



Universidad Nacional
Federico Villarreal

VRIN | VICERRECTORADO
DE INVESTIGACIÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA, AMBIENTAL Y ECOTURISMO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA

APLICACIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACION GEOGRÁFICA PARA LA
ELABORACION DEL INVENTARIO VIAL DEL TRAMO QUE CONDUCE DESDE EL
PUENTE CHAMAYA (KM 0+000) AL CENTRO POBLADO CHOROS (KM 15+309),
DISTRITO DE CHOROS - PROVINCIA DE CUTERVO.

Línea De Investigación: Procesamiento Digital De Imágenes Y Señales

Informe De Suficiencia Profesional Para Obtener El Título Profesional De Ingeniero
Geógrafo

Autor:

Bach. Ing. Tello Pérez, Frank Manuel

Asesora:

Esenarro Vargas, Doris
(ORCID: 0000-0002-7186-9614)

Jurado:

Nizama Espinoza, Victor
Fernandez Ybarra, Felicita Nancy
Gonzáles Alarcon, Angelino Oscar

Lima, Perú

2023

APLICACIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACION GEOGRÁFICA PARA LA ELABORACION DEL INVENTARIO VIAL DEL TRAMO QUE CONDUCE DESDE EL PUENTE CHAMAYA (KM 0+000) AL CENTRO POBLADO CHOROS (KM 15+309), DISTRITO DE CHOR

INFORME DE ORIGINALIDAD

24%

INDICE DE SIMILITUD

23%

FUENTES DE INTERNET

6%

PUBLICACIONES

11%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	mef.gob.pe	3%
---	--	----

Fuente de Internet

2	www.htvingenieria.com	2%
---	--	----

Fuente de Internet

3	repositorio.unfv.edu.pe	2%
---	--	----

Fuente de Internet

4	www.coursehero.com	2%
---	--	----

Fuente de Internet

5	d.documentop.com	2%
---	--	----

Fuente de Internet

6	docplayer.es	2%
---	--	----

Fuente de Internet

7	Submitted to Universidad Ricardo Palma	1%
---	--	----

Trabajo del estudiante

8	www.garmin.com.pe	1%
---	--	----

Fuente de Internet

DEDICATORIA:

Por ser quien soy hasta ahora, dedico este trabajo a mis padres, por haberme apoyado en todas las etapas de mi vida y a la vez enseñado valores como la perseverancia, responsabilidad y sinceridad, virtudes que nos permiten avanzar en el sendero llamado vida, gracias por todo el apoyo brindado viejitos del alma.

AGRADECIMIENTOS:

En primer lugar, dar gracias a la empresa HTV Ingeniería SAC. por la oportunidad y confianza de pertenecer a su staff de ingenieros.

A mis hermanos Edgar, José, Jonathan y Florencia por creer en mí y apoyarme a su manera.

Agradecer a Lucía Palacios Martínez y Lesly Yauri Antonio por todo el apoyo brindado para la elaboración de este informe de suficiencia.

A mis amigos, los que nunca dudaron de este logro adicional en mi carrera profesional, gracias.

INDICE

ÍNDICE DE FIGURAS	6
ÍNDICE DE TABLAS	8
RESUMEN.....	9
ABSTRACT	10
I. INTRODUCCIÓN	11
1.1 TRAYECTORIA DEL AUTOR	12
1.2 DESCRIPCION DE LA EMPRESA.....	13
1.2.1 Misión	13
1.2.2 Visión.....	13
1.3 ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA	14
1.4 ÁREAS Y FUNCIONES DESEMPEÑADAS.....	14
II. DESCRIPCIÓN DE UNA ACTIVIDAD ESPECÍFICA.....	16
2.1 ANTECEDENTES:	16
2.1.1 Marco legal.....	17
2.2 DEFINICIÓN CONCEPTUAL	18
2.2.1. Áreas o Vías de Acceso Restringido.	18
2.2.2. Carretera.	18
2.2.3. Clasificador de Rutas.....	18
2.2.4. Código de Ruta.	18
2.2.5. Red Vial.	19
2.2.6. Registro Nacional de Carreteras (RENAC).....	19
2.2.7. Sistema Nacional de Carreteras (SINAC).	19
2.2.8. Clúster.	19
2.2.9. Relevamiento.....	19
2.3 ETAPAS DEL PROCESO DE INVENTARIO VIAL GEOREFERENCIADO	20

2.3.1 <i>Pre Campo:</i>	20
2.3.2 <i>Campo:</i>	24
2.3.2.1 Equipos. GPS SUBMÉTRICO TRIMBLE GEO XT 3000	24
2.3.2.2 Relevamiento de la información	28
2.3.3 <i>Post-Campo</i>	30
2.4 RESULTADOS	40
III. APORTES MÁS DESTACABLES A LA EMPRESA.....	50
IV. CONCLUSIONES.....	52
V. RECOMENDACIONES	53
VI. REFERENCIAS	54

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Organigrama HTV INGENIERIA SAC	14
Figura 2: Etapas del trabajo de Inventario Vial.....	20
Figura 3: Taller de Planeamiento Vial con la presencia de autoridades del Gobierno Local	21
Figura 4: Reconocimiento de vías vecinales aperturadas y caminos de herradura.	21
Figura 4: Reconocimiento de vías vecinales aperturadas y caminos de herradura.	21
Figura 5: Diagrama de Gantt, programación de actividades por tiempo y etapas de trabajo.	22
Figura 6: Mapa de desplazamiento por Clúster – Prov. De Cutervo	23
Figura 7: GPS Submétrico para recolección de DATA.....	24
Figura 8: GPS navegador para ubicación y recorrido.....	25
Figura 9: Cámara Garmin Dash Cam 66W	26
Figura 10: Ubicación de la cámara de video Garmin y la Antena GPS submétrica.....	27
Figura 11: Elementos y características físicas de un camino.	28
Figura 12: Identificación del inicio de medición de la longitud del camino (km 0+000)	29
Figura 13: Información encarpeta obtenida en campo para su posterior procesamiento..	29
Figura 14: Post-proceso en el programa Pathfinder	30
Figura 15: Corrección de puntos y limpieza de ejes mediante edición del tramo R0606002	31
Figura 16: Aplicación de la topología al tramo R0606002	32
Figura 17: Observación de ejes luego de aplicar topología.....	32

Figura 18: Generación de tablas con los campos requeridos mediante el proceso Model Builder	33
Figura 19: Composición de datos Excel:	33
Figura 20: Generación de la tabla de georeferenciamiento para el eje de estudio R0606002	34
Figura 21: Obtención de tramo para obtener longitudes en km	34
Figura 22: Identificación del tipo de superficie en el tramo R0606002	35
Figura 23: Tipo de mantenimiento asignado al tramo.....	35
Figura 24: Información del ancho de vía para la sección relevada	36
Figura 25: Estado físico de la sección de estudio.....	36
Figura 26: Puntos de señalización obtenidos en campo	37
Figura 27: Identificación de los puentes en el tramo R0606002	37
Figura 28: Grado de intervención necesaria en la sección de estudio	38
Figura 29: Elaboración del mapa de ubicación con la sección de estudio R0606002.....	38
Figura 30: Mapa del Inventario Vial del tramo que conduce desde el puente Chamaya (km 0+000) al centro poblado Choros (km 15+300), distrito de Choros – provincia de Cutervo	39

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Georreferenciamiento de la Carretera	40
Tabla 2: Itinerario de Ruta	41
Tabla 3: Superficie de Rodadura	46
Tabla 4: Tipo de Superficie	46
Tabla 5: Plataforma	47
Tabla 6: Estado de Transitabilidad	47
Tabla 7: Señalización	48
Tabla 8: Puentes y Pontones	49
Tabla 9: Nivel de Intervención.	49

Resumen

El presente informe tiene como objetivo el aplicar el Sistema de Información Geográfica en la elaboración del Inventario Vial del tramo que conduce desde el puente Chamaya (km 0+000) al centro poblado Choros (km 15+309), distrito de Choros – provincia de Cutervo, asimismo, identificar las principales características físicas de las vías vecinales que permita describir su estado actual, adecuando correctamente los datos cartográficos obtenidos. De este modo, el equipo técnico se despliega en el terreno y realiza la inspección de los caminos vecinales utilizando una camioneta equipada con tecnología de alta precisión, como un sistema GPS submétrico para mapear el trazo de la ruta, una cámara de grabación Garmin para documentar el estado y las características físicas de la carretera, Una vez recopilados los datos en el terreno, se procede al procesamiento de la información en un entorno de oficina, siguiendo las directrices establecidas en el Manual de Inventario Vial. Se obtiene como resultado una base de datos actualizada de la sección de estudio, tomando así las medidas correspondientes para la intervención y mantenimiento rutinario, también se concluye que un inventario vial georreferenciado mediante la aplicación del Sistema de Información Geográfica permite una evaluación directa y breve de nuestra red vial a través de las interrogantes que se logran ejecutar con este software, intercambiando información con los distintos entidades estatales y privadas.

Palabras clave: data, datos cartográficos, GPS submétrico, inventario vial, sistema de información geográfica.

Abstract

The objective of this report is to apply the Geographic Information System in the preparation of the Road Inventory of the section that leads from the Chamaya bridge (km 0+000) to the Choros town center (km 15+309), Choros district - province of Cutervo, likewise, identify the main physical characteristics of the local roads that allow describing their current state, correctly adapting the cartographic data obtained. In this way, the technical team is deployed on the ground and carries out the inspection of local roads using a van equipped with high-precision technology, such as a submetric GPS system to map the route, a Garmin recording camera to document the condition and physical characteristics of the road. Once the data has been collected on the ground, the information is processed in an office environment, following the guidelines established in the Road Inventory Manual. As a result, an updated database of the study section is obtained, thus taking the corresponding measures for intervention and routine maintenance. It is also concluded that a georeferenced road inventory through the application of the Geographic Information System allows a direct and brief evaluation of our road network through the questions that can be executed with this software, exchanging information with different state and private entities.

Keywords: data, cartographic data, submeter GPS, road inventory, geographic information system.

I. INTRODUCCIÓN

El informe tiene como finalidad mostrar el método paso a paso mediante etapas de trabajo para el relevamiento de datos viales como las características físicas de la vía rural, permitiéndonos así, conseguir información detallada y actualizada de la red de carreteras en cuanto a su señalética, longitud, ancho y demás peculiaridades.

La lectura de este informe busca sentar procedimientos técnicos que sean rápidos y sencillos a la hora de usar tecnologías de Posicionamiento Global, es donde el sistema de información geográfica aparece y obtiene data cartográfica que nos permita elaborar mapas temáticos y reportes claros sobre la red de carreteras.

Es por eso que el Inventario vial es un principal elemento para el estudio de los planes viales participativos y para el proceso de prioridad de un determinado camino vecinal. Por ello, dentro de este trabajo se encuentra la experiencia adquirida del autor como analista SIG en la empresa consultora *HTV INGENIERIA SAC*, quien participó en el proyecto de la Elaboración del inventario vial para la planificación estratégica de la red vecinal de la provincia de Cutervo.

1.1 TRAYECTORIA DEL AUTOR

Tello Pérez Frank Manuel, Bachiller en Ingeniería Geográfica, perteneciente a la Facultad de Ingeniería Geográfica, Ambiental y Ecoturismo de la Universidad Nacional Federico Villarreal (UNFV), cuenta con capacidad para el trabajo en equipo y contribuir con buenas ideas para el desarrollo de proyectos. Con más de 5 años de experiencia en labores en instituciones públicas y privadas, empleando los conocimientos obtenidos dentro de la formación como ingeniero geógrafo.

En el año 2017 el autor empezó su carrera profesional en la Municipalidad de Puente Piedra, específicamente en la Sub Gerencia de Catastro, Saneamiento y Planeamiento Urbano, desempeñándome como auxiliar de topografía.

En el año 2018 comenzó a laborar en la empresa Diseños E Ingeniería Kracom SAC, desempeñando labores de cadista mediante el uso de programas como Autocad, Civil 3D y global mapper.

En el año 2019 comienza labores en el Organismo de Formalización de la Propiedad Informal (COFOPRI) como técnico catastral en el levantamiento de información gráfica alfanumérica de predios Urbanos en el distrito de La Victoria.

En el año 2020 inicia labores como especialista en sistema de información geográfica en proyectos viales con la empresa HTV Ingeniería SAC, por la coyuntura, se enfoca solo en trabajo remoto y de gabinete. A fines del 2021 inicia una nueva etapa como técnico de campo y jefe de brigada para los inventarios viales a cargo de la empresa. Actualmente el autor sigue laborando en el mismo rubro con HTV Ingeniería SAC.

1.2 DESCRIPCION DE LA EMPRESA

HTV INGENIERIA SAC., es una empresa que se dedica a la consultoría y ejecución de proyectos en ingeniería vial para los sectores públicos y privados, con el objetivo de dar soluciones metódicas e innovadoras mediante el uso de metodologías de análisis y el uso de herramientas tecnológicas.

Actualmente cuenta con una cartera de clientes de nivel como Alauda Ingeniería, Aquafil, Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC), Traffik Ingeniería y Consultoría, Consorcio Sade Pivasa (COSAPI), Grupo Crisol, Consorcio de trenes Chosica y varias Municipalidades Provinciales. En donde busca seguir siendo reconocidos como empresa consultora líder en el rubro de Seguridad Vial, Ingeniería de Tránsito y transportes cumpliendo con todos los estándares de calidad y garantizando un gran nivel profesional.

1.2.1 Misión

HTV Ingeniería SAC (2021) dice, “Nuestro principal objetivo es la de entregar resultados técnicos convenientes e innovadores, con el fin de cubrir las necesidades de la clientela de forma eficiente y así poder contribuir con el desarrollo sostenible de nuestro país.”

