

**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**



**T E S I S**

**Implementación de un Modelo de Gestión de Conservación Vial para  
reducir costos de mantenimiento de vía del tramo Chupamarca – Viñac,  
Huancavelica 2023**

**Para optar el título profesional de:  
Ingeniero Civil**

**Autor:**

**Bach. Yudith Maritsa LUSTRE UBETA**

**Asesor:**

**Dr. Hildebrando Anival CONDOR GARCIA**

**Cerro de Pasco - Perú – 2024**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**



**T E S I S**

**Implementación de un Modelo de Gestión de Conservación Vial para  
reducir costos de mantenimiento de vía del tramo Chupamarca – Viñac,  
Huancavelica 2023**

**Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:**

---

**Dr. José Fermin HINOJOSA DE LA SOTA**  
**PRESIDENTE**

---

**Mg. Saturnino Eleuterio FLORES COAGUILA**  
**MIEMBRO**

---

**Mg. José German RAMIREZ MEDRANO**  
**MIEMBRO**



Universidad Nacional Daniel Alcides

Carrión Facultad de Ingeniería

Unidad de Investigación

### INFORME DE ORIGINALIDAD N° 153-2024-UNDAC/UIFI

La Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión en mérito al artículo 23° del Reglamento General de Grados Académicos y Títulos Profesionales aprobado en Consejo Universitario del 21 de abril del 2022, La Tesis ha sido evaluado por el software antiplagio Turnitin Similarity, que a continuación se detalla:

Tesis:

**Implementación de un Modelo de Gestión de Conservación Vial para reducir costos de mantenimiento de vía del tramo Chupamarca – Viñac, Huancavelica 2023**

Apellidos y nombres de los tesistas:

**Bach. LUSTRE UBETA, Yudith Maritsa**

Apellidos y nombres del Asesor:

**Dr. CONDOR GARCÍA, Hildebrando Anival**

Escuela de Formación Profesional

**Ingeniería Civil**

Índice de Similitud

**24 %**

**APROBADO**

Se informa el Reporte de evaluación del software similitud para los fines pertinentes:

Cerro de Pasco, 25 de julio del 2024



Firmado digitalmente por MEJIA  
CACERES Reynaldo FAU  
20154605046 soft  
Motivo: Soy el autor del documento  
Fecha: 25.07.2024 04:05:32 -05:00

## **DEDICATORIA**

Con mucho cariño dedico la presente tesis a Dios, a mis padres, hermanos, quienes son el motor de mi vida, ya que gracias al apoyo que me brindan he logrado culminar mi carrera, a Bryan Hugo por su amor y apoyo incondicional cuyas ideas han sido indispensable para el logro de mi objetivo trazado y también a mis docentes, quienes nos dan las herramientas necesarias para desenvolvernos en nuestra vida profesional.



## **AGRADECIMIENTO**

Doy a gracias a Dios, por haberme dado la vida, sabiduría, fortaleza para alcanzar mis objetivos y por todas las bendiciones.

Las palabras no pueden expresar mi alegría de dar gracias a mis padres, hermanos por ser pilares de apoyo a lo largo de mi vida, por confiar en mí y por todo el cariño que me dan día tras día.

Expreso un agradecimiento al asesor DR. Hildebrando A. Córdor García por su paciencia, sin sus palabras y correcciones precisas no hubiera podido lograr llegar a esta tesis tan anhelada.

## RESUMEN

La investigación elaborada en la presente tesis, se hizo con el propósito de profundizar en la administración de carreteras mediante la gestión de conservación vial en el Perú. Se tuvo como objetivo principal en esta investigación proponer un modelo de gestión de conservación vial en vías no pavimentadas que permitiría minimizar los costos de mantenimiento vial y vehicular mediante el uso de las normas establecidas por el MTC en el tramo Chupamarca, Mejora y Desvió Viñac.

Con el propósito de establecer una solución a la conservación vial insuficiente que Provias Nacional realiza a las vías no pavimentadas, debido a que no obtienen la información necesaria de las características actuales de la vía para que puedan gestionar y realizar las intervenciones de manera oportuna y así evitar que las vías se deterioren prematuramente.

El nivel de nuestra investigación es de tipo descriptiva, teniendo un diseño no experimental, con una población finita y una muestra que es toda la longitud del tramo Chupamarca, Mejora y Desvió Viñac. de 30.5km.

Por lo tanto, como consecuencia de esta investigación se propone un modelo de gestión de conservación vial apropiado para la región de Huancavelica y esta a su vez puede ser utilizada en diversas vías no pavimentadas.

Al terminar la investigación, se pudo minimizar los costos de mantenimiento mediante el uso del mantenimiento integral, el cual engloba al mantenimiento rutinario y al periódico, en donde se tuvo una reducción 3 veces menos, siempre y cuando se realicen las actividades de manera oportuna y adecuadas con el uso del modelo de gestión de conservación vial.

**Palabras claves:** Mantenimiento periódico y rutinario, Gestión de Conservación, conservación vial, Inventario vial.

## **ABSTRACT**

The research carried out in this thesis was done with the purpose of delving into road administration through road conservation management in Peru. The main objective of this research was to propose a road conservation management model on unpaved local roads that would allow minimizing road and vehicle maintenance costs through the use of the standards established by the MTC in the Chupamarca, Mejora and Chupamarca section of the local road. Viñac detour.

With the purpose of establishing a solution to the insufficient road conservation that Provías Nacional carries out on unpaved roads, because they do not obtain the necessary information on the current characteristics of the road so that they can manage and carry out interventions in a timely manner and thus Prevent roads from deteriorating prematurely.

The level of our research is descriptive, having a non-experimental design, with a finite population and a sample that is the entire length of the Chupamarca, Mejora and Desvio Viñac section of the local road. of 30.5km.

Therefore, as a consequence of this research, an appropriate road conservation management model is proposed for the Huancavelica region and this in turn can be used in various unpaved neighborhood roads.

At the end of the investigation, maintenance costs could be minimized through the use of comprehensive maintenance, which includes routine and periodic maintenance, where there was a reduction 3 times less, as long as the activities are carried out in a timely manner and appropriate with the use of the road conservation management model.

**Keywords:** Periodic and routine maintenance, Conservation Management, road conservation, Road inventory.

## INTRODUCCIÓN

Una vía es un aspecto primordial que permite el transporte terrestre en nuestro país. En el Perú, gran parte del comercio se realiza usando este medio y por otro lado también tiene relevancia en factores como son el turismo y la economía, debido a que una vía nos permite una distribución de servicios y bienes para poder mejorar las condiciones de la calidad humana, es por este motivo que es primordial tener en adecuadas condiciones las carreteras para que nos brinden seguridad, confort y calidad a las personas que la usen.

El problema de la presente investigación es que Provias Nacional asigna un presupuesto para las vías, teniendo en cuenta los costos históricos, sin verificar la necesidad de mantenimiento que necesita la carretera, por esta situación no se puede tener toda la red en óptimas condiciones. Por lo tanto, es necesario un modelo de conservación vial, en donde se indique paso a paso las acciones a seguir para establecer las actividades que nos ayuden en el mantenimiento de la vía.

La investigación se realizó en el tramo Chupamarca, Mejora y Desvió Viñac, perteneciente a la provincia de Castrovirreyna donde el mantenimiento y conservación es realizada por Provias Nacional.

El objetivo principal de esta investigación es elaborar un modelo de gestión de conservación vial con el propósito de minimizar los costos de mantenimiento de la vía ya mencionada. Se estableció tres objetivos específicos:

- Realizar el inventario del estado situacional de la vía para determinar el estado de conservación de la carretera.
- Determinar la condición de la estructura de la vía para establecer el nivel de intervención de la vía.
- Identificar los niveles de intervención en la vía, para determinar los costos de

mantenimiento de la carretera.

La tesis está conformada por cuatro capítulos: En el capítulo N°1 denominado “Problemas de la investigación”, se determinó el problema, delimitará la investigación, formulación del problema, se formuló los objetivos, se realizó la justificación de la investigación y limitaciones de la investigación.

