGIÓN CAJAMARCA."			
PROMEDIOS			
DÍA 07-03	36	9	45
DÍA 08-03	62	10	72
DÍA 09-03	57	12	69
DÍA 10-03	42	11	53
DÍA 11-03	68	10	78
DÍA 12-03	93	13	106
DÍA 13-03	67	10	77
TOTAL	<b>425</b>	<b>75</b>	<b>500</b>
PORCENTAJE	85.00	15.00	100
	LIVIANOS	PESADOS	
$IMDS = \sum Vi / 7 = 72.00$			
% ligeros = 85.00 % pesados = 15.00			

- Según orografía: Se refiere a un terreno tipo 3, terreno accidentado, se obtuvieron pendientes transversales que se han obtenido del plano topográfico, promediándose en un porcentaje de 59.78 %.

**Tabla 59**  
*Pendiente Transversal*

<b>PROGRESIVA (km)</b>	<b>PENDIENTE TRANSVERSAL</b>
00+500	66.40%
01+000	46.70%
01+500	55.90%
02+000	60.70%
02+500	39.70%
03+000	45.70%
03+500	73.80%
04+000	78.40%
04+500	70.70%
Promedio	59.78%

Fuente: Elaboración propia

- Por su jerarquía: se clasifica como una red vecinal, debido que la trayectoria se da dentro de un gobierno local, denominada CA-761.

#### **4.1.2 Resultados del estado de transitabilidad.**

Basándonos en la aplicación de la metodología del “Inventario de Condición” de acuerdo al Manual de Carreteras Mantenimiento o Conservación Vial (R.D. N° 08-2014 MTC/14 - R.D. N° 05-2016 MTC /14), el camino vecinal Tramo: Cruce Morro Solar – Las Naranjas, con la finalidad de determinar la transitabilidad del tramo estudiado se muestra la siguiente tabla, observando los diferentes niveles de gravedad de cada falla, áreas afectadas de cada una de ellas.

En la tabla 58, los resultados obtenidos, se consideraron 12 secciones, cada una de 500 metros respectivamente, nos muestra la tabla el resumen de los cálculos de la calificación de condición del camino vecinal.

El mayor daño que sufre el camino vecinal, es la Erosión seguida de la deformación.

**Tabla 60**

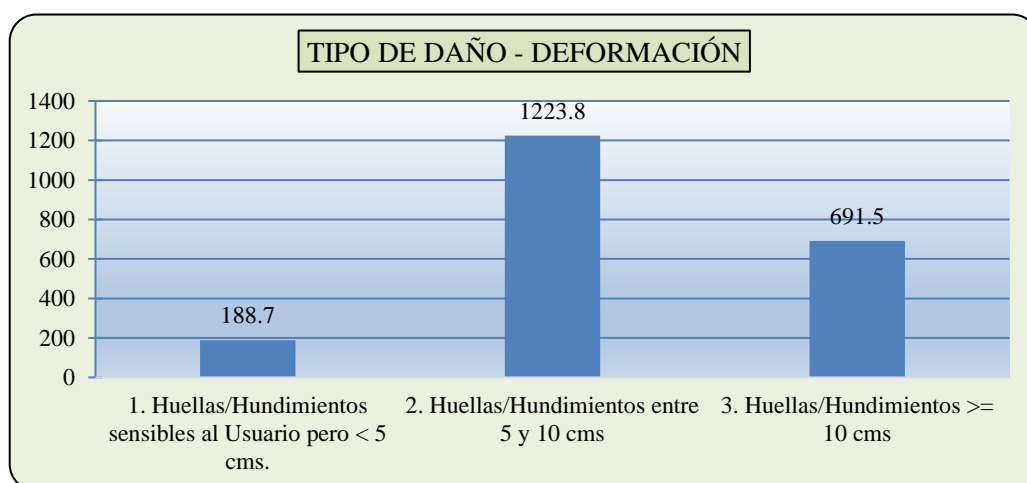
Resumen deterioros/fallas según su tipo, nivel de gravedad, longitud del deterioro y áreas deterioradas y/o cantidad.

CODIGO DEL DAÑO	TIPO DE DAÑO	NIVEL DE GRAVEDAD	Σ ÁREAS DETERIORADAS
1	Deformación	1. Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario, pero < 5 cm.	188.70
		2. Huellas/Hundimientos entre 5 y 10 cm.	1223.80
		3. Huellas/Hundimientos >= 10 cm.	691.50
2	Erosión	1. Sensible al Usuario, pero profundidad < 5 cm.	287.00
		2. Profundidad entre 5 y 10 cm.	3233.80
		3. Profundidad >= 10 cm.	496.50
3	Baches (Huecos)	1. Puede repararse por conservación rutinaria	34.00
		2. Se necesita una capa de material adicional	153.00
		3. Se Necesita una reconstrucción	76.00
4	Encalaminado	1. Sensible al Usuario, pero profundidad < 5 cm.	0.00
		2. Profundidad entre 5 y 10 cm.	151.50
		3. Profundidad >= 10 cm.	109.80
5	Lodazal	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	128.00
6	Cruce de Agua	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	160.20

Fuente: Elaboración Propia (2023)

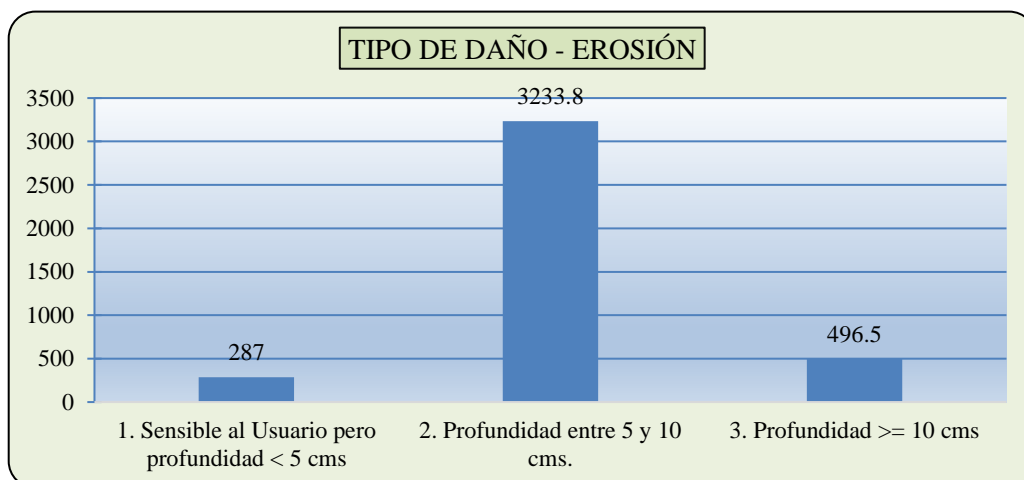
**Figura 18**

Resultados del nivel de gravedad por tipo de Deterioros/Fallas – Deformación.



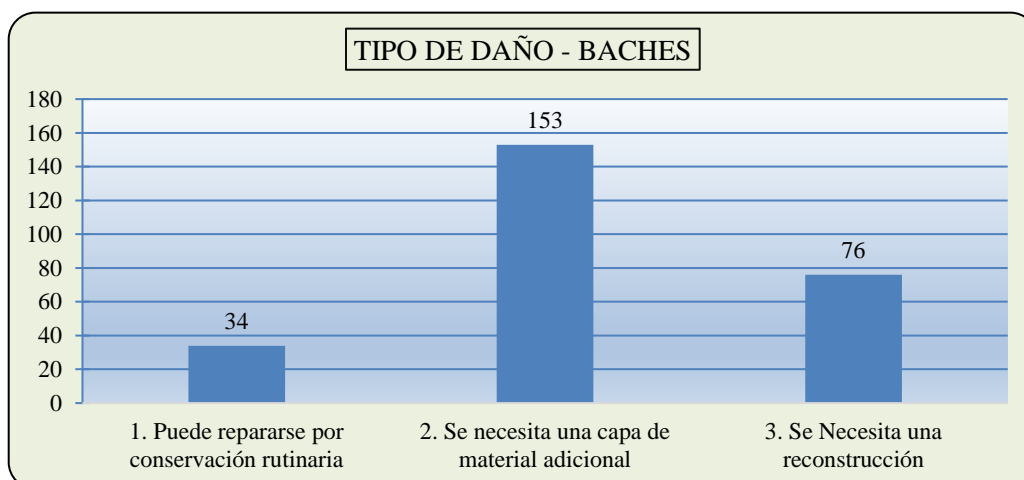
**Figura 19**

*Resultados del nivel de gravedad por tipo de Deterioros/Fallas – Erosión.*



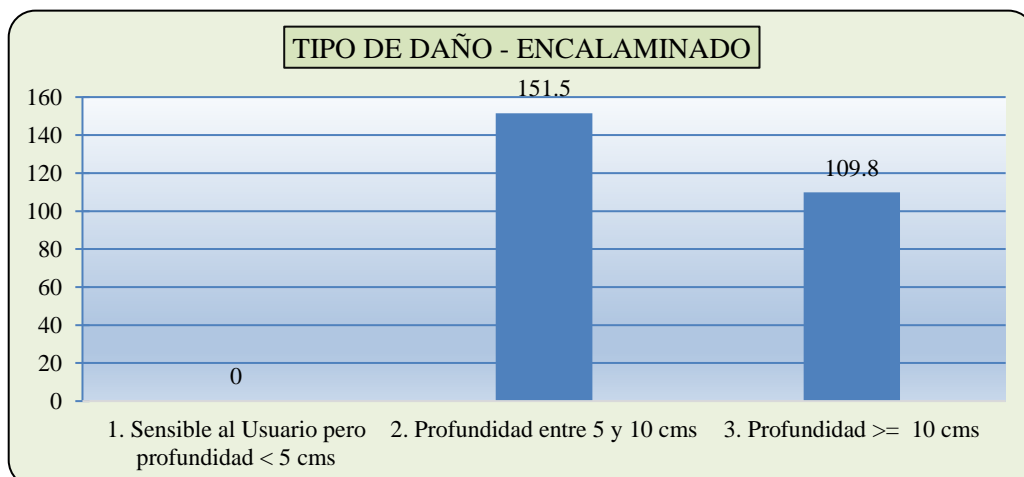
**Figura 20**

*Resultados del nivel de gravedad por tipo de Deterioros/Fallas – Baches.*



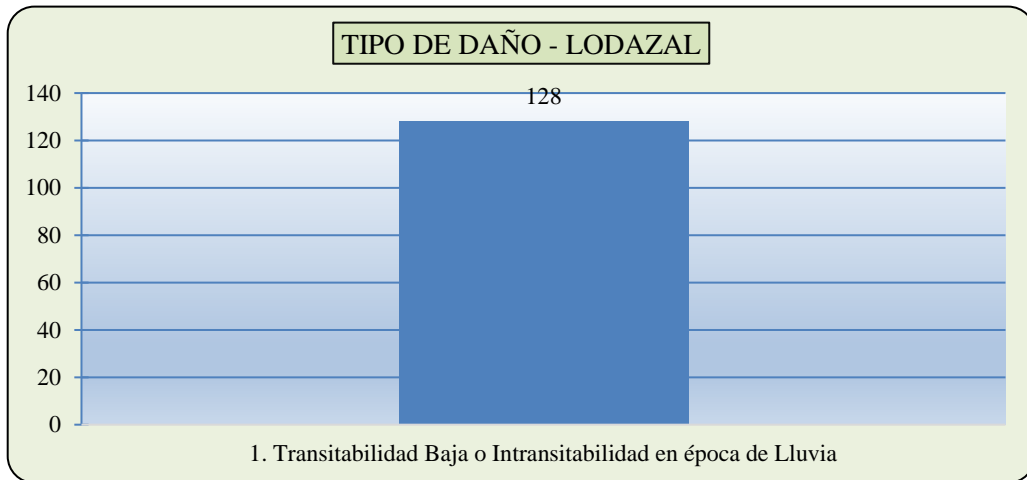
**Figura 21**

*Resultados del nivel de gravedad por tipo de Deterioros/Fallas – Encalaminado.*



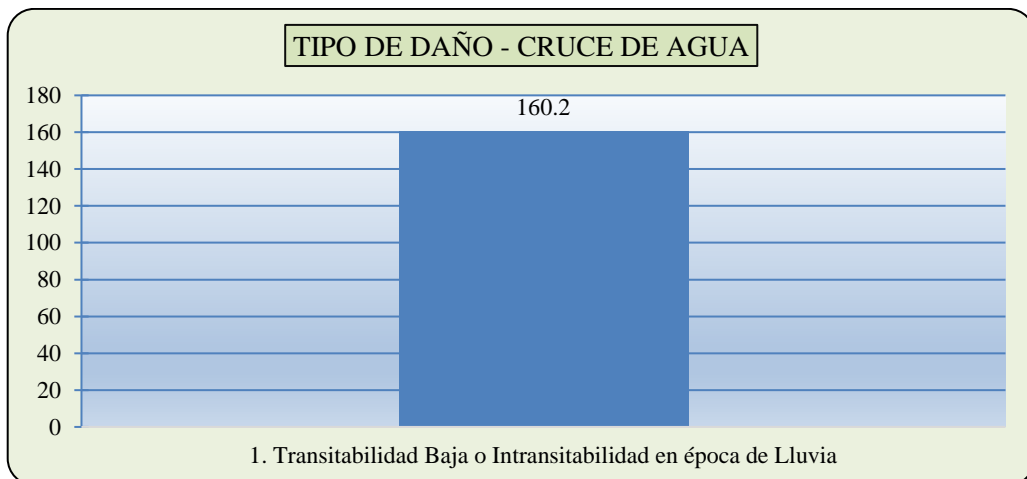
**Figura 22**

*Resultados del nivel de gravedad por tipo de Deterioros/Fallas – Lodazal.*



**Figura 23**

*Resultados del nivel de gravedad por tipo de Deterioros/Fallas – Cruce de Agua.*



*Fuente: Elaboración propia (2023)*

Del camino vecinal evaluado, se tiene que el tipo de falla más predominante es la Erosión, con un total de 4,017.3 m<sup>2</sup> de daños de los tres tipos de gravedad, seguido de las Deformaciones con un total de 2104 m<sup>2</sup> de daños de los tres tipos de gravedad.