1.2.2 Visión

HTV Ingeniería SAC (2021) menciona:

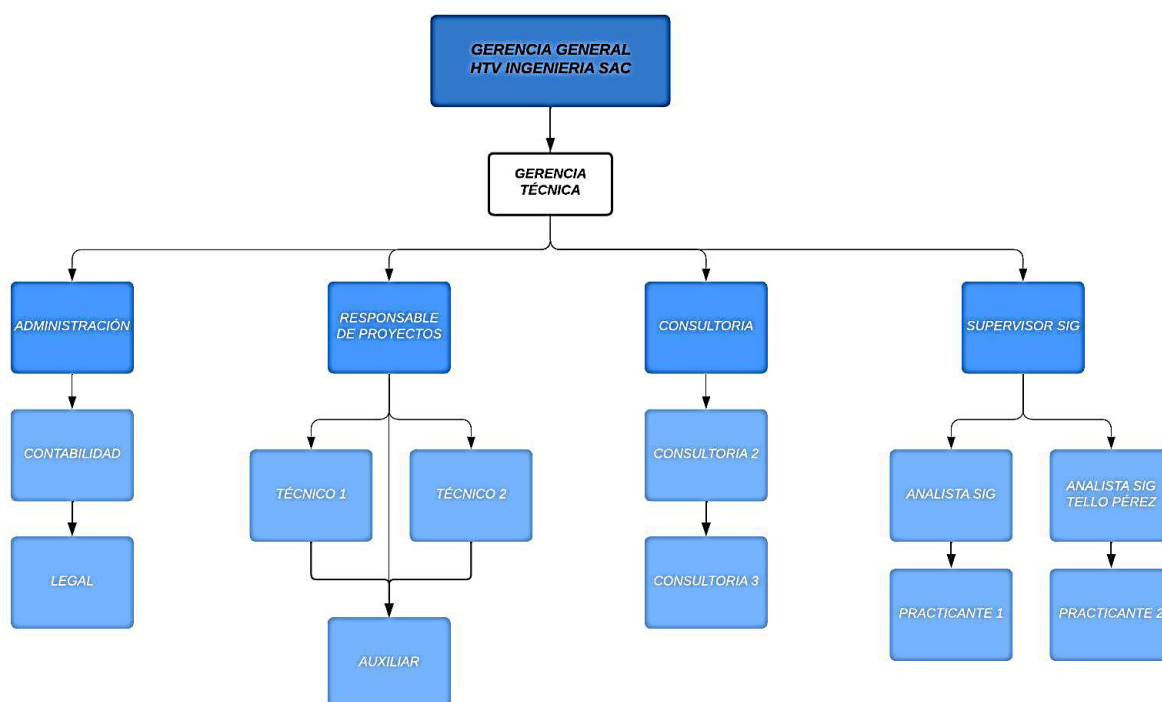
Buscamos ser reconocidos como una compañía consultora en ingeniería líder, en quien se pueda confiar y tener mayor representatividad en las especialidades de Ingeniería de Tránsito, Transportes y Seguridad Vial. Cumpliendo con todos los estándares de calidad y garantizando un gran nivel profesional de los servicios

ofrecidos, mediante el uso de procesos innovadores, de gran nivel técnico y la aplicación de instrumentos tecnológicos a la vanguardia.

1.3 ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA

Figura 1:

Organigrama HTV INGENIERIA SAC



Nota: Figura adaptada de HTV Ingeniería SAC.

1.4 ÁREAS Y FUNCIONES DESEMPEÑADAS

- Sub Gerencia de Catastro, Saneamiento y Planeamiento Urbano en la municipalidad de Puente Piedra, Año 2017

Funciones:

-Elaboración de fichas catastrales

- Visitas a campo para el llenado de fichas.
- Elaboración de informes técnicos
- Levantamientos topográficos con los equipos de medición de desarrollo urbano
- Elaboración de planos de ubicación y perimétricos.
- Elaboración de base de datos gráfica en Autocad.

- Kracom SAC, Año 2018

Funciones:

- Elaboración de planos topográficos, cortes y terraplenes.
- Verificación de planos de estructura, arquitectura, saneamiento y electricidad.
- Mediciones con instrumento “telurómetro” para saber la resistividad de un área.
- Buscador catastral e identificación de área para iniciar el proyecto.
- Elaboración de planos de torres triangulares para instalación de antenas.

- COFOPRI, Año 2019

Funciones:

- Llenado de fichas catastrales
- Elaboración de planos de ubicación y distribución
- Subsanación de observaciones de parte del equipo de Calidad

- HTV INGENIERIA SAC, Año 2020

Funciones:

- Elaboración de mapas temáticos en Arcgis.
- Elaboración y subsanación de informes viales
- Organización y planteamiento el recorrido de caminos vecinales mediante clusters.
- Procesar los SHP entregados por parte del MTC
- Coordinación con las autoridades municipales para los talleres previos para saber si se incluirán más caminos vecinales.
- Técnico de campo, a cargo de una brigada que recorre los caminos vecinales con equipo de alta precisión.
- Clasificar y organizar la Data que se procesará en gabinete.
- Dirigir al equipo de edición de los ejes, tablas de Excel, fotos y videos para elaborar el informe y mapas temáticos.

II. DESCRIPCIÓN DE UNA ACTIVIDAD ESPECÍFICA

2.1 ANTECEDENTES:

El distrito de Choros, perteneciente a la provincia de Cutervo, está ubicado en el departamento de Cajamarca bajo la dirección de su gobierno local. Este distrito cuenta con una superficie de 276,96 km² y su economía está basada en la subasta del arroz, cacao, limón y sobre todo una gran variedad de frutas. (Wikipedia, s.f.)

Con una antigüedad de 70 años, este distrito posee lugares turísticos como la catarata encontrada en la localidad Caracoles, la cueva del calvario, el monolito ubicado en el caserío San Pedro, el museo Arqueológico El Amauta ubicado en el Colegio José Carlos Mariátegui, generando así ingresos para la población.

Con una altitud promedio de 479 m.s.n.m. se ubica en una de las 8 regiones naturales del Perú, la Yunga, en donde se hallan temperaturas de 27 °C a 32 °C. siendo así uno de los distritos más calurosos de Cutervo.

2.1.1 Marco legal

El reglamento nacional de gestión de Infraestructura Vial, aprobado por Decreto Supremo N° 034-2008-MTC, ha indicado en el numeral 4.1 de su artículo 4°, que el MTC, a través de la Dirección General de Caminos y Ferrocarriles, es la autoridad a cargo de dictaminar las normas que corresponden a la gestión de la infraestructura vial, inspeccionar su cumplimiento y comprender las normas técnicas contenidas en dicho estatuto. Asimismo; el artículo 19°, en acuerdo con la Primera Disposición Complementaria Final de la misma regla señala que este Ministerio, a través de la Dirección General de Caminos y Ferrocarriles, elabora, renueva y da por bueno los manuales para la gestión de infraestructura vial. (Diario Oficial El Peruano, 2008, págs. 3,5)

La dirección General de Caminos y Ferrocarriles aprobó, mediante Resolución Directorial N° 09-2014-MTC/14, el Manual de Inventarios Viales, el cual es un instrumento de gestión que tiene por objetivo brindar los procedimientos y métodos, en forma sucesiva y ordenada para la realización y actualización de los inventarios viales básicos y calificados, de tal forma que establezcan documentos que reflejen un inventario coherente y actualizado con los datos de la infraestructura vial actual, detallando el estado situacional a una singular fecha. (Diario Oficial El Peruano, 2014, p. 2)

Que, la dirección de Normatividad Vial ha confiado a la Dirección General de Caminos y Ferrocarriles, mediante informe N° 038-2015-MTC/14.04 de fecha 12 de diciembre del 2015, dar por bueno y agregar en el manual de Inventarios Viales, la parte IV-

Inventario Vial para la Planificación Vial Estratégica de la Red Vial Vecinal o Rural de los Gobiernos Locales. Además de tal informe, la Dirección de Normatividad Vial ha sustentado la admisión de este documento con Informe Técnico N° 006-2015-MTC/14.04. (Diario Oficial El Peruano, 20145 p. 3)

2.2 DEFINICIÓN CONCEPTUAL

2.2.1. Áreas o Vías de Acceso Restringido.

Son los tramos o partes de la vía en donde la autoridad encargada ha impuesto limitaciones de acceso al tránsito y transporte para separar externalidades negativas ocasionadas por las actividades relacionadas con el transporte y tránsito. Dichas limitaciones se pueden aplicar en forma periódica, permanente o temporal.

2.2.2. Carretera.

Vía para la circulación de transporte motorizados, de por lo menos dos ejes, con propiedades definidas de acuerdo a las guías técnicas actuales en el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, incluyendo el derecho de vía.

2.2.3. Clasificador de Rutas.

Documento Oficial del Sistema Nacional de Carreteras (SINAC), gestionado por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, que contiene las rutas actuales clasificadas como Red Vial Nacional, Red Vial Departamental o Regional y Red Vial Vecinal o Rural.

2.2.4. Código de Ruta.

Es una identificación abreviada de un camino del Sistema Nacional de Carreteras (SINAC).

2.2.5. Red Vial.

Conjunto de vías pertenecientes a la misma clasificación funcional (Nacional, Departamental o Regional y Vecinal o Rural).

2.2.6. Registro Nacional de Carreteras (RENAC).

Herramienta de gestión de carácter formal donde se inscriben los caminos que forman el Sistema Nacional de Carreteras - SINAC.

2.2.7. Sistema Nacional de Carreteras (SINAC).

Es el conjunto de vías que conforman la Red Vial Nacional, Red Vial Departamental o Regional y Red Vial Vecinal o Rural.

2.2.8. Clúster.

Son grupos de servidores que se gestionan juntos y colaboran en la gestión de carga de trabajo.

2.2.9. Relevamiento.

Es una investigación, revisión o estudio de algo con la finalidad de registrar cierta información detectada mediante la observación.

2.3 ETAPAS DEL PROCESO DE INVENTARIO VIAL GEOREFERENCIADO

Figura 2:

Etapas del trabajo de Inventario Vial



2.3.1 Pre Campo:

Corresponde a la planificación del trabajo, en esta etapa se analizó la información existente en el Clasificador de Rutas del SINAC (D.S. N°011-2016-MTC) y la base gráfica publicada en la página web del MTC, continuando con el proceso: se realizó el Taller de Planeamiento Vial con la colaboración de autoridades del gobierno Provincial, distritales y representantes de diferentes instituciones, quienes permitieron validar la información de la rutas clasificadas y obtener información de la rutas no clasificadas.

Figura 3:

Taller de Planeamiento Vial con la presencia de autoridades del Gobierno Local



Nota: En la figura se aprecia el taller participativo brindado en el Distrito de Choros.

Figura 5:

Reconocimiento de vías vecinales aperturadas y caminos de herradura.

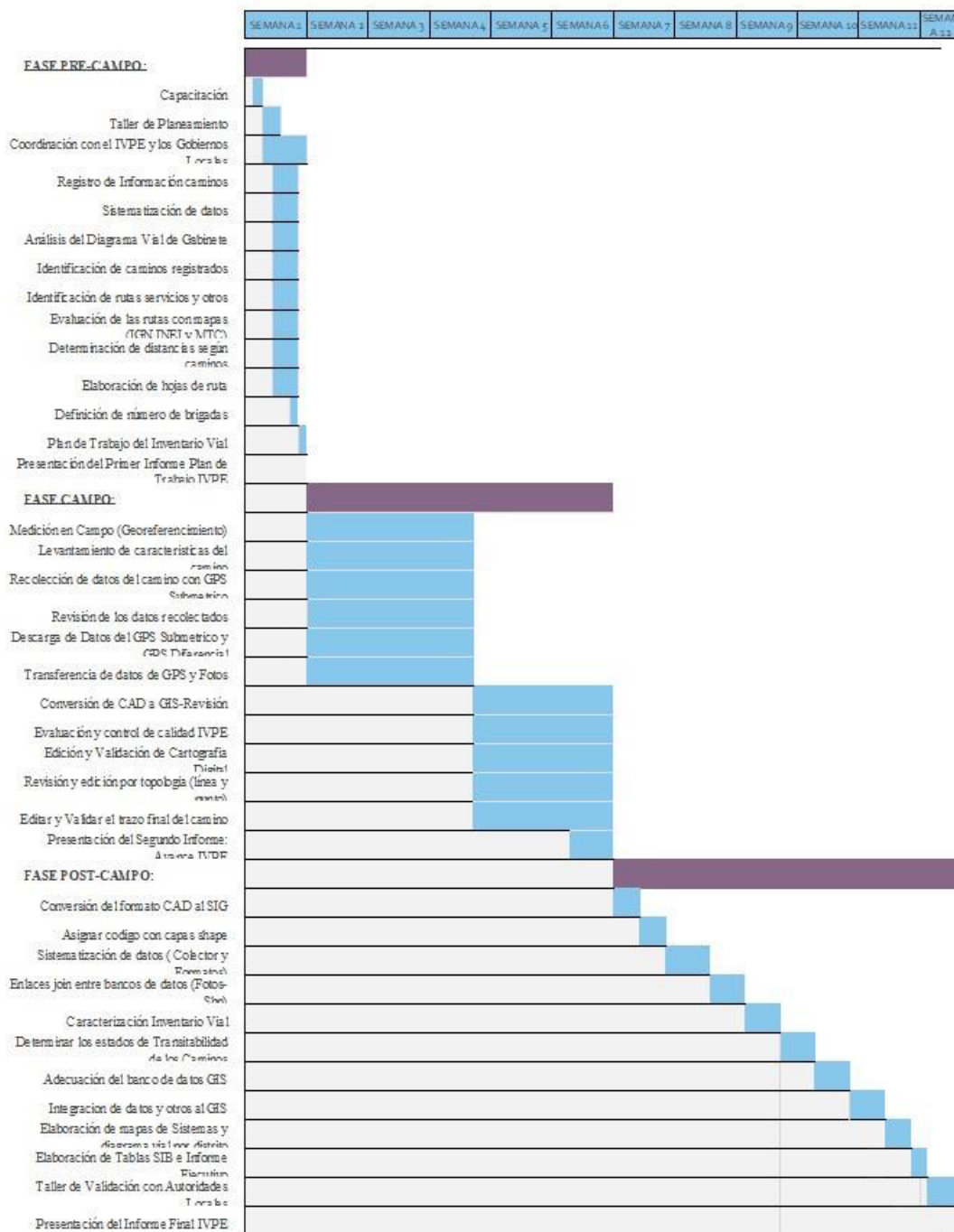


Nota: Mediante planos en formato A1 se procede a marcar las nuevas vías vecinales que cumplan los criterios según el Manual de Inventarios Viales.

Finalmente se realizó la programación de las actividades y plazos establecidos mediante un diagrama de Gantt por etapas y tiempos.

Figura 6:

Diagrama de Gantt, programación de actividades por tiempo y etapas de trabajo.

