



PERÚ

Ministerio  
de Transportes  
y Comunicaciones

Viceministerio  
de Transportes

Provias  
Descentralizado



**META 40 :**  
*Determinación del  
Estado de Transitabilidad y  
Nivel de Intervención  
de los Caminos Rurales*

Abril, 2016



Programa de Incentivos a la Mejora de la Gestión Municipal

# SUMARIO

## I. Aspectos Técnicos

- ✓ Inventario Vial Básico para Red Vecinal / Rural ; Manual de Inventario Vial Actualizado según R.D. N° 22-2015-MTC/14.
- ✓ Inventario Vial de Condición según R.D. N° 05-2016-MTC/14
- ✓ Inventario Vial para Camino de Herradura / Peatonal

## II. Revisión de Fichas

- ✓ Fichas Básicas para Red Vecinal
- ✓ Fichas del Inventario de Condición
- ✓ Fichas para Caminos Herradura/Peatonal

# Inventario Vial



Registro ordenado, sistemático y actualizado de todas las carreteras existentes, especificando su ubicación, características físicas y estado operativo.

- ✓ Manual Inventario Vial Actualizado R.D.Nº22-2015-MTC/14
- ✓ Manual de Carretera Mantenimiento ó Conservación Actualizado R.D.Nº05-2016-MTC/14
- ✓ Manual de Diseño Geométrico de Carreteras R.D. Nº031-2013-MTC/14

## **Inventario Vial Básico**

Consiste en obtener o actualizar información relativa a la ubicación, longitud, características geométricas generales como secciones de la vía, tipo de superficie de rodadura, clasificación o jerarquización, estado situacional general

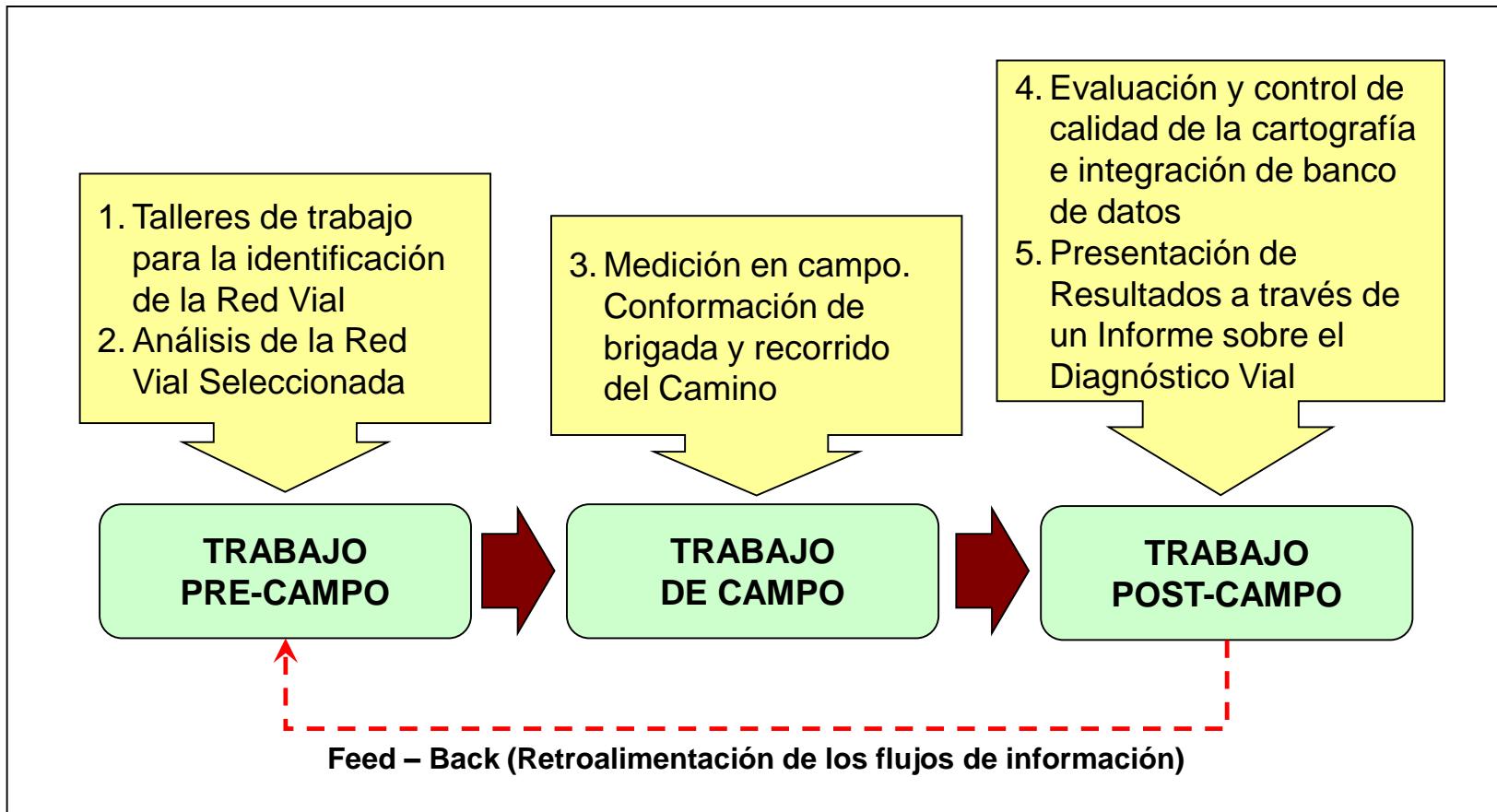
## **Inventario Vial Calificado**

El objetivo es obtener información actualizada y detallada de todos los elementos estructurales conformantes de la vía.

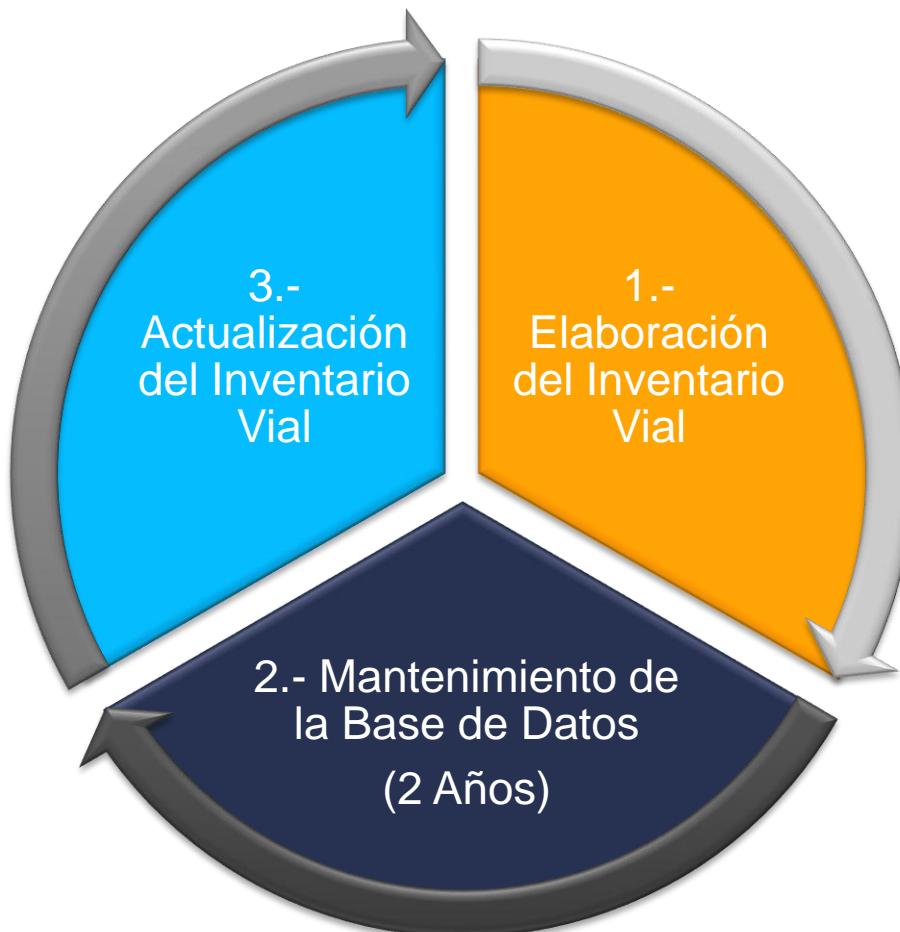
## **Inventario Vial de Condición**

El objetivo es preparar los inventarios viales para establecer el estado actual de la vía y las medidas por realizar respecto a las actividades de conservación vial.

# ETAPAS DE TRABAJO DEL INVENTARIO VIAL



## CICLO DEL INVENTARIO VIAL



# ELEMENTOS Y CARACTERISTICAS FISICAS DE LA RED VIAL VECINAL



Elementos a considerar en el inventario vial.