En el capítulo N°2 denominado “Marco teórico”, se recopila los antecedentes del estudio, las bases teóricas, la definición de términos básicos, se formuló la hipótesis, se identificó las variables, y se realizó la definición operacional de variables e indicadores.

En el capítulo N°3 “Metodologías y técnicas de la investigación” se presenta el tipo de investigación, nivel, método, diseño, población y muestra, técnicas e instrumentos de recolección de datos, selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación, técnicas de procesamiento y análisis de datos, tratamiento estadístico y orientación ética, filosófica.

En el capítulo N°4 “Resultados y discusión” describe las respuestas obtenidas luego de haber realizado la aplicación del modelo de gestión de conservación vial elaborado, del cual se observarán gráficos, tablas, las cuales nos permiten analizar cuál es la mejor alternativa de conservación de la vía.

Por lo tanto, la investigación hallará si mediante el uso del modelo de gestión de conservación vial nos permite minimizar los costos de mantenimiento de la vía.

## **INDICE**

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

INDICE

### **CAPÍTULO I**

#### **PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

1.1. Identificación y determinación del problema.....	1
1.2. Delimitación de la investigación.....	3
1.3. Formulación del problema .....	4
1.3.1. Problema general.....	4
1.3.2. Problemas específicos .....	4
1.4. Formulación de objetivos.....	5
1.4.1. Objetivo general .....	5
1.4.2. Objetivos específicos .....	5
1.5. Justificación e importancia de la investigación.....	5
1.6. Limitaciones de la investigación.....	6

### **CAPÍTULO II**

#### **MARCO TEÓRICO**

2.1. Antecedentes de estudio .....	7
2.1.1. Antecedentes a nivel internacional.....	7
2.1.2. Antecedentes a nivel nacional .....	13
2.1.3. Antecedentes a nivel local.....	18

2.2.	Bases teóricas - científicas .....	19
2.2.1.	Gestión de la infraestructura vial .....	19
2.2.2.	Conservación vial.....	24
2.2.3.	Ciclo vial .....	29
2.2.4.	Niveles de intervención en la conservación vial .....	34
2.2.5.	Modalidades de conservación vial en el Perú .....	39
2.2.6.	Costos de mantenimiento vial .....	41
2.2.7.	Ahorros de tiempo vinculados a políticas de conservación .....	44
2.2.8.	Costos de operación vehicular .....	45
2.3.	Definición de términos básicos .....	46
2.3.1.	Programa de Conservación Vial.....	46
2.3.2.	Gestión de Conservación Vial.....	46
2.3.3.	Inventario de Condición .....	47
2.3.4.	Programa de Conservación Vial.....	47
2.3.5.	Niveles de Intervención de la Carretera .....	47
2.3.6.	Condición de la Estructura del Pavimento .....	47
2.3.7.	Modelo de Gestión de Conservación Vial Integral .....	47
2.3.8.	Costos de Mantenimiento Vial.....	48
2.4.	Formulación de las hipótesis.....	48
2.4.1.	Hipótesis general .....	48
2.4.2.	Hipótesis específicas .....	48
2.5.	Identificación de variables .....	48
2.5.1.	Variable independiente.....	48
2.5.2.	Variable dependiente.....	49
2.6.	Definición operacional de variables e indicadores .....	50

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN**

3.1. Tipo de Investigación.....	53
3.1.1. Tipo de investigación .....	53
3.2. Nivel de investigación.....	53
3.3. Métodos de investigación.....	54
3.4. Diseño de investigación .....	55
3.5. Población y muestra .....	55
3.5.1. Descripción de la población .....	55
3.5.2. Muestra y método de muestreo .....	55
3.5.3. Criterios de inclusión y exclusión .....	56
3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	57
3.6.1. Técnicas.....	57
3.6.2. Instrumentos .....	57
3.7. Técnicas de procesamiento y análisis de datos .....	58
3.8. Tratamiento estadísticos.....	59
3.9. Orientación ética filosófica y epistémica .....	60

## **CAPITULO IV**

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

4.1. Descripción del trabajo de campo .....	61
4.1.1. Inventario la vía.....	61
4.1.2. Evaluación técnica de la vía.....	64
4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados .....	103
4.2.1. Procesamiento de datos en el programa HDM-4 .....	103
4.2.2. Análisis de las modalidades de ejecución .....	117



4.2.3. Análisis de Costos de mantenimiento vial .....	118
4.3. Prueba de hipótesis.....	146
4.3.1. Hipótesis general .....	146
4.3.2. Hipótesis específica 1 .....	148
4.3.3. Hipótesis específica 2.....	148
4.3.4. Hipótesis específica 3.....	149
4.4. Discusión de resultados.....	149

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFIA

ANEXOS

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura N° 1</b>	Curvas comparativas del ciclo fatal y deseable de los caminos .....	28
<b>Figura N° 2</b>	Condición de la vía sin mantenimiento .....	30
<b>Figura N° 3</b>	Condición de la vía con y sin mantenimiento .....	34
<b>Figura N° 4</b>	Criterios para establecer el nivel de mantenimiento rutinario.....	36
<b>Figura N° 5</b>	Criterios para establecer el nivel de mantenimiento periódico .....	37
<b>Figura N° 6</b>	Criterios para establecer el nivel de rehabilitación.....	38
<b>Figura N° 7</b>	Modalidades empleadas para el mantenimiento vial.....	41
<b>Figura N° 8</b>	Curvas de Deterioro de la vía, Gastos Entidad Vial, Usuarios.....	42
<b>Figura N° 9</b>	Trazo de la via tramo Chupamarca-Mejroada-Desvio Viñac L=30.5km.	62
<b>Figura N° 10</b>	Esquema global del HDM-4.....	104
<b>Figura N° 11</b>	Espacio de trabajo del programa HDM-4.....	105
<b>Figura N° 12</b>	Ingreso de datos de zona climática.....	106
<b>Figura N° 13</b>	Ingreso de datos de las características de la vía del tramo 01 .....	107
<b>Figura N° 14</b>	Ingreso de datos de las características de la vía del tramo 02 .....	107
<b>Figura N° 15</b>	Ingreso de datos del parque vehicular .....	111
<b>Figura N° 16</b>	Ingreso de datos de las características del vehículo .....	111
<b>Figura N° 17</b>	Ventana de calibración de factores de los vehículos .....	112
<b>Figura N° 18</b>	Ingreso de datos de los costes económicos unitarios.....	113
<b>Figura N° 19</b>	Ingreso de estándares de mejora y conservación.....	115
<b>Figura N° 20</b>	Ingreso de datos en el modelo de gestión del proyecto .....	116
<b>Figura N° 21</b>	Relación beneficio costo beneficio.....	116

## INDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico N° 1</b>	Proporción vehicular del IMD .....	69
<b>Gráfico N° 2</b>	Clasificación vehicular IMD.....	69
<b>Gráfico N° 3</b>	Variación diaria de vehículos.....	70
<b>Gráfico N° 4</b>	Variación diaria de vehículos.....	77
<b>Gráfico N° 5</b>	Variación diaria de vehículos.....	78
<b>Gráfico N° 6</b>	Variación diaria de vehículos.....	79

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla N° 1</b> Operacionalización de variables .....	50
<b>Tabla N° 2</b> Técnicas de análisis de datos .....	59
<b>Tabla N° 3</b> Coordenadas de inicio y fin de la carretera.....	62
<b>Tabla N° 4</b> Espesores de la estructura del pavimento .....	64
<b>Tabla N° 5</b> Conteo Vehicular en la Estación E1 - Km. 04+460.....	65
<b>Tabla N° 6</b> Tráfico vehicular IMD sin corrección (veh/día) .....	67
<b>Tabla N° 7</b> Factores de corrección para vehículos livianos y pesados.....	68
<b>Tabla N° 8</b> Tráfico vehicular IMD con corrección (veh/día).....	68
<b>Tabla N° 9</b> Tráfico anual .....	72
<b>Tabla N° 10</b> Tráfico generado .....	73
<b>Tabla N° 11</b> Encuesta origen destino .....	75
<b>Tabla N° 12</b> Clasificación de vehículos por clase .....	77
<b>Tabla N° 13</b> Clasificación de vehículos por tipo de servicio .....	79
<b>Tabla N° 14</b> Clasificación de números de personas según el tipo de vehículo que eligen para trasladarse. ....	80
<b>Tabla N° 15</b> Clasificación de vehículos de acuerdo al tipo de combustible que utilizan .....	81
<b>Tabla N° 16</b> Clasificación de vehículos por su antigüedad.....	81
<b>Tabla N° 17</b> Daños de la superficie de rodadura .....	83
<b>Tabla N° 18</b> Evaluación de obras de arte .....	96
<b>Tabla N° 19</b> Evaluación de las obras de drenaje .....	98
<b>Tabla N° 20</b> Puntos críticos de la vía .....	103
<b>Tabla N° 21</b> Características básicas por el tipo de vehículo.....	109
<b>Tabla N° 22</b> Costos económicos de vehículos e insumos .....	110