**Tabla 61**

*Resumen de resultados del cálculo de la clasificación de condición de cada sección.*

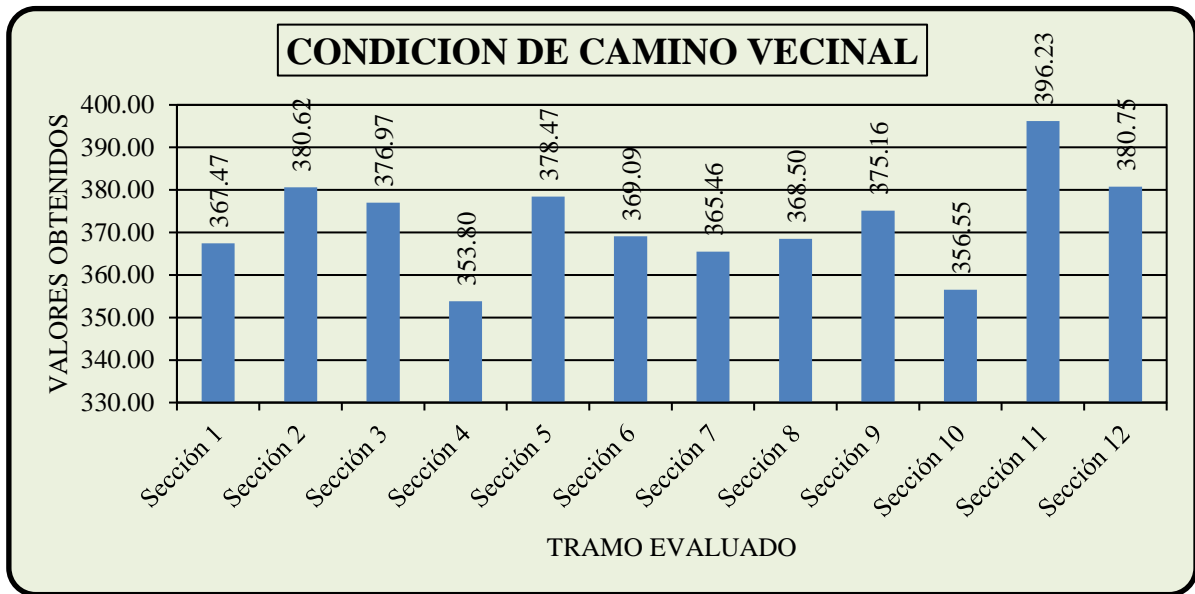
<b>RESUMEN CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN DEL CAMINO VECINAL: TRAMO CRUCE MORRO SOLAR - LAS NARANJAS DE 5+900 KM</b>			
<b>SECCIÓN</b>	<b>PROGRESIVA</b>	<b>RESULTADO</b>	<b>CONDICION</b>
Sección 1	00+000 - 00+500	367.47	REGULAR
Sección 2	00+500 - 01+000	380.62	REGULAR
Sección 3	01+000 - 01+500	376.97	REGULAR
Sección 4	01+500 - 02+000	353.80	REGULAR
Sección 5	02+000 - 02+500	378.47	REGULAR
Sección 6	02+500 - 03+000	369.09	REGULAR
Sección 7	03+000 - 03+500	365.46	REGULAR
Sección 8	03+500 - 04+000	368.50	REGULAR
Sección 9	04+000 - 04+500	375.16	REGULAR
Sección 10	04+500 - 05+000	356.55	REGULAR
Sección 11	05+000 - 05+500	396.23	REGULAR
Sección 12	05+500 - 05+900	380.75	REGULAR

Fuente: Elaboración propia (2023)



**Figura 24**

*Resumen de resultados del cálculo de la clasificación de condición de cada sección.*

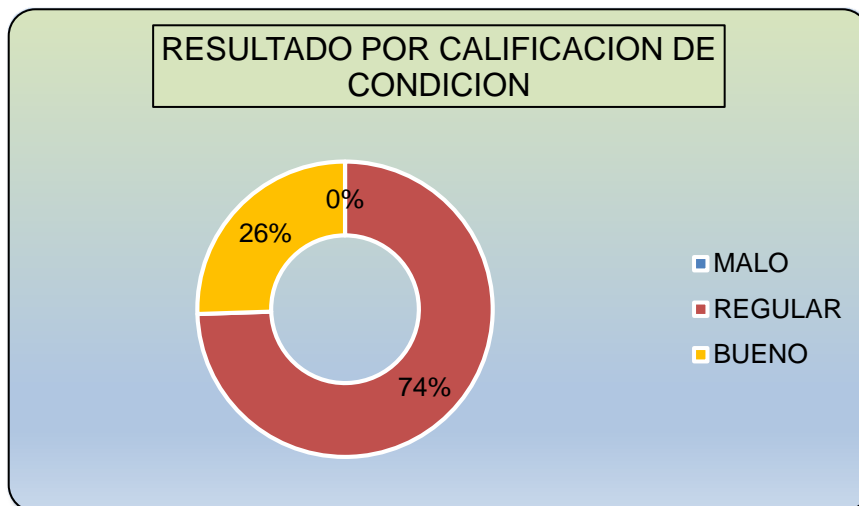


Fuente: Elaboración propia (2023)

En la figura 23, nos indica los valores de condición de transitabilidad de las secciones evaluadas. Estos indican que se encuentra en condición REGULAR.

**Figura 25**

*Resultado de calificación de la condición en porcentajes*



Fuente: Elaboración propia (2023)

**Tabla 62**  
*Estado de Transitabilidad*

CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN PROMEDIO DEL CAMINO VECINAL.							
<u>Bueno</u>	<u>&gt; 400</u>			CP =	<b>REGULAR</b>		
<u>Regular</u>	<u>&gt; 150 y &lt;= 400</u>			372.42			
<u>Malo</u>	<u>&lt;= 150</u>						
SE RECOMIENDA MANTENIMIENTO PERIODICO							
Reconstrucción - Rehabilitación			Conservación periódica			Conservación Rutinaria	
50	100	150	200	300	400	450	500

Fuente: Elaboración propia (2023)

En la tabla 59; se muestra el puntaje promedio de la calificación de condición con un valor de 372.42 puntos, donde resulta con un estado de transitabilidad **REGULAR** del camino vecinal Tramo Cruce Morro Solar – Las Naranjas.

Resultado el estado de Transitabilidad **REGULAR**, para esta evaluación de obtiene un Nivel de Intervención del tipo **MANTENIMIENTO PERIÓDICO**, según como se indica en la tabla 59.

#### 4.2 Contrastación de hipótesis

En la tabla 59, podemos observar que la hipótesis propuesta la cual fue: El estado de la transitabilidad del Camino Vecinal Tramo: Cruce Morro Solar – Las Naranjas es **REGULAR**, se cumplió debido que la calificación de condición tiene un valor de 372.42 y se encuentra dentro del rango de la calificación de condición  $>150$  y  $\leq 400$ , perteneciendo a una clasificación de condición **REGULAR**.

### 4.3 Discusión de resultados

- Los resultados obtenidos del estudio de tráfico, el camino vecinal cruce: Morro Solar – Las Naranjas, un valor de IMDA es de 72 vehículos indicados en la tabla 28.
- En la tabla 57; indica en los resultados que el tipo de deterioro / falla más considerable en la evaluación es la EROSIÓN, ya que cuenta con un área mayor a los demás tipos de deterioros / falla con un valor de 4,017.3 m<sup>2</sup> para los diferentes niveles de gravedad.
- El tipo de daño que menos presenta la evaluación realizada es de Lodazal, con un área de 128 m<sup>2</sup>. Esto indica que no hay presencia de lluvias durante el periodo de estudio, indicados en la tabla 57.
- En la figura 23, nos da como resultado de la evaluación realizada a las 12 secciones en la cual cada uno de ellas consta de 500 metros, que la de mayor condición tiene un valor de 396.23 y la de menor 353.80 respectivamente.
- Los resultados de la evaluación del tramo, considerando las secciones de 01 al 12, las cuales representan la longitud del tramo evaluado de 5+900 km, con presentan una calificación del estado de transitabilidad de una condición de 372.42 indicados en la tabla 59, afirmando que el camino vecinal TRAMO: CRUCE MORRO SOLAR – LAS NARANJAS, tiene una condición **REGULAR**.

## **5 CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1 Conclusiones**

#### **General**

- El estado de la transitabilidad de la capa de rodadura del Camino vecinal Tramo: Cruce Morro Solar – Las Naranjas, presenta una condición REGULAR.

#### **Específicas**

- Los datos obtenidos del levantamiento topográfico, sirvió para realizar la clasificación del camino vecinal por su orografía.
- Se realizó el estudio de tráfico del camino vecinal, dándonos como resultado un IMDa de 72veh/día.
- En la evaluación de la superficie de la vía, se lograron identificar tipos de daños que presenta, los cuales fueron: deformación, erosión, baches, encalaminado, lodazales y cruces de agua.
- Efectuado el inventario de tipos de fallas, evaluados por tramos de 500 metros cada uno, se concluyó, que la erosión, es la falla de mayor consideración con un valor de 4, 017.3 m<sup>2</sup> y seguida de, las deformaciones, teniendo un resultado de 2,104.0 m<sup>2</sup> afectados en la superficie del camino vecinal
- De los objetivos anteriores, se concluye que el nivel de la transitabilidad, materia del estudio, se determinó que el camino vecinal que encuentra en estado regular.

## 5.2 Recomendaciones

- Realizado el estudio del camino vecinal, se obtuvo un estado de transitabilidad Regular, se recomienda realizar la evaluación del tramo restante, así tener las características del diseño geométrico de dicha vía, se puede complementar con un levantamiento con GPS diferencial o dron.
- Se consideró una longitud para la evaluación de 5,900 metros, por lo que se recomienda realizar el estudio de toda la longitud del camino vecinal y determinar un estudio de tráfico más exacto.
- Identificados los tipos de daños del camino vecinal, se recomienda la implementación de un plan de mantenimiento vial, esto se debe implementar en cada uno de los caminos vecinales que tiene la provincia de Jaén.
- Se recomienda mantener actualizado los tipos de fallas que presenta los caminos vecinales, esto ayudará en la toma de decisiones y la implementación adecuada del Plan de mantenimiento vial.
- Adicionalmente a la evaluación de la transitabilidad del camino vecinal, se recomienda el estudio de suelos, con el fin de realizar su verificación del material afirmado que presenta actualmente, ya que esto afectaría directamente la conservación vial.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- González, R. 2011. Modelo de Gestión de Conservación Vial para reducir los costos de Ambato-Ecuador.
- Salomón, E. 2003. Guía Conceptual-Mantenimiento rutinario de caminos con microempresas. LIMA: Oficina Subregional de los Países Andinos.
- Menéndez, J. 2003. Manual Técnico de Mantenimiento Rutinario de Caminos con Microempresas. Lima.
- MTC. 2014. "Manual de Carreteras Mantenimiento o Conservación Vial 2014".
- Olano Rubio, J. 2017. "Evaluación de la condición de la capa de rodadura del camino vecinal tramo: Trapichillo – Vista Hermosa, Distrito de Cumba." (Tesis de Grado, Universidad Nacional de Cajamarca).
- Zarate, G. 2016. Modelo de Gestión de Conservación Vial para Reducir Costos de Mantenimiento Vial y Operación Vehicular del Camino Vecinal Raypa-Huanchay-Molino, Distrito Culebras-Huarmey. Trujillo