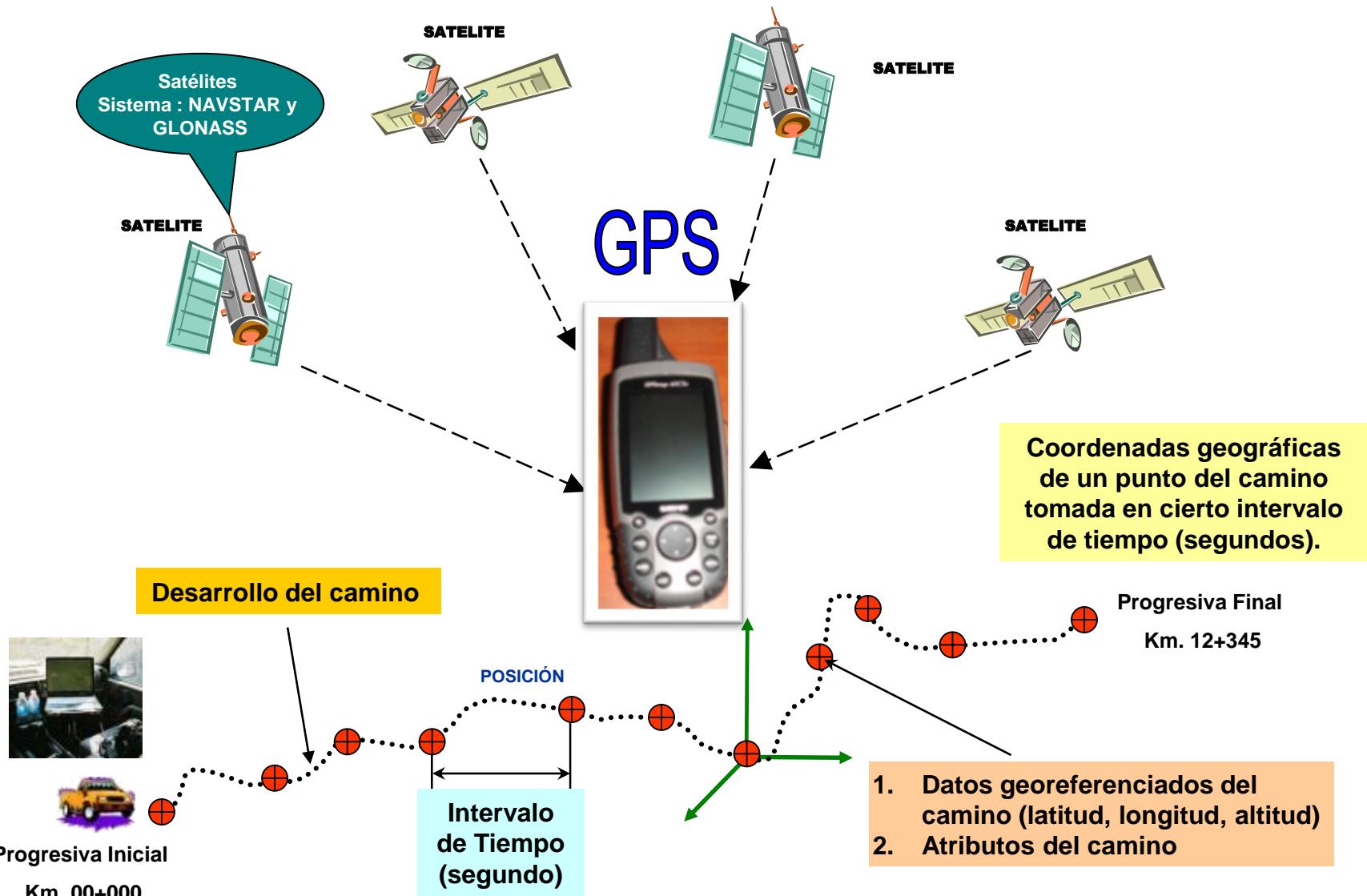
# ELEMENTOS DEL INVENTARIO VIAL

Temática	Tipo de topología	Campo o Características	Atributos	
CLASIFICADOR DE RUTAS	POLILÍNEA (SEGMENTO)	(1). Código de ruta según Clasificador del MTC y asignación provisional.  (2). Longitud de la vía, métrica expresada en Km. y sus progresivas.		
INVENTARIO VIAL	POLILÍNEA (SEGMENTO)	(3). Ancho de plataforma	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desde 4.00 m.</li> <li>• Entre 4.00 a 4.50 m.</li> <li>• Entre 4.50 a 6.00 m.</li> <li>• Mayor de 6.00 m.</li> </ul>	
		<a href="#"><u>(4). Tipo de superficie de rodadura</u></a>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asfaltada</li> <li>• Afirmada</li> <li>• Sin afirmar</li> <li>• Trocha</li> </ul>	
		<a href="#"><u>(5). Estado de conservación de la vía</u></a>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buena</li> <li>• Regular</li> <li>• Mala</li> <li>• Intransitable</li> </ul>	
		(6). Tipo de Terreno	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Accidentada</li> <li>• Ondulada</li> <li>• Llana</li> <li>• Punto Crítico</li> </ul>	
		(7). Señalización	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipo Vertical</li> <li>• Sin Señalización</li> <li>• Tipo Horizontal</li> </ul>	
	PUNTOS	<a href="#"><u>(8). Obras de Arte (Puentes según Clasificador de la DGCF-MTC.)</u></a>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puente</li> <li>• Pontón</li> </ul>	
		<a href="#"><u>(9). Infraestructura de Drenaje</u></a>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alcantarillas</li> <li>• Badenes</li> </ul>	
ITINERARIO DE RUTAS	PUNTOS	(10). Puntos Notables	Intersección / Desvío	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hacia la izquierda</li> <li>• Hacia la derecha</li> </ul>
			Puntos críticos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Huaycos</li> <li>• Derrumbes</li> <li>• Taludes</li> <li>• Oros</li> </ul>
			Localización de poblados, Servicios y lugares de interés turístico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plaza de Armas (Centro poblado)</li> <li>• Escuelas</li> <li>• Centros de Salud</li> <li>• Sitio arqueológico</li> <li>• Grifo</li> </ul>

# EQUIPAMIENTO PARA EL INVENTARIO VIAL DE LA RED RURAL DE LOS GOBIERNOS LOCALES

EQUIPO	TIPO	CARACTERISTICAS	IMAGEN	CANTIDAD
GPS	Navegador	Recepción navstar y glonass		1
Cámara de Video	DVR con función GPS	Resolución 1920 x 1080		1
Cámara Fotográfica	Semi profesional	Resolución 16.1 megapíxel		1
Computadora	Portátil (Laptop)	Procesador de : 2.0 HGz o Superior		1
Altímetro	Barométrico	Precisión 1 m/1 pie		1
Wincha	Portátil	Fibra de Vidrio 50 m.		1
Vehículo	Camioneta	Doble Cabina y Doble Tracción (4x4)		1
✓ Accesorios GPS Navegador:				
- Antena Externa con base imantada para adherirse al techo del vehículo, permite mejorar la señal (precisión) y comodidad en la toma de Puntos (waypoint) y Rutas (tracks).				
Los aspectos de configuración del GPS son; World Geodetic System 1984 (WGS84), Coordenadas Geodésicas en Latitud y Longitud.				

# INVENTARIO VIAL CON SISTEMA SATELITAL GPS



# NIVEL DE PRECISIÓN

El empleo del GPS como herramienta para levantar datos geográficos del camino, esta relacionada con el nivel de precisión y de la información del punto geográfico requerido:

1. A nivel geodésico, para determinar puntos de primer nivel
2. A nivel de ingeniería y topografía, de segundo nivel
3. A nivel Planificación - Mapeo (Mapping)

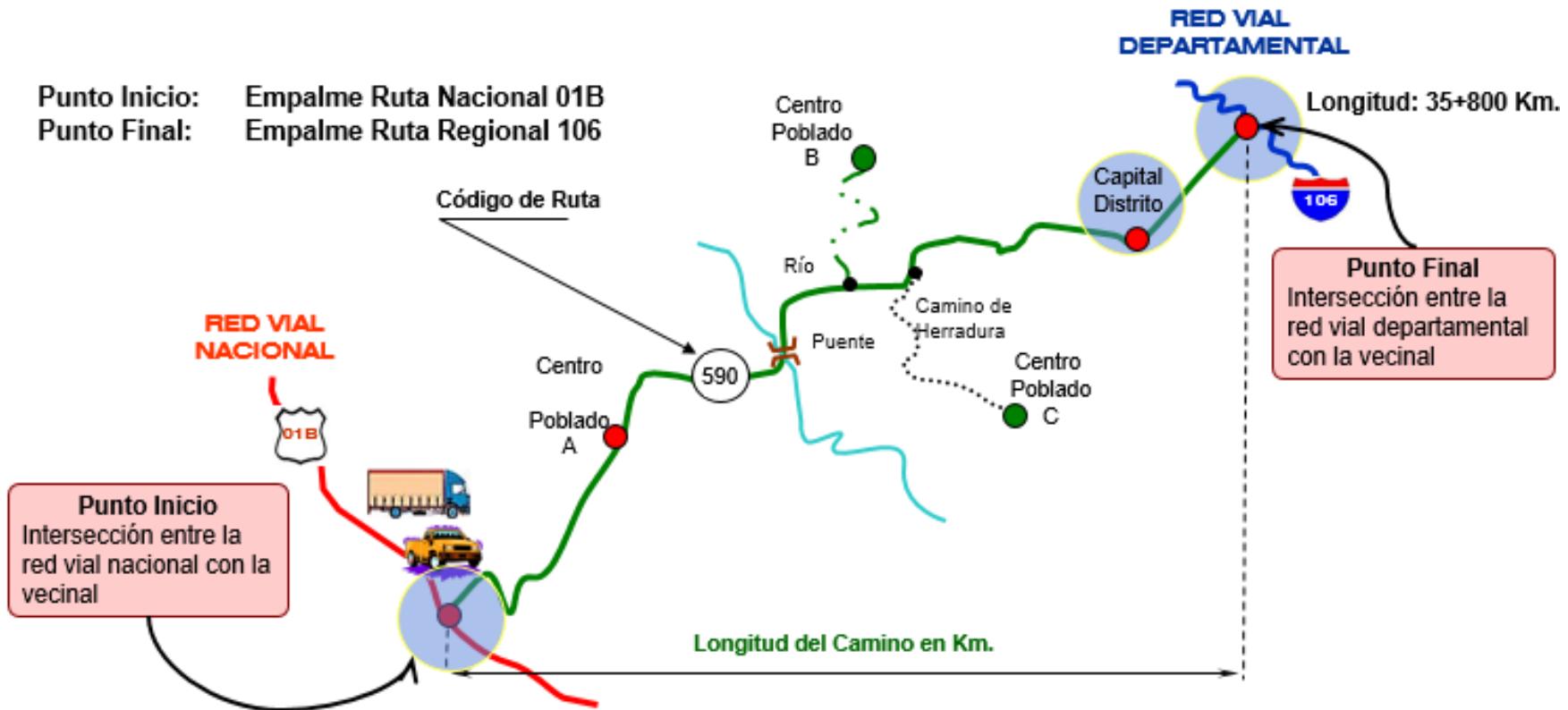
A **nivel Geodésico** se determina los hitos kilométricos del camino, o puntos geográficos del primer nivel (límites internacionales).