<b>Tabla N° 23</b> Modalidad de ejecución de conservación vial .....	117
<b>Tabla N° 24</b> Actividades de mantenimiento rutinario para caminos no pavimentados .....	119
<b>Tabla N° 25</b> Cargas ajustadas de la partida MR-101 Limpieza de calzada-Und:Km	120
<b>Tabla N° 26</b> Cargas ajustadas de la partida MR-102 Bacheo-Und:m2 .....	121
<b>Tabla N° 27</b> Cargas ajustadas de la partida MR-103 Desquinche-Und:m3 .....	122
<b>Tabla N° 28</b> Cargas ajustadas de la partida MR-104 Remoción de derrumbes-Und:m3 .....	123
<b>Tabla N° 29</b> Cargas ajustadas de la partida MR-201 Limpieza de cuneta -Und:ml....	124
<b>Tabla N° 30</b> Cargas ajustadas de la partida MR-202 Limpieza de alcantarillas -Und:und .....	125
<b>Tabla N° 31</b> Cargas ajustadas de la partida MR-203 Limpieza de badenes -Und:m2	126
<b>Tabla N° 32</b> Cargas ajustadas de la partida MR-204 Limpieza de zanjas de coronación -Und:ml.....	127
<b>Tabla N° 33</b> Cargas ajustadas de la partida MR-205 Limpieza de pontones -Und:und .....	128
<b>Tabla N° 34</b> Cargas ajustadas de la partida MR-206 Encausamiento de pequeños cursos de agua -Und:ml .....	129
<b>Tabla N° 35</b> Cargas ajustadas de la partida MR-301 Roce y limpieza-Und:m2 .....	130
<b>Tabla N° 36</b> Cargas ajustadas de la partida MR-401 Conservaciones de señales-Und:und .....	131
<b>Tabla N° 37</b> Cargas ajustadas de la partida MR-501 Reforestación-Und:und.....	132
<b>Tabla N° 38</b> Cargas ajustadas de la partida MR-601 Vigilancia y control-Und:km...	133
<b>Tabla N° 39</b> Cargas ajustadas de la partida MR-701 Reparación de muros secos-Und:m3 .....	134

<b>Tabla N° 40</b> Cargas ajustadas de la partida MR-702 Reparación de pontones-Und:und .....	135
<b>Tabla N° 41</b> Cargas ajustadas de la partida SEC-305 Perfilado de la superficie sin aporte de material-Und:m2.....	136
<b>Tabla N° 42</b> Cálculo del costo parcial y costo por rubro .....	138
<b>Tabla N° 43</b> Resumen del presupuesto del mantenimiento rutinario .....	139
<b>Tabla N° 44</b> Actividades de mantenimiento periódico para caminos no pavimentados .....	140
<b>Tabla N° 45</b> Resumen de metrados para el mantenimiento periódico .....	142
<b>Tabla N° 46</b> Resumen de presupuesto del mantenimiento periódico.....	144
<b>Tabla N° 47</b> Comparación de ahorro entre el mantenimiento integral y el mejoramiento/rehabilitación.....	146
<b>Tabla N° 48</b> Comparación de antecedentes nacionales .....	147

## **CAPÍTULO I**

### **PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

#### **1.1. Identificación y determinación del problema**

Las redes viales, son hoy en día, un componente muy importante en el mundo moderno, que en otras palabras significa disponer de una infraestructura de transporte que nos permita llegar a todos los rincones de un territorio. En relación a las redes viales, Simón (2019) expresa que, las carreteras son factores que ayudan al crecimiento económico, social y físico de las variadas regiones, estas permiten lograr la interconexión entre los poblados y ciudades, generando el transporte de mercancías y pasajeros, por lo tanto, el Estado Peruano debe tener las redes viales en óptimas condiciones, brindando los recursos y mecanismos necesarios al Ministerio de transportes y Comunicaciones.

La expectativa generada al brindar a los usuarios una vía adecuada, se ve interferida cuando dicha vía se deteriora de manera prematura y cuando gran parte de la red vial alcanza un estado pésimo, lo cual genera la falta de conectividad que deben brindar. Al respecto con la situación actual de las vías existen varias investigaciones que hasta hoy se conocen, por ejemplo Chambi (2021) expresa

que en la realidad regional y local del Perú, se visualizan múltiples afectaciones asociados con el mal estado de las carreteras, las cuales, generan diversas incomodidades a los usuarios y estas se encuentran relacionadas con las políticas viales de los organismos nacionales y seccionales.

Con relación sobre la gestión de conservación vial se realizaron diversas investigaciones hasta la actualidad, por ejemplo Chambi (2021) experimentó que debido a una mala gestión de conservación vial, ha conllevado a un ciclo repetitivo donde una carretera que se haya construido o rehabilitado, no cuente con un mantenimiento oportuno, lo cual genera que esta carretera deba ser reconstruida con un costo más elevado sin que haya cumplido con su periodo de diseño, además, esta problemática puede evitarse si las autoridades realizaran actividades de mantenimiento a la carreteras de manera oportuna.

Al respecto con la atención que brinda el Estado Peruano al mantenimiento de las carreteras, Simón (2019) expresó que en el año 2022 se crea PROVIAS NACIONAL-Proyecto Especial de Infraestructura de Transporte Nacional, la cual tiene la finalidad de ser la Unidad ejecutora del pliego del Ministerio de Transportes y Comunicaciones con autonomía administrativa, técnica y financiera; encargada de diversas actividades como son la gestión, administración y ejecución de diversos proyectos de infraestructura vial como son la construcción, mejoramiento, rehabilitación y mantenimiento de carreteras ligadas con la Red Vial Nacional, así también como la gestión y control de recursos económicos y actividades que son empleadas para la seguridad y mantenimiento de las carreteras.

Sobre la operatividad y mantenimiento de las carreteras de la Red Vial Nacional, Provias Nacional asigna un presupuesto a las Unidades Zonales para



que estas puedan realizar las actividades de mantenimientos de las carreteras en función a su jurisdicción, por ende, Simón (2019) expreso que el presupuesto asignado no es el correcto, debido a que es realizado sin tener en consideración una evaluación de las diversas necesidades de mantenimiento que necesita la carretera; en donde, cada año se ejecutan en ciertos tramos actividades de mantenimiento rutinario hasta poder cubrir el dinero asignado, lo cual ocasiona que aquellos tramos que no son intervenidos se sigan deteriorando y posteriormente requieran un presupuesto mayor para la puesta de servicio de dicha carretera.

Existiendo estos avances, en esta oportunidad, el presente estudio se realizará en el tramo Chupamarca, Mejorada y Desvío Viñac (L=30.5Km) de la Provincia de Castrovirreyna, Departamento de Huancavelica, la cual ha sido determinada a una etapa de mejoramiento de su infraestructura, donde es necesario proponer un Modelo de Gestión de Conservación Vial, que logre mantener la vía en una condición óptima, salvaguardando los recursos invertidos, restaurar los niveles de seguridad, comodidad y fluidez, con un ahorro en los gastos de operación vehicular y mantenimiento vial, a su vez logrando una recuperación socio económica de los sectores rurales de la provincia, conectados en la red.