## ANEXOS

### 1.0 PANEL FOTOGRÁFICO



**Figura 26.-** Levantamiento topográfico del tramo



**Figura 27.-** Evaluación del camino vecinal



**Figura 28.-** Levantamiento topográfico del tramo



**Figura 29.-** Evaluación del tramo – tipos de daño



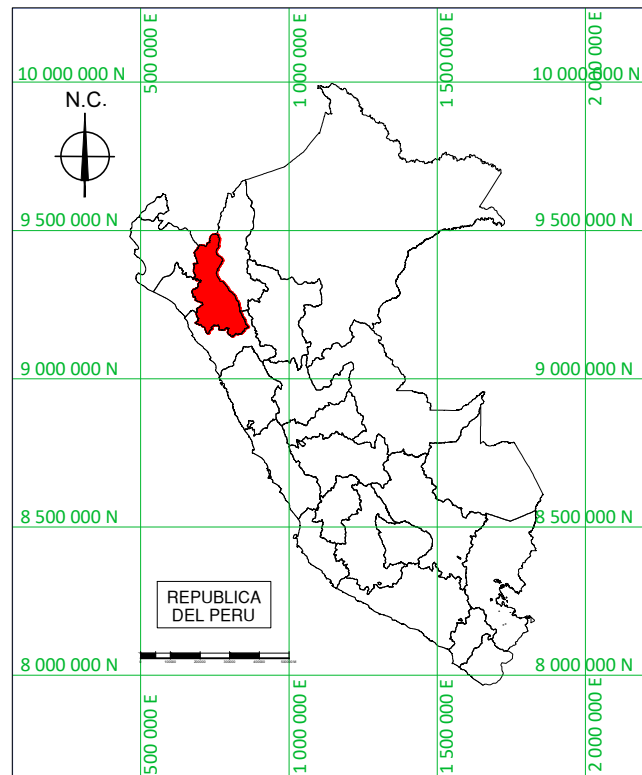


**Figura 30** *Conteo vehicular para el cálculo de IMD*



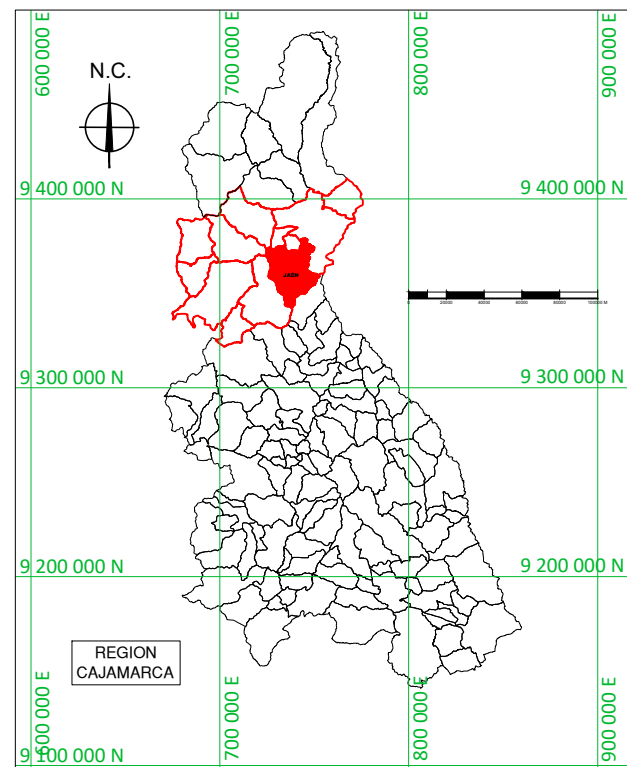
**Figura 31** *Evaluación del camino vecinal*

## 2.0 PLANOS



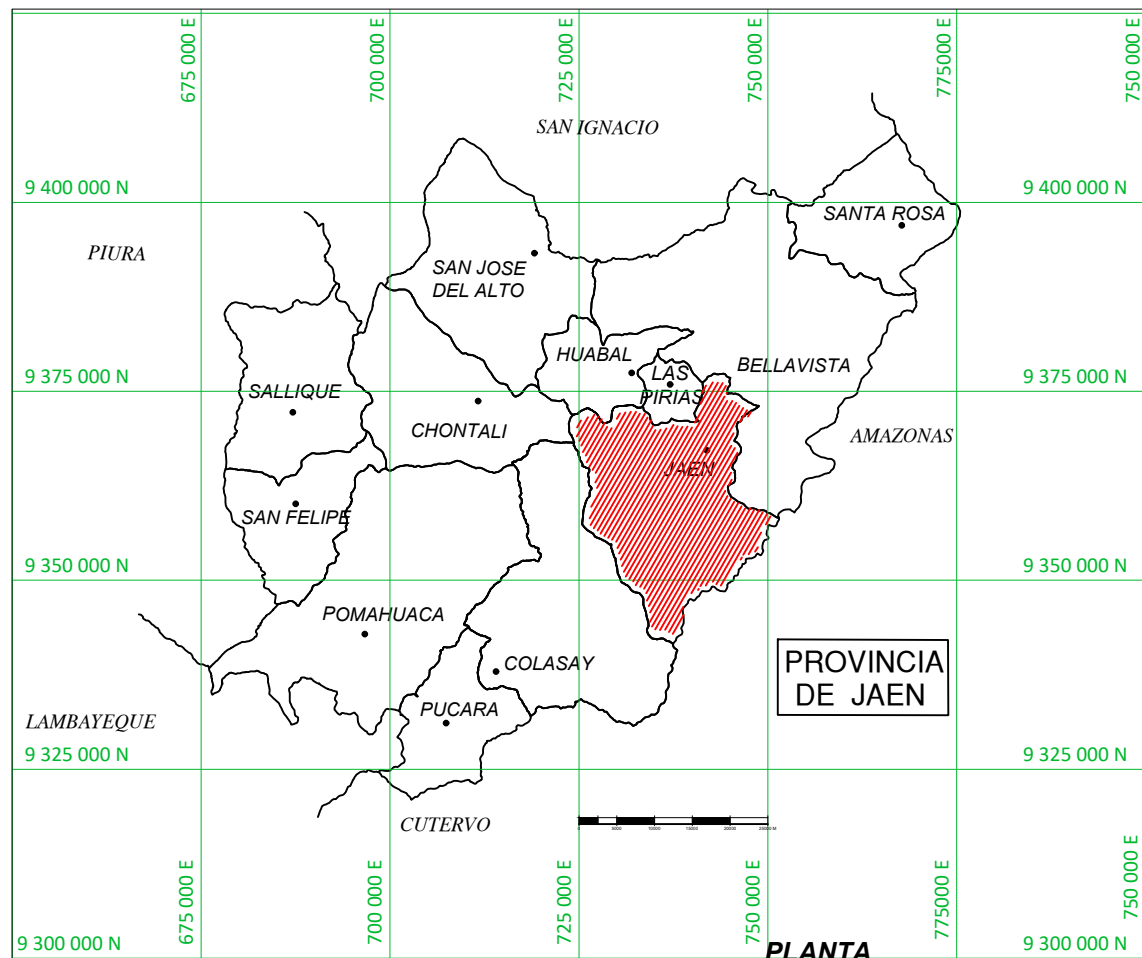
**PLANTA**

Esc. 1:25'000,000.000



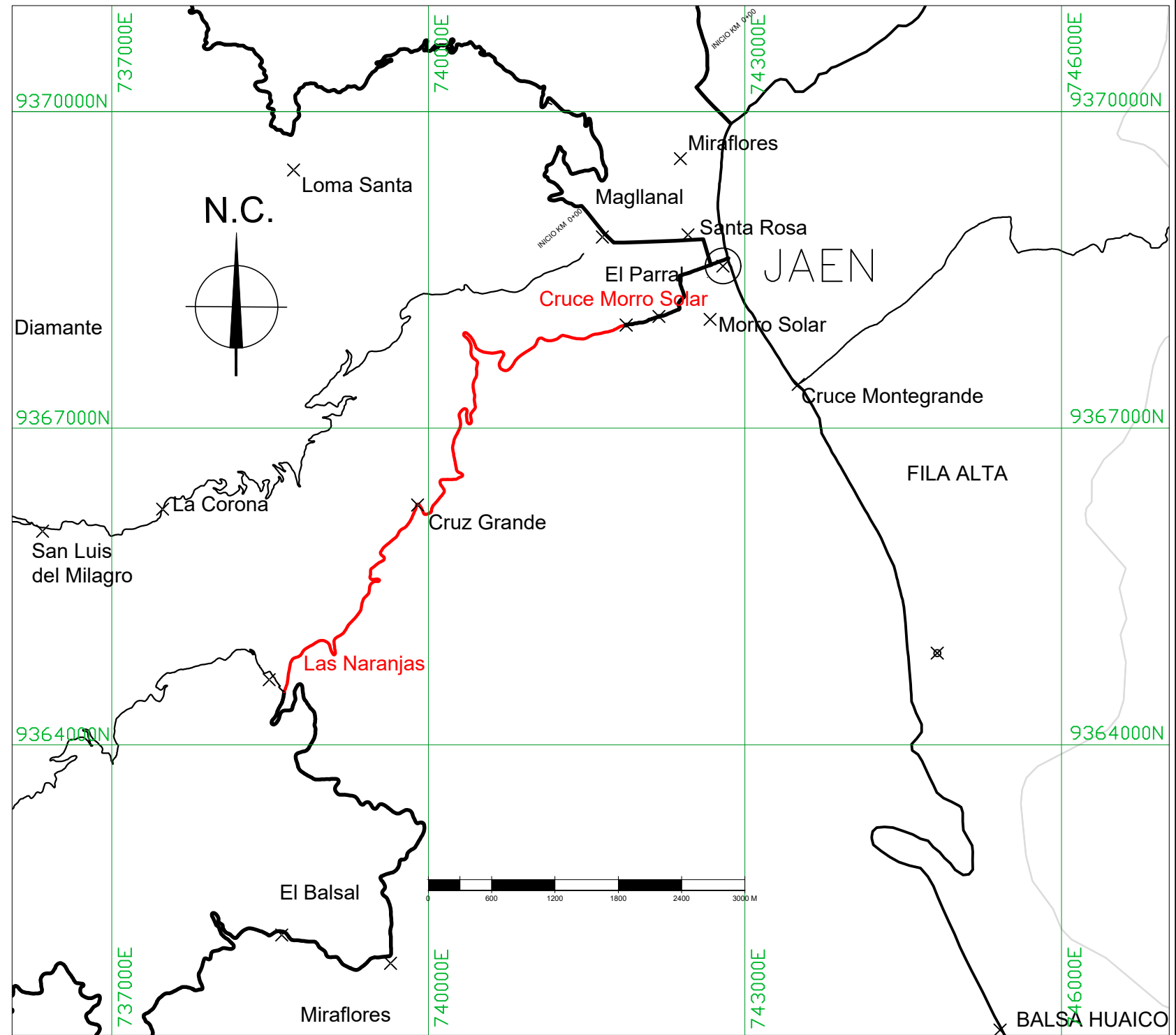
**PLANTA**

Esc. 1:4'000,000.000



**PLANTA**

Esc. 1:1'000,000.000



**PLANTA**

Esc. 1:50,000.000

**TRAMO - CRUCE MORRO SOLAR - C.P LAS NARANJAS**



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA - FACULTAD DE INGENIERÍA  
 TESIS: EVALUACIÓN DE LA TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL,  
 "TRAMO: CRUCE MORRO SOLAR - LAS NARANJAS", DISTRITO DE JAÉN,  
 PROVINCIA DE JAÉN, REGIÓN CAJAMARCA.