A **nivel de Ingeniería y Topografía** para el levantamiento de las secciones transversales del camino que determine las pendientes, los radios de curvaturas, nivel de bombeo, entre otros (estación total).

A **nivel Mapeo (Planificación)** es de gran utilidad para el levantamiento georeferenciado de la red vial, cuya precisión es baja (5 a 15 metros respecto al eje vial), si lo comparamos con los otros productos, su costo en tiempo es menor y se puede levantar rápidamente la información geográfica y cartográfica. En tal sentido, el resultado del mapeo expresado en la cartografía digital de la red vial es un insumo muy importante para el Plan Vial y en la gestión y planificación de la red vial rural.

# GEOREFERENCIAMIENTO

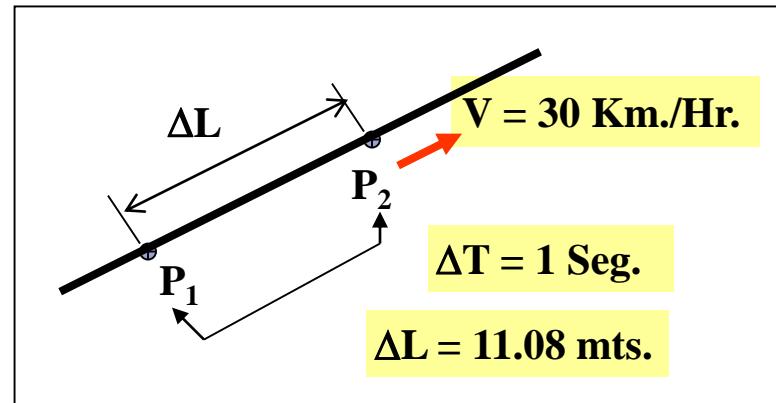
La Georeferenciación de una carretera se lleva a cabo estableciendo las Coordenadas Geográficas del punto inicial, puntos notables y punto final, así mismo los puntos de los diversos elementos que forman su infraestructura .



# PARAMETROS PARA LA TOMA DE DATOS

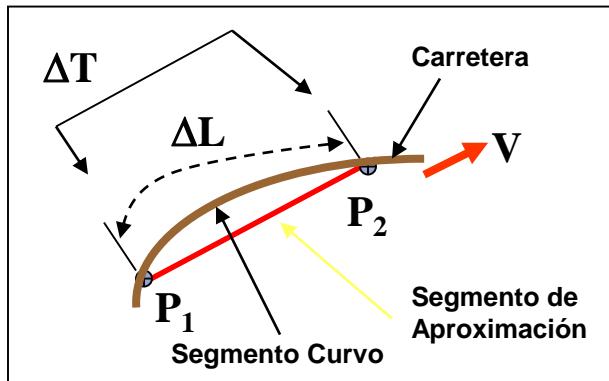
## Desplazamientos en Tramos Rectos :

Aproximadamente, con una velocidad de 30 Km. por hora y con una programación de captura de datos por segundo, se obtiene un punto de la carretera cada 11.08 mts. Es decir, en 1 Km. de carretera se tiene 90 puntos georeferenciados.

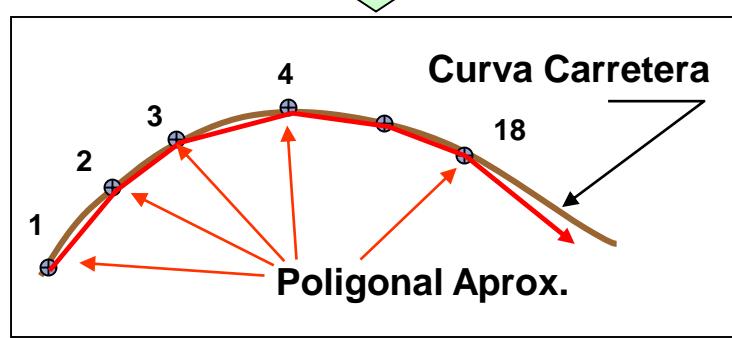


## Desplazamientos en Tramos Curvos :

Reducir la velocidad a 10 Km. por hora, se obtiene un punto de la curva de carretera cada 2.78 mts. Es decir, en 50 ml. de curva se tiene un promedio de 18 puntos georeferenciados.



Para  $V: 10 \text{ Km/h}$        $\Delta T : 1 \text{ seg.}$   
 $\Delta L = 2.78 \text{ mts.}$



# INVENTARIO VIAL

## FORMATOS DE DATOS DE CAMPO -

META 40 - PI

### Formatos

SIB - 01

CARRETERA

SIB - 05

PLATAFORMA

SIB - 02

ITINERARIO

SIB - 06

ESTADO DE TRANSITABILIDAD

SIB - 03

SUPERFIE DE RODADURA

SIB - 07

SEÑALIZACIÓN

SIB - 04

SISTEMA VIAL

SIB - 08

PUENTES

# 1-A.- FICHA TECNICA DEL CAMINO VECINAL

1. Municipalidad

2. Datos Responsable:  Fecha:

Cargo:

3. Ubicación Política Administrativa: Cod. Ubigeo:

Distrito(s):

Provincia(s):

Departamento:

4. Datos del SINAC: Clasificador de Rutas Vigente ..... D.S. 012-2013-MTC

Jerarquía Vial:  Código de Ruta:

Código de Ruta Provisional (Rutas sin Clasificar):  → Detalle 1

Trayectoria:

5. Ubicación Cartográfica:

De la Ruta:

Inicio: Descripción  → Detalle 2

Progresiva:  Cota:  msnm HUSO  → Detalle 3

Coordenada (UTM - WGS84):  N  E

Fin: Descripción

Progresiva:  Cota:  msnm HUSO

Coordenada (UTM - WGS84):  N  E

# 1-B.- FICHA TECNICA DEL ITINERARIO DEL CAMINO VECINAL

Tipo de Superficie	COncreto	ASfaltado	AFirmado	Sin Afirmar	TRocha	PRoyectado
Est. Transitabilidad	Bueno: B	Regular: R	Malo: M			
Obras Arte y Drenaje	PUentes	POntones	BAdenes	ALcantarillas	CUnetas	
Centros Poblados (CP)	Centros Poblados que definen la Trayectoria de la Ruta.					
Señalización	S. Preventivas	S. Informativas				

# 1-B.- FICHA TECNICA DEL ITINERARIO DEL CAMINO VECINAL

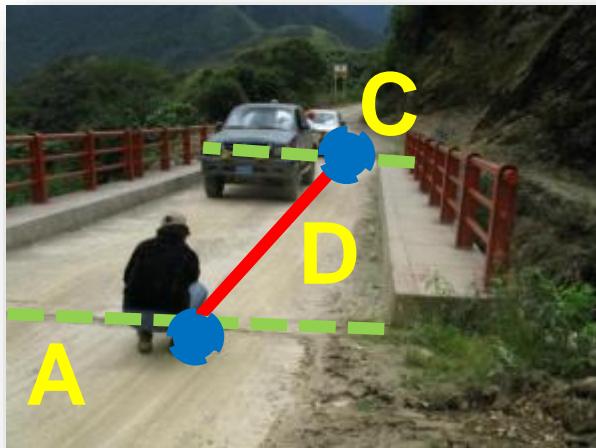
Progresiva		Tipo de Superficie	Estado de Transitabilidad	Ancho de la Plataforma	Coordenadas UTM				Obras Arte, Drenaje, Señalización, C.Poblado	Fotos Nº
Del Km	Al Km				Norte (WGS84)	Este (WGS84)	Zona (17, 18, 19)	Altitud (msnm)		
<b>0+000.00</b>	0+000.00	Afirmado	Bueno	4.0 mts.					Emp. PE-1S (Ini. Ruta)	1,2,3
0+000.00	0+250.00	Afirmado	Bueno	4.5 mts.					C.P. San Jeronimo	4,5
0+250.00	0+500.00	Afirmado	Regular	4.0 mts.					-----	6,7
<b>0+500.00</b>	0+835.21	Afirmado	Regular	4.5 mts.					Alcantarilla	8,9,10
0+835.21	1+000.00	Afirmado	Bueno	4.5 mts.					-----	11,12
<b>1+000.00</b>	1+150.25	Afirmado	Regular	4.5 mts.					Baden	13,14
1+150.25	1+400.30	Afirmado	Regular	4.5 mts.					C.P. Huandoy	15,16
1+400.30	1+500.00	Afirmado	Regular	4.5 mts.					-----	17
<b>1+500.00</b>	2+000.00	Afirmado	Regular	4.5 mts.					Alcantarilla	18,19
<b>2+000.00</b>	2+500.00	Afirmado	Bueno	4.5 mts.					-----	20,21,22
<b>2+500.00</b>	2+680.21	Afirmado	Bueno	4.5 mts.					Puente Shunte	23,24,25
2+680.21	3+000.00	Afirmado	Regular	4.5 mts.					-----	26,27,28
<b>3+000.00</b>	3+325.40	Afirmado	Regular	4.0 mts.					Baden	29,30.
3+325.40	3+500.00	Afirmado	Regular	4.5 mts.					Pontón	31,32,33
<b>3+500.00</b>	4+000.00	Afirmado	Bueno	4.5 mts.					-----	34,35
<b>4+000.00</b>	4+286.21	Afirmado	Bueno	4.5 mts.					C.P. Huaripaca	36,37
4+286.21	4+500.00	Afirmado	Bueno	4.5 mts.					-----	38,39
<b>4+500.00</b>	4+625.50	Sin Afirmar	Malo	3.5 mts					Baden	40,41
4+625.50	4+750.50	Sin Afirmar	Malo	4.0 mts.					C.P. Retama	42,43
4+750.50	<b>5+000.00</b>	Sin Afirmar	Malo	4.0 mts.					Emp. AR-105 (Fin Ruta)	44,45