## **1.2. Delimitación de la investigación**

La presente investigación se limita en las siguientes dimensiones, las cuales son:

- Cobertura o delimitación geográfica.

La investigación se desarrolla en la vía del tramo Chupamarca, Mejorada y Desvío Viñac con Código de Ruta R090419 (L=30.5Km) de la Provincia de Castrovirreyna, Departamento de Huancavelica.

- Cobertura o delimitación temporal.

La investigación se desarrolla en el año 2023

- Profundidad, cobertura vertical o delimitación del conocimiento.

Se realizará la obtención de los datos de la situación actual de la vía, el estudio de tráfico, niveles de intervención y la recopilación de los diversos mantenimientos realizados en la vía, lo cual, nos permitirá realizar un modelo de gestión de conservación vial y al momento de ser aplicado obtener los efectos en los costos de mantenimiento vial y operación vehicular en el tramo Chupamarca, Mejorada y Desvío Viñac del Departamento de Huancavelica

### **1.3. Formulación del problema**

#### **1.3.1. Problema general**

¿De qué manera la aplicación del modelo de gestión de conservación vial, permite optimizar los costos de mantenimiento en la vía del tramo Chupamarca – Viñac?

#### **1.3.2. Problemas específicos**

- Pe1: ¿En qué condición se encuentra la vía del tramo Chupamarca – Viñac que permita determinar el estado de conservación?
- Pe2: ¿Cuál es el óptimo modelo de gestión para la conservación de la estructura de la vía del tramo Chupamarca – Viñac, Huancavelica?
- Pe3: ¿En qué porcentaje se reduce los costos de mantenimiento en la vía del tramo Chupamarca – Viñac, Huancavelica?

## **1.4. Formulación de objetivos**

### **1.4.1. Objetivo general**

Implementar un modelo de gestión de conservación vial que permita reducir los costos de mantenimiento vial en la vía del tramo Chupamarca – Viñac, Huancavelica.

### **1.4.2. Objetivos específicos**

- Oe1: Realizar un estado situacional de la vía del tramo Chupamarca – Viñac para analizar la condición y conocer el estado de conservación de la carretera.
- Oe2: Determinar el óptimo modelo de gestión para la conservación vial de la vía Chupamarca – Viñac, Huancavelica.
- Oe3: Identificar los ahorros en los costos de mantenimiento vial en la vía del tramo Chupamarca – Viñac, Huancavelica.

## **1.5. Justificación e importancia de la investigación**

La presente investigación se justifica, porque generará nuevas contribuciones y perspectivas a la Gestión de Conservación Vial, dirigido a Instituciones que se encargan a la Administración Vial, estableciendo un Modelo de Gestión, que nos servirá para preservar las diversas redes viales de la Provincia de Castrovirreyna, generando una reducción de los precios de mantenimiento vial, para brindar una optimización de los recursos invertidos, aumentando los niveles de servicio y produciendo la reactivación social y económica de los usuarios.

Por otro lado, la investigación es importante porque contribuye a futuras investigaciones vinculadas con este tema y colabora con el desarrollo del mantenimiento de las vías, además servirá como antecedente para generar una gestión oportuna y adecuada del Mantenimiento de las Redes Viales del Perú.

## **1.6. Limitaciones de la investigación**

Se puede tener limitación en cuanto a:

- Limitaciones geográficas y de acceso a la zona de estudio.
- Información de la data actual en relación a la investigación, es limitada.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Antecedentes de estudio**

##### **2.1.1. Antecedentes a nivel internacional**

Del Rosario (2017) en su tesis presentada a la Universidad Politécnica de Valencia para optar el grado de Master Universitario en Planificación y Gestión en Ingeniería Civil, llega a las siguientes conclusiones:

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

De la misma forma se efectuó un análisis de aquellas variables que se deben tener en cuenta para que las carreteras de este país mantengan niveles de servicio adecuados, estableciéndose valores mínimos admisibles para cada una de ellas y realizando tablas que contienen los indicadores, formas de medición y

tolerancias que se deben tener en consideración al momento de la inspección visual de la vía, facilitando de esta manera las labores de mantenimiento.

Para emplear el plan de mantenimiento que se diseñó en este trabajo, se realizó inicialmente el diagnóstico del estado actual de la carretera El Seibo – Hato Mayor. En el análisis y evaluación de esta vía, se tomaron en cuenta aquellos aspectos relevantes para el procedimiento de conservación y en conjunto con imágenes expuestas se analizaron cada uno de los principales problemas estructurales que tiene la carretera en la actualidad. Todo esto, con el fin de conocer aquellas labores que se deben realizar de antemano para que la carretera se encuentre en buen estado al momento en el que se comience a aplicar el plan de mantenimiento diseñado. (pag.133)

Como podemos apreciar, esta tesis llega a conclusiones en la línea de nuestros objetivos trazados, sin embargo, hay que especificar que dicha investigación puede servir como punto de partida para la elaboración de un Manual de Mantenimiento de Carreteras ejecutado por la Dirección General de Reglamentos y Sistemas del Ministerio de Obras Públicas y comunicaciones de la Republica Dominicana, hay que especificar que las técnicas e instrumentos que usa este estudio son las mismas que las nuestras.

Navarro (2016) en su tesis presentada a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador para optar el grado de Magister en Ingeniería Vial, llega a las siguientes conclusiones:

La superficie de rodamiento de una vía es la que más incide para que el tránsito vehicular sea seguro, rápido y cómodo. Por lo indicado, es importante proceder de manera oportuna a la corrección de sus deterioros y a evitar que éstos progresen. Lo que se consigue con un buen plan de mantenimiento.

La ejecución de las labores de mantenimiento por administración directa suele enfrentar una serie de dificultades, principalmente de índole presupuestario y administrativo, por lo que se concluye que el mantenimiento rutinario y periódico de la vía San Antonio- El Placer del Toachi, se lo debería realizar contractualmente, el Contratista que ejecutó las obras de ensanchamiento y mejoramiento de la vía existente, durante un período de cinco (5) años.

El costo propuesto del mantenimiento rutinario por kilómetros durante cuatro años es considerado racional; el mismo que contempla actividades de conservación sistemáticas a nivel de calzada, drenaje y señalización para así controlar o evitar potenciales daños a lo largo del proyecto.

Al plantear un mantenimiento anual, se propone que llegado el quinto año se realice el mantenimiento periódico que implica un costo por kilómetro racional, que además nos proporciona el mantener un buen nivel de servicio de la vía, ya que al proponer la colocación de una capa de rodadura asfáltica de refuerzo se protege la estructura de pavimento y se preserva el índice de rugosidad de la misma. (pag.150-151)

Como podemos observar, esta tesis llega a conclusiones en la línea de nuestros objetivos trazados, sin embargo, hay que especificar que, al establecer un mantenimiento anual, se propone que llegado el quinto año se realice el mantenimiento periódico que engloba un costo por kilómetro racional, que además nos genera el mantener un buen nivel de servicio de la vía, hay que especificar que las técnicas e instrumentos que usa este estudio son las mismas que las nuestras.

Rodriguez (2011) en su tesis presentada a la Universidad Técnica de Ambato para optar el grado de Master en Vías Terrestres, llega a las siguientes conclusiones:

El conservar una vía, en condiciones óptimas, mediante intervenciones con acciones de mantenimiento rutinario y periódico representa para las Instituciones Administradoras de redes viales, un ahorro significativo, comparando con vías, a las cuales no se las ha mantenido y las han abandonado hasta el punto de deterioros severos, los cuales sólo se pueden corregir con la reconstrucción o rehabilitación integral de la vía. La relación de acuerdo al estudio es de 3 a 1, es decir se gastaría tres veces más si se llega al punto de deterioro severo, en relación a mantener las vías en condiciones de operación óptima.

Entre los varios modelos de conservación, se propone el modelo de mantenimiento integral, pues se ajusta a los requerimientos de nuestra vía, obteniendo grandes ventajas, entre ellas, la liberación al estado de la carga laboral, rápidas respuestas para atender a los problemas presentados, se mantiene la transitividad y seguridad vial.