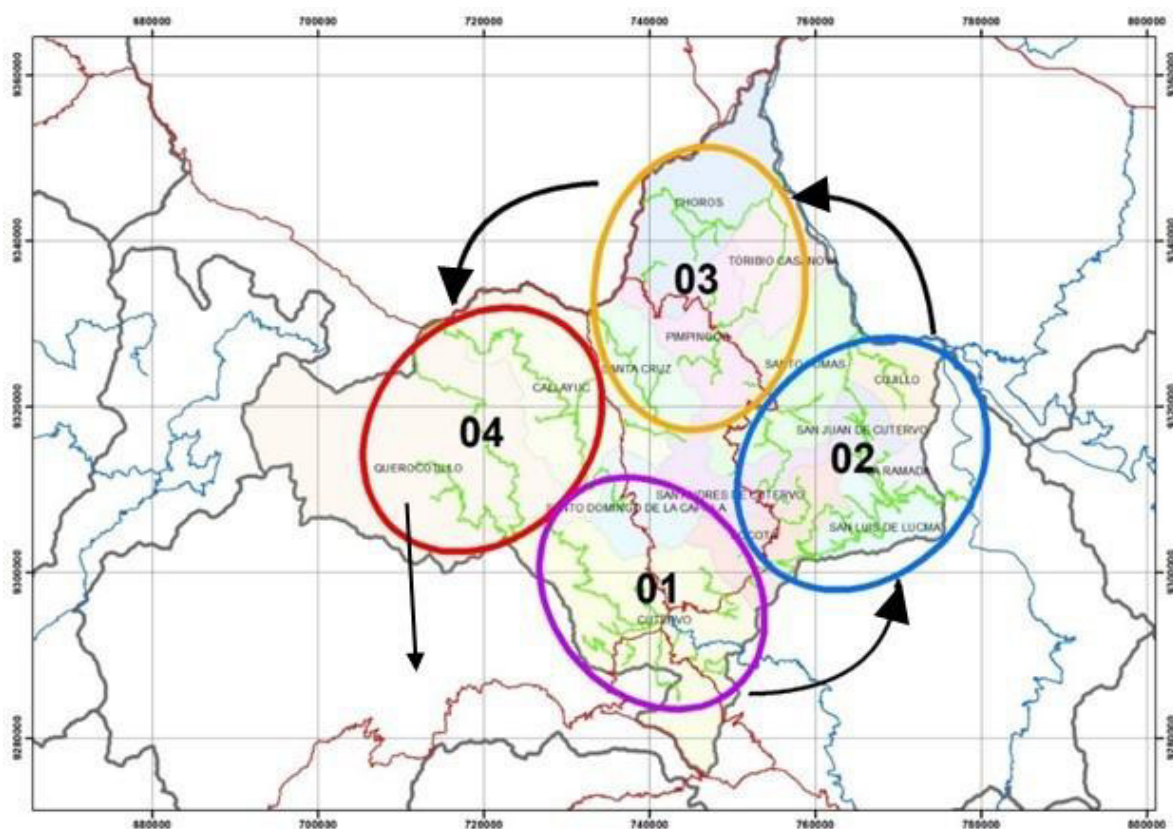


Para el desarrollo óptimo de un inventario vial, se generan grupos de vías denominadas clústers, estos cumplen las características de estar interconectadas y formar un pequeño sistema entre sí, además de contar con un centro de operaciones.

Con esto se generan mapas de programación diaria con una cierta cantidad de rutas, en donde se señala el recorrido del día, teniendo en cuenta el factor desplazamiento para llegar a la siguiente ruta según el grado jerárquico.

Figura 7:

Mapa de desplazamiento por Clúster – Prov. De Cutervo



Nota: En la figura se muestra el sentido del desplazamiento por sectores

2.3.2 Campo:

Comprende las actividades del levantamiento de la información georreferenciada con sus respectivas características técnicas que componen al Sistema Vial Provincial con el uso de equipo de alta precisión en temas de posicionamiento satelital y ajuste fotogramétrico para cumplir con los términos de referencia, en donde la geometría vial será la más óptima.

2.3.2.1 Equipos. GPS SUBMÉTRICO TRIMBLE GEO XT 3000

El relevamiento o inventario vial se realizó con equipo receptor GPS de alto rendimiento en combinación con una colectora, resulta ideal para ser usado como apoyo en la gráfica de ejes geométricos, así como la toma de puntos notables en el recorrido de la vía debido al poco margen de error que otorga.

Ventajas Técnicas del Equipo:

- Precisión DGNSS con postprocesamiento: 50 cm.
- Precisión DGNSS en tiempo real < 1m
- Sistema Operativo: Windows Movil 6.1

Figura 8:

GPS Submétrico para recolección de DATA



-NAVEGADOR GPS TRIMBLE

Equipamiento básico de Georreferenciación, el cual es usado como apoyo para la ubicación de los inicios de los caminos vecinales a ser relevados. Este permite tener un aproximamiento de las rutas de navegación sobre ellas ya que previamente han sido precargadas con la base de datos. Su uso sirve netamente como apoyo para el equipo técnico en campo.

Ventajas Técnicas del Equipo:

- Dispositivo funcional portátil, resistente y con GPS, GLONASS.
- Sensor avanzado y conectividad inalámbrica.
- Pantalla de color de 2,6" que puede leerse a la luz del sol.
- Receptor GPS y GLONASS de alta sensibilidad, con antena de cuatro hélices.
- Altímetro barométrico y brújula electrónica de tres ejes.
- Conectividad inalámbrica mediante la tecnología Bluetooth® o ANT+.GPS

Figura 9:

GPS navegador para ubicación y recorrido.



- LAPTOPS

Usadas para hacer el pre - procesamiento de la data recolectada en campo y luego procesar toda la información en gabinete. Se recomienda tener como mínimo una laptop con soporte para programas de edición y procesamiento con la suficiente memoria para almacenar la información relevada.

- CÁMARA CON VIDEO GEOREFERENCIADO GARMIN DASH CAM 66W

La cámara para vehículo garmin Dash Cam 66W de tamaño reducido, es un grabador de conducción de alta definición, con una amplia área de visión gracias a su lente gran angular de 180 grados, esta cámara incluye GPS, obteniendo así datos de ubicación y tiempo detallados y poder determinar dónde y cuándo se han producido los eventos, también obtenemos en pantalla la información de velocidad en km/h del vehículo.

Figura 10:

Cámara Garmin Dash Cam 66W



-EQUIPAMIENTO EPP

Corresponde a la indumentaria personal destinado a cada trabajador para proteger de los riesgos potenciales presentes en el trabajo, los cuales son:

*Botas

*Chaleco reflectante

*Casco

*Lentes y guantes de seguridad

-HERRAMIENTAS DE CAMPO

Al realizar los trabajos de campo es necesario ir preparados para resolver eventualidades que puedan surgir a fin de continuar con la programación establecida, por lo que, se deben de llevar ciertas herramientas tales como pico, pala, llantas de repuesto, conos viales, tableros, pintura tipo aerosol, pizarra y plumones.

-PÓLIZA DE SEGURO SALUD Y VIDA

De acuerdo con lo establecido en el Decreto Supremo 003-98-SA - Normas Técnicas del Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo, se contratará a una empresa aseguradora o Entidad Prestadora de Salud, SCTR SALUD o SCTR PENSION.

Figura 11:

Ubicación de la cámara de video Garmin y la Antena GPS submétrica



Nota: Es importante asegurarse que los equipos estén bien anclados al vehículo

Figura 12:

Elementos y características físicas de un camino.



2.3.2.2 Relevamiento de la información

A continuación, se explica detalladamente en que consiste cada paso para el relevamiento de la información

PASO 1: Identificar punto inicial donde empieza la ruta.

PASO 2: Identificar la ruta de donde se desprende o empalma.

PASO 3: Determinar el sentido de la vía.

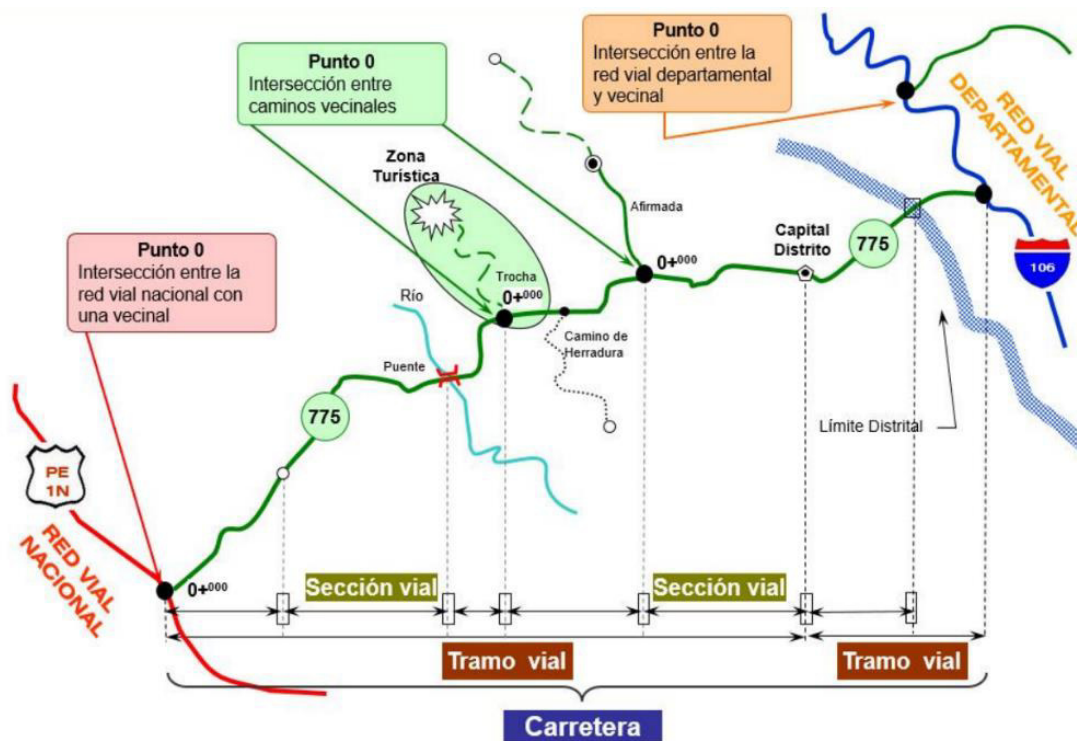
PASO 4: Empezar relevamiento de la ruta.

PASO 5: Identificar y establecer fin de la ruta.

PASO 6: Ordenar la Data cruda para su posterior procesamiento en gabinete

Figura 13:

Identificación del inicio de medición de la longitud del camino (km 0+000)



Nota: Figura tomada del Manual de Inventarios Viales parte IV

Figura 14:

Información encarpetada obtenida en campo para su posterior procesamiento



Nota: Se debe revisar la información para asegurarse de que no haya alguna pérdida por señal

2.3.3 Post-Campo

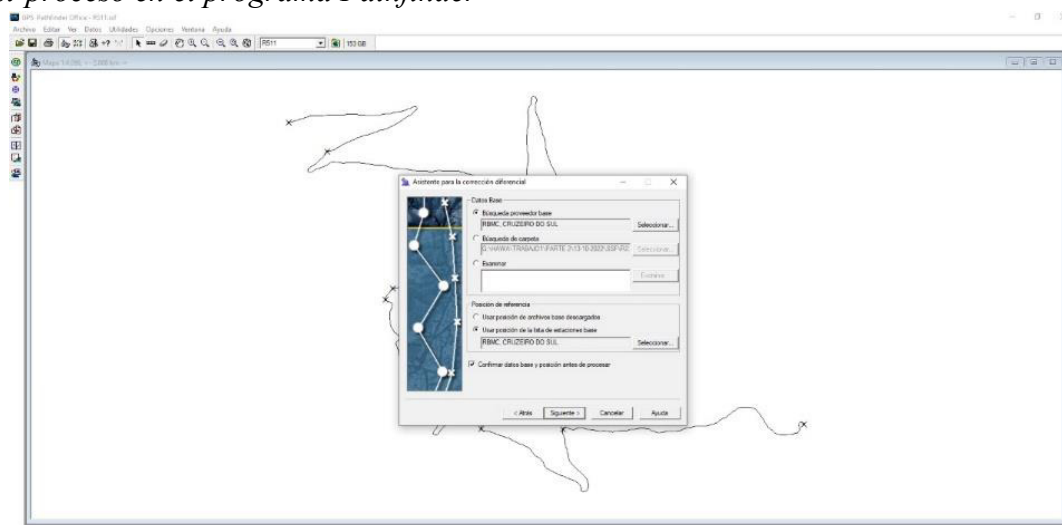
Esta etapa comprende el proceso de la información obtenida en campo, para ello el post-proceso se realiza a través de softwares de geoprocésamiento y de diseño, como ArcGIS y AutoCAD; así como programas de post procesamiento GNSS; tales como GPS Pathfinder Office, South Geomatic Office, herramientas Office, e información tabular en Excel.

Estas herramientas permiten extraer y calificar los componentes que componen la infraestructura vial, posteriormente se elabora la base de datos gráfica del Sistema Vial Provincial, según los requerimientos técnicos del contrato en concordancia con el Manual de Inventarios Viales Parte IV y según la resolución la R.D. N°022-2015-MTC/14.

Exportación: Para esta fase es necesario el uso del software de geoprocésamiento “Pathfinder”; programa que permitirá corregir y disminuir el margen de error, también se podrá convertir los formatos. SSF a archivos en formato .SHP.