## **1-C.- FICHA DE PUENTE**

<b>Clase</b>	01: Puente Definitivo	02 : Puente Provisional	03 : Estructura Artesanal
<b>Tablero de Rodadura</b>	01: Concreto	02: Acero	03: Madera
<b>Condición Funcional</b>	01: Buena (Cauce sin problemas)	02: Regular (Parcialmente Obstruido)	03: Mala (Totalmente Obstruido)

Tipo	Pte Definitivo	Pte Provisional	Est. Artesanal
	1. Losa	1. Modular Bailey	1. Vigas troncos Arboles
	2. Losa + Viga	2. Modular Mabey	2. Manpostería
	3. Pórtico	3. Modular Acrow	3. Concreto Simple
	4. Reticulado	4. Modular SIMA	4. Concreto Reforzado
	5. Arco	5. Yawata	
	7. Atirantado		
	8. Colgante		

# CARACTERISTICAS BASICAS DEL PUENTE



Longitud del  
Puente



Ancho del  
Puente

## Las mediciones básicas son:

- A. Punto inicial : en el borde de la junta de dilatación.
- B. Punto central : en el punto medio de la longitud.
- C. Punto final : en el borde de la junta de dilatación
- D. Long. Puente : distancia entre los puntos inicial y final.
- E. Altura Promedio: desde el tablero hasta el nivel de agua.
- F. Ancho : longitud transversal, incluye calzada y acera.

Punto  
Central  
del Puente  
(Punto GPS)



# EJERCICIO FICHAS 1 Y 2

## DATOS UNIFORMES:

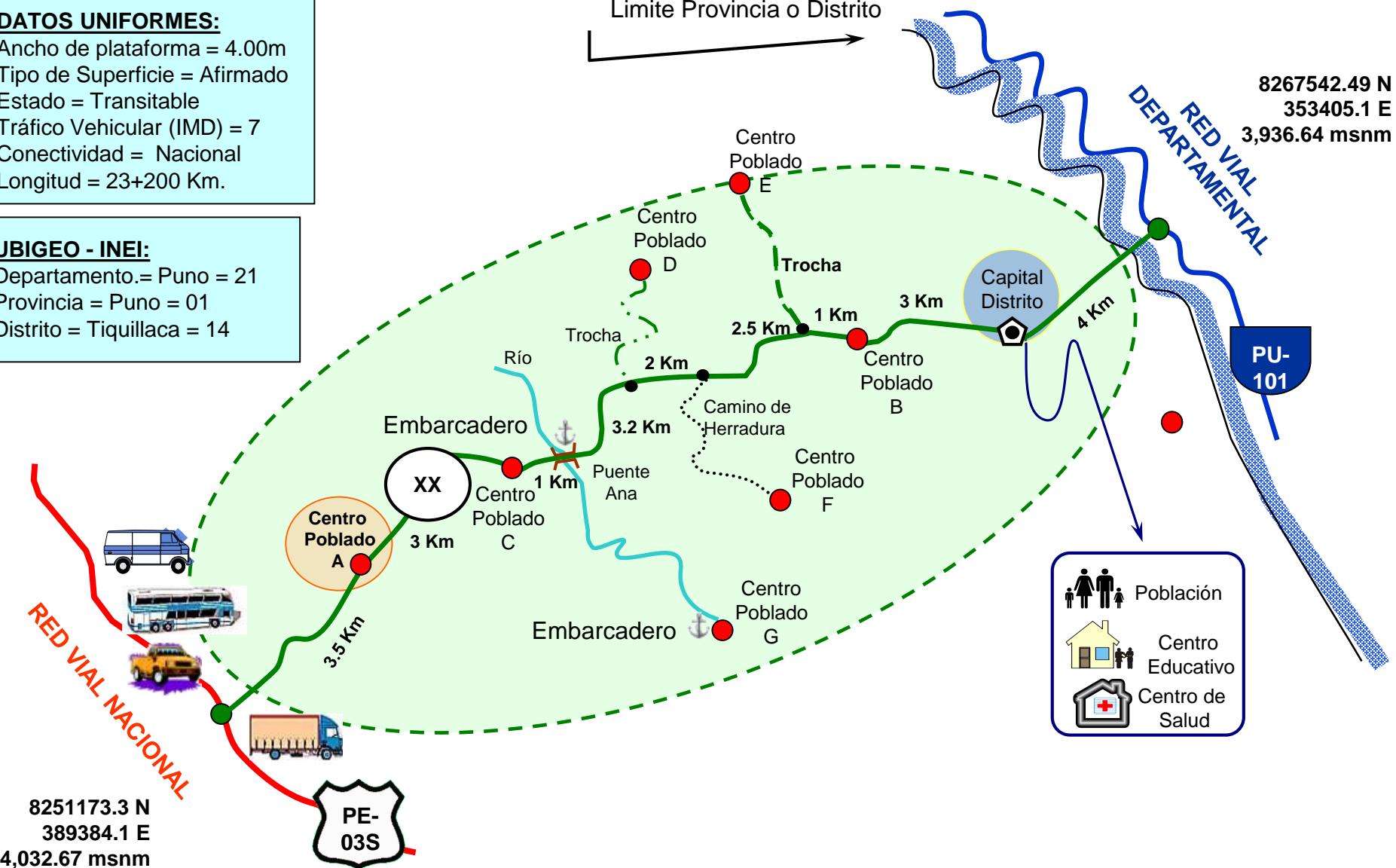
Ancho de plataforma = 4.00m  
 Tipo de Superficie = Afirmado  
 Estado = Transitable  
 Tráfico Vehicular (IMD) = 7  
 Conectividad = Nacional  
 Longitud = 23+200 Km.

## UBIGEO - INEI:

Departamento.= Puno = 21  
 Provincia = Puno = 01  
 Distrito = Tiquillaca = 14

Limite Provincia o Distrito

8267542.49 N  
 353405.1 E  
 3,936.64 msnm



# RESULTADOS FICHAS 1 Y 2

1. Municipalidad

TIQUILLACA

2. Datos Responsable:

Fecha:

15/03/2016

Cargo: Responsable Equipo Tecnico de Trabajo

3. Ubicación Política Administrativa:

Cod. Ubigeo:

Distrito(s): Tiquillaca

14

Provincia(s): Puno

1

Departamento: Puno

21

4. Datos del SINAC: Clasificador de Rutas Vigente ..... D.S. 012-2013-MTC

Jerarquía Vial: Red Vecinal

Código de Ruta:

R210102

Código de Ruta Provisional (Rutas sin Clasificar):

Trayectoria: Emp. PE-03S- CP.A- CP.C - Pte. Ana - Dv. CP.D- DV. CP.E- CP.B - CP.  
Tiquillaca - Emp. PU-101

5. Ubicación Cartográfica:

De la Ruta:

Inicio: Descripción Emp. PE-03S

Progresiva: 0+000

Cota: 4,032 msnm

HUSO 19

Coordenada (UTM - WGS84): 8251173.3 N 389384.1 E

Fin: Descripción Emp. PU-101

Progresiva: 23+200

Cota: 3936.64 msnm

HUSO 19

Coordenada (UTM - WGS84): 8267542.49 N 353405.1 E

# RESULTADOS FICHAS 1 Y 2

Progresiva		Tipo de Superficie	Estado de Transitabilidad	Ancho de la Plataforma	Coordenadas UTM				Obras Arte, Drenaje, Señalización, C.Poblado	Fotos Nº
Del Km	Al Km				Norte (WGS84)	Este (WGS84)	HUSO (17, 18, 19)	Altitud (msnm)		
<b>0+00</b>	<b>0+00</b>	Afirmado	Bueno	4.00	<b>8251173.3</b>	<b>389384</b>	19	4032.67	Emp. PE-03S (Inicio de Ruta).	
0+00	3+500	Afirmado	Bueno	4.00					Centro Poblado A	
3+500	6+500	Afirmado	Bueno	4.00					Centro Poblado C	
<b>6+500</b>	7+500	Afirmado	Bueno	4.00					Puente Ana	
7+500	10+700	Afirmado	Bueno	4.00					Dv. Centro Poblado D	
<b>10+700</b>	12+700	Afirmado	Bueno	4.00					Dv. (Inicio Camino Herradura) CP. F	
12+700	15+200	Afirmado	Bueno	4.00					Dv. Centro Poblado E	
15+200	16+200	Afirmado	Bueno	4.00					Centro Poblado B	
<b>16+200</b>	19+200	Afirmado	Bueno	4.00					Capital Distrital Tiquillaca	
<b>19+200</b>	23+200	Afirmado	Bueno	4.00	<b>8267542.5</b>	<b>353405.1</b>	19	<b>3,936.64</b>	Emp. PU-101 (Final de Ruta)	

## Aspectos Generales del Inventario de Condición

El objetivo principal del inventario de condición es preparar los inventarios detallados para establecer el estado actual de la vía y las medidas por realizar luego en lo que respecta a las actividades de conservación vial.