Una vía, tendrá un buen funcionamiento durante el periodo de diseño, si y solo si, los factores como son los estudios y diseños definitivos y a su vez la construcción, fue realizada correctamente, para lo cual se debe concientizar al personal técnico, para que se desarrollen los proyectos con los más altos grados de confiabilidad. A su vez se complementa con un programa de conservación, el cual deberá necesariamente aplicarse en el momento justo y con las acciones necesarias, el desfase de esta situación, provocará, realizar actuaciones inferiores



a las requeridas y por lo tanto a la destrucción de la vía, o por otra parte se puede realizar acciones prematuras, provocando inversiones innecesarias. (pag.78-79).

En consecuencia, esta tesis llega a conclusiones en la línea de nuestros objetivos trazados, por lo tanto, hay que indicar que uno de los factores que permitirá el éxito de la intervención de conservación, es el inventario vial, la cual nos ayudará a conocer con precisión el estado actual de la vía, además las dimensiones de la variable “Modelo de Gestión de Conservación Vial” que usa esta investigación son las mismas que las nuestras.

Salazar y Mariño (2008) en su tesis presentada a la Universidad Técnica de Ambato para optar el grado de Master en Vías Terrestres, llega a las siguientes conclusiones:

Los costos de operación en una carretera en mal estado son en promedio en un 40% más altos, para los autos, un 15% para buses y un 24% para camiones, con relación a los que enfrentan los vehículos en vías en buen estado.

El buen funcionamiento de las vías depende de un buen diseño, una buena construcción y la proyección del mantenimiento de la vía. Considerándose este último, como de vital importancia dentro de la concepción de un proyecto, porque permite establecer un punto de equilibrio a nivel de funcionalidad de la vía tanto para los usuarios como para el constructor de esta. Este punto de equilibrio, se logra cuando el capital invertido en mantenimiento se aplica en el momento apropiado y en la cantidad correcta, de tal forma, que el usuario tendrá a su servicio una vía confortable, que no le implique altos costos operaciones y que a la entidad vial no le implique perdidas en inversión ni en infraestructura.

Para el éxito de la implementación de un sistema de Gestión Vial, es necesario contar con instrumentos que permitan difundir la importancia del

monitoreo y la evaluación en las partes comprometidas con un proyecto. Para este fin se ha diseñado esta guía para el diseño del monitoreo y evaluación de experiencias de mantenimiento rutinario, con un sistema manual de recopilación histórica de las intervenciones que ha tenido una carretera, si es posible, desde su concepción y nacimiento. (pag.104-105)

Como podemos apreciar, esta tesis llega a conclusiones en la línea de nuestros objetivos trazados, por lo tanto, hay que indicar que las dimensiones de la variable “Costos de mantenimiento vial y Costos de operación vehicular” que usa esta investigación son las mismas que las nuestras.

Calles (2016) en su tesis presentada a la Pontificia Universidad Católica de Ecuador, para optar el grado de Magister en Ingeniería Vial, llega a las siguientes conclusiones:

Es notorio que en una vía que carece de medidas de conservación, principalmente en su capa de rodadura y las obras de drenaje, se reduce considerablemente su vida útil. Adoptando el modelo de conservación vial propuesta, el GADPPz, ente encargado de la red vial rural, debe realizar un cronograma de intervención vial considerando su asignación presupuestaria para estos trabajos y la importancia de las vías que requieren mantenimiento.

La desarticulación en los procesos de planificación de obras de mantenimiento vial entre los gobiernos parroquiales, cantonales y provincial, ha sido una falencia recurrente, pues la coordinación y gestión interinstitucional se ha caracterizado por sus limitados resultados y logros.

La carencia de un modelo de gestión vial ha propiciado la proliferación de métodos de formulación de planes, programas y proyectos de mantenimiento vial que no han cumplido con su objetivo

Es importante la coordinación de los trabajos de mantenimiento vial con las juntas parroquiales, para que estas a través de mingas con la gente de la comunidad realicen trabajos que puedan ejecutar fácil y eficientemente como son la limpieza de cunetas laterales, cunetas de coronación, alcantarillas, derrumbos pequeños, limpieza de la vegetación, por lo menos de su vía de acceso principal, para de esta manera atraer a los turistas a estas parroquias generando un movimiento económico en los mismos. (pag.139-140-141)

En consecuencia, esta tesis llega a conclusiones en la línea de nuestros objetivos trazados, por lo tanto, hay que indicar que las dimensiones de la variable “Modelo de Gestión de conservación vial” que usa esta investigación son las mismas que las nuestras.

### **2.1.2. Antecedentes a nivel nacional**

Baltodano (2017) en su tesis presentada a la Universidad Privada Antenor Orrego para optar el grado de Maestro en Transportes y Conservación Vial, llega a las siguientes conclusiones:

La conservación vial de acuerdo al análisis planteado por HDM-4 en el tramo desvió Salaverry - santa y de acuerdo a los indicadores de rentabilidad incrementan en un 40% y el VAN (valor actual neto) se reduce a 112,276 millones de dólares y el TIR (tasa interna de retorno) bajo en un 14.4 %. Indicando que la alternativa 1 es la más ventajosa desde el punto de vista social.

La conservación vial de acuerdo a los costos económicos en el tramo desvió Salaverry- santa es de 207,900.00 dólares anuales y cada 5 años es de 12,681,900.00 millones dando un costo total de la alternativa base de 54,054.000.00 millones en 20 años en comparación con la alternativa 1 los costos económicos en el tramo desvió Salaverry- santa es de 207,900.00 dólares anuales

y cada 5 años es de 19,092,150.00 millones dando un costo total de 112,276,534.00 millones de dólares.

La conservación vial de acuerdo a los costos financieros en el tramo desvió Salaverry- santa es de 277,200.00 dólares anuales y cada 5 años es de 16,909,200.00 millones dando un costo total de la alternativa base de 72.072.000.00 millones en 20 años en comparación con la alternativa 1 los costos financieros en el tramo desvió Salaverry- santa es de 277,200.00 dólares anuales y cada 5 años es de 25,456,200.00 millones dando un costo total de 146,213,576.00 millones de dólares. (pag.190)

Como podemos observar, esta tesis llega a conclusiones en la línea de nuestros objetivos trazados, sin embargo, hay que especificar que las dimensiones de la variable “Modelo de Gestión de conservación Vial” que usa este estudio son las mismas que las nuestras.

Simón (2019) en su tesis presentada a la Universidad Ricardo Palma para optar el grado de Maestro en Ingeniería Vial con Mención en Carreteras, Puentes y Túneles., llega a las siguientes conclusiones:

Se reduce los costos de mantenimiento (rutinario y periódico) hasta 5 veces menos, de lo que implicaría no atender la vía en condiciones óptimas, con trabajos oportunos y adecuados mediante la aplicación de la Gestión de Conservación vial, en el tramo Dv. Rio Seco – Oyón. El cual implica a su vez un ahorro anual de USD \$ 18'788,397.79, de acuerdo a lo indicado en la Tabla 29.

Realizando el inventario de condición de la vía se ha determinado que el estado de conservación de la carretera Dv. Rio Seco – Oyón se encuentra entre regular y mala, de acuerdo a lo indicado en la tabla 27 del capítulo 4 resultados.

El nivel de condición del pavimento obtenido con el Método PCI, es regular (ver tabla 19), lo cual permite establecer que la vía necesita un mantenimiento rutinario y periódico en conjunto para preservar y prolongar la vida útil del tramo Dv. Rio Seco – Oyón de acuerdo a lo indicado en la tabla 22. (pag.70)

Como podemos observar, esta tesis llega a conclusiones en la línea de nuestros objetivos trazados, sin embargo, hay que especificar que las dimensiones de la variable “Costos de mantenimiento vial y Modelo de Gestión de conservación Vial” que usa este estudio son las mismas que las nuestras.