Figura 15:

Post-proceso en el programa Pathfinder



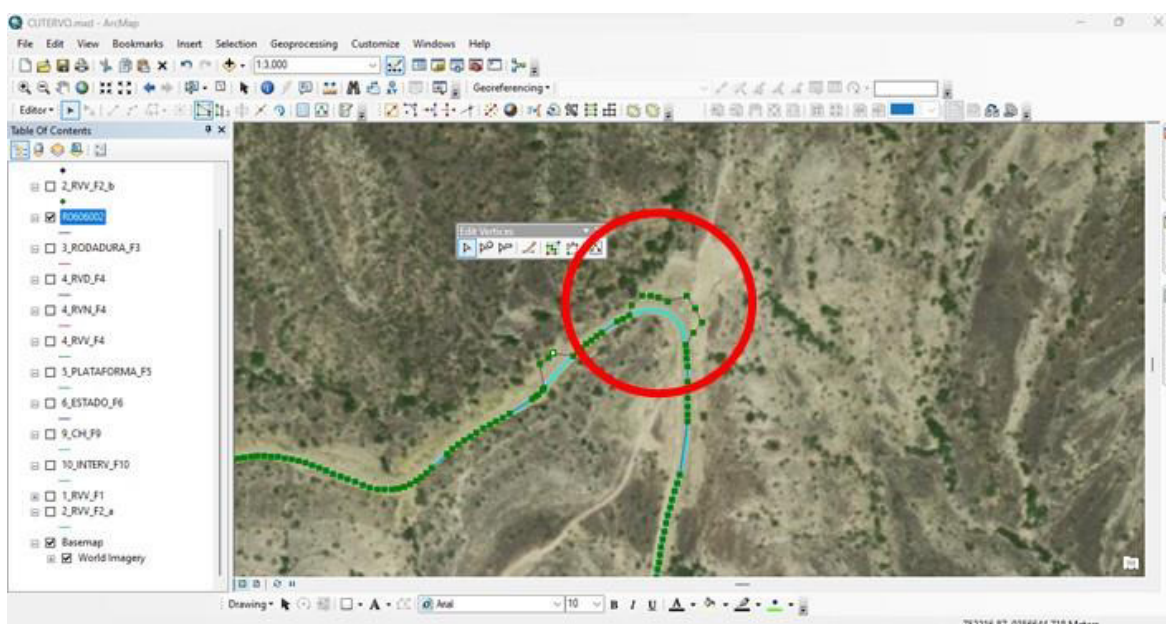
Nota: En este programa se puede reducir considerablemente el margen de error para cada eje relevado en campo.

Integración: A partir de esta etapa es necesario el uso de softwares de geoprocésamiento como ArcGIS. Plataforma que nos permitirá analizar, organizar y gestionar la información disponible para poder obtener el producto requerido.

Es así que el tramo que conduce desde el puente Chamaya (km 0+000) al centro poblado Choros (km 15+309), distrito de Choros – provincia de Cutervo, fue codificado siguiendo las reglas del Manual de Inventario Vial con el nombre de **R0606002**.

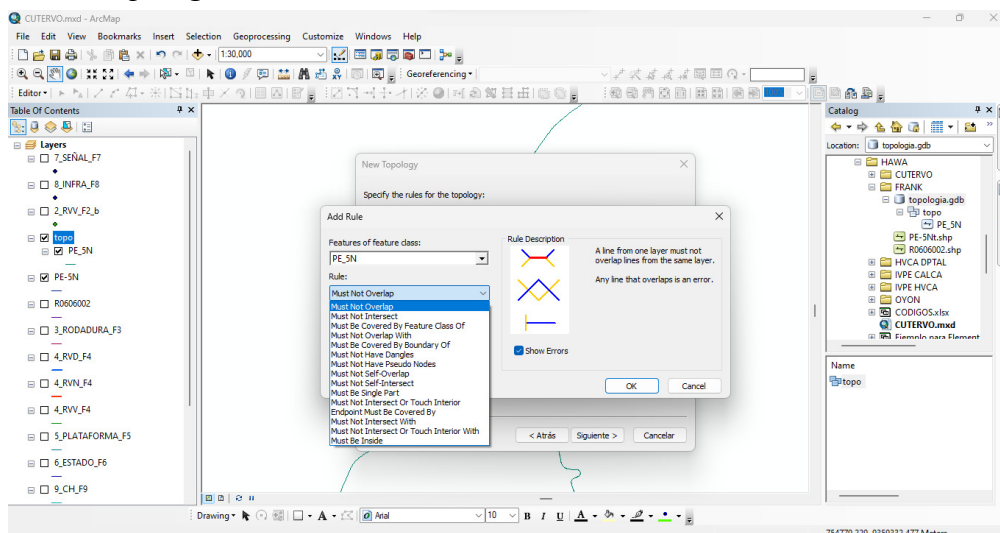
Figura 16:

Corrección de puntos y limpieza de ejes mediante edición del tramo R0606002

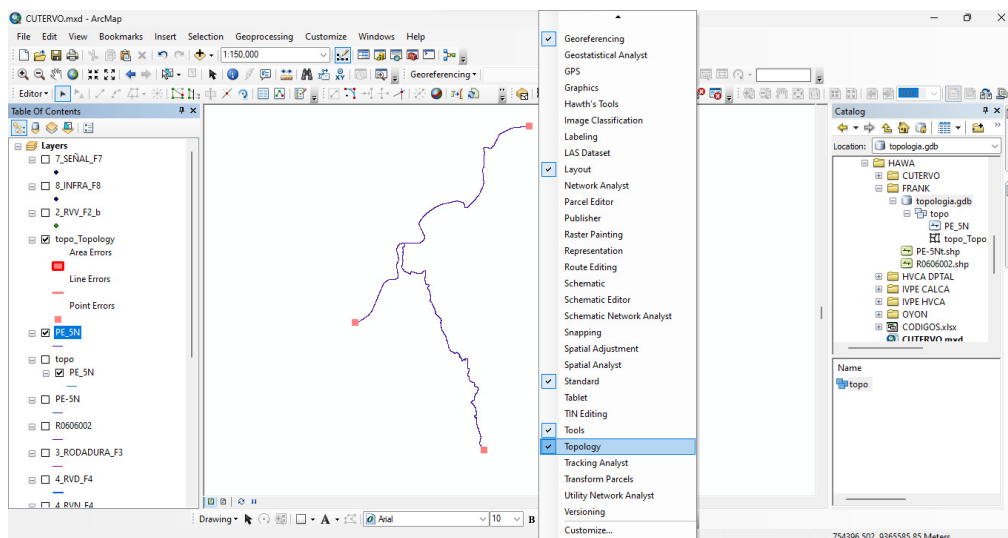


Nota: Ya sea por pérdida de señal o retroceso del vehículo, los ejes siempre tendrán que ser editados hasta obtener una continuidad fluida de puntos.

La topología se define como las entidades de puntos, líneas y polígonos que comparten una geometría coincidente (La topología en Arcgis, 2021). Esto nos ayuda a identificar errores en los ejes o puntos relevados en campo bajo ciertas reglas.

Figura 17:*Aplicación de la topología al tramo R0606002*

Nota: Este proceso mostrado en la figura, mediante reglas que impone el Manual de Inventarios Viales, sirve para detectar aquellos ejes sobrepuestos o ejes intersectados con otras vías.

Figura 18:*Observación de ejes luego de aplicar topología*

Nota: Este proceso facilita la limpieza de ejes, acelerando el trabajo.

Figura 20:

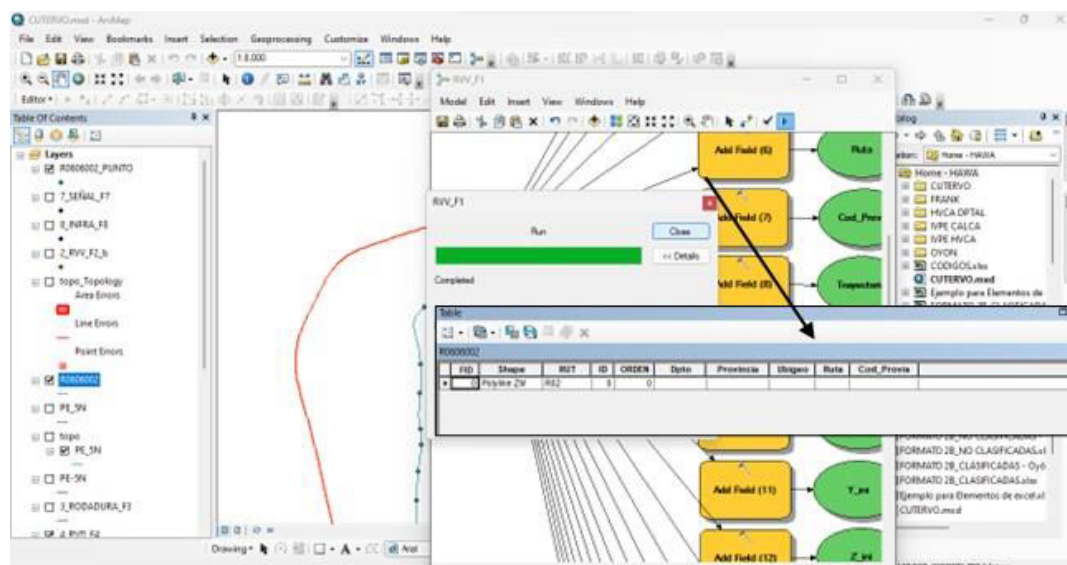
Composición de datos Excel:

Nº	ruta	ELEMENTO	DESCRIPCION	PROGRESIVA	COD. FOTO	TIPO DE TERRENO	TIPO SUPERFICIE	EST. TRANSITAB	ANCHO DE PLATAFORMA
1	R06	Punto de inicio	Emp. LM-571	2	A001	Ondulado	Trocha	Malo	3
2	R06	Alcantarilla	Alcantarilla de concreto	3	A002	Ondulado	Trocha	Malo	3
3	R06	Punto de ruta	Reservorio	4	A003	Ondulado	Trocha	Malo	3
4	R06	Punto crítico	Quebrada	5	A004	Ondulado	Trocha	Malo	3
5	R06	Punto de ruta	Buzon de agua de canal	6	A005	Ondulado	Trocha	Malo	3
6	R06	Punto notable	Dv. Lado Izquierdo	7	A006	Ondulado	Trocha	Malo	3
7	R06	Punto crítico	Quebrada	8	A007	Ondulado	Trocha	Malo	3
8	R06	Punto de ruta	Inicio de canal de concreto	9	A008	Ondulado	Trocha	Malo	3
9	R06	Punto crítico	Quebrada	10	A009	Ondulado	Trocha	Malo	3
10	R06	Punto crítico	Quebrada	11	A010	Ondulado	Trocha	Malo	3
11	R06	Punto de ruta	Fin de canal de concreto	19	A018	Ondulado	Trocha	Malo	3
12	R06	Punto crítico	Quebrada	20	A019	Ondulado	Trocha	Malo	3
13	R06	Punto notable	Riachuelo	21	A020	Ondulado	Trocha	Malo	3
14	R06	Punto crítico	Quebrada	23	A022	Ondulado	Trocha	Malo	3
15	R06	Punto crítico	Quebrada	24	A023	Ondulado	Trocha	Malo	3
16	R06	Punto crítico	Quebrada	25	A024	Ondulado	Trocha	Malo	3
17	R06	Punto final	Laguna Siwincocha	26	A025	Ondulado	Trocha	Malo	3

Nota: La información tabular que contiene los datos necesarios para completar la tabla relacional de atributos de los archivos vectoriales requiere de un meticuloso análisis para completar correctamente la información requerida. Se debe verificar que la Data sea uniforme y completa.

Figura 19:

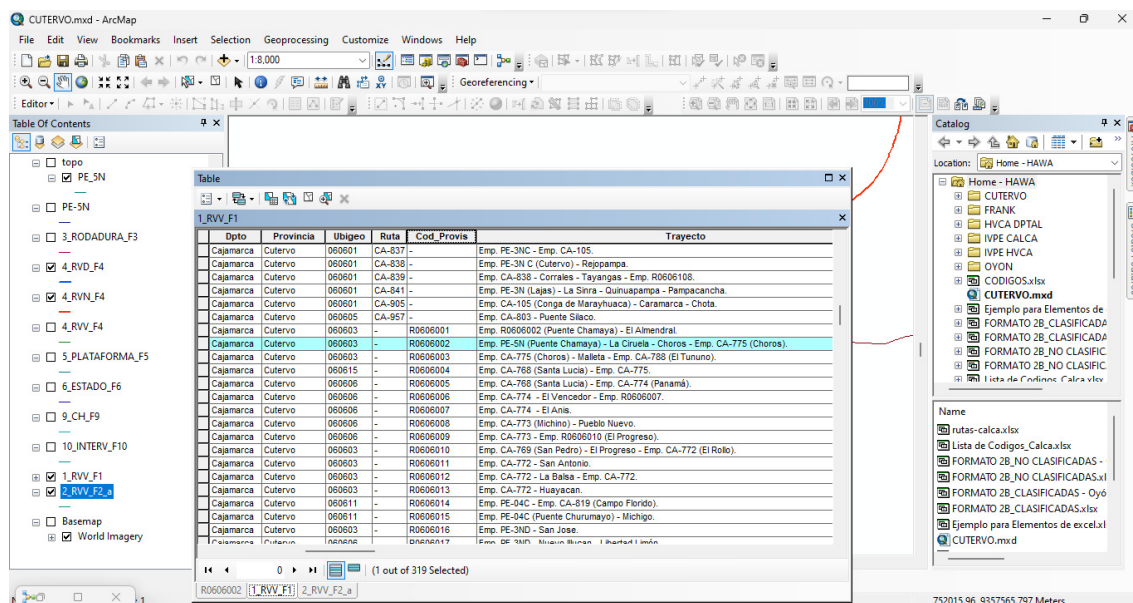
Generación de tablas con los campos requeridos mediante el proceso Model Builder



Nota: Luego mediante un “Join Field” se unen la data Excel en los campos obtenidos.

Figura 21:

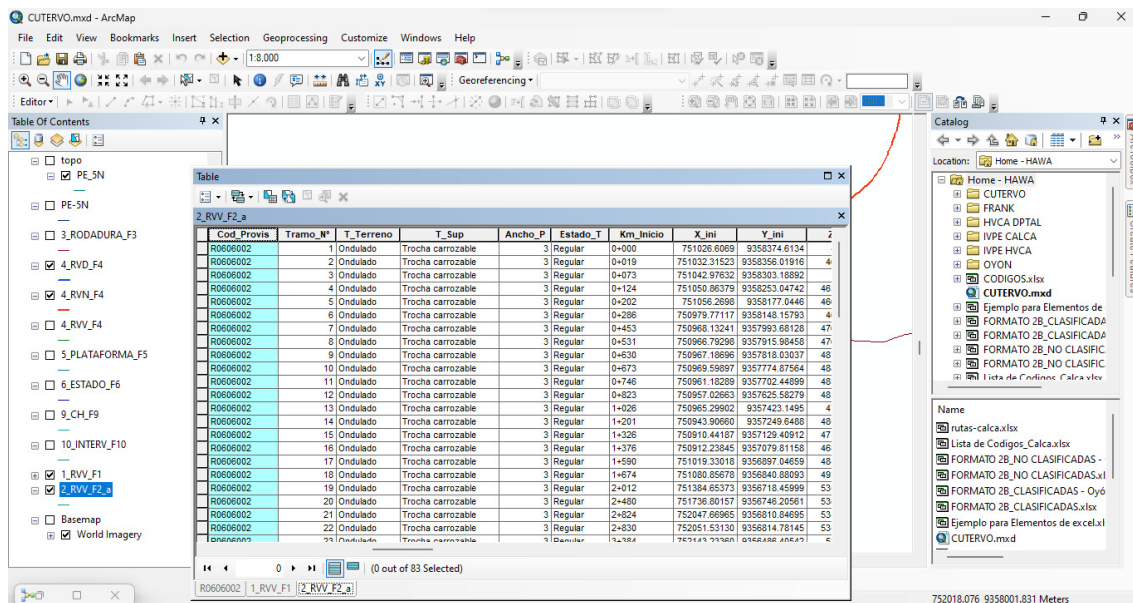
Generación de la tabla de georeferenciamiento para el eje de estudio R0606002



Nota: ver resultados Tabla 1, Georeferenciamiento de la carretera.