Las tareas son esencialmente las siguientes:

1. Información de referencia, según los criterios descritos en detalle en el ítem siguiente, y formalizarlo en listas y formatos.
2. Identificar las características principales y los puntos particulares.
3. Preparar los cronogramas y la logística de los inventarios siguientes.
4. Contar con la información disponible (mapas, inventarios anteriores y otros).

# INVENTARIO DE CONDICION

## 1. 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:

### Deterioros o fallas de las carreteras no pavimentadas

Código de daño	Deterioros / Fallas	Gravedad
1	Deformación	1: Huellas/hundimientos sensibles al usuario pero < 5cm 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 y cruce de agua	1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en épocas de lluvia No se definen niveles de gravedad

# INVENTARIO DE CONDICION

Deformación		
Causas	Posibles medidas correctivas	Gravedad 1: Huellas/hundimientos sensibles al usuario < 5 cm.
<p>Provenir de las siguientes causas:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Insuficiencia estructural acentuada por un volumen de tráfico excesivo.</li><li>• Geometría del camino (curvas agudas aumentan el desgaste superficial).</li><li>• Clima y drenaje (un contenido de agua excesivo conlleva una reducción de la capacidad de soporte de la capa granular y de la subsanante)</li></ul> <p>No se consideran en este rubro los surcos erosivos.</p>	<p>Según la gravedad de las deformaciones y su extensión, se consideran las siguientes medidas correctivas:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Bacheo</li><li>• Perfilado con compactación</li><li>• Reposición de afirmado</li><li>• Rehabilitación</li></ul>	
<b>Gravedad 2: Huellas/hundimientos entre 5 cm y 10 cm</b>		<b>Gravedad 3: Huellas/hundimientos <math>\geq 10</math> cm.</b>
		

# INVENTARIO DE CONDICION

Erosión		
Causas	Posibles medidas correctivas	Gravedad 1: Sensible al usuario pero < 5 cm.
<p>Esta falla puede provenir de las siguientes causas:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Topografía accidentada (fuertes pendientes y curvas aumentan la intensidad de los escurrimientos)</li><li>• Clima y drenaje (un drenaje deficiente favorece los escurrimientos sobre la superficie del camino).</li></ul>	<p>Según la gravedad de las erosiones y su extensión, se consideran las siguientes medidas correctivas:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Bacheo puntual, en las zona más afectada</li><li>• Perfilado con compactación</li><li>• Reposición de afirmado</li><li>• Rehabilitación</li></ul>	
<b>Gravedad 2: Profundidad entre 5 cm. y 10 cm.</b>		<b>Gravedad 3: Profundidad &gt;= 10 cm</b>
		

# INVENTARIO DE CONDICION

Baches		
Causas	Posibles medidas correctivas	Gravedad 1: Pueden repararse por mantenimiento rutinario
<p>Los baches resultan de aguas estancadas en la superficie del camino. El tráfico favorece su desarrollo. Estorban a los vehículos cuando su tamaño alcanza el orden de 0.20 m. Esta falla puede provenir de las siguientes causas:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Mal drenaje de la superficie del camino</li><li>• Clima y drenaje (un drenaje deficiente favorece las aguas estancadas sobre la superficie del camino.</li></ul>	<p>Según la gravedad de los huecos y su extensión, se consideran las siguientes medidas correctivas:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Bacheo</li><li>• Perfilado y compactación</li><li>• Reposición afirmado</li><li>• Rehabilitación</li></ul>	
<b>Gravedad 2: Se necesita una capa de material adicional</b>		<b>Gravedad 3: Se necesita una rehabilitación</b>
		

# INVENTARIO DE CONDICION

Encalaminado		
Descripción	Posibles medidas correctivas	Gravedad 1: Sensible al usuario
<p>Se trata de ondulaciones de la superficie. Resultan de la acción de las vibraciones transmitidas por los vehículos sobre los agregados del material granular.</p>	<p>Según la gravedad del encalaminado y su extensión, se consideran las siguientes medidas correctivas:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Perfilado con compactación</li><li>• Reposición de afirmado</li><li>• Rehabilitación</li></ul>	A photograph showing a long, straight stretch of a road surface with prominent longitudinal ripples or undulations, characteristic of encalaminado (rutting).

# INVENTARIO DE CONDICION

Lodazal y Cruce de Agua		
Descripción	Posibles medidas correctivas	Lodazal
Causas	Gravedad	Cruce de agua
<p>Un lodazal es una sección de suelo fino que se caracteriza por su transitabilidad baja o nula 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.</p> <p>Un cruce de agua proviene de un escurrimiento de agua transversal que crea un surco erosivo en parte o en todo el ancho del camino.</p>	<p>Según la molestia creada por el lodazal y el cruce de agua, así como los medios financieros disponibles, se consideran las siguientes medidas correctivas:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Mejoramiento del drenaje</li><li>• Mejoramiento geométrico</li></ul>	
Ambos daños resultan de un drenaje deficiente.	Transitabilidad baja o nula en épocas de lluvia.	

# INVENTARIO DE CONDICION

## 2. 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 4-2** que define la clase de extensión para la longitud de la sección de 500 m que presenta el deterioro, la **Tabla 4-3** que aplica para baches o huecos y la **Tabla 4-4** 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 4-2

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 %

Tabla 4-3

Clase de densidad de los baches (huecos) de los pavimentos flexibles

Clase	Descripción	Criterio de densidad de baches (huecos) (número / 500 m)
1	Leve	menor a 10
2	Moderado	entre 10 y 20
3	Severo	mayor a 20

# 1-D.- FICHA TÉCNICA 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>					

INVENTARIO DE CONDICIÓN



Ver Excel

# 1-D.- FICHA TÉCNICA DE CALIFICACIÓN PARA CADA TIPO DE DETERIORO O FALLA DE LA CAPA DE RODADURA POR SECCIONES DE 500 m DE CAMINO AFIRMADO.

Código de Daño	Deterioros / Fallas	Gravedad (G)	Medidas		Ancho de la Sección Evaluada (m)	Longitud de la Sección Evaluada (m)	Área de la Sección Evaluada (m)	Porcentaje de Extensión del Deterioro / Falla Efij = (Aij/As) x 100	Extensión Promedio Ponderado	Puntaje de Condición según Extensión de Cada Tipo de Deterioro o Falla				Puntaje de Condición Resultante por cada Tipo de Deterioro / Falla
			Área de Deterioro Aij (m²)	Número de Deterioro (Nij)						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%	
			Longitud del deterioro (Lij)											
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	Ancho	500	Ancho x 500	EF <sub>11</sub>							
		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	Ancho	500	Ancho x 500	EF <sub>12</sub>	EPp = [(EF <sub>11</sub> x A <sub>11</sub> + EF <sub>12</sub> x A <sub>12</sub> + EF <sub>13</sub> x A <sub>13</sub> )/(A <sub>11</sub> + A <sub>12</sub> + A <sub>13</sub> )]	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	Ancho	500	Ancho x 500	EF <sub>13</sub>							
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	Ancho	500	Ancho x 500	EF <sub>21</sub>							
		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	Ancho	500	Ancho x 500	EF <sub>22</sub>	EPp = [(EF <sub>21</sub> x A <sub>21</sub> + EF <sub>22</sub> x A <sub>22</sub> + EF <sub>23</sub> x A <sub>23</sub> )/(A <sub>21</sub> + A <sub>22</sub> + A <sub>23</sub> )]	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	Ancho	500	Ancho x 500	EF <sub>23</sub>							
3	Baches (Huecos)	1. Puede repararse por conservación rutinaria	Número (N <sub>31</sub> ) Daño 3 Gravedad 1							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 10 Baches	
		2. Se necesita una capa de material adicional	Número (N <sub>32</sub> ) Daño 3 Gravedad 2					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											
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	Ancho	500	Ancho x 500	EF <sub>41</sub>							
		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	Ancho	500	Ancho x 500	EF <sub>42</sub>	EPp = [(EF <sub>41</sub> x A <sub>41</sub> + EF <sub>42</sub> x A <sub>42</sub> + EF <sub>43</sub> x A <sub>43</sub> )/(A <sub>41</sub> + A <sub>42</sub> + A <sub>43</sub> )]	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	Ancho	500	Ancho x 500	EF <sub>43</sub>							
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	Ancho	500	Ancho x 500	EF <sub>51</sub>	EPp = [(EF <sub>51</sub> x A <sub>51</sub> )/(A <sub>51</sub> )]	0	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50		
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	Ancho	500	Ancho x 500	EF <sub>61</sub>	EPp = [(EF <sub>61</sub> x A <sub>61</sub> )/(A <sub>61</sub> )]	0	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50		
										Suma de Puntaje de Condición				