Zarate (2016) en su tesis presentada a la Universidad Privada Antenor Orrego para optar el grado de Maestro en Transportes y Conservación Vial, llega a las siguientes conclusiones:

El conservar una vía, en condiciones óptimas, mediante intervenciones con acciones de mantenimiento rutinario y periódico representa para las Instituciones Administradoras de redes viales, un ahorro significativo, comparando con vías, a las cuales no se las ha mantenido y las han abandonado hasta el punto de deterioros severos, los cuales sólo se pueden corregir con la reconstrucción, mejoramiento o rehabilitación integral de la vía. La relación de acuerdo al estudio es de 9 a 1, es decir se gastaría nueve veces más si se llega al punto de deterioro severo, en relación a mantener las vías en condiciones de operación óptima.

La propuesta de un modelo de gestión de conservación vial, en el cual se administre de manera que las redes viales ofrezcan niveles de servicio óptimo, con rapidez, seguridad y comodidad, permitirá que los costos de operación vehicular disminuyan en relación a los costos que se generen, al transitar en una

red vial sin mantenimiento y en pésimas condiciones, lo cual es beneficiosos para los usuarios viales. Entre los varios modelos de conservación, se propone el modelo de mantenimiento integral, pues se ajusta a los requerimientos de nuestra vía, obteniendo grandes ventajas, entre ellas, la liberación al estado de la carga laboral, rápidas respuestas para atender a los problemas presentados, se mantiene la transitividad y seguridad vial. (pag.117)

Como podemos apreciar, esta tesis llega a conclusiones en la línea de nuestros objetivos trazados, sin embargo, hay que especificar que las técnicas, instrumentos y dimensiones de la variable “Costos de operación vehicular” que usa este estudio son las mismas que las nuestras.

De La Cruz (2017) en su tesis presentada a la Universidad Privada Antenor Orrego para optar el grado de Maestro en Transportes y Conservación Vial, llega a las siguientes conclusiones:

Como parte de un mantenimiento rutinario se pueden tomar las siguientes acciones: aislar las zonas de trabajo con señales y elementos de seguridad, limpiar la plataforma y para un mantenimiento periódico se deben considerar además limpiar las obras de arte. En el mejoramiento se deberá tener en cuenta todas aquellas estructuras que sirven para mejorar el servicio de la vía como, por ejemplo: alcantarillas, badenes, muros de concreto, sub drenajes, cunetas, canales señalización; todas acompañadas de una adecuada mitigación ambiental, el uso de material que normativamente cumpla con lo solicitado es decir canteras estudiadas, botaderos identificados, etc.

Se realizó el presupuesto y se determinaron los costos para un año en la tabla N° 27 de la que se puede concluir que, en un horizonte de 10 años un

mantenimiento rutinario es mayor a un mantenimiento periódico para este tramo en un 36%.

Con los estudios realizados, se propone un formato de informe de trabajo que se debería realizar quincenalmente el que tenga concesionada la vía, como parte de una gestión de conservación vial, siendo este el siguiente según las características de vía encontrada. (pag.79)

Como podemos apreciar, esta tesis llega a conclusiones en la línea de nuestros objetivos trazados, sin embargo, hay que señalar que los instrumentos de la variable “Modelo de Gestión de conservación Vial” que usa este estudio son las mismas que las nuestras.

Chambi (2021) en su tesis presentada a la Universidad Nacional del Altiplano para optar el título profesional de Ingeniero Civil, llega a las siguientes conclusiones:

El modelo de gestión de conservación vial más eficiente para la carretera Juliaca – Lampa procesado en el programa HDM-4 determinó una reducción significativa en costos de mantenimiento vial y costos de operación vehicular, respecto a la alternativa de dejar que la vía continúe sin ningún tipo de conservación.

La evaluación técnica de la vía Juliaca – Lampa obtuvo un IMDA de 862 vehículos para el año 2019 (año base) y en la evaluación funcional se obtuvo valores de IRI desde 1.25m/km hasta 10.00 m/km, obteniendo un IRI característico de 4.05 m/km; mientras que, en la evaluación estructural, la deflexión máxima varía entre 0.610 mm y 0.775 mm. De la evaluación técnica se obtuvo tres sectores homogéneos claramente definidos, los cuales son: sector 1 del Km 98+350 al Km 115+000, sector 2 del Km 115+000 al Km 122+300, y el

sector 3 del Km 122+300 al 127+750; concluyéndose que, si no se interviene en forma oportuna la estructura del pavimento, puede sufrir un deterioro acelerado de la carretera (IRI característico por encima de 9 m/km).

La mejor alternativa de conservación vial para la carretera Juliaca – Lampa según el programa HDM-4 es el fresado de la carpeta asfáltica y reposición con mezcla asfáltica modificada con polímeros (alternativa 3 de la investigación), interviniendo primeramente en el sector 3 en el año uno de aplicación (2020), en el sector 2 se realizará este trabajo de mantenimiento periódico en el año 2022 y finalmente en el sector 1 en el año 2024; además se deberá realizar un mantenimiento rutinario de la vía a lo largo del periodo de intervención. (pag.186)

Como podemos apreciar, esta tesis llega a conclusiones en la línea de nuestros objetivos trazados, sin embargo, hay que señalar que el programa HDM-4 utilizado para determinar una reducción significativa en costos de mantenimiento vial son los mismos que las nuestras.

### **2.1.3. Antecedentes a nivel local**

(Cabello, 2015) en su tesis presentada a la Universidad Ricardo Palma para optar el título profesional de Ingeniero Civil, llega a las siguientes conclusiones:

Si bien los CCVNS representan una gran alternativa de solución para la conservación de corredores viales de gran magnitud, aún quedan aspectos técnicos fuera de las consideraciones de este, debido a que aún se considera a estos aspectos como netamente de contratos de rehabilitación y mejoramiento.

Aún existe un desfase del know how del contratista y de la entidad estatal, la cual puede percibirse en el conocimiento técnico del personal de supervisión.



Sin desmerecer la experiencia y conocimiento en contratos de rehabilitación y mejoramiento, aún se mantiene el sesgo derivado de este hacia los CCVNS.

Los contratos de conservación vial por niveles de servicio representan la oportunidad a la innovación tecnológica en procedimientos constructivos y tecnologías de última generación. El sistema de seguimiento de los niveles de servicio exigido se encuentra bajo el régimen de autocontrol; es decir, es el contratista, conservador el que debe velar por el cumplimiento de los niveles exigidos, así como también es el que determinará la manera más conveniente para alcanzarlos. (pag.149-150)

Como podemos observar, esta tesis llega a conclusiones en la línea de nuestros objetivos trazados, sin embargo, hay que señalar los contratos de conservación vial por niveles de servicio representan la oportunidad a la innovación tecnológica en procedimientos constructivos y tecnologías de última generación donde nuestro Modelo de Gestión de conservación vial acogerá todos esos procedimientos.

## **2.2. Bases teóricas - científicas**

### **2.2.1. Gestión de la infraestructura vial**

La gestión vial ha sido entendida tradicionalmente como el conjunto de acciones que desarrollan los organismos viales para asegurar una adecuada conservación y expansión de la red vial que se encuentra a su cargo. Esta concepción tradicional ha llevado a tales organismos a la práctica de usar los recursos disponibles para resolver los problemas que se presentan, actuando de manera reactiva, es decir cuando el daño sobre las vías ya es existente, y no de manera preventiva. (Salomón, 2003, pág.3)

### **2.2.1.1. Competencias viales de los organismos descentralizados de gobierno**

La responsabilidad sobre la gestión vial (expansión y conservación de los caminos) estuvo tradicionalmente a cargo de los gobiernos nacionales a través de sus Ministerios de Obras Públicas o de Transporte. Sin embargo, a lo largo de la década de 1990, como consecuencia de las reformas estructurales emprendidas por los países de la región, tales responsabilidades han sido delegadas en forma parcial o total a instancias desconcentradas o descentralizadas de gobierno, dependiendo de la clasificación de las vías. (Salomón, 2003, pág.3)

- **Red primaria, llamada también red nacional o fundamental**

Comprende las rutas principales o de primer orden que atraviesan el país de frontera a frontera, o que conectan las principales ciudades entre sí, o a éstas con los enclaves o zonas económicas de importancia nacional. También las que conectan tales ciudades o zonas con los puertos o aeropuertos que dan salida internacional al país. Estas redes suelen encontrarse administradas por entidades especializadas de alcance nacional que operan desconcentradamente, así los institutos, servicios o sistemas nacionales de caminos.(Salomón, 2003, pág.3)