Figura 22:

Obtención de tramo para obtener longitudes en km



Nota: ver Resultados Tabla 2, Itinerario de Ruta

Figura 23:

Identificación del tipo de superficie en el tramo R0606002

Table: 3. RODADURA_F3

ID	ORDEN	Dpto	Provincia	Ubigeo	Ruta	Cod_Provis	T_Sup	Tramo_Nº	Km_Inicio	X_ini
74	1	Cajamarca	Cutervo	060601	CA-505	-	Trocha carrozable	1	0+000	752374.3894
75	1	Cajamarca	Cutervo	060605	CA-567	-	Trocha carrozable	1	0+000	769939.5877
76	1	Cajamarca	Cutervo	060603	-	R0606001	Trocha carrozable	1	0+000	751056.2696
77	1	Cajamarca	Cutervo	060603	-	R0606002	Trocha carrozable	1	0+000	751026.6066
77	81	Cajamarca	Cutervo	060603	-	R0606002	Concreto	2	15+069	755159.650265
78	1	Cajamarca	Cutervo	060603	-	R0606003	Concreto	1	0+000	755341.318131
78	4	Cajamarca	Cutervo	060615	-	R0606003	Trocha carrozable	2	0+402	764200.517245
79	1	Cajamarca	Cutervo	060615	-	R0606004	Trocha carrozable	1	0+000	750799.3047
79	12	Cajamarca	Cutervo	060615	-	R0606004	Intransitable	2	2+347	752210.4961
79	13	Cajamarca	Cutervo	060615	-	R0606004	Trocha carrozable	3	7+138	755539.5626
80	1	Cajamarca	Cutervo	060606	-	R0606005	Trocha carrozable	1	0+000	750325.9285
81	1	Cajamarca	Cutervo	060606	-	R0606006	Trocha carrozable	1	0+000	748579.5816
82	1	Cajamarca	Cutervo	060606	-	R0606007	Trocha carrozable	1	0+000	748900.8661
83	1	Cajamarca	Cutervo	060606	-	R0606008	Trocha carrozable	1	0+000	747231.2721
84	1	Cajamarca	Cutervo	060606	-	R0606009	Trocha carrozable	1	0+000	747015.0405
85	1	Cajamarca	Cutervo	060603	-	R0606010	Trocha carrozable	1	0+000	745789.0361
86	1	Cajamarca	Cutervo	060603	-	R0606011	Trocha carrozable	1	0+000	741136.0771
87	1	Cajamarca	Cutervo	060603	-	R0606012	Trocha carrozable	1	0+000	741105.2622
88	1	Cajamarca	Cutervo	060603	-	R0606013	Trocha carrozable	1	0+000	741075.302381
89	1	Cajamarca	Cutervo	060611	-	R0606014	Trocha carrozable	1	0+000	735729.6046
90	1	Cajamarca	Cutervo	060611	-	R0606015	Trocha carrozable	1	0+000	735204.2705
91	1	Cajamarca	Cutervo	060603	-	R0606016	Trocha carrozable	1	0+000	744567.6284
92	1	Cajamarca	Cutervo	060611	-	R0606017	Trocha carrozable	1	0+000	744576.8511

Nota: ver Resultados Tabla 3, Superficie de Rodadura

Figura 24:

Tipo de mantenimiento asignado al tramo

Table: 4. RRV_F4

Provincia	Ubigeo	Ruta	Cod_Provis	Trayecto
Cutervo	060601	CA-841	-	Emp. PE-3N (Lajas) - La Sirra - Quinuapampa - Pampacancha.
Cutervo	060601	CA-841	-	Emp. PE-3N (Lajas) - La Sirra - Quinuapampa - Pampacancha.
Cutervo	060601	CA-905	-	Emp. CA-105 (Canga de Marayhuaca) - Caramarca - Chota.
Cutervo	060605	CA-957	-	Emp. CA-803 - Puente Silco.
Cutervo	060603	-	R0606001	Emp. R0606002 (Puente Chamaya) - El Almendral.
Cutervo	060603	-	R0606002	Emp. PE-5N (Puente Chamaya) - La Cruela - Choros - Emp. CA-775 (Choros).
Cutervo	060603	-	R0606002	Emp. PE-5N (Puente Chamaya) - La Cruela - Choros - Emp. CA-775 (Choros).
Cutervo	060603	-	R0606003	Emp. CA-775 (Choros) - Malleta - Emp. CA-768 (El Tununo).
Cutervo	060615	-	R0606003	Emp. CA-775 (Choros) - Malleta - Emp. CA-768 (El Tununo).
Cutervo	060615	-	R0606004	Emp. CA-768 (Santa Lucia) - Emp. CA-775.
Cutervo	060615	-	R0606004	Emp. CA-768 (Santa Lucia) - Emp. CA-775.
Cutervo	060615	-	R0606004	Emp. CA-768 (Santa Lucia) - Emp. CA-774 (Panamá).
Cutervo	060606	-	R0606006	Emp. CA-774 - El Vencedor - Emp. R0606007.
Cutervo	060606	-	R0606007	Emp. CA-774 - El Anís.
Cutervo	060606	-	R0606008	Emp. CA-773 (Michino) - Pueblo Nuevo.
Cutervo	060606	-	R0606009	Emp. CA-773 - Emp. R0606010 (El Progreso).
Cutervo	060603	-	R0606010	Emp. CA-769 (San Pedro) - El Progreso - Emp. CA-772 (El Rolo).
Cutervo	060603	-	R0606011	Emp. CA-772 - San Antonio.
Cutervo	060603	-	R0606012	Emp. CA-772 - La Balsa - Emp. CA-772.
Cutervo	060603	-	R0606013	Emp. CA-772 - Huayacan.
Cutervo	060611	-	R0606014	Emp. PE-04C - Emp. CA-819 (Campo Florido).

Nota: ver resultados Tabla 4, Tipo de Superficie y Nivel de Intervención

Figura 25:

Información del ancho de vía para la sección relevada

Table of Contents:

- PE_SN
- topo
- PE_SN
- PE_SN
- 3.RODADURA_F3
- 4.RVD_F4
- 4.RVN_F4
- 4.RVV_F4
- 5.PLATAFORMA_F5
- 6.ESTADO_F6
- 9.CH_F9
- 10.INTERV_F10
- 1.RVV_F1
- 2.RVV_F2_a
- Basemap
- World Imagery

Table: 5_PLATAFORMA_F5

X_fin	Y_fin	Z_fin	Zona	Longitud	N°_Carriil	Ancho_Calz	A_Berma_D	A_Berma_I	C_IGEO_P
749439.286249	9288579.39768	2659.6315	17	5373.314475	1	3	0	0	C_IGEO_P
749078.9228	9289796.9222	2598.0186	17	4862.263896	1	3	0	0	C_IGEO_P
750482.454736	9274695.68473	2173.383	17	454.777647	1	3	0	0	C_IGEO_P
747763.9356	9282352.7317	2993.5613	17	14643.679145	1	3.5	0	0	C_IGEO_P
752374.3894	9292072.1475	2816.7796	17	4661.273805	1	4	0	0	C_IGEO_P
775422.3437	9308506.9249	835.809	17	18324.681046	1	4	0	0	C_IGEO_P
753334.745	9359750.5362	456.4017	17	3626.54024	1	3	0	0	C_IGEO_P
755314.8824	9347292.7646	480.0563	17	15309.28362	1	3	0	0	C_IGEO_P
764200.517245	9328193.29667	538.6186	17	26536.258738	1	3	0	0	C_IGEO_P
752210.4963	9340524.5256	697.9065	17	8956.524321	1	3.5	0	0	C_IGEO_P
750100.7948	9336152.4753	1444.1703	17	9871.502395	1	4	0	0	C_IGEO_P
747699.2086	9336231.8713	1683.948	17	4546.269227	1	3.8	0	0	C_IGEO_P
747475.4938	9335925.0225	1667.5528	17	2398.194137	1	2.5	0	0	C_IGEO_P
747083.8026	9333193.7172	1911.070395	17	450.319097	1	3	0	0	C_IGEO_P
745720.1771	9335013.2546	2023.5882	17	3746.487514	1	3.5	0	0	C_IGEO_P
742074.6271	9337045.3868	1827.2137	17	10144.41787	1	3	0	0	C_IGEO_P
741181.1754	9336369.2661	1533.3091	17	2499.092599	1	4	0	0	C_IGEO_P
739603.4934	9335265.175	952.7075	17	7982.714481	1	3.5	0	0	C_IGEO_P
739653.519246	9337737.81682	1664.247043	17	2538.224239	1	3	0	0	C_IGEO_P
741728.7958	9323981.715	1590.9827	17	17017.736265	1	3.5	0	0	C_IGEO_P
737066.7704	9329635.9515	1537.0839	17	7630.136286	1	3.5	0	0	C_IGEO_P
743662.9026	9331929.5186	1544.7372	17	1583.208448	1	3.5	0	0	C_IGEO_P
747768.8845	9378160.1474	1307.1	17	6871.259337	1	3.4	0	0	C_IGEO_P

Nota: ver resultados Tabla 5, Plataforma

Figura 26:

Estado físico de la sección de estudio

Table of Contents:

- PE_SN
- topo
- PE_SN
- PE_SN
- 3.RODADURA_F3
- 4.RVD_F4
- 4.RVN_F4
- 4.RVV_F4
- 5.PLATAFORMA_F5
- 6.ESTADO_F6
- 9.CH_F9
- 10.INTERV_F10
- 1.RVV_F1
- 2.RVV_F2_a
- Basemap
- World Imagery

Table: 6_ESTADO_F6

Z_ini	Km_Fin	X_fin	Y_fin	Z_fin	Zona	Longitud	Estado	Idem_Calz	C_IGEO_P
2816.7796	4+661	752374.3894	9292072.1475	2816.7796	17	4661.273805	Regular	0	C_IGEO_P
2109.7548	18+324	775422.3437	9308506.9249	835.809	17	18324.681046	Regular	0	C_IGEO_P
486.003	3+627	753334.745	9359750.5362	456.4017	17	3626.54024	Regular	0	C_IGEO_P
477.3964	15+309	755314.8824	9347292.7646	480.0563	17	15309.28362	Regular	0	C_IGEO_P
538.6186	26+536	764200.517245	9328193.29667	538.6186	17	26536.258738	Regular	0	C_IGEO_P
692.1533	2+347	752210.4963	9340524.5256	697.9065	17	2346.723236	Regular	0	C_IGEO_P
697.906496	7+138	755539.5626	9341491.4672	980.68908	17	4791.421447	Intranstable	0	C_IGEO_P
980.68908	8+957	756363.2567	9340802.3199	978.384989	17	1818.379638	Regular	0	C_IGEO_P
724.1375	9+872	750100.7948	9336152.4753	1444.1703	17	9871.502395	Regular	0	C_IGEO_P
1502.9022	4+048	747699.2086	9336231.8713	1683.948	17	4546.269227	Regular	0	C_IGEO_P
1517.0343	2+398	747475.4938	9335925.0225	1667.5528	17	2398.194137	Regular	0	C_IGEO_P
1928.7932	0+450	747083.8026	9333193.7172	1911.070395	17	450.319097	Malo	0	C_IGEO_P
1884.2988	3+746	745720.1771	9335013.2546	2023.5882	17	3746.487514	Regular	0	C_IGEO_P
1919.4183	10+144	742074.6271	9337045.3868	1827.2137	17	10144.41787	Malo	0	C_IGEO_P
1815.4657	2+499	741181.1754	9336369.2661	1533.3091	17	2499.092599	Malo	0	C_IGEO_P
1810.4287	7+863	739603.4934	9335265.175	952.7075	17	7982.714481	Malo	0	C_IGEO_P
1608.925561	2+538	739653.519246	9337737.81682	1664.247043	17	2538.224239	Malo	0	C_IGEO_P
691.2196	7+988	740395.9604	9328775.2787	1033.797	17	7988.364714	Regular	0	C_IGEO_P
1033.797	17+018	741728.7958	9323981.715	1590.9827	17	9029.351551	Malo	0	C_IGEO_P
691.4448	7+630	737066.7704	9329635.9515	1537.0839	17	7630.136286	Malo	0	C_IGEO_P
1709.6285	1+683	743662.9026	9331929.5186	1544.7372	17	1583.208448	Regular	0	C_IGEO_P
1807.8804	6+871	742766.8059	9328109.1524	1397.1	17	6871.259337	Malo	0	C_IGEO_P
4793.8888	10+310	741778.8845	9378160.1474	1307.1	17	6871.259337	Danificado	0	C_IGEO_P