BACHILLER EN INGENIERÍA:  
 LLATAS MARCELO LUIS  
 ANDERSSON VLADIMIR

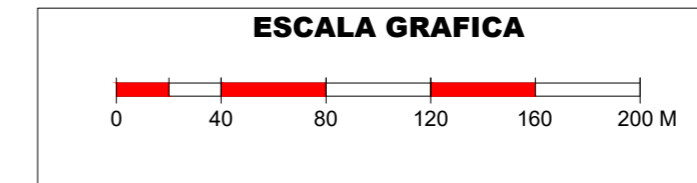
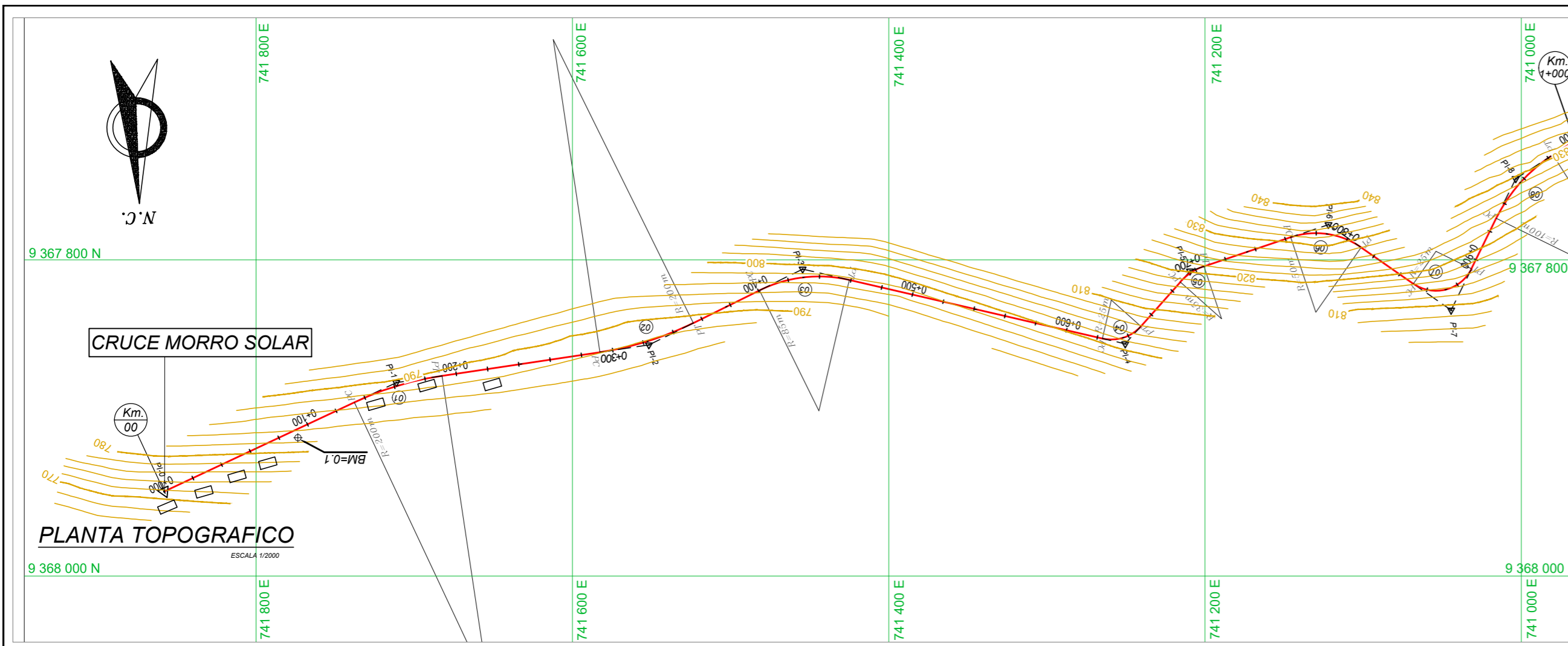
ASESOR:  
 MCs. ING. SERGIO MANUEL  
 HUAMÁN SANGAY

REVISIONES	
N°	FECHA

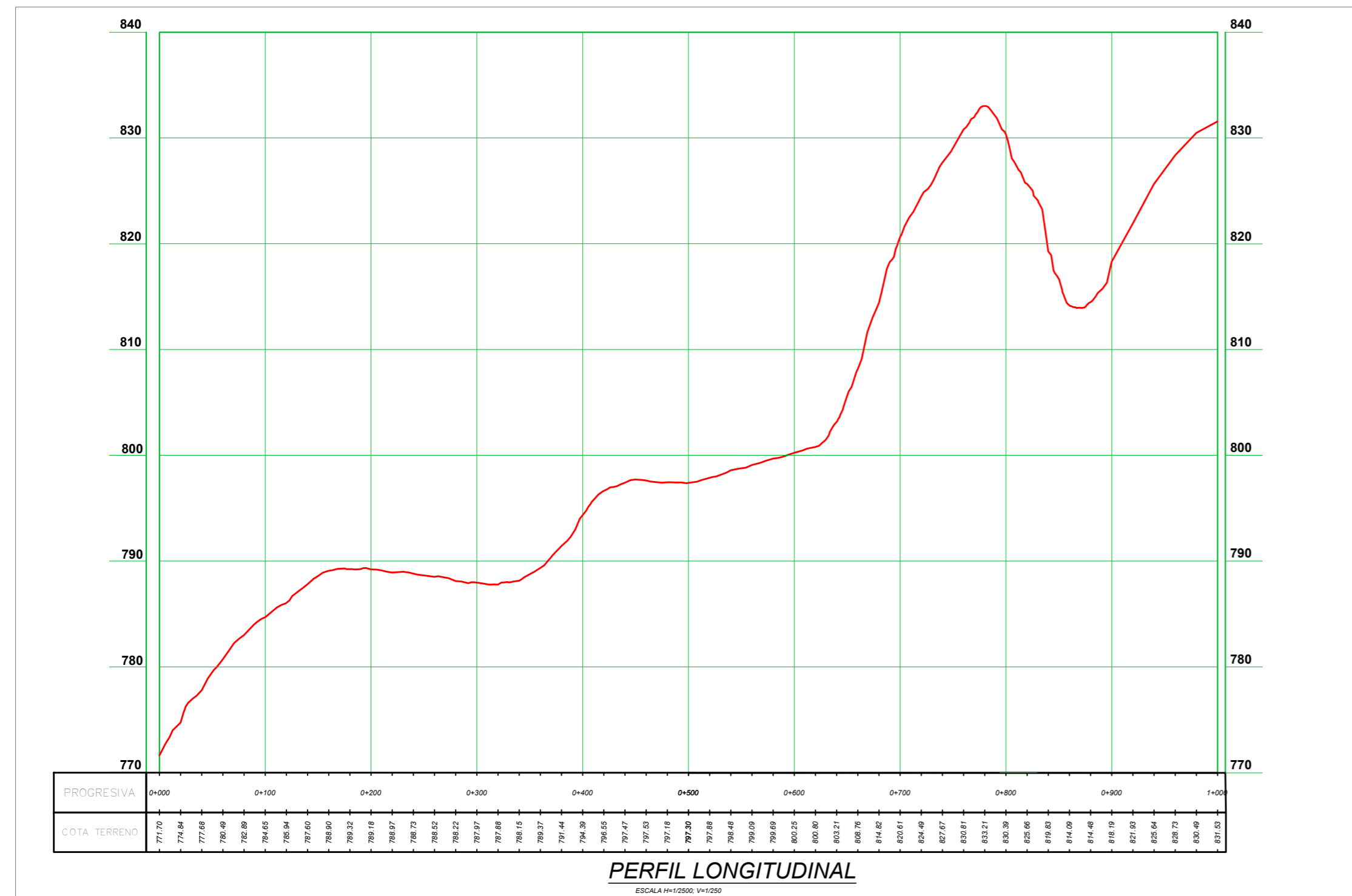
ESCALA: INDICADA  
 FECHA: ABRIL 2023

PLANO DE UBICACION Y LOCALIZACION

LÁMINA N°:  
**PUL-01**

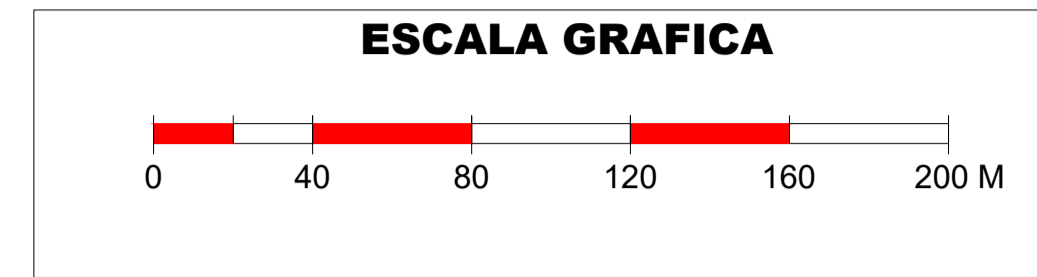
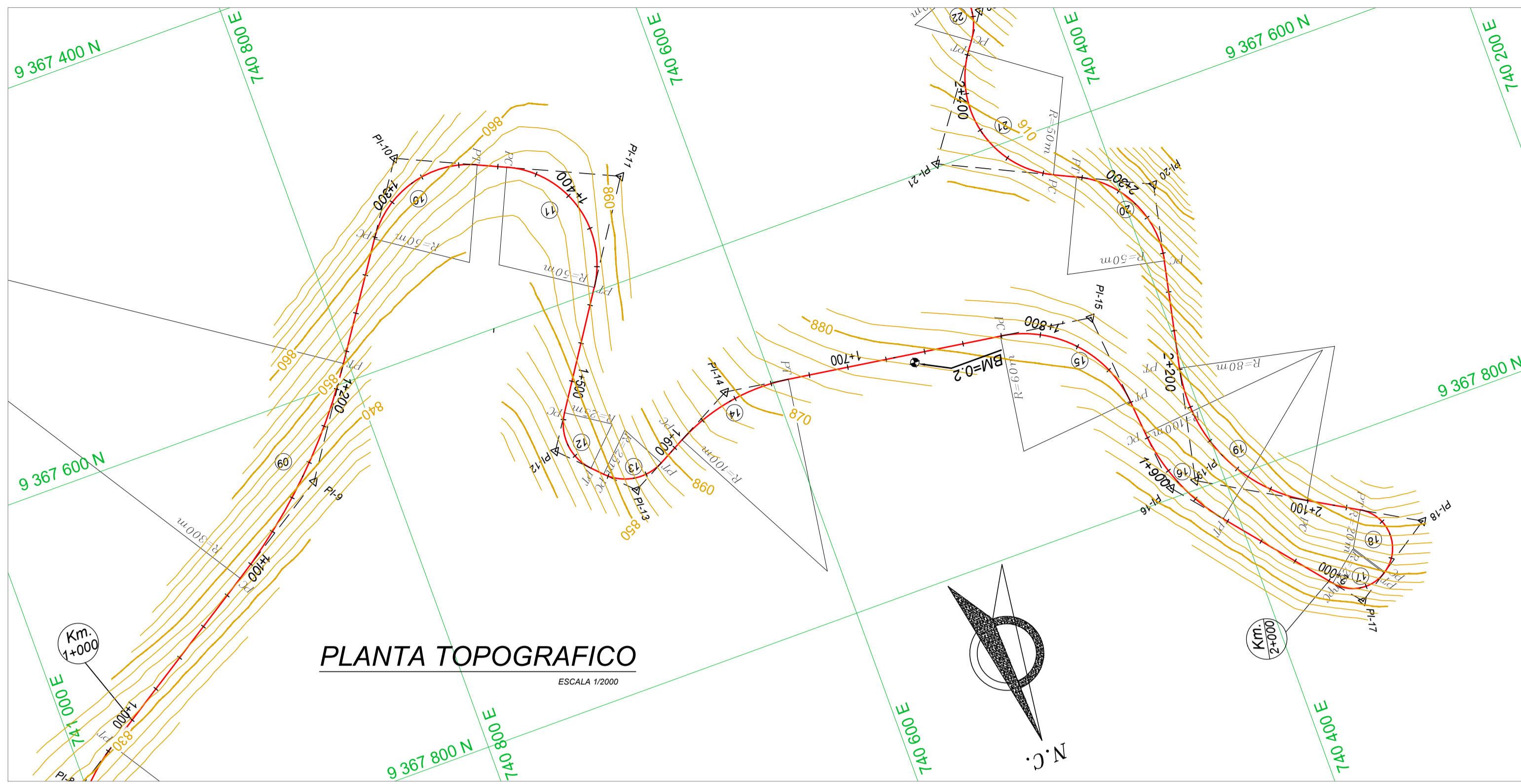


LEYENDA	
Eje proyectado	
Curvas de Nivel Maestras	
Curvas de Nivel Simples	
BMs	
Alcantarilla proyectada	
Alcantarilla existentes	
Baden Existente	
Baden Proyectado	
Muro de Contension proy.	