- **Red secundaria, llamada también red complementaria o departamental (o provincial según la estructura política del país)**

Comprende los caminos que vinculan las capitales de departamento (o provincia, según la división política del país) con las ciudades y poblaciones más importantes del propio departamento (o provincia); o de ellas con las zonas de importancia económica del mismo

departamento (o provincia). También las que conectan dos departamentos (o provincias) entre sí, sin llegar a tener importancia nacional. Permiten el acceso de estas poblaciones o áreas productivas a la red primaria. La gestión de las redes secundarias en general ha sido asignada a los niveles intermedios de gobierno (gobiernos o corporaciones regionales, departamentales o provinciales, según corresponda a la división política del país), los cuales administran las vías directamente, a través de sus Direcciones o Departamentos de Obras o de Caminos; o desconcentradamente, a través de servicios provinciales o departamentales especializados. (Salomón, 2003, pág.4)

- **Red terciaria o vecinal**

Conformada por las carreteras de carácter local que vinculan pequeños centros poblados urbanos o rurales entre sí, o con las comunidades o centros de producción de importancia local. Se denominan también rutas colectoras porque permiten el acceso de las pequeñas poblaciones o zonas de producción a las redes secundaria o primaria. La gestión de las redes terciarias ha sido asignada, en general, a los gobiernos locales (municipios, comunas, cantones), aunque es frecuente encontrar aquí que la gestión vial no pasa de ser un hecho meramente legal, pues este nivel de gobierno tiene, en general, limitaciones de orden presupuestal y técnico para asumirla de manera cabal.(Salomón, 2003, pág.4)

### **2.2.1.2. Resultados de la descentralización de la gestión vial**

Los procesos de descentralización o desconcentración de la gestión vial han dado buenos resultados en el ámbito de las redes fundamentales, en la medida que los organismos viales operan sobre sistemas de concesión al sector privado y basan su sostenibilidad en el cobro de peajes. En cambio, la descentralización de las funciones viales hacia entidades regionales o locales de gobierno, sólo en contados casos ha contribuido a mejorar las condiciones generales de las vías, siendo que en la mayoría de ellas se reporta iguales o mayores niveles de deterioro. Las causas que motivan esta situación suelen ser múltiples, aunque es posible señalar como las más importantes:

- Falta de mayor precisión legal acerca de las responsabilidades que les compete desarrollar a las entidades locales o regionales en materia vial.
- Desconocimiento de las autoridades locales o regionales acerca de los principios de la gestión vial y de las labores técnicas que deben asumir para la conservación de los caminos.
- Ausencia de políticas y normas nacionales de conservación vial. Limitados recursos presupuestales de las entidades responsables.
- Privilegio a la ejecución de obras nuevas antes que al mantenimiento de los caminos existentes.
- Carencia de infraestructura adecuada y de personal técnico especial.(Salomón, 2003, pág.4)

### **2.2.1.3. Características de una Gestión vial**

Una buena gestión se caracteriza por desarrollar el trabajo no sólo circunscrito a su área de competencia inmediata (la construcción o mantenimiento de los caminos), sino que procura la integración de las áreas en las cuales influye su actividad, de modo de propender al bien común y a minimizar los efectos negativos en el entorno. Ello significa: Tener conciencia de la influencia de los caminos sobre el desarrollo económico y social. El esfuerzo de integrar en la gestión a los destinatarios del quehacer vial, es decir a los usuarios y beneficiarios. Considerar la seguridad vial como una acción destinada a la disminución de los accidentes y a la preservación de la vida. Conocer los impactos negativos de los caminos, para disminuir los impactos ambientales y contribuir a la sustentabilidad del medio. Conocer el grado de vulnerabilidad de la infraestructura a los embates de la naturaleza, con el fin de adoptar medidas que tiendan a disminuir las consecuencias de los mismos. (Salomón, 2003, pág.5)

### **2.2.1.4. Objetivos de la Gestión vial**

El objetivo de todo organismo responsable de la gestión vial, es establecer una red de caminos técnica, financiera y ambientalmente sostenible que ofrezca a sus usuarios confiabilidad, seguridad y transitabilidad en todas las épocas del año. Son objetivos específicos de los organismos responsables de la gestión vial:

- Construir, rehabilitar y mantener adecuadamente la red de caminos de su competencia.

- Preservar el capital invertido en la construcción y rehabilitación de carreteras, mediante el desarrollo de adecuadas políticas y acciones de conservación vial.
  - Mejorar las carreteras y puentes que se encuentran en condición inadecuada, mediante el desarrollo de proyectos de mejoramiento y rehabilitación.
  - Expandir la red vial de su competencia, tomando en cuenta los intereses y deseos de la población.
  - Cuidar el parque automotor en razón de que el buen estado de las carreteras reduce los costos de operación de los vehículos y permite abaratar las tarifas del transporte en beneficio de los usuarios.
- (Salomón, 2003, pág.6)

### **2.2.2. Conservación vial**

Se entiende por conservación vial al conjunto de actividades técnicas, de naturaleza periódica o rutinaria, que deben realizar los organismos responsables de la gestión vial para cuidar las vías y mantenerlas en estado óptimo de operación. Estas acciones tienen como propósito inmediato brindar fluidez al tránsito vehicular en todas las épocas del año, pero también, en un sentido más amplio, buscan proporcionar comodidad y seguridad a los usuarios y preservar las inversiones efectuadas en la construcción o rehabilitación de los caminos.(Salomón, 2003, pág.7)

#### **2.2.2.1. Niveles de intervención para la conservación vial**

Uno de los objetivos primordiales de la conservación vial, es evitar al máximo posible la pérdida del capital ya invertido, mediante la protección física de la estructura básica y de la superficie del camino.

Esto se logra, principalmente, brindando un mantenimiento de tipo rutinario y preventivo que logra evitar la destrucción de la estructura de los caminos y su posterior rehabilitación o reconstrucción. La conservación constituye, por tanto, la realización de actividades o tareas que no impliquen modificar la estructura existente del camino.(Salomón, 2003, pág.11)

- **Mantenimiento rutinario:**

Consiste en la reparación localizada de pequeños defectos en la superficie de rodadura; en la nivelación de la misma y de las bermas; en el mantenimiento regular de los sistemas de drenaje (zanjas, cunetas, etc.), de los taludes laterales, de los bordes y otros elementos accesorios de las vías, el control del polvo y de la vegetación; en la limpieza de las zonas de descanso y de los dispositivos de señalización. Se aplica con regularidad una o más veces al año, dependiendo de las características específicas de la vía y las condiciones climáticas. Estas actividades, que por su naturaleza son intensivas en el uso de mano de obra, pueden ser encomendadas a micro y pequeñas empresas que se constituyen específicamente para este propósito. Tal es el caso de Colombia y Perú que operan esta metodología con un carácter masivo o de Ecuador, Bolivia, Nicaragua y Guatemala, donde se desarrollan proyectos de alcance local con municipios y prefecturas. En estos países, las microempresas han demostrado que sí pueden garantizar un estado óptimo de transitabilidad de las vías que les son asignadas, a lo largo de todo el

año y a costos menores que los generados por los métodos convencionales de mantenimiento.(Salomón, 2003, pág.11)

- **Mantenimiento periódico**

Aunque este concepto puede inducir a error, pues todas las actividades de conservación son periódicas, es decir que deben ser repetidas cada cierto tiempo, se ha optado por su utilización pues se diferencia del mantenimiento rutinario en que éstas se realizan cada cierto número de años. Se aplica, generalmente, al tratamiento y a la renovación de la superficie de la vía. El tratamiento de superficie se orienta a restablecer algunas características de la superficie de rodadura, sin constituirse en un refuerzo estructural. Entre sus características está la de preservar en buena forma la superficie de rodadura, de manera que asegure la integridad estructural del camino por un tiempo más prolongado y evite su destrucción. En un camino afirmado se refiere a la re aplicación regular de conservación, salvo que el camino tenga muy poco tránsito.(Salomón, 2003, pág.11)

- **Rehabilitación**

Consiste en la reparación selectiva y de refuerzo estructural, previa demolición parcial de la estructura existente. La rehabilitación procede cuando el camino se encuentra demasiado deteriorado como para poder resistir una mayor cantidad de tránsito en el futuro, pudiendo incluir algunos mejoramientos en los sistemas de drenaje y de contención. La rehabilitación tiene como propósito restablecer la capacidad estructural y la calidad de la superficie de rodadura.