Nota: ver resultados Tabla 6, Estado de transitabilidad

Figura 27:*Puntos de señalización obtenidos en campo*

Table 7: Señalización

Provincia	Ubigeo	Ruta	Cod_Provis	Clasificac	Señal	P
Cutervo	060605	CA-957	-	Señal informativa	Señal Puesto Silaco	18+
Cutervo	060605	CA-957	-	Señal informativa	Señal Puesto Silaco	18+
Cutervo	060603	-	R0606001	Señal informativa	Señal El Almendral	0+0
Cutervo	060603	-	R0606002	Señal informativa	Señal Puesto Chamaya II	0+0
Cutervo	060603	-	R0606002	Señal informativa	Señal Zona urbana	5+0
Cutervo	060603	-	R0606002	Señal informativa	Señal Choros	15+
Cutervo	060603	-	R0606002	Señal reglamentaria	Señal Velocidad máxima permitida 25 km/h	5+0
Cutervo	060606	-	R0606005	Señal informativa	Señal Cuda el medio ambiente	1+0
Cutervo	060606	-	R0606005	Señal informativa	Señal Cuda curvas peligrosas	2+9
Cutervo	060606	-	R0606005	Señal informativa	Señal Cuda el medio ambiente	4+7
Cutervo	060606	-	R0606005	Señal informativa	Señal Cuda el medio ambiente	8+3
Cutervo	060606	-	R0606005	Señal informativa	Señal Panama	9+5
Cutervo	060606	-	R0606005	Señal reglamentaria	Señal No adelantar	1+2
Cutervo	060606	-	R0606005	Señal reglamentaria	Señal No adelantar	8+6
Cutervo	060606	-	R0606005	Señal preventiva	Señal Camino sinuoso hacia la derecha	3+3
Cutervo	060606	-	R0606005	Señal preventiva	Señal Curva hacia la derecha	1+9
Cutervo	060606	-	R0606005	Señal preventiva	Señal Curva hacia la izquierda	6+6
Cutervo	060606	-	R0606005	Señal preventiva	Señal Curva hacia la izquierda	1+7
Cutervo	060606	-	R0606005	Señal preventiva	Señal Curva hacia la izquierda	1+9
Cutervo	060606	-	R0606005	Señal preventiva	Señal Curva hacia la izquierda	3+8
Cutervo	060606	-	R0606005	Señal reglamentaria	Señal Velocidad máxima permitida 25 km/h	0+5
Cutervo	060606	-	R0606005	Señal reglamentaria	Señal Velocidad máxima permitida 25 km/h	8+4
Cutervo	060606	-	R0606005	Señal reglamentaria	Señal Velocidad máxima permitida 25 km/h	8+4

*Nota: ver resultados Tabla 7, Señalización***Figura 28:***Identificación de los puentes en el tramo R0606002*

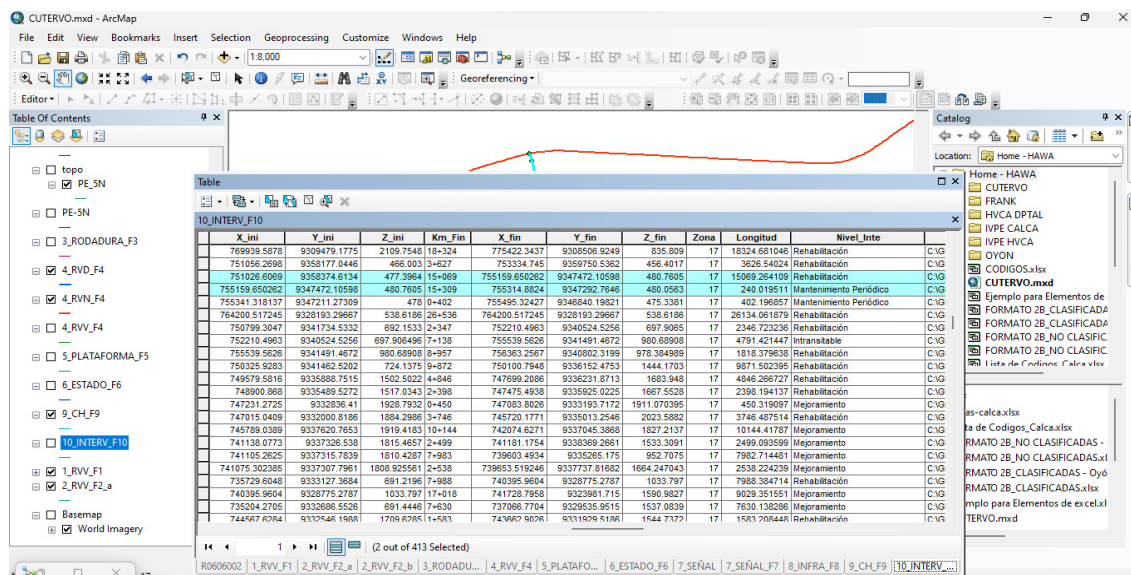
Table 8: Puentes y/o pontones

Provincia	Ubigeo	Ruta	Cod_Provis	Tramo_Nº	Clase	Tipo	N° Vías	Table_Roda
Cutervo	060607	CA-824	-	504	Puente definitivo	Losa	1	Concreto
Cutervo	060601	CA-825	-	101	Puente definitivo	Losa	1	Concreto
Cutervo	060601	CA-825	-	111	Puente definitivo	Losa	1	Concreto
Cutervo	060601	CA-825	-	171	Puente definitivo	Losa	1	Concreto
Cutervo	060601	CA-825	-	285	Puente definitivo	Losa	1	Concreto
Cutervo	060607	CA-826	-	5	Puente definitivo	Losa	1	Concreto
Cutervo	060601	CA-832	-	69	Puente definitivo	Losa	1	Concreto
Cutervo	060601	CA-832	-	126	Puente definitivo	Losa	1	Concreto
Cutervo	060601	CA-841	-	2	Puente definitivo	Losa	1	Concreto
Cutervo	060601	CA-841	-	27	Puente definitivo	Viga con tramos	1	Concreto
Cutervo	060603	-	R0606002	3	Puente definitivo	Losa	1	Concreto
Cutervo	060615	-	R0606003	48	Puente definitivo	Losa	1	Concreto
Cutervo	060611	-	R0606014	12	Puente definitivo	Losa	1	Concreto
Cutervo	060606	-	R0606018	6	Puente definitivo	Losa	1	Concreto
Cutervo	060613	-	R0606041	7	Pontón definitivo	Losa	1	Concreto
Cutervo	060613	-	R0606048	8	Puente definitivo	Losa	1	Concreto
Cutervo	060613	-	R0606067	6	Puente definitivo	Losa	1	Concreto
Cutervo	060608	-	R0606069	53	Pontón definitivo	Losa	1	Concreto
Cutervo	060608	-	R0606070	23	Pontón definitivo	Losa	1	Concreto
Cutervo	060608	-	R0606070	26	Puente definitivo	Losa	1	Concreto
Cutervo	060608	-	R0606071	7	Puente definitivo	Losa	1	Concreto
Cutervo	060608	-	R0606071	9	Puente definitivo	Losa	1	Concreto
Cutervo	060608	-	R0606071	11	Puente definitivo	Losa	1	Concreto

Nota: Ver resultados Tabla 8, Puente y/o pontones

Figura 29:

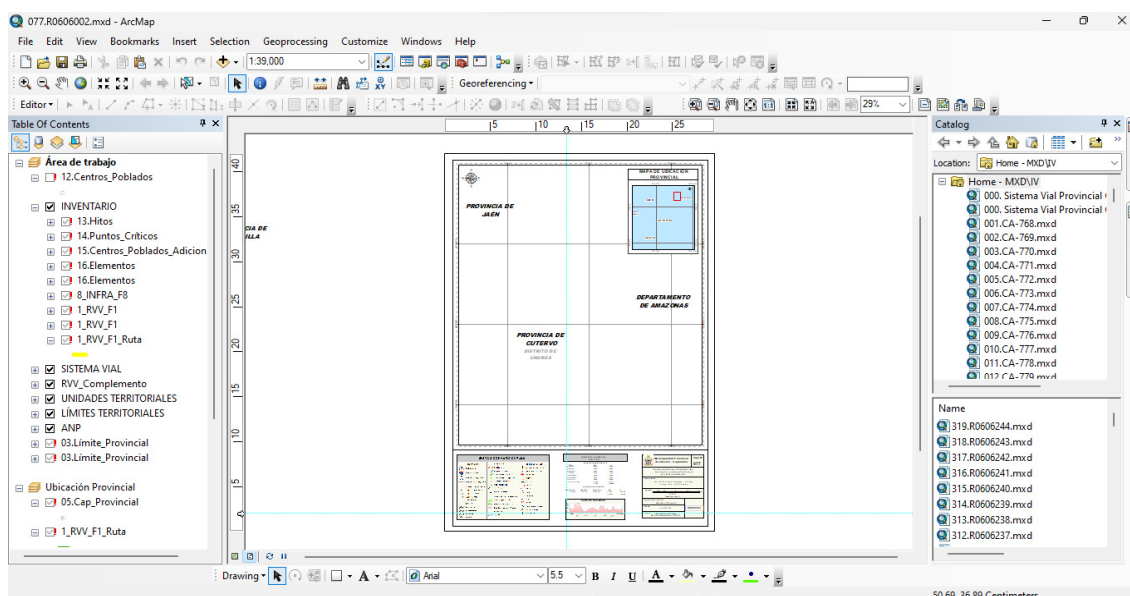
Grado de intervención necesaria en la sección de estudio



Nota: ver resultados Tabla 10, Nivel de Intervención

Figura 30:

Elaboración del mapa de ubicación con la sección de estudio R0606002



Nota: Membrete prediseñado que usa HTV Ingeniería SAC a la hora de elaborar los planos de ubicación e insertar cada capa. Este proceso se hace para cada eje relevado en campo.

Nota: Plano final de ubicación del tramo R0606002 donde nos indica cada punto notable relevado, el sentido y la distancia del camino, perfil de elevación y los límites demográficos.

2.4 RESULTADOS

La Red Vial No Clasificada es producto de Taller de Planeamiento, en el cual las autoridades y técnicos de la Municipalidad Provincial conjuntamente con las autoridades distritales identificaron el tramo que conduce desde el puente Chamaya (km 0+000) al centro poblado Choros (km 15+309), distrito de Choros – provincia de Cutervo.

Obtenemos mediante todo el proceso anteriores Formatos con la información de campo señalados en el Manual de Inventario Vial, a continuación, se muestra:

Tabla 1:

Georreferenciamiento de la Carretera

Nº	Ubigeo	Ruta	Punto Inicio	Progresiva (km)	Coordenadas UTM - DATUM: WGS 84				Punto Final	Progresiva (km)	Coordenadas - WGS 84				Fecha registro
					ZONAS (18)	X	Y	Z (Altura)			ZONAS (18)	X	Y	Z (Altura)	
77	60603	R0606002	Emp. PE-5N (Puente Chamaya)	0+000	17	751026.607	9358374.613	477.396	Emp. CA-775 (Choros)	15+309	17	755314.882	9347292.765	480.056	06/11/2022

Nota: La tabla indica las coordenadas del punto inicial (Puente Chamaya) y el punto final (Centro Poblado Choros)

Tabla 2:

Itinerario de Ruta

Código Ubigeo	Código de ruta	Tipo de Terreno	Estado de la Vía	Tipo de superficie	Ancho de plataforma	Progresiva Inicio	Progresiva Fin	X (WGS-84)	Y (WGS-84)	Altitud (m.s.n.m.)	Zona (17, 18, 19)	Localidad, Desvío, Puente, Pontón, Badén, Alcantarías u Otros	Código Fotografía	Fecha Inventario
060603	R0606002	Ondulado	Regular	Trocha carrozable	3	0+000	0+019	751026.607	9358374.613	477.396	17	Punto de inicio	001_R0606002_0+000_Punto de inicio_Emp. PE-SN (Puente Chamaya)_1.jpg	06/11/2022
060603	R0606002	Ondulado	Regular	Trocha carrozable	3	0+019	0+073	751032.315	9358356.019	469.426	17	Señalización	002_R0606002_0+019_Señalización_Señal informativa.jpg	06/11/2022
060603	R0606002	Ondulado	Regular	Trocha carrozable	3	0+073	0+124	751042.976	9358303.189	463.000	17	Puente	003_R0606002_0+073_Puente_Puente Chamaya_1.jpg	06/11/2022
060603	R0606002	Ondulado	Regular	Trocha carrozable	3	0+124	0+202	751050.864	9358253.047	463.554	17	Punto de ruta	004_R0606002_0+124_Punto de ruta_Hito.jpg	06/11/2022
060603	R0606002	Ondulado	Regular	Trocha carrozable	3	0+202	0+286	751056.270	9358177.045	466.003	17	Punto notable	005_R0606002_0+202_Punto notable_Dv_LI_R0606001.jpg	06/11/2022
060603	R0606002	Ondulado	Regular	Trocha carrozable	3	0+286	0+453	750979.771	9358148.158	467.194	17	Cuneta	006_R0606002_0+286_Cuneta_Cuneta de concreto.jpg	06/11/2022
060603	R0606002	Ondulado	Regular	Trocha carrozable	3	0+453	0+531	750968.132	9357993.681	476.932	17	Alcantarilla	007_R0606002_0+453_Alcantarilla_Alcantarilla de concreto.jpg	06/11/2022
060603	R0606002	Ondulado	Regular	Trocha carrozable	3	0+531	0+630	750966.793	9357915.985	476.194	17	Cuneta	008_R0606002_0+531_Cuneta_Cuneta de concreto.jpg	06/11/2022
060603	R0606002	Ondulado	Regular	Trocha carrozable	3	0+630	0+673	750967.187	9357818.030	487.320	17	Cuneta	009_R0606002_0+630_Cuneta_Cuneta de concreto.jpg	06/11/2022
060603	R0606002	Ondulado	Regular	Trocha carrozable	3	0+673	0+746	750969.599	9357774.876	488.629	17	Cuneta	010_R0606002_0+673_Cuneta_Cuneta de concreto.jpg	06/11/2022
060603	R0606002	Ondulado	Regular	Trocha carrozable	3	0+746	0+823	750961.183	9357702.449	483.989	17	Punto de ruta	011_R0606002_0+746_Punto de ruta_Muro de contención.jpg	06/11/2022
060603	R0606002	Ondulado	Regular	Trocha carrozable	3	0+823	1+026	750957.027	9357625.583	481.444	17	Punto de ruta	012_R0606002_0+823_Punto de ruta_Muro de contención.jpg	06/11/2022
060603	R0606002	Ondulado	Regular	Trocha carrozable	3	1+026	1+201	750965.299	9357423.150	477.465	17	Cuneta	013_R0606002_1+026_Cuneta_Cuneta de concreto.jpg	06/11/2022
060603	R0606002	Ondulado	Regular	Trocha carrozable	3	1+201	1+326	750943.907	9357249.649	480.447	17	Alcantarilla	014_R0606002_1+201_Alcantarilla_Alcantarilla de concreto.jpg	06/11/2022
060603	R0606002	Ondulado	Regular	Trocha carrozable	3	1+326	1+376	750910.442	9357129.409	471.473	17	Cuneta	015_R0606002_1+326_Cuneta_Cuneta de concreto.jpg	06/11/2022