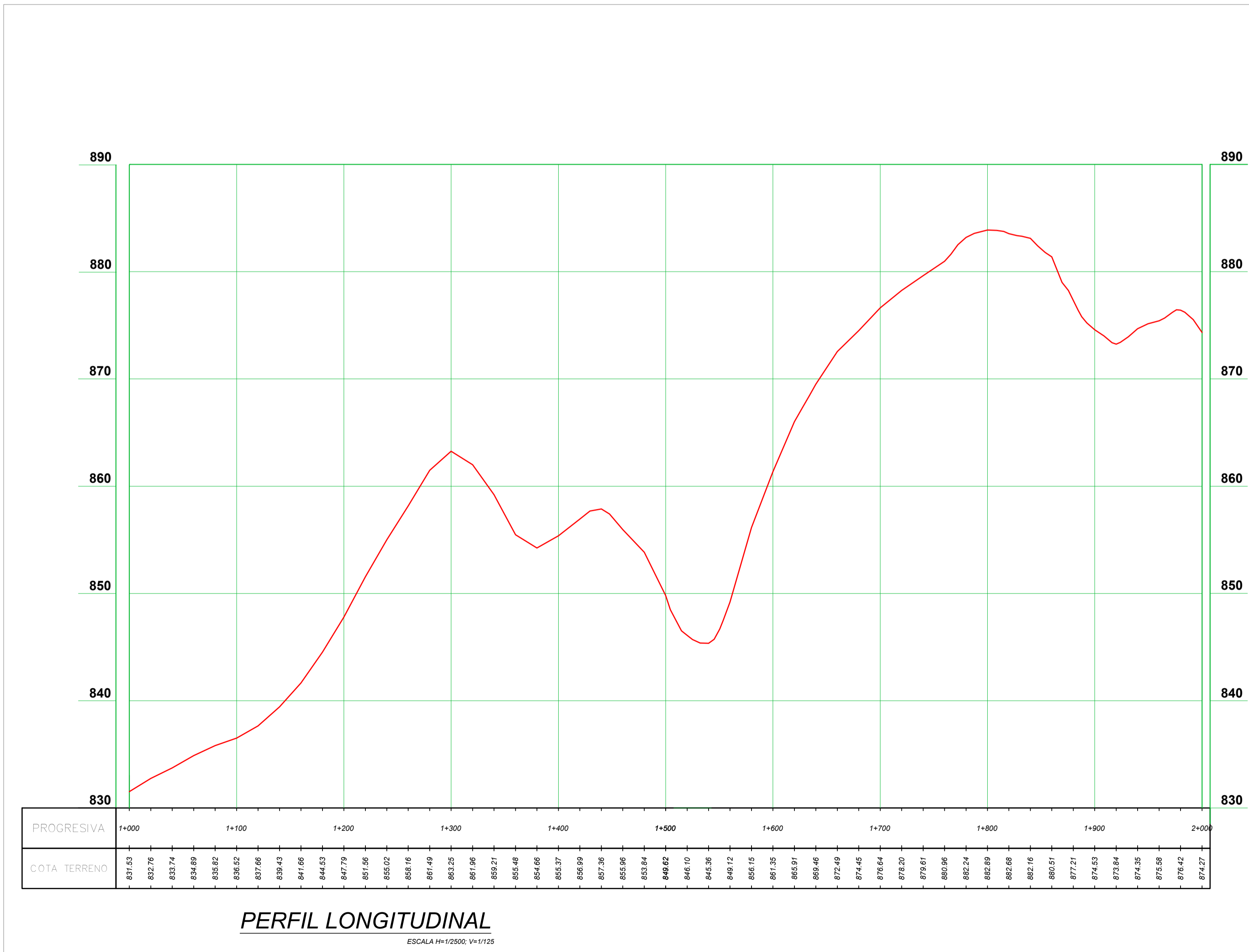


CUADRO DE COORDENADAS BM'S				
N°	NORTE	ESTE	COTA:m.s.n.m	OBSERVACION
BM-0.1	9367912.488	741773.580	782.077	SOBRE HITO CONCRETO
BM-0.2	9367689.799	740528.455	878.024	SOBRE HITO CONCRETO
BM-0.3	9366327.812	740112.230	1070.322	SOBRE HITO CONCRETO

CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVA													
NÚMERO PI	DIRECCIÓN	DELTA	RADIO	T	L	LC	E	M	PI	PC	PT	PI NORTE	PI ESTE
PI#1	S73° 11' 11"W	16°39'44"	200.00	29.29	58.16	57.96	2.13	2.11	0+162.09	0+132.80	0+190.97	9367877.62	741711.37
PI#2	S72° 36' 59"W	17°48'08"	200.00	31.32	62.14	61.89	2.44	2.41	0+323.21	0+291.88	0+354.02	9367853.80	741551.61
PI#3	S83° 23' 08"W	39°20'25"	85.00	30.38	58.36	57.22	5.27	4.96	0+431.07	0+400.68	0+459.04	9367805.81	741454.45
PI#4	S72° 21' 44"W	61°23'13"	25.00	14.84	26.79	25.52	4.07	3.50	0+638.08	0+623.24	0+650.02	9367853.12	741250.44
PI#5	S56° 34' 01"W	29°47'47"	35.00	9.31	18.20	18.00	1.22	1.18	0+696.88	0+687.57	0+705.77	9367807.03	741209.42
PI#6	N81° 49' 22"W	53°25'26"	50.00	25.16	46.62	44.95	5.97	5.34	0+788.75	0+763.59	0+810.21	9367777.69	741121.92
PI#7	S75° 31' 08"W	98°44'27"	25.00	29.14	43.08	37.95	13.39	8.72	0+879.63	0+850.50	0+893.58	9367831.79	741044.34
PI#8	S41° 44' 46"W	31°11'44"	100.00	27.92	54.45	53.78	3.82	3.68	0+957.07	0+929.15	0+983.60	9367748.65	741003.52

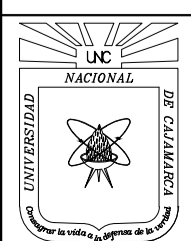


LEYENDA	
Eje proyectado	
Curvas de Nivel Maestras	
Curvas de Nivel Simples	
BMs	
Alcantarilla proyectada	
Alcantarilla existentes	
Baden Existente	
Baden Proyectado	
Muro de Contension proy.	

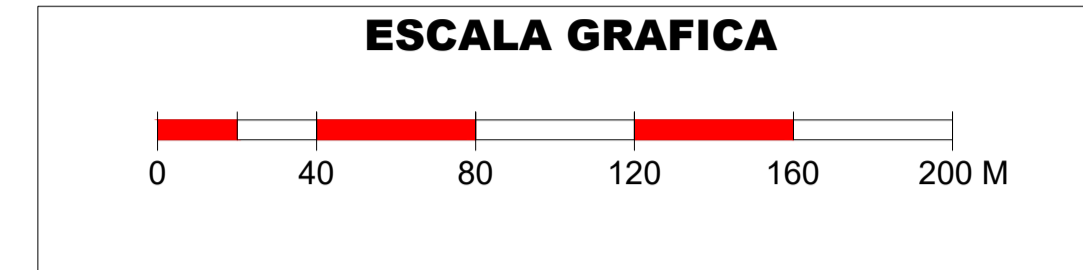
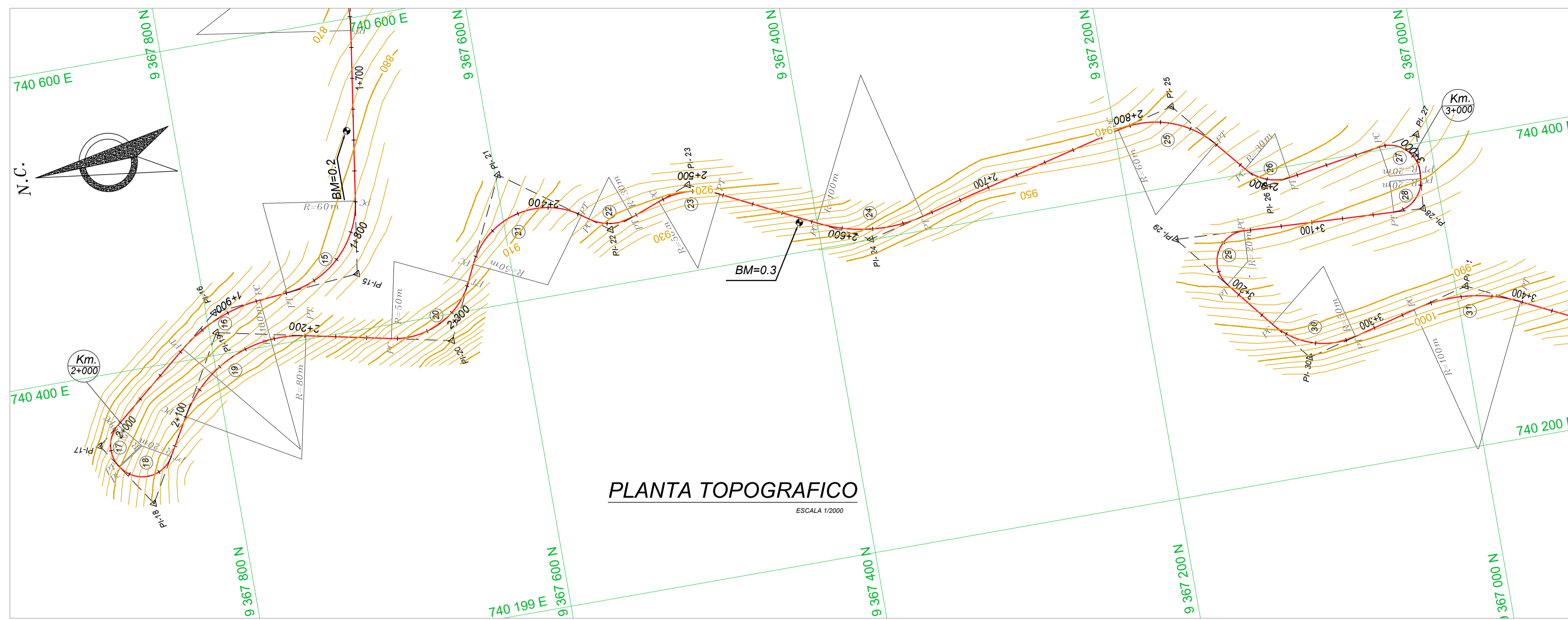


CUADRO DE COORDENADAS BM'S				
N°	NORTE	ESTE	COTA:m.s.n.m	OBSERVACION
BM-0.1	9367912.488	741773.580	782.077	SOBRE HITO CONCRETO
BM-0.2	9367689.799	740528.455	878.024	SOBRE HITO CONCRETO
BM-0.3	9366327.812	740112.230	1070.322	SOBRE HITO CONCRETO

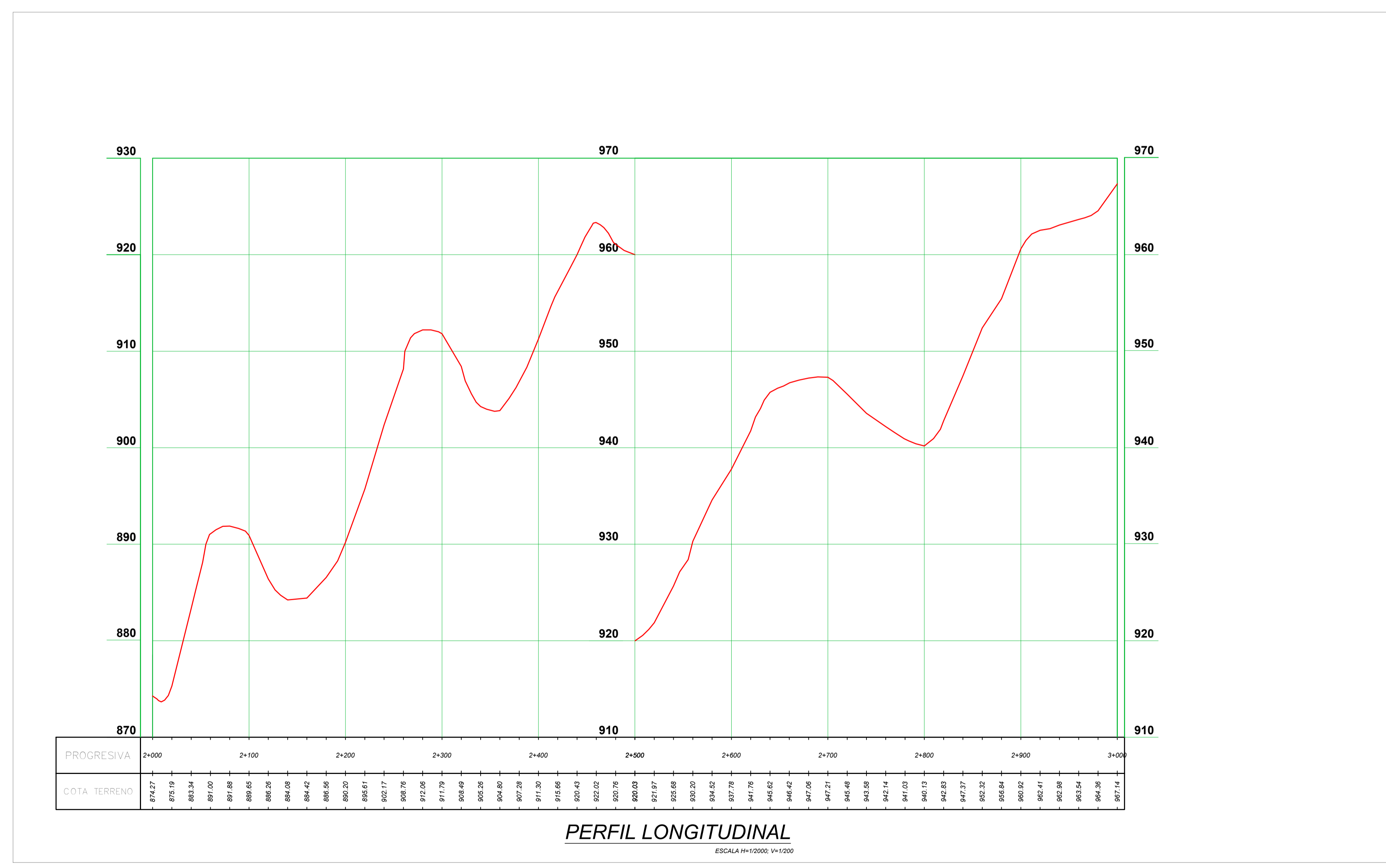
NÚMERO PI	DIRECCIÓN	DELTA	RADIO	T	CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVA								
					L	LC	E	M	PI	PC	PT	PI NORTE	PI ESTE
PI:0	S45° 38' 28"W	23°24'20"	300.00	62.14	122.55	121.70	6.37	6.24	1+153.16	1+091.02	1+213.57	9367642.09	740837.26
PI:10	S74° 14' 46"W	80°36'57"	50.00	42.41	70.35	64.69	15.57	11.87	1+321.49	1+279.07	1+349.42	9367501.00	740742.31
PI:11	N16° 03' 08"W	98°47'16"	50.00	58.32	86.21	75.92	26.82	17.46	1+422.84	1+364.52	1+450.73	9367549.14	740636.95
PI:12	N5° 31' 55"W	77°44'50"	25.00	20.15	33.92	31.38	7.11	5.54	1+536.63	1+516.48	1+550.40	9367669.63	740716.22
PI:13	N81° 09' 46"W	73°30'53"	25.00	18.67	32.08	29.92	6.20	4.97	1+576.25	1+557.58	1+589.65	9367702.49	740684.04
PI:14	S80° 17' 25"W	36°25'16"	100.00	32.90	63.57	62.50	5.27	5.01	1+638.38	1+605.48	1+669.05	9367670.93	740624.48
PI:15	N43° 20' 54"W	76°18'06"	60.00	47.13	79.90	74.13	16.30	12.82	1+826.61	1+779.48	1+859.38	9367699.08	740436.11
PI:16	N22° 21' 45"W	34°19'49"	100.00	30.89	59.92	59.03	4.66	4.45	1+908.42	1+877.53	1+937.45	9367794.86	740427.40
PI:17	N81° 25' 10"W	83°47'01"	20.00	17.94	29.25	26.71	6.87	5.11	2+020.24	2+002.30	2+031.55	9367882.54	740355.05