INVENTARIO DE CONDICIÓN



# INVENTARIO DE CONDICION

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 4-5  
Calificación de Condición

CALIFICACION DE CONDICIÓN=	500 - SUMA PUNTAJE DE CONDICIÓN
CALIFICACION DE CONDICIÓN=	

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 4-6  
Tipos de Condición según calificación de condición

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

# INVENTARIO DE CONDICION

De acuerdo a 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 4-7**  
**Tipos de Conservación según calificación de condición**

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

# Muchas Gracias.

Ing. Aldo Infante Pastor.  
[ainfante@proviashdes.gob.pe](mailto:ainfante@proviashdes.gob.pe)





# ELEMENTOS DEL INVENTARIO VIAL

**TIPO DE SUPERFICIE DE RODADURA:** Parte de la Carretera destinada a la circulación de vehículos compuesta por uno o más carriles, no incluye la berma. Se clasifican de acuerdo a los siguientes tipos:

Tipo de superficie	Código	Descripción
Concreto	CO	Es aquella superficie de rodadura conformada por una mezcla de material aglomerante y agregados finos y gruesos. En algunos casos se agrega aditivos para proporcionarle cualidades que no posee y en otros para mejorar los que posee.
Asfaltado	AS	Es aquella superficie de rodadura conformada por algún tipo de elementos bituminosos derivados del petróleo. Estas capas pueden tener tratamiento para su estabilización, tratamiento superficial bituminoso o selllos asfálticos
Afirmado	AF	Capa de material natural selecto procesado o semiprocesado de acuerdo a diseño, que se coloca sobre la subrasante de un camino.
Sin Afirmar	SA	Carretera a nivel de Subrasante o aquella donde la superficie de rodadura ha perdido el Afirmado.
Trocha Carrozable	TR	Vía Transitable que no alcanza las características geométricas para ser considerado una Carretera.
Proyectado	PR	Vía por la cual se proyecta la construcción de una carretera, debe considerarse el código SNIP respectivo.

## **Trochas Carrozables**

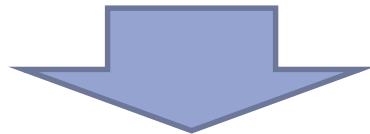
Son vías transitables, que no alcanzan las características geométricas de una carretera, que por lo general tienen un IMDA menor a 200 veh/día. Sus calzadas deben tener un ancho mínimo de 4,00 m, en cuyo caso se construirá ensanches denominados plazoletas de cruce, por lo menos cada 500 m. La superficie de rodadura puede ser afirmada o sin afirmar.



# ELEMENTOS DEL INVENTARIO VIAL

**ESTADO DE TRANSITABILIDAD:** Es la condición de la superficie de rodadura, la cual se clasifica en las siguientes categorías:

Estado	Código	Descripción
Buena	<b>B</b>	No presenta daños significativos.
Regular	<b>R</b>	Daños menores a moderados, pero no constituye una obstrucción importante al tráfico.
Mala	<b>M</b>	Daño severo en todo el camino, sólo es transitable por camiones y vehículos de doble tracción.



**INVENTARIO DE  
CONDICIÓN**



# ELEMENTOS DEL INVENTARIO VIAL

**PUENTES:** Estructura requerida para atravesar un accidente geográfico o un obstáculo natural o artificial, cuya luz libre debe ser igual o mayor a 10.0 metros, en caso de ser menor a 10.0 metros se tratará de un Pontón. Se tomarán fotografías de frente y costados de manera tal que se visualice el cauce, la plataforma y estribos.

Clase	Luz (ml)	Tipo		Estado
Puente Definitivo	>=10m	<ul style="list-style-type: none"><li>● Losa</li><li>● Losa con vigas</li><li>● pórtico</li><li>● Arco</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Reticulado</li><li>● Colgante</li><li>● Atirantado</li><li>● Otros</li></ul>	
Puente Provisional	>= 10m	<ul style="list-style-type: none"><li>● Modular Bailey</li><li>● Modular Mabey</li><li>● Modular SIMA</li><li>● Yawata</li><li>● Madera</li><li>● Otros</li></ul>		<u>Condición Funcional</u> <ul style="list-style-type: none"><li>● Buena (Limpia)</li><li>● Regular (Parcialmente obstruida)</li><li>● Mala (Totalmente obstruida)</li></ul>
Pontón Definitivo	< a 10 m	<ul style="list-style-type: none"><li>● Losa</li><li>● Llosa con vigas</li><li>● Otros</li></ul>		
Estructura Artesanal		<ul style="list-style-type: none"><li>● Vigas de troncos de árboles</li><li>● Mampostería</li><li>● Piedras</li><li>● Concreto Simple</li><li>● Otros</li></ul>		



# ELEMENTOS DEL INVENTARIO VIAL

**ALCANTARILLAS, BADENES y CUNETAS:** Son Obras de drenaje que permiten la conservación de la plataforma de la carretera.

## ALCANTARILLAS

Elemento del sistema de drenaje superficial de una carretera construida en forma transversal al eje o siguiendo la orientación del curso de agua; pueden ser de madera, piedra, concreto, metálicas y otros. Por lo general se ubican en las quebradas, cursos de agua y en zonas que se requiere para el alivio de las cunetas

## BADÉN

Permite el paso vehicular sobre quebradas de Flujo Estacional o de flujos de agua Menores. A su vez, permite el paso de agua, materiales y de otros elementos sobre la superficie de rodadura.

Clase	Código	Tipo	Estado
Alcantarilla	AL	<ul style="list-style-type: none"><li>● Madera</li><li>● Piedra</li><li>● Concreto</li><li>● Metálicas</li><li>● Otros</li></ul>	<u>Condición Funcional</u> <ul style="list-style-type: none"><li>● Buena (Limpia)</li><li>● Regular (Parcialmente obstruida)</li><li>● Mala (Totalmente obstruida)</li></ul>
Badén	BA	<ul style="list-style-type: none"><li>● Piedra</li><li>● Concreto</li><li>● Otros</li></ul>	

# CODIFICACIÓN PROVISIONAL DE UN CAMINO NO CLASIFICADO

**Camino Clasificado:** es aquel camino que está codificado (numerado) en el Clasificador de Rutas Vigente). Tiene información identificada del origen y destino del camino, longitud y tipo de superficie.

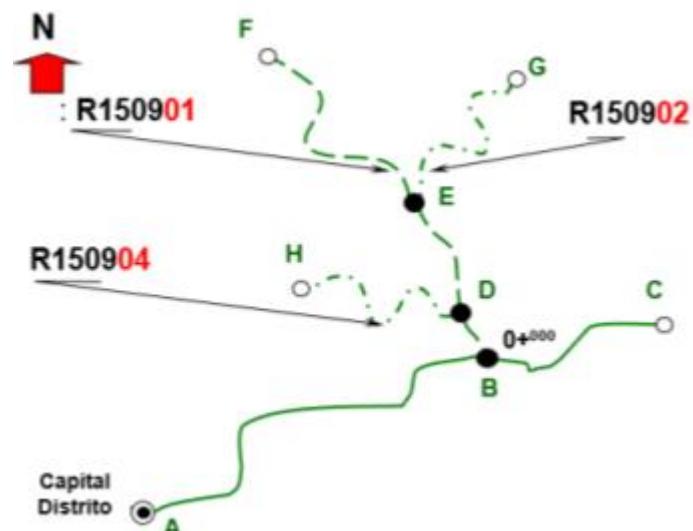
**Camino No Clasificado:** es aquel camino que no está codificado en el Clasificador de Rutas Vigente del MTC.

Para codificar provisionalmente un camino no clasificado se empleará el siguiente procedimiento:

- Primero colocamos la letra "R", luego utilizamos el UBIGEO para colocar el código del Departamento y Provincia en la cual se ubica el camino.