060603	R0606002	Ondulado	Regular	Trocha carrozable	3	1+376	1+590	750912.238	9357079.812	468.684	17	Alcantarilla	016_R0606002_1+376_Alcantarilla_Alcantarilla de concreto.jpg	06/11/2022
060603	R0606002	Ondulado	Regular	Trocha carrozable	3	1+590	1+674	751019.330	9356897.047	484.956	17	Cuneta	017_R0606002_1+590_Cuneta_Cuneta de concreto.jpg	06/11/2022
060603	R0606002	Ondulado	Regular	Trocha carrozable	3	1+674	2+012	751080.857	9356840.881	493.347	17	Alcantarilla	018_R0606002_1+674_Alcantarilla_Alcantarilla de concreto.jpg	06/11/2022
060603	R0606002	Ondulado	Regular	Trocha carrozable	3	2+012	2+480	751384.654	9356718.460	530.420	17	Alcantarilla	019_R0606002_2+012_Alcantarilla_Alcantarilla de concreto.jpg	06/11/2022
060603	R0606002	Ondulado	Regular	Trocha carrozable	3	2+480	2+824	751736.802	9356746.206	538.435	17	Alcantarilla	020_R0606002_2+480_Alcantarilla_Alcantarilla de concreto.jpg	06/11/2022
060603	R0606002	Ondulado	Regular	Trocha carrozable	3	2+824	2+830	752047.670	9356810.847	534.314	17	Alcantarilla	021_R0606002_2+824_Alcantarilla_Alcantarilla de concreto.jpg	06/11/2022
060603	R0606002	Ondulado	Regular	Trocha carrozable	3	2+830	3+384	752051.531	9356814.781	534.172	17	Cuneta	022_R0606002_2+830_Cuneta_Cuneta de concreto.jpg	06/11/2022
060603	R0606002	Ondulado	Regular	Trocha carrozable	3	3+384	3+747	752143.234	9356486.405	529.577	17	Alcantarilla	023_R0606002_3+384_Alcantarilla_Alcantarilla de concreto.jpg	06/11/2022
060603	R0606002	Ondulado	Regular	Trocha carrozable	3	3+747	3+874	752232.886	9356148.771	491.547	17	Cuneta	024_R0606002_3+747_Cuneta_Cuneta de concreto.jpg	06/11/2022
060603	R0606002	Ondulado	Regular	Trocha carrozable	3	3+874	3+964	752358.624	9356133.720	482.605	17	Cuneta	025_R0606002_3+874_Cuneta_Cuneta de concreto.jpg	06/11/2022
060603	R0606002	Ondulado	Regular	Trocha carrozable	3	3+964	4+039	752369.442	9356063.823	476.139	17	Cuneta	026_R0606002_3+964_Cuneta_Cuneta de concreto.jpg	06/11/2022
060603	R0606002	Ondulado	Regular	Trocha carrozable	3	4+039	4+507	752302.073	9356030.614	475.258	17	Alcantarilla	027_R0606002_4+039_Alcantarilla_Alcantarilla de concreto.jpg	06/11/2022
060603	R0606002	Ondulado	Regular	Trocha carrozable	3	4+507	4+515	752425.675	9355602.444	455.236	17	Cuneta	028_R0606002_4+507_Cuneta_Cuneta de concreto.jpg	06/11/2022
060603	R0606002	Ondulado	Regular	Trocha carrozable	3	4+515	4+560	752426.834	9355594.221	455.000	17	Badén	029_R0606002_4+515_Badén_Badén de concreto.jpg	06/11/2022
060603	R0606002	Ondulado	Regular	Trocha carrozable	3	4+560	4+807	752435.531	9355549.923	455.000	17	Cuneta	030_R0606002_4+560_Cuneta_Cuneta de concreto.jpg	06/11/2022
060603	R0606002	Ondulado	Regular	Trocha carrozable	3	4+807	4+855	752425.425	9355317.218	455.000	17	Centro poblado	031_R0606002_4+807_Centro poblado_La Ciruela.jpg	06/11/2022
060603	R0606002	Ondulado	Regular	Trocha carrozable	3	4+855	4+862	752433.618	9355271.185	456.000	17	Badén	032_R0606002_4+855_Badén_Badén de concreto.jpg	06/11/2022
060603	R0606002	Ondulado	Regular	Trocha carrozable	3	4+862	5+040	752437.862	9355264.995	456.000	17	Cuneta	033_R0606002_4+862_Cuneta_Cuneta de concreto.jpg	06/11/2022
060603	R0606002	Ondulado	Regular	Trocha carrozable	3	5+040	5+076	752535.218	9355117.517	460.000	17	Señalización	034_R0606002_5+040_Señalización_Señal reglamentaria.jpg	06/11/2022
060603	R0606002	Ondulado	Regular	Trocha carrozable	3	5+076	5+245	752549.120	9355084.320	459.501	17	Señalización	035_R0606002_5+076_Señalización_Señal informativa.jpg	06/11/2022
060603	R0606002	Ondulado	Regular	Trocha carrozable	3	5+245	5+300	752617.427	9354929.360	465.000	17	Alcantarilla	036_R0606002_5+245_Alcantarilla_Alcantarilla de concreto.jpg	06/11/2022

060603	R0606002	Ondulado	Regular	Trocha carrozable	3	5+300	5+607	752644.945	9354882.080	465.576	17	Alcantarilla	037_R0606002_5+300_Alcantarilla_Alcantarilla de concreto.jpg	06/11/2022
060603	R0606002	Ondulado	Regular	Trocha carrozable	3	5+607	5+902	752703.356	9354593.627	477.470	17	Alcantarilla	038_R0606002_5+607_Alcantarilla_Alcantarilla de concreto.jpg	06/11/2022
060603	R0606002	Ondulado	Regular	Trocha carrozable	3	5+902	6+541	752919.324	9354394.458	471.505	17	Alcantarilla	039_R0606002_5+902_Alcantarilla_Alcantarilla de concreto.jpg	06/11/2022
060603	R0606002	Ondulado	Regular	Trocha carrozable	3	6+541	6+616	753030.076	9353806.335	485.436	17	Alcantarilla	040_R0606002_6+541_Alcantarilla_Alcantarilla de concreto.jpg	06/11/2022
060603	R0606002	Ondulado	Regular	Trocha carrozable	3	6+616	6+723	753043.709	9353732.956	488.445	17	Alcantarilla	041_R0606002_6+616_Alcantarilla_Alcantarilla de concreto.jpg	06/11/2022
060603	R0606002	Ondulado	Regular	Trocha carrozable	3	6+723	6+945	753096.378	9353640.233	495.157	17	Alcantarilla	042_R0606002_6+723_Alcantarilla_Alcantarilla de concreto.jpg	06/11/2022
060603	R0606002	Ondulado	Regular	Trocha carrozable	3	6+945	7+325	753215.278	9353452.908	494.820	17	Alcantarilla	043_R0606002_6+945_Alcantarilla_Alcantarilla de concreto.jpg	06/11/2022
060603	R0606002	Ondulado	Regular	Trocha carrozable	3	7+325	7+395	753347.303	9353103.658	474.667	17	Badén	044_R0606002_7+325_Badén_Badén de concreto.jpg	06/11/2022
060603	R0606002	Ondulado	Regular	Trocha carrozable	3	7+395	7+832	753365.895	9353037.397	477.023	17	Alcantarilla	045_R0606002_7+395_Alcantarilla_Alcantarilla de concreto.jpg	06/11/2022
060603	R0606002	Ondulado	Regular	Trocha carrozable	3	7+832	8+004	753501.700	9352625.742	478.000	17	Alcantarilla	046_R0606002_7+832_Alcantarilla_Alcantarilla de concreto.jpg	06/11/2022
060603	R0606002	Ondulado	Regular	Trocha carrozable	3	8+004	8+121	753637.691	9352534.261	476.499	17	Badén	047_R0606002_8+004_Badén_Badén de concreto.jpg	06/11/2022
060603	R0606002	Ondulado	Regular	Trocha carrozable	3	8+121	8+348	753731.259	9352466.765	478.127	17	Badén	048_R0606002_8+121_Badén_Badén de concreto.jpg	06/11/2022
060603	R0606002	Ondulado	Regular	Trocha carrozable	3	8+348	8+373	753930.122	9352462.417	464.033	17	Cuneta	049_R0606002_8+348_Cuneta_Cuneta de concreto.jpg	06/11/2022
060603	R0606002	Ondulado	Regular	Trocha carrozable	3	8+373	8+562	753950.095	9352446.663	464.000	17	Badén	050_R0606002_8+373_Badén_Badén de concreto.jpg	06/11/2022
060603	R0606002	Ondulado	Regular	Trocha carrozable	3	8+562	8+736	754023.286	9352284.831	467.000	17	Alcantarilla	051_R0606002_8+562_Alcantarilla_Alcantarilla de concreto.jpg	06/11/2022
060603	R0606002	Ondulado	Regular	Trocha carrozable	3	8+736	9+446	754109.141	9352188.728	480.358	17	Punto de ruta	052_R0606002_8+736_Punto de ruta_Hito.jpg	06/11/2022
060603	R0606002	Ondulado	Regular	Trocha carrozable	3	9+446	9+802	754450.033	9352024.163	514.189	17	Alcantarilla	053_R0606002_9+446_Alcantarilla_Alcantarilla de concreto.jpg	06/11/2022
060603	R0606002	Ondulado	Regular	Trocha carrozable	3	9+802	9+921	754438.629	9351681.552	501.922	17	Alcantarilla	054_R0606002_9+802_Alcantarilla_Alcantarilla de concreto.jpg	06/11/2022
060603	R0606002	Ondulado	Regular	Trocha carrozable	3	9+921	10+021	754526.002	9351605.767	491.430	17	Cuneta	055_R0606002_9+921_Cuneta_Cuneta de concreto.jpg	06/11/2022
060603	R0606002	Ondulado	Regular	Trocha carrozable	3	10+021	10+237	754498.691	9351511.652	489.560	17	Alcantarilla	056_R0606002_10+021_Alcantarilla_Alcantarilla de concreto.jpg	06/11/2022

060603	R0606002	Ondulado	Regular	Trocha carrozable	3	10+237	10+383	754427.257	9351316.694	481.833	17	Alcantarilla	057_R0606002_10+237_Alcantarilla_Alcantarilla de concreto.jpg	06/11/2022
060603	R0606002	Ondulado	Regular	Trocha carrozable	3	10+383	10+564	754515.464	9351204.373	470.116	17	Alcantarilla	058_R0606002_10+383_Alcantarilla_Alcantarilla de concreto.jpg	06/11/2022
060603	R0606002	Ondulado	Regular	Trocha carrozable	3	10+564	10+635	754519.610	9351024.743	467.760	17	Alcantarilla	059_R0606002_10+564_Alcantarilla_Alcantarilla de concreto.jpg	06/11/2022
060603	R0606002	Ondulado	Regular	Trocha carrozable	3	10+635	10+770	754570.266	9350977.205	466.110	17	Alcantarilla	060_R0606002_10+635_Alcantarilla_Alcantarilla de concreto.jpg	06/11/2022
060603	R0606002	Ondulado	Regular	Trocha carrozable	3	10+770	11+062	754687.998	9350913.714	477.981	17	Punto crítico	061_R0606002_10+770_Punto crítico_Quebrada S.N.jpg	06/11/2022
060603	R0606002	Ondulado	Regular	Trocha carrozable	3	11+062	11+469	754789.626	9350712.569	480.335	17	Alcantarilla	062_R0606002_11+062_Alcantarilla_Alcantarilla de concreto.jpg	06/11/2022
060603	R0606002	Ondulado	Regular	Trocha carrozable	3	11+469	11+689	754954.054	9350456.603	471.941	17	Alcantarilla	063_R0606002_11+469_Alcantarilla_Alcantarilla de concreto.jpg	06/11/2022
060603	R0606002	Ondulado	Regular	Trocha carrozable	3	11+689	11+867	754860.770	9350299.840	473.304	17	Alcantarilla	064_R0606002_11+689_Alcantarilla_Alcantarilla de concreto.jpg	06/11/2022
060603	R0606002	Ondulado	Regular	Trocha carrozable	3	11+867	12+133	754806.935	9350130.649	468.872	17	Alcantarilla	065_R0606002_11+867_Alcantarilla_Alcantarilla de concreto.jpg	06/11/2022
060603	R0606002	Ondulado	Regular	Trocha carrozable	3	12+133	12+268	754702.188	9349909.799	475.669	17	Badén	066_R0606002_12+133_Badén_Badén de concreto.jpg	06/11/2022
060603	R0606002	Ondulado	Regular	Trocha carrozable	3	12+268	13+181	754609.206	9349819.529	475.398	17	Badén	067_R0606002_12+268_Badén_Badén de concreto.jpg	06/11/2022
060603	R0606002	Ondulado	Regular	Trocha carrozable	3	13+181	13+290	754804.089	9349115.459	471.268	17	Badén	068_R0606002_13+181_Badén_Badén de concreto.jpg	06/11/2022
060603	R0606002	Ondulado	Regular	Trocha carrozable	3	13+290	13+686	754825.364	9349011.225	473.435	17	Badén	069_R0606002_13+290_Badén_Badén de concreto.jpg	06/11/2022
060603	R0606002	Ondulado	Regular	Trocha carrozable	3	13+686	13+789	754919.147	9348712.577	469.244	17	Alcantarilla	070_R0606002_13+686_Alcantarilla_Alcantarilla de concreto.jpg	06/11/2022
060603	R0606002	Ondulado	Regular	Trocha carrozable	3	13+789	13+897	754936.232	9348610.378	465.586	17	Badén	071_R0606002_13+789_Badén_Badén de concreto.jpg	06/11/2022
060603	R0606002	Ondulado	Regular	Trocha carrozable	3	13+897	14+139	754959.263	9348505.591	471.092	17	Alcantarilla	072_R0606002_13+897_Alcantarilla_Alcantarilla de concreto.jpg	06/11/2022
060603	R0606002	Ondulado	Regular	Trocha carrozable	3	14+139	14+257	755033.999	9348291.472	478.215	17	Alcantarilla	073_R0606002_14+139_Alcantarilla_Alcantarilla de concreto.jpg	06/11/2022
060603	R0606002	Ondulado	Regular	Trocha carrozable	3	14+257	14+420	755077.821	9348197.950	469.332	17	Alcantarilla	074_R0606002_14+257_Alcantarilla_Alcantarilla de concreto.jpg	06/11/2022
060603	R0606002	Ondulado	Regular	Trocha carrozable	3	14+420	14+735	755097.764	9348057.322	467.100	17	Badén	075_R0606002_14+420_Badén_Badén de concreto.jpg	06/11/2022
060603	R0606002	Ondulado	Regular	Trocha carrozable	3	14+735	14+851	755122.067	9347754.391	471.207	17	Badén	076_R0606002_14+735_Badén_Badén de concreto.jpg	06/11/2022