REVISIONES	
N°	FECHA



LEYENDA	
Eje proyectado	
Curvas de Nivel Maestras	
Curvas de Nivel Simples	
BMs	
Alcantarilla proyectada	
Alcantarilla existentes	
Baden Existente	
Baden Proyectado	
Muro de Contension proy.	



CUADRO DE COORDENADAS BM'S				
N°	NORTE	ESTE	COTA:m.s.n.m	OBSERVACION
BM-0.1	9367912.488	741773.580	782.077	SOBRE HITO CONCRETO
BM-0.2	9367689.799	740528.455	878.024	SOBRE HITO CONCRETO
BM-0.3	9366327.812	740112.230	1070.322	SOBRE HITO CONCRETO

CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVA													
NÚMERO PI	DIRECCIÓN	DELTA	RADIO	T	L	LC	E	M	PI	PC	PT	PI NORTE	PI ESTE
PI:18	S1° 36' 40"E	116°36'00"	20.00	32.38	40.70	34.03	18.06	9.49	2+064.55	2+032.17	2+072.87	9367854.57	740312.48
PI:19	S23° 58' 49"E	71°51'43"	80.00	57.98	100.34	93.89	18.80	15.22	2+158.31	2+100.33	2+200.67	9367795.50	740414.42
PI:20	S26° 19' 18"E	76°32'41"	50.00	39.45	66.80	61.94	13.69	10.75	2+295.49	2+256.04	2+322.84	9367646.02	740382.78
PI:21	S14° 20' 46"E	100°29'45"	50.00	60.11	87.70	76.88	28.19	18.03	2+394.74	2+334.63	2+422.33	9367598.24	740483.36
PI:22	S7° 49' 22"W	56°09'30"	30.00	16.00	29.40	28.24	4.00	3.53	2+443.50	2+427.49	2+456.90	9367532.40	740435.70
PI:23	S3° 07' 58"W	46°46'42"	50.00	21.63	40.82	39.70	4.48	4.11	2+498.62	2+476.99	2+517.81	9367478.25	740455.68
PI:24	S6° 21' 06"W	40°20'27"	100.00	36.73	70.41	68.96	6.53	6.13	2+619.99	2+583.25	2+653.66	9367367.48	740400.40
PI:25	S18° 13' 47"W	64°05'50"	60.00	37.56	67.12	63.68	10.79	9.14	2+829.56	2+792.00	2+859.12	9367161.00	740451.19
PI:26	S20° 44' 15"W	59°04'54"	30.00	17.00	30.94	29.58	4.48	3.90	2+901.09	2+884.09	2+915.03	9367110.17	740390.02
PI:27	S42° 59' 04"W	103°34'32"	20.00	25.40	36.15	31.43	12.33	7.63	3+001.67	2+976.26	3+012.42	9367007.75	740405.88



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA - FACULTAD DE INGENIERÍA  
 TESIS:  
 EVALUACIÓN DE LA TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL, "TRAMO:  
 CRUCE MORRO SOLAR - LAS NARANJAS", DISTRITO DE JAÉN,  
 PROVINCIA DE JAÉN, REGIÓN CAJAMARCA.

BACHILLER EN INGENIERÍA CIVIL:  
 LLATAS MARCELO LUIS ANDERSSON  
 VLADIMIR

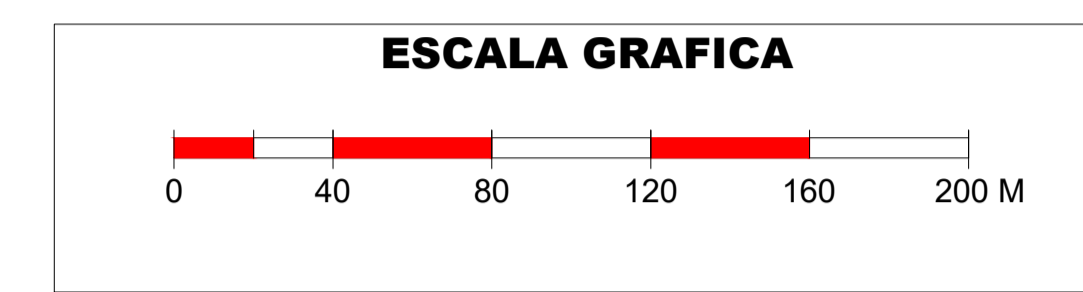
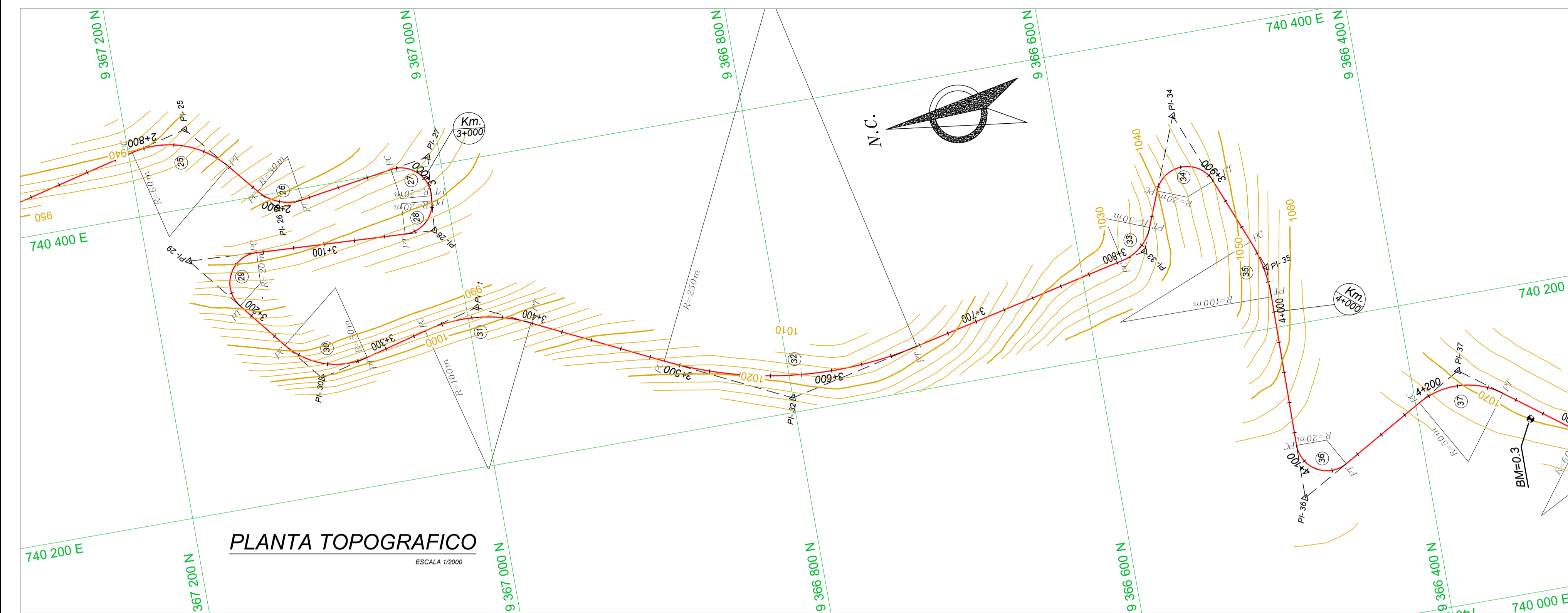
ASESOR:  
 MCs. ING. SERGIO MANUEL HUAMÁN  
 SANGAY

REVISIONES	
N°	FECHA

ESCALA: INDICADA  
 FECHA: ABRIL 2023

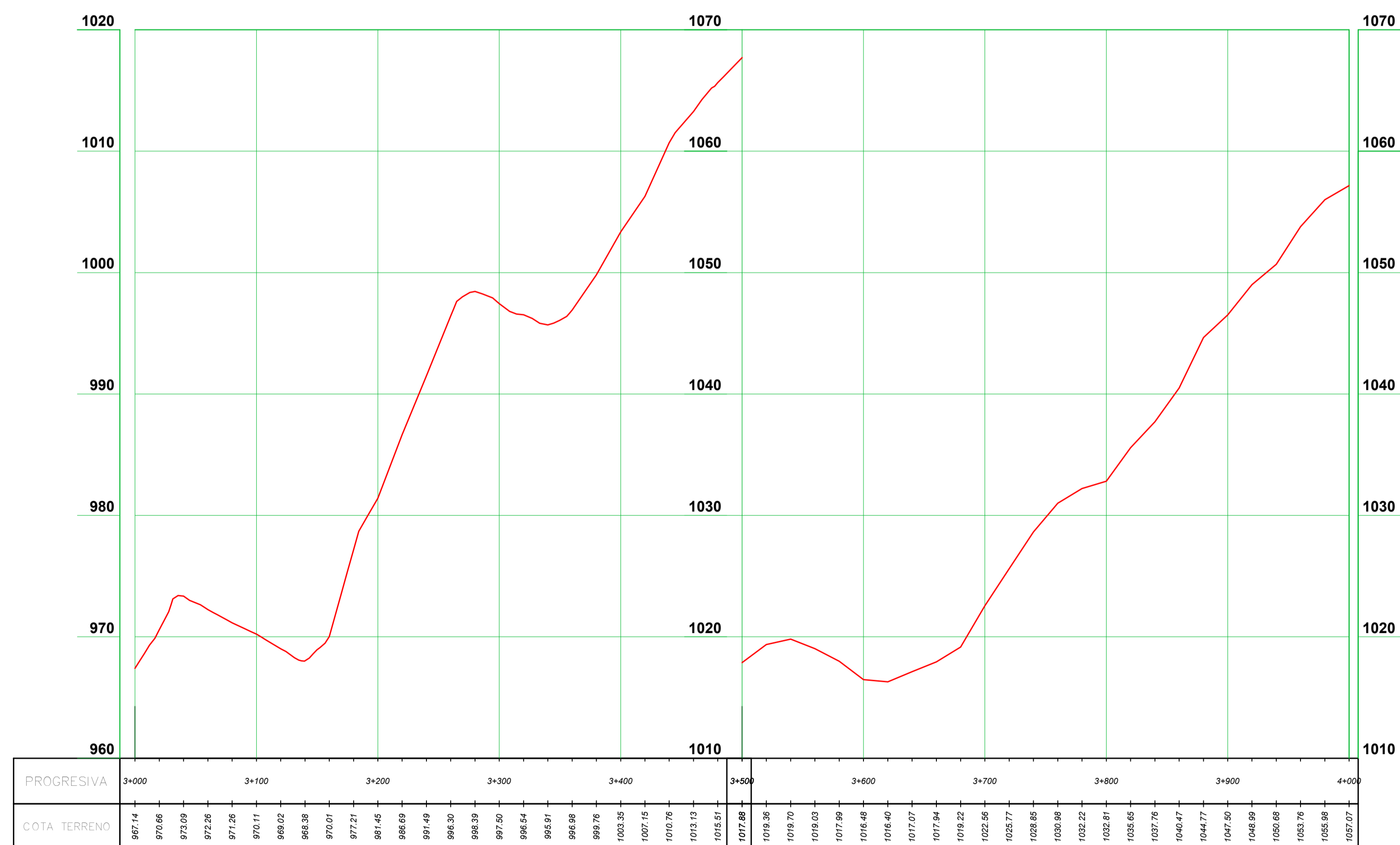
PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL  
 Km. 2+000 - Km. 3+000

LÁMINA N°:  
**PP-03**



LEYENDA	
Eje proyectado	
Curvas de Nivel Maestras	
Curvas de Nivel Simples	
BMs	
Alcantarilla proyectada	
Alcantarilla existentes	
Baden Existente	
Baden Proyectado	
Muro de Contencion proy.	