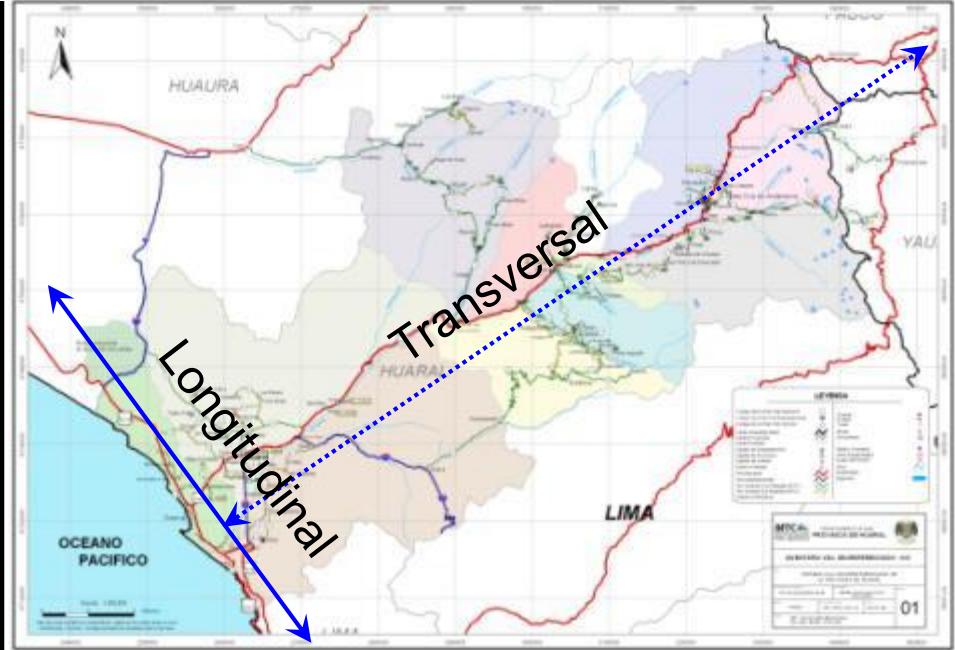
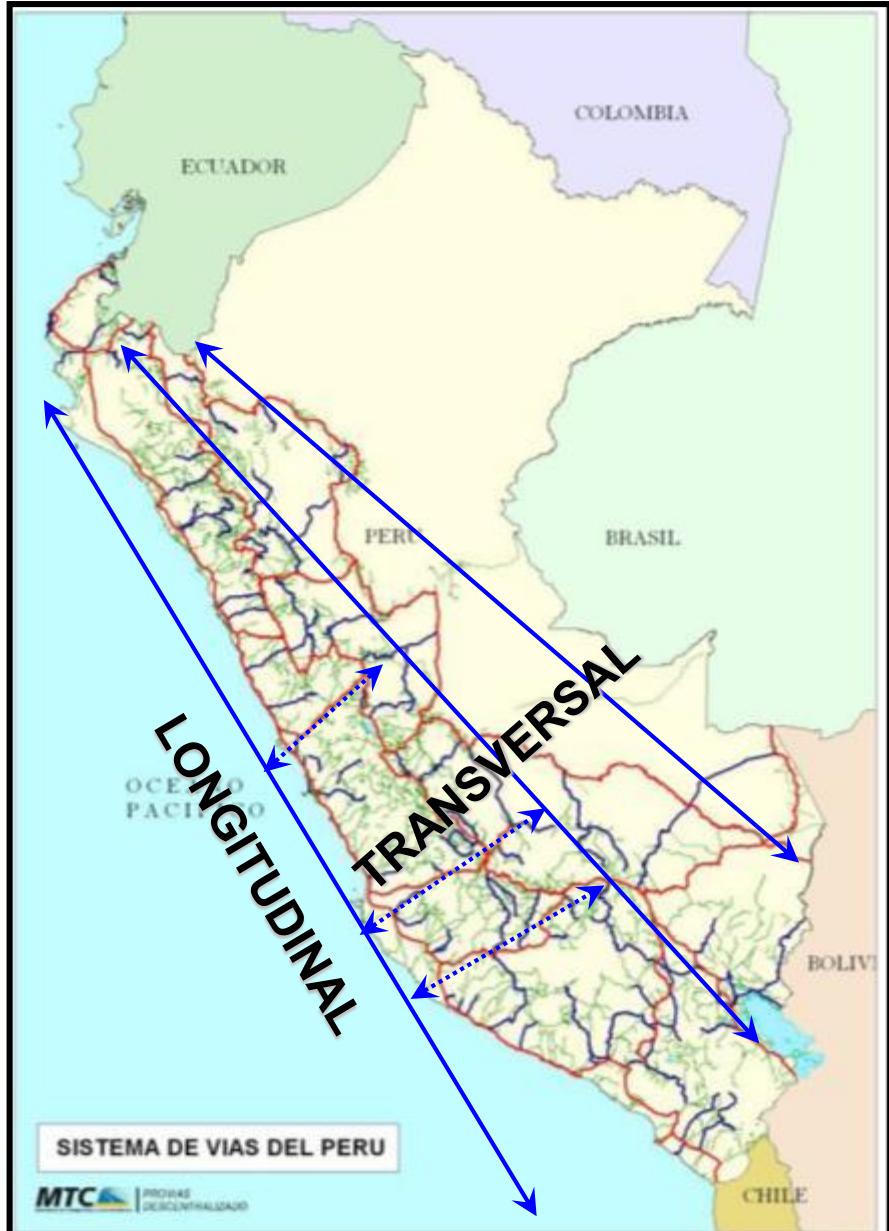
Supongamos que el Camino se ubica en la Provincia de Oyón, Departamento de Lima, cuyos códigos UBIGEO son 15 y 09 respectivamente, el resultado preliminar sería R1509.  
<http://webinei.inei.gob.pe:8080/sisconcode/publico.htm#>

- Seguidamente identificamos el punto de Inicio, el cual debe iniciarse en el empalme de la red vial de mayor jerarquía ya sea la nacional, departamental y luego la vecinal, en ese orden, de acuerdo a la normativa.
- La numeración de los caminos nuevos será a partir del 01 al 99, anteponiendo la letra R + UBIGEO (departamento y Provincia), y según el sentido:
  - Longitudinal atraviesa o cruza la provincia Asignar números impares.
  - Transversal corta o divide la provincia Asignar números pares.



SIGUIENTE

# DESCRIPCION DE RUTAS



SIGUIENTE

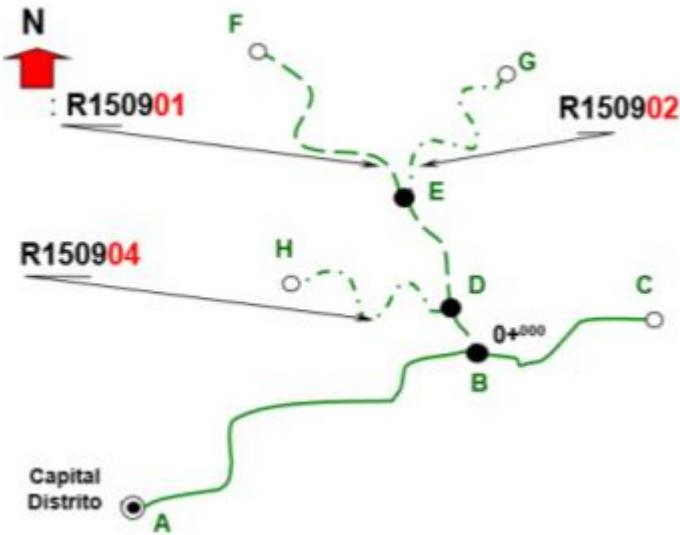


# CODIFICACIÓN PROVISIONAL DE UN CAMINO NO CLASIFICADO

Es decir, el camino troncal que une los puntos DEF tiene sentido longitudinal, por lo tanto se asigna el código **R150901**. Las vías de acceso son transversales hacia los puntos G y H se asigna los códigos **R150902** y **R150904**.

- d) El camino AB representa el eje principal y/o troncal donde se desvía el camino que conduce a los poblados F, G y H; siendo el punto F un pueblo mayor, a diferencia de G y H que son anexo y caserío respectivamente.
- e) Es preciso señalar que la importancia de los poblados y el sentido del camino determina el código de ruta a asignar.

La importancia de una correcta codificación vial permitirá identificar la ruta y conocer el número de rutas existentes en el sistema vial de la provincia y estimar la longitud de su red vial. Este trabajo deberá realizarse en Gabinete antes de elaborar los mapas.



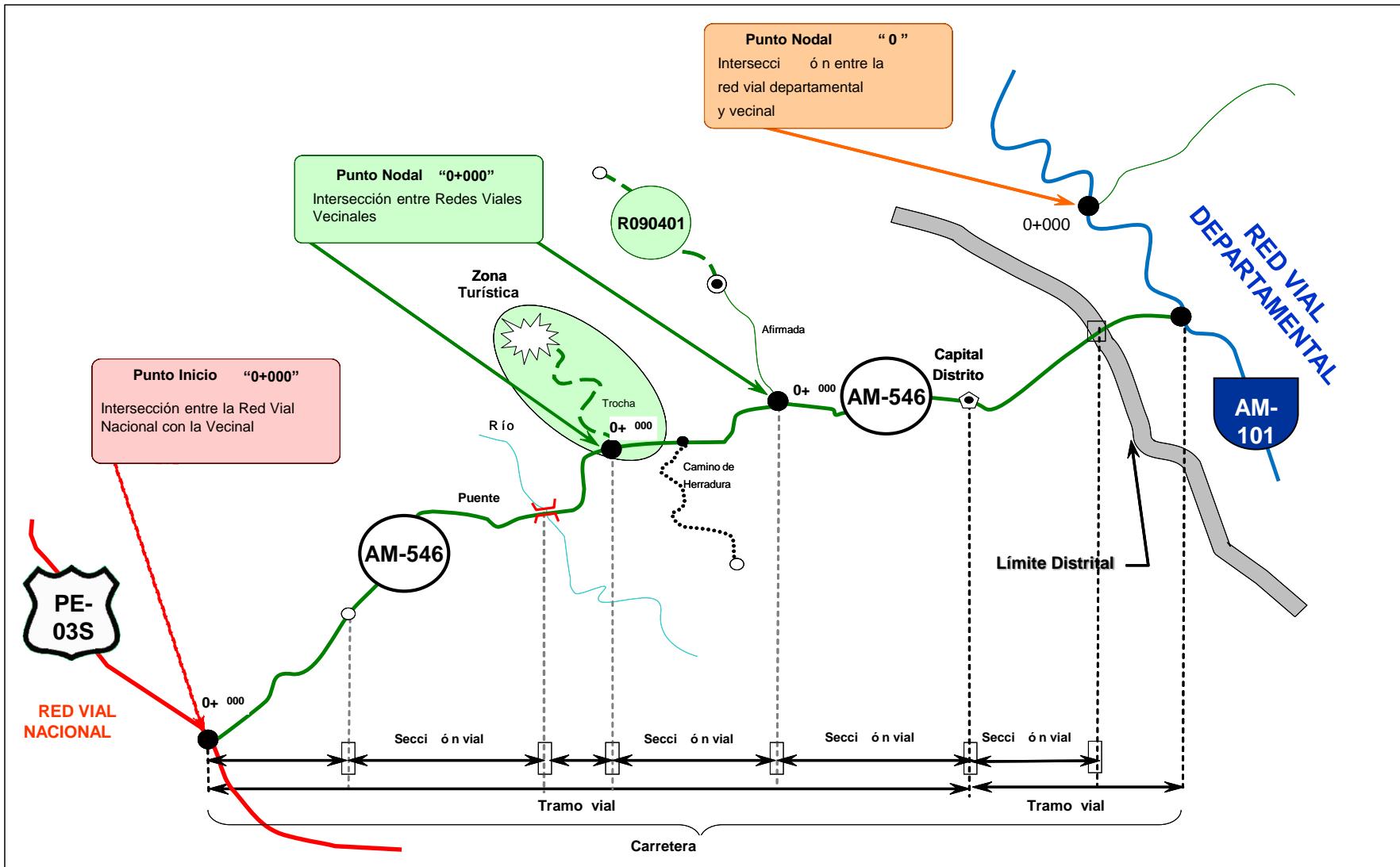
Código Provisional	Tramo vial		Longitud (Km.)	UBIGEO		Sentido de la vía	Orientación	Localida
	Desde:	Hasta:		Departamento	Provincia			
<b>R150901</b>	Emp. B	F	BDEF	15	09	Longitudinal	Sur - Norte	F es pueblo. D y E so desvíos
<b>R150902</b>	Emp. E	G	EG	15	09	Transversal	Este - Oeste	G es ane
<b>R150904</b>	Emp. D	H	DH	15	09	Transversal	Este - Oeste	H es caserío