060603	R0606002	Ondulado	Regular	Trocha carrozable	3	14+851	14+955	755057.634	9347664.771	473.995	17	Badén	077_R0606002_14+851_Badén_Badén de concreto.jpg	06/11/2022
060603	R0606002	Ondulado	Regular	Trocha carrozable	3	14+955	15+042	755100.814	9347570.010	482.144	17	Badén	078_R0606002_14+955_Badén_Badén de concreto.jpg	06/11/2022
060603	R0606002	Ondulado	Regular	Trocha carrozable	3	15+042	15+043	755145.801	9347495.769	483.191	17	Señalización	079_R0606002_15+042_Señalización_Señal informativa.jpg	06/11/2022
060603	R0606002	Ondulado	Regular	Trocha carrozable	3	15+043	15+069	755146.200	9347495.056	483.152	17	Cuneta	080_R0606002_15+043_Cuneta_Cuneta de concreto.jpg	06/11/2022
060603	R0606002	Ondulado	Regular	Concreto	3	15+069	15+212	755159.650	9347472.106	480.760	17	Tipo de superficie de rodadura	081_R0606002_15+069_Tipo de superficie de rodadura_Concreto.jpg	06/11/2022
060603	R0606002	Ondulado	Regular	Concreto	3	15+212	15+288	755258.872	9347372.227	480.106	17	Badén	082_R0606002_15+212_Badén_Badén de concreto.jpg	06/11/2022
060603	R0606002	Ondulado	Regular	Concreto	3	15+288	15+309	755303.606	9347310.799	480.007	17	Centro poblado	083_R0606002_15+288_Centro poblado_Choros.jpg	06/11/2022

Nota: Se presenta la tabla del itinerario para cada punto relevado del eje R0606002 para identificar las progresivas por tramo. Se registraron en total 83 puntos, de los cuales 4 fueron señales informativas, 17 cunetas, 35 alcantarillas en buen estado, 16 badenes, 2 centros poblados La Ciruela y Choros, 1 puente (Chamaya), 1 quebrada, 2 hitos y 2 muros de contención.

Tabla 3:*Superficie de Rodadura*

Ruta	Tramo	Tramo		Coord. UTM - WGS 84			Tipo superficie	Fecha
		Inicio (km)	Fin (km)	X	Y	Z		
R0606002	1	0+000	15+069	751026.607	9358374.613	477.396	Trocha carrozable	06/11/2022
R0606002	2	15+069	15+309	755159.650	9347472.106	480.761	Concreto	06/11/2022

Nota: la tabla indica que en el tramo se recorrió 15.069 km de trocha y hubo un cambio de superficie entrando al pueblo de Choros donde se encontró 0.240 km de concreto hasta llegar al punto final del tramo.

Tabla 4:*Tipo de Superficie*

N°	Cód. ruta	Tramo		Longitud (km)	Tipo de Superficie					
		Desde	Hasta		Asfaltado	Afirmado	Sin afirmar	Trocha carrozable	Concreto	Intransitable
		(3.2). RED VIAL VECINAL NO REGISTRADA		15.309	0.000	0.000	0.000	15.069	0.240	0.000
2	R0606002	Emp. PE-5N (Puente Chamaya)	Emp. CA-775 (Choros)	15.309	0.000	0.000	0.000	15.069	0.240	0.000

Nota: La vía relevada cuenta con dos de los seis tipos de superficie, siendo el de trocha carrozable el 98.45% y concreto el 1.55%

Tabla 5:*Plataforma*

Ruta	Tramo	Tramo		Coord. UTM - WGS 84			Número de carriles	Ancho de calzada	Ancho de berma izq.	Ancho de berma der.	Fecha
		Inicio (km)	Fin (km)	X	Y	Z					
R0606002	1	0+000	15+309	751026.607	9358374.613	477.396	1	3.00	0.00	0.00	06/11/2022

Nota: La información se centra en el ancho de vía, en este caso se identificó la uniformidad del tramo al ser de 3 metros

Tabla 6:*Estado de Transitabilidad*

Ruta	Tramo	Tramo		Coord. Inicio - WGS 84			Estado de Conservación	Identificación de Calzada	Fecha
		Inicio (km)	Fin (km)	X	Y	Z			
R0606002	1	0+000	15+309	751026.607	9358374.613	477.396	Regular	CD	06/11/2022

Nota: Esta tabla indica el tipo de Conservación que tiene el tramo, en este caso es Regular

Tabla 7:*Señalización*

Código	Ruta	Señal	Clasificación	Ubicación (km)	Lado	Soporte	Material	X (WGS 84)	Y (WGS 84)	Z Altitud	Código Fotografía	Fecha
060603	R0606002	Señal informativa	Señal Puente Chamaya III	0+019	Derecho	Poste	Fibra de vidrio	751032 .315	935835 6.019	441.882	002_R0606002_0+019_Señ alización_Señal informativa.jpg	06/11/ 2022
060603	R0606002	Señal informativa	Señal Zona urbana	5+076	Izquierdo	Poste	Fibra de vidrio	752535 .218	935511 7.517	435.354	034_R0606002_5+040_Señ alización_Señal reglamentaria.jpg	06/11/ 2022
060603	R0606002	Señal informativa	Señal Choros	15+042	Izquierdo	Poste	Fibra de vidrio	752549 .120	935508 4.320	434.717	035_R0606002_5+076_Señ alización_Señal informativa.jpg	06/11/ 2022
060603	R0606002	Señal reglamentaria	Señal Velocidad máxima permitida 25 km/h	5+040	Izquierdo	Poste	Fibra de vidrio	755145 .801	934749 5.769	451.951	079_R0606002_15+042_Se ñalización_Señal informativa.jpg	06/11/ 2022

Notas: Se ubicaron 3 señales preventivas y 1 señal reglamentaria en todo el tramo de estudio.

Tabla 8:*Puentes y Pontones*

Ruta	Tramo	Progresiva	Coord. En el centro del puente - WGS			Clase	Tipo	Número de vías	Tablero de rodadura	Longitud (m)	Ancho de calzada (m)	Condición Funcional	Fecha
			X	Y	Z								
R0606002	3	0+073	751042.97 6	9358303.18 9	440.226	Puente definitivo	Losa	1	Concreto	80.00	3.00	Bueno	06/11/2022

Nota: Se registró el puente Chamaya, punto inicial del tramo de estudio.

Tabla 9:*Nivel de Intervención.*

Nº	Código de Ruta	Nombre de los Caminos	Longitud (km)	Progresiva Inicio	Progresiva Final	Tipo de Superficie	Estado de Transitabilidad de la Vía	Nivel de intervención
114	R0606002	Emp. PE-5N (Puente Chamaya) - La Ciruela - Choros - Emp. CA-775 (Choros).	15.069	0+000	15+069	Trocha carrozable	Regular	Rehabilitación
115	R0606002	Emp. PE-5N (Puente Chamaya) - La Ciruela - Choros - Emp. CA-775 (Choros).	0.240	15+069	15+309	Concreto	Regular	Mantenimiento Periódico

Nota: Según el tipo de superficie, el nivel de intervención varía. El 98.45% es trocha carrozable que necesita rehabilitación, el 1.55% es superficie de concreto y se le da mantenimiento periódico.

III. APORTES MÁS DESTACABLES A LA EMPRESA

* Participación dentro del equipo técnico de profesionales para la ELABORACIÓN DE INVENTARIO VIAL PARA LA PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA DE LA RED VECINAL de las siguientes provincias:

Huarocharí

Castilla (Arequipa)

Nazca

Caraveli (Arequipa)

El Collao (Puno)

Oyon

Calca (cuzco)

Cutervo (Cajamarca)

* Ejecución de talleres participativos en cada distrito a trabajar, acompañado del equipo técnico y las autoridades municipales en donde se les explica todo el trabajo que se ejecutará.

* Realizar los trabajos de campo como responsable de las brigadas, monitoreo del equipo de trabajo, levantamiento de información necesaria bajo el cumplimiento de los requisitos solicitados.

* Capacitación a los auxiliares de campo para un adecuado desarrollo del plan de trabajo, además de una correcta toma de decisiones.

* Formar parte del equipo de analistas SIG, encargados de procesar la data, edición, elaboración del informe final y mapas temáticos.

* Responsable de reunirme con las autoridades pertinentes de cada distrito y firmar el acta de validación en donde explica el informe y el correcto levantamiento de caminos vecinales que significa el fin de la ejecución del proyecto.

* Formar parte del equipo técnico en el inventario anual que ejecuta la concesionaria Lima Expresa, donde se procede al levantamiento de la información y elementos con equipo sofisticado de medición mediante toma de videos y el uso del software ImajView.

IV. CONCLUSIONES

- En conclusión, los inventarios constituyen una herramienta indispensable para todas las actividades económicas, en este caso, un inventario vial permite actualizar información como distancias, elementos y el estado de transitabilidad en el que se encuentra cada vía vecinal.

- Así pues, un inventario vial georreferenciado a través del software Arcgis tolera una evaluación clara y breve de la red de carreteras a través de las consultas que se logren realizar con este instrumento, intercambiando información con las distintas entidades estatales y privados que implementen este software.

- Se concluye que longitud de la vía vecinal que conduce desde el puente Chamaya (km 0+000) al centro poblado Choros (km 15+309), distrito de Choros – provincia de Cutervo es de 15.309 km, el cual posee un 98.45% de trocha carrozable y 1.55% de superficie de concreto.

- Por último, al saber el estado de transitabilidad y las distancias de las vías vecinales, se les puede asignar un presupuesto para mantenimiento rutinario por parte de la entidad competente.

V. RECOMENDACIONES

- Se sugiere empezar con una correcta planificación del levantamiento de vías vecinales, ya que esto nos llevará a disminuir las horas de trabajo en campo y a su vez logrará reducir los gastos logísticos de la empresa.

- Se recomienda que profesionales de las municipalidades de los centros poblados estén capacitados previamente con información básica del software ArcGIS para así contar con una correcta fluidez del intercambio de información.

- Se recomienda estar alerta en todo el recorrido del tramo puesto que existen varios desvíos considerados como atajos que cortan la carretera, esto puede alterar el relevamiento del eje de la vía, la distancia total de la trocha carrozable y tiempos de ejecución que perjudiquen el cronograma establecido.

- Es recomendable que los gobiernos locales den mantenimiento constante a las vías de mayor transitabilidad o de mayor importancia y así evitar el deterioro grave de la carretera, esto puede aminorar pérdidas.

VI. REFERENCIAS

Diario El Peruano (03 de abril del 2014), *Resolución Directorial N° 09-2014-MTC/14*

<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/4874549/Resoluci%C3%B3n%20Directoral%20N%C2%BA%2009-2014-MTC14.pdf?v=1689867725>

Diario El Peruano (28 de diciembre del 2015), *Resolución Directorial N° 22-2015-MTC/14*

<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/4874548/Resoluci%C3%B3n%20Directoral%20N%C2%BA%2022-2015-MTC14.pdf?v=1689867725>

Empresa Consorcio Vía Ingenieros, *Estudio Definitivo para el Mejoramiento del camino Vecinal Pacobamba – huironay – Ccerabamba – Ara Cusqueña. (s.f.)*

http://proviasdes.gob.pe/arch_ProcSelecc/Archivos/CI-28-2018-MTC21-LPN/2.1.%20INVENTARIO%20VIAL.pdf

HTV Ingeniería SAC (s.f.), *Visión y misión de la empresa*

<https://www.htvingeneria.com/nosotros.html>

La Dirección General de Programas y Proyectos de Transportes (DGPPT) – MTC, *Clasificador de rutas del Sistema Nacional de Carreteras – SINAC (D.S.011-2016-MTC)*. <https://www.gob.pe/institucion/mtc/colecciones/17850-clasificador-de-rutas-del-sinac>

Manual de Inventarios Viales – Parte IV (2015), *Inventario vial para la Planificación Estratégica de la red Vial Vecinal o Rural de los Gobiernos Locales*.

https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/Manual%20IV%20-%20Parte%20IV.pdf

Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC), *Decreto Supremo N° 017-2007-MTC*

<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/19228/Decreto%20Supremo%20N%C2%B0%20017-2007-MTC.pdf?v=1692136210>

Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC), *Decreto Supremo N° 034-2008-MTC*

<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/19221/Decreto%20Supremo%20N%C2%B0%20034-2008-MTC.pdf?v=1692135123>

Página Web ArcGIS Desktop Esri, *La topología en ArcGIS (s.f.)*

<https://desktop.arcgis.com/es/arcmap/latest/manage-data/topologies/topology-in-arcgis.htm#:~:text=En%20las%20geodatabases%2C%20la%20topolog%C3%ADa,suelo%20adyacentes%20tienen%20l%C3%ADmites%20comunes.>

Provias Descentralizado, *Guía “Metodología para la Elaboración de Planes Viales Participativos – PVPP”, aprobada con RM 904-2017 MTC/01.02.*

<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/4329081/Gu%C3%ADa%20metodol%C3%B3gica%20para%20la%20elaboraci%C3%B3n%20de%20Planes%20Viales%20Provinciales%20Participativos%20%28PVPP%29.pdf?v=1679937270>

Rojas Ugaz, H. O. (2012) *Ejecución del inventario vial georreferenciado de Piura y propuesta de optimización de metodologías existentes. (Tesis de Post-grado, Universidad de Piura). Repositorio institucional PIRHUA.*

<https://pirhua.udep.edu.pe/handle/11042/1645>

Sistema Peruano de Información Jurídica, Ley N° 27972, *Ley Orgánica de Municipalidades, artículo 73, “Materia de competencia Municipal”*

https://www.mef.gob.pe/contenidos/presu_publ/capacita/programacion_formulacion_presupuestal2012/Anexos/ley27972.pdf