**PLANTA TOPOGRAFICO**  
ESCALA 1:2000



**PERFIL LONGITUDINAL**  
ESCALA H=1:2000; V=1:200

CUADRO DE COORDENADAS BM'S				
N°	NORTE	ESTE	COTA:m.s.n.m	OBSERVACION
BM-0.1	9367912.488	741773.580	782.077	SOBRE HITO CONCRETO
BM-0.2	9367689.799	740528.455	878.024	SOBRE HITO CONCRETO
BM-0.3	9366327.812	740112.230	1070.322	SOBRE HITO CONCRETO

CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVA													
NÚMERO PI	DIRECCIÓN	DELTA	RADIO	T	L	LC	E	M	PI	PC	PT	PI NORTE	PI ESTE
PI:28	N41° 10' 41"W	88°05'59"	20.00	19.35	30.75	27.81	7.83	5.63	3+035.17	3+015.82	3+046.57	9367011.75	740357.89
PI:29	N62° 53' 23"W	131°31'24"	20.00	44.42	45.91	36.47	28.72	11.79	3+188.72	3+144.30	3+190.21	9367173.04	740365.99
PI:30	S18° 23' 36"W	65°54'36"	50.00	32.41	67.52	54.40	9.59	8.05	3+261.42	3+229.01	3+286.52	9367100.82	740275.68
PI:31	S5° 41' 47"W	40°30'57"	100.00	36.91	70.71	69.25	6.59	6.19	3+365.11	3+328.20	3+398.92	9366993.38	740303.59
PI:32	S6° 39' 41"W	38°35'10"	250.00	87.51	168.36	165.20	14.88	14.04	3+577.08	3+489.56	3+657.92	9366800.01	740209.46
PI:33	S40° 26' 46"E	55°37'44"	30.00	15.83	29.13	28.00	3.92	3.47	3+819.30	3+803.47	3+832.60	9366557.15	740263.89
PI:34	S0° 02' 11"E	136°26'55"	20.00	50.07	47.63	37.15	33.91	12.58	3+907.06	3+857.00	3+904.63	9366523.70	740347.76
PI:35	S79° 18' 37"W	22°14'39"	100.00	19.66	38.82	38.58	1.91	1.88	3+970.80	3+951.14	3+989.97	9366480.51	740239.85



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA - FACULTAD DE INGENIERÍA  
 TESIS:  
 EVALUACIÓN DE LA TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL, "TRAMO:  
 CRUCE MORRO SOLAR - LAS NARANJAS", DISTRITO DE JAÉN,  
 PROVINCIA DE JAÉN, REGIÓN CAJAMARCA.

BACHILLER EN INGENIERÍA CIVIL:  
 LLATAS MARCELO LUIS ANDERSSON  
 VLADIMIR

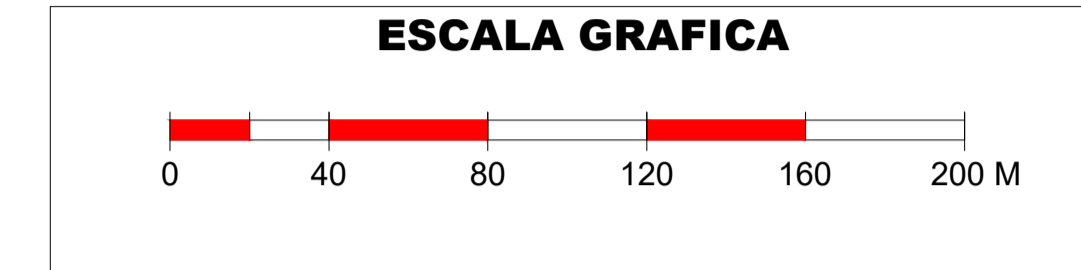
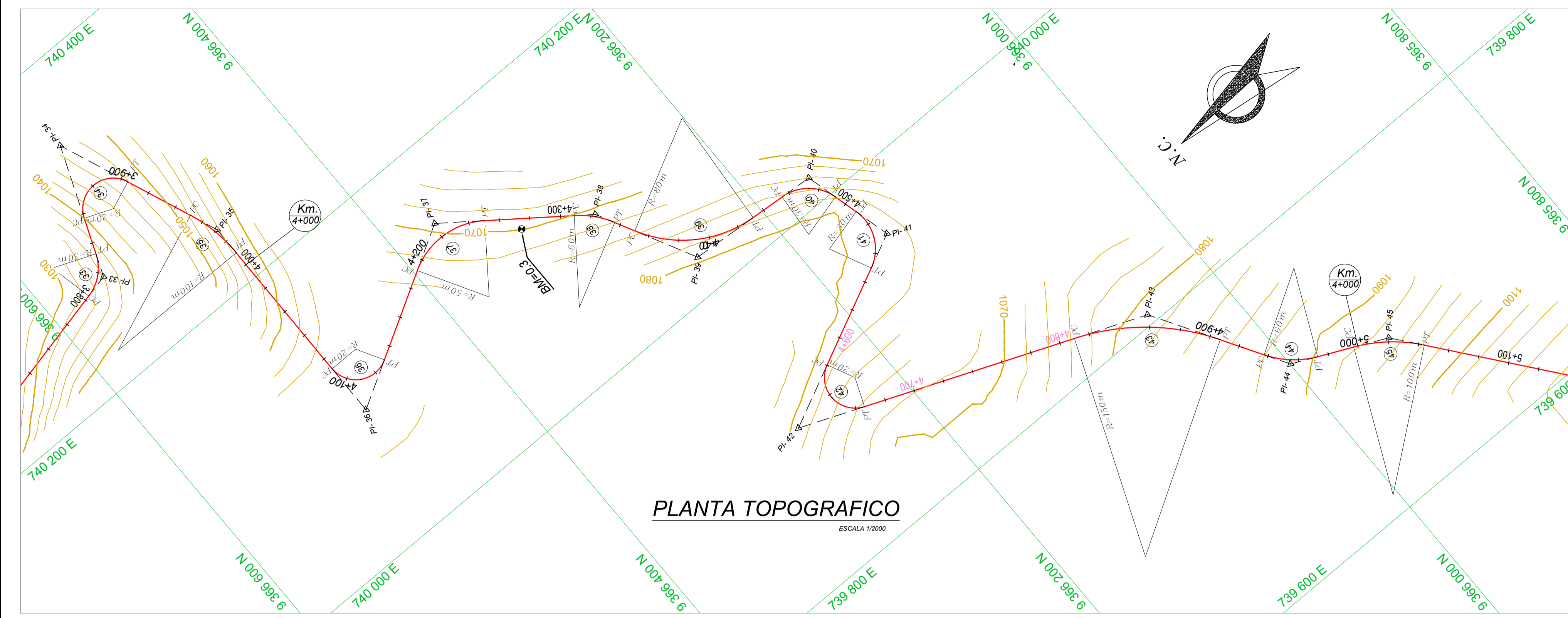
ASESOR:  
 MCs. ING. SERGIO MANUEL HUAMÁN  
 SANGAY

REVISIONES	
N°	FECHA

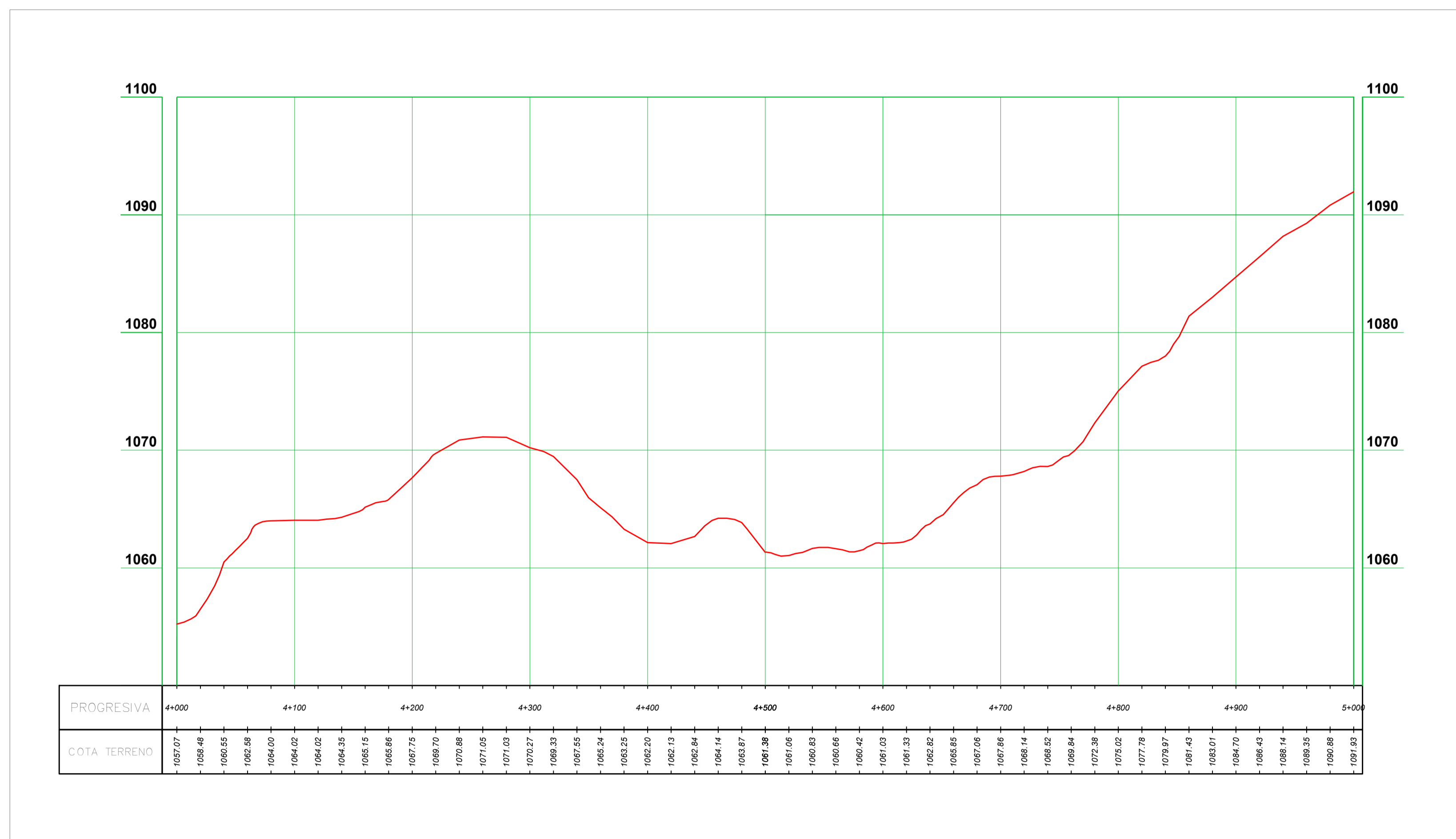
ESCALA: INDICADA  
 FECHA: ABRIL 2023

PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL  
 Km. 3+000 - Km. 4+000

LÁMINA N°:  
**PP-04**



LEYENDA	
Eje proyectado	
Curvas de Nivel Maestras	
Curvas de Nivel Simples	
BMs	
Alcantarilla proyectada	
Alcantarilla existentes	
Baden Existente	
Baden Proyectado	
Muro de Contension proy.	