# IDENTIFICACION DEL Km. 0+<sup>000</sup>

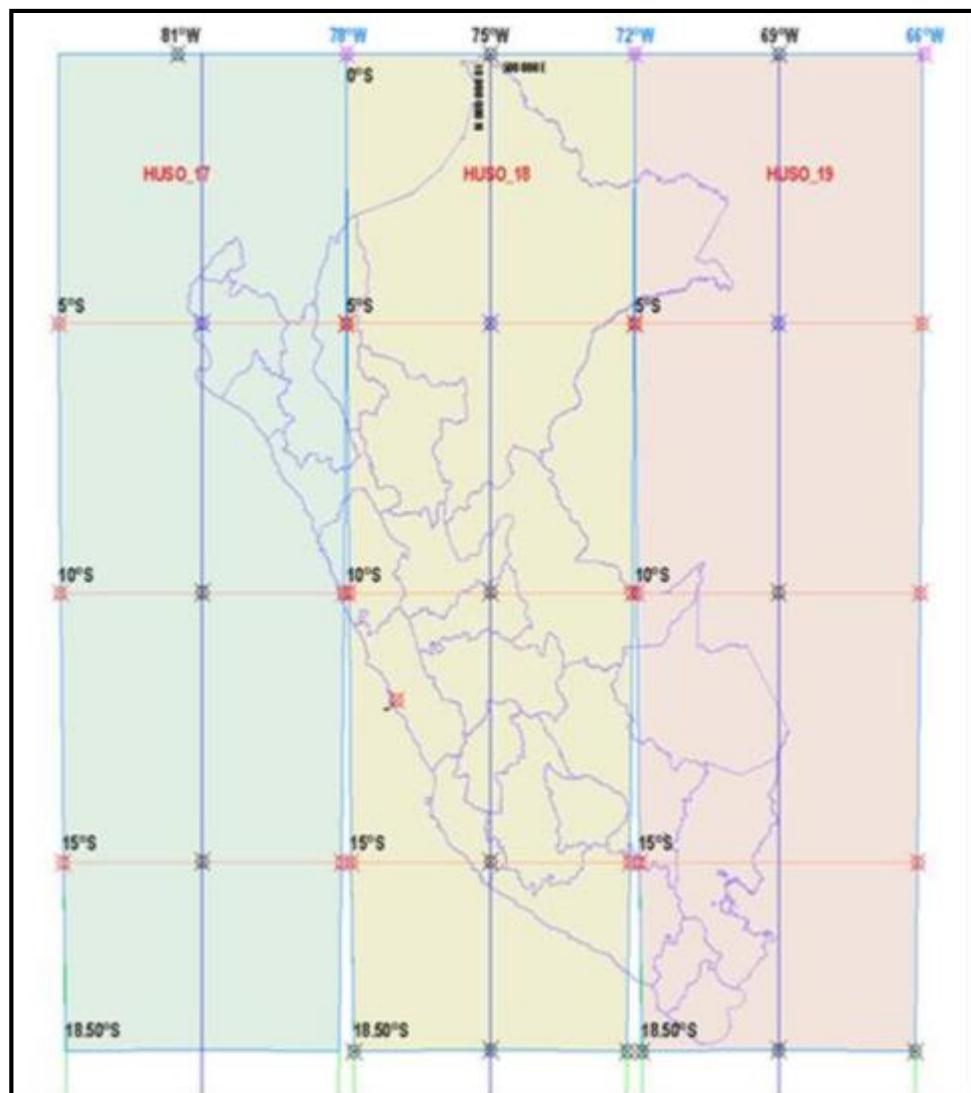
- Asignar cada punto en la progresiva 0+<sup>000</sup> permite identificar el punto de origen de un camino, y determinar su longitud en relación al destino final.
- El Km. 0+<sup>000</sup> de un camino debe iniciarse en el empalme o conexión con la red vial de mayor jerarquía: Nacional, Departamental y Vecinal, en ese orden.
- En caso que el camino conecte a dos vías de igual jerarquía, el Km. 0+<sup>000</sup> se coloca en:
  - a) Aquella red vial cuyo flujo de vehículos sea mayor.
  - b) En caso que las vías sean nacional, la ruta es longitudinal tendrá prioridad sobre la ruta transversal.
- En caso de estar en la red vial vecinal (troncal o eje vial), el Km. 0+<sup>000</sup> debe nacer en el empalme del camino que conduce, en ese orden de importancia a:
  - a) Capital del Departamento
  - b) Capital de la Provincia
  - c) Capital de Distrito
  - d) Centro turístico de relevancia
  - e) Centro poblado mayor



# LOCALIZACION DEL Km. 0+<sup>000</sup>



- Para elaboración de la cartográfica, se deberá tomar en cuenta lo establecido por el IGN:
  - Sistema Geodésico de referencia: WGS84
  - Husos UTM: 17S, 18S y 19S
  - Zonas geodésicas: M, L, K
  - Tipo de proyección cartográfica: UTM
  - Coordenadas transformadas: este (m) y norte (m)

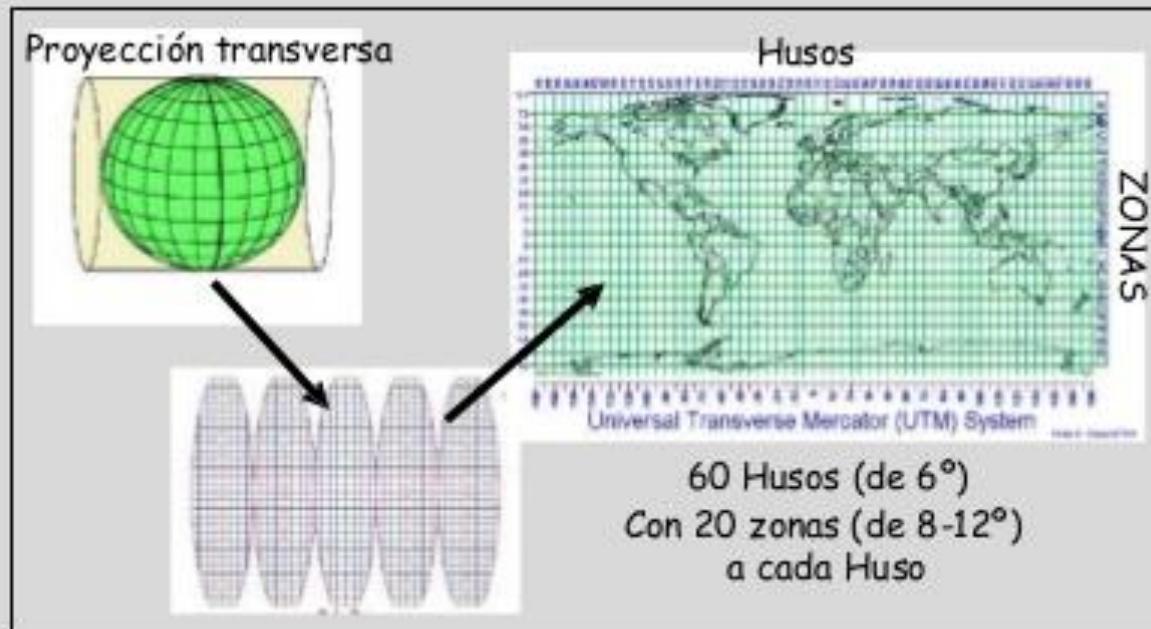


# ASPECTOS CARTOGRÁFICOS

## ***LA PROYECCION UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCATOR (UTM).***

Es una proyección cilíndrica, conforme (mantiene los ángulos) y transversal.

Es un estándar internacional de coordenadas .



SIGUIENTE



# ASPECTOS CARTOGRÁFICOS