CUADRO DE COORDENADAS BM'S				
N°	NORTE	ESTE	COTA:m. s. n. m	OBSERVACION
BM-0.1	9367912.488	741773.580	782.077	SOBRE HITO CONCRETO
BM-0.2	9367689.799	740528.455	878.024	SOBRE HITO CONCRETO
BM-0.3	9366327.812	740112.230	1070.322	SOBRE HITO CONCRETO

CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVA													
NÓMERO PI	DIRECCIÓN	DELTA	RADIO	T	L	LC	E	M	PI	PC	PT	PI NORTE	PI ESTE
PI:36	S30° 19' 24"W	120°13'05"	20.00	34.79	41.96	34.68	20.13	10.03	4+123.11	4+088.31	4+130.28	9366481.67	740087.05
PI:37	S3° 29' 02"W	66°32'22"	50.00	32.81	58.07	54.86	9.80	8.20	4+225.28	4+192.47	4+250.54	9366369.02	740151.53
PI:38	S49° 44' 02"W	25°57'37"	60.00	13.83	27.19	26.95	1.57	1.53	4+322.87	4+309.04	4+336.23	9366284.78	740088.61
PI:39	S33° 36' 02"W	58°13'36"	80.00	44.55	81.30	77.85	11.57	10.11	4+394.90	4+350.35	4+431.65	9366251.54	740024.17
PI:40	S39° 58' 26"W	70°58'25"	30.00	21.39	37.16	34.83	6.84	5.57	4+476.27	4+454.89	4+492.05	9366162.64	740017.20
PI:41	N65° 02' 21"W	79°00'00"	30.00	24.73	41.36	38.16	8.88	6.85	4+533.37	4+508.64	4+550.00	9366146.90	739956.50
PI:42	S88° 13' 40"W	132°27'58"	20.00	45.42	46.24	36.61	29.63	11.94	4+664.96	4+619.54	4+665.78	9366272.93	739896.27
PI:43	S40° 30' 12"W	37°01'03"	150.00	50.21	96.91	95.23	8.18	7.76	4+860.21	4+809.99	4+906.91	9366050.54	739806.45
PI:44	S42° 03' 14"W	33°54'58"	60.00	18.30	35.52	35.00	2.73	2.61	4+955.54	4+937.24	4+972.76	9365999.65	739721.71
PI:45	S38° 25' 04"W	26°38'37"	100.00	23.68	46.50	46.08	2.77	2.69	5+020.90	4+997.22	5+043.72	9365939.49	739693.53



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA - FACULTAD DE INGENIERÍA  
 TESIS:  
 EVALUACIÓN DE LA TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL, "TRAMO:  
 CRUCE MORRO SOLAR - LAS NARANJAS", DISTRITO DE JAÉN,  
 PROVINCIA DE JAÉN, REGIÓN CAJAMARCA.

BACHILLER EN INGENIERÍA CIVIL:  
 LLATAS MARCELO LUIS ANDERSSON  
 VLADIMIR

ASESOR:  
 MCs. ING. SERGIO MANUEL HUAMÁN  
 SANGAY

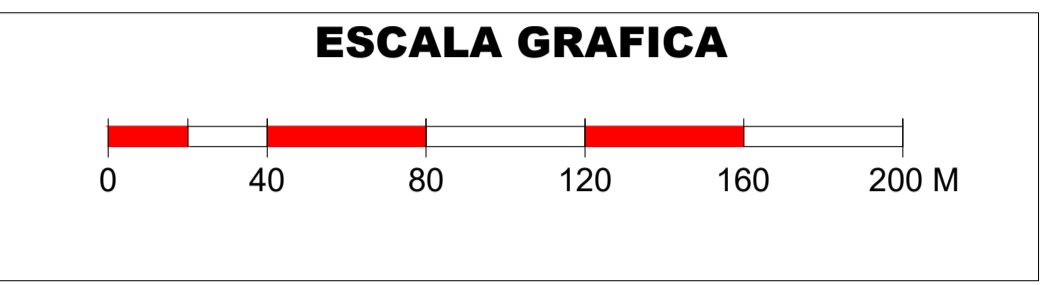
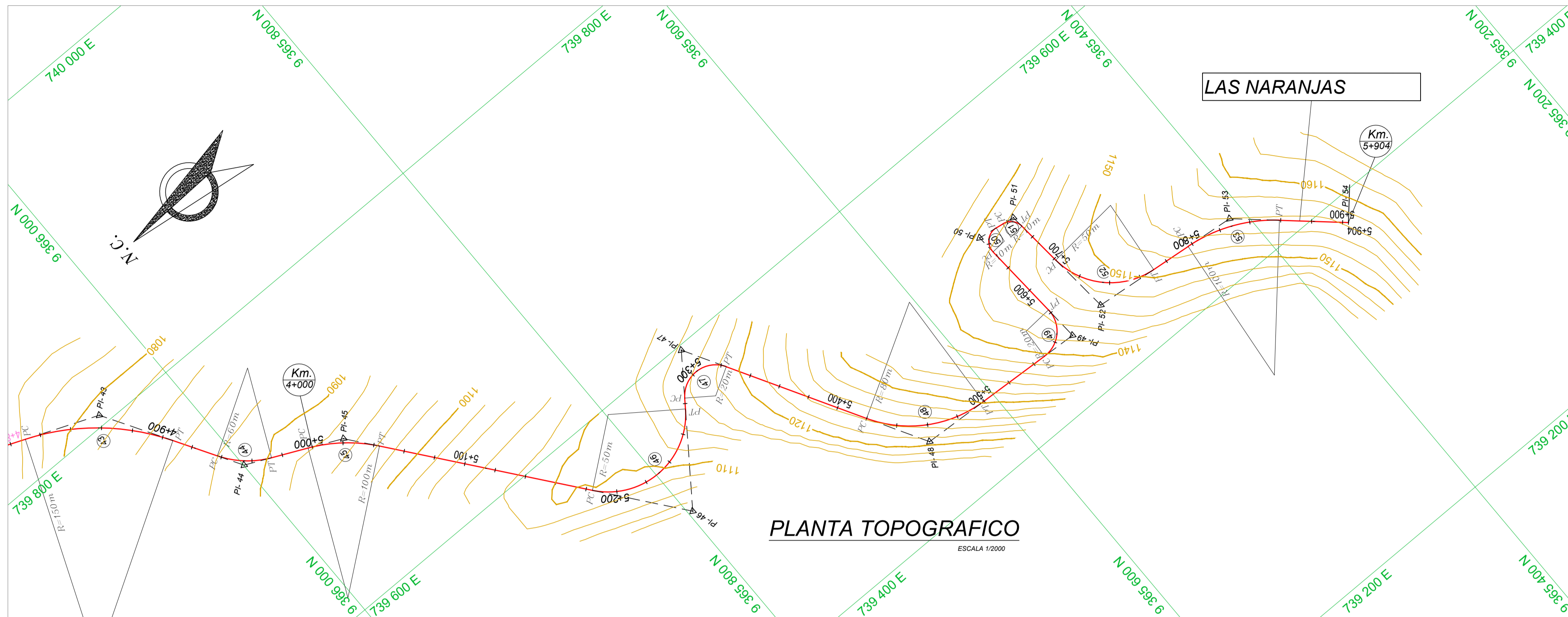
REVISIONES	
N°	FECHA

ESCALA: INDICADA  
 FECHA: ABRIL 2023

PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL  
 Km. 4+000 - Km. 5+000

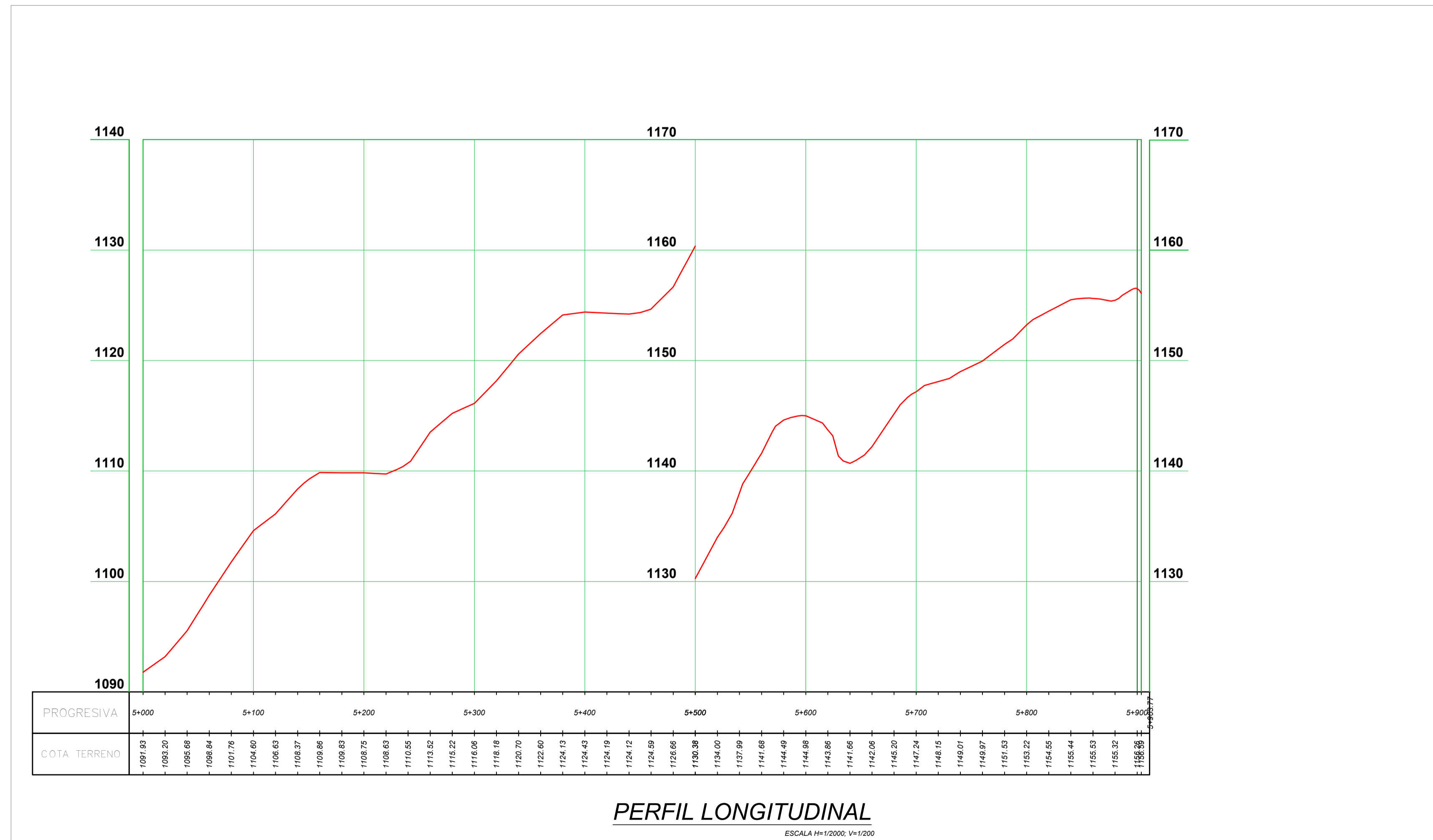
LÁMINA N°:  
**PP-05**





LEYENDA	
Eje proyectado	
Curvas de Nivel Maestras	
Curvas de Nivel Simples	
BMs	
Alcantarilla proyectada	
Alcantarilla existentes	
Baden Existente	
Baden Proyectado	
Muro de Contension proy.	

PLANTA TOPOGRAFICO  
ESCALA 1/2000



PERFIL LONGITUDINAL  
ESCALA H=1/2000; V=1/200

CUADRO DE COORDENADAS BM'S				
N°	NORTE	ESTE	COTA:m.s.n.m	OBSERVACION
BM-0.1	9367912.488	741773.580	782.077	SOBRE HITO CONCRETO
BM-0.2	9367689.799	740528.455	878.024	SOBRE HITO CONCRETO
BM-0.3	9366327.812	740112.230	1070.322	SOBRE HITO CONCRETO

CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVA													
NÚMERO PI	DIRECCIÓN	DELTA	RADIO	T	L	LC	E	M	PI	PC	PT	PI NORTE	PI ESTE
PI:46	S1° 09' 56"E	105°48'36"	50.00	66.12	92.34	79.76	32.90	19.84	5+250.29	5+184.16	5+276.50	9365796.91	739512.74
PI:47	S3° 04' 38"W	114°17'45"	20.00	30.97	39.90	33.60	16.87	9.15	5+314.57	5+283.59	5+323.49	9365735.77	739597.11
PI:48	S31° 47' 47"W	56°51'28"	80.00	43.31	79.39	76.17	10.97	9.65	5+463.31	5+420.00	5+499.39	9365650.96	739448.86
PI:49	S45° 08' 19"E	97°00'43"	20.00	22.61	33.86	29.96	10.19	6.75	5+571.13	5+548.52	5+582.38	9365536.11	739442.10
PI:50	S42° 18' 38"E	102°40'05"	10.00	12.50	17.92	15.62	6.01	3.75	5+646.67	5+634.17	5+652.09	9365541.64	739528.82
PI:51	S47° 00' 31"W	75°58'13"	10.00	7.81	13.26	12.31	2.69	2.12	5+664.92	5+657.11	5+670.37	9365516.62	739524.85
PI:52	S45° 33' 36"W	78°52'03"	50.00	41.12	68.82	63.52	14.74	11.38	5+742.39	5+701.27	5+770.10	9365509.65	739445.33
PI:53	S23° 59' 14"W	35°43'19"	100.00	32.22	62.35	61.34	5.06	4.82	5+829.10	5+796.88	5+859.22	9365410.10	739434.64

REVISIONES	
N°	FECHA