En la mayoría de casos, la rehabilitación se hace cuando no ha existido una conservación adecuada, pero en un esquema sano de conservación sólo debería ser ocasionalmente necesaria, como cuando deben rehabilitarse fracciones defectuosas de una vía nueva. Debe señalarse a este respecto que estos defectos se producen por falta de homogeneidad en la ejecución, imposible de evitar completamente. Se refiere a la introducción de mejoras en los caminos, relacionadas con el ancho, el alineamiento, la curvatura o la pendiente longitudinal, incluidos los trabajos relacionados a la renovación de la superficie y la rehabilitación. El objetivo de estas labores es incrementar la capacidad del camino y la velocidad, así como la seguridad de los vehículos que por él transitan. (Salomón, 2003, pág.12)

- **Reparaciones de emergencia**

Este concepto se maneja con una doble connotación. De una parte, se refiere a la atención de emergencias como consecuencia de desastres naturales, mediante la cual se procura devolver a los caminos su transitabilidad en los plazos más cortos posibles para asegurar el flujo de pasajeros y productos; y, de otra parte, se refiere a las actividades que se realizan con el propósito de devolverle al camino la mínima transitabilidad cuando está en mal estado de conservación o incluso intransitable, como consecuencia de un descuido prolongado. Estas actividades proceden cuando los organismos viales no disponen de los recursos necesarios para su reconstrucción o rehabilitación, que es lo que correspondería hacer.

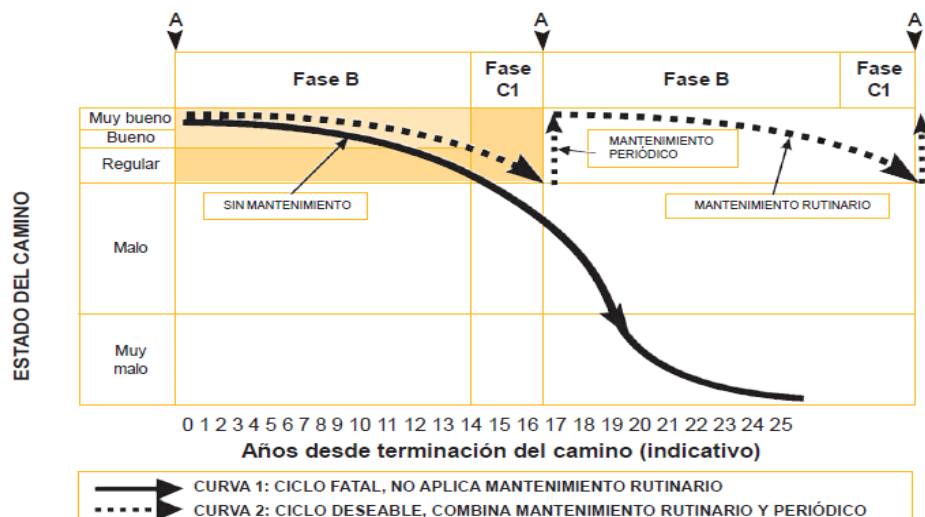
Mediante las reparaciones de emergencia no se remedian las fallas estructurales del camino, pero se hace posible un flujo vehicular regular por un tiempo limitado. Generalmente las reparaciones de emergencia dejan el camino en estado regular. (Salomón, 2003, pág.12)

### 2.2.2.2. Ciclo deseable para la conservación de un camino

Tomando en cuenta los niveles de intervención señalados, se considera que es posible lograr una adecuada conservación vial estableciendo un ciclo deseable de vida del camino. Así, si el ciclo se inicia con un camino nuevo o recientemente rehabilitado, éste se encontrará en un estado óptimo de servicio. Si no se desarrollan adecuadas actividades de mantenimiento, el camino entra en un proceso acelerado de deterioro. (Salomón, 2003, pág.12).

**Figura N° 1**

*Curvas comparativas del ciclo fatal y deseable de los caminos*



*Nota:* La curva presentada se basa en un pavimento de hormigón asfáltico. La curva del deterioro para otros tipos de caminos tiene una forma diferente de la

curva presentada. En vías de grava se presenta la descomposición generalmente al cabo de 2 a 3 años. Sin embargo, el «mensaje general» del gráfico es igualmente válido para los caminos de cualquier tipo. Fuente: (Salomon, 2003)

### **2.2.3. Ciclo vial**

Los caminos sufren un proceso de deterioro permanente debido a los diferentes agentes que actúan sobre ellos, tales como el agua, el tráfico, la gravedad en taludes, etc. Estos elementos afectan la carretera, en mayor o menor medida, pero su acción es permanente y termina deteriorándola a tal punto que lo puede convertir en intransitable.

#### **2.2.3.1. Ciclo de vida fatal**

El deterioro de un camino es un proceso que tiene diferentes etapas, desde una etapa inicial con un deterioro lento y poco visible, pasando luego por una etapa crítica donde su estado deja de ser bueno, para deteriorarse rápidamente al punto de la descomposición total.

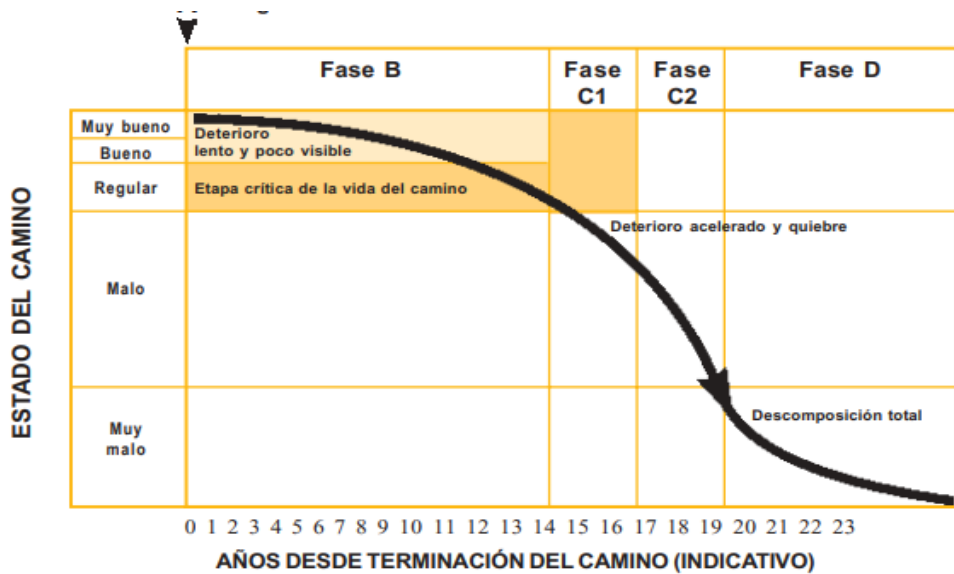
Por tanto, el mantenimiento no es una acción que puede efectuarse en cualquier momento, sino más bien es una acción sostenida en el tiempo orientada a prevenir los efectos de los agentes que actúan sobre el camino, extendiendo el mayor tiempo posible su vida útil y reduciendo las inversiones a largo plazo.

Se ha observado que, en la práctica, las entidades encargadas de la conservación vial sólo se dedican a arreglar las fallas de emergencia o las más graves o visibles en base a sus asignaciones presupuestales que siempre son insuficientes. Este sistema de trabajo conduce rápidamente a la acumulación de obras atrasadas y, a mediano plazo, a la necesidad de rehabilitar o reconstruir totalmente las vías, incurriendo en mayores costos

y contribuyendo a mantener a los países en su condición de subdesarrollados. Consecuencia de ello es que, en los países de Latinoamérica, así como en otros continentes, los caminos están sometidos a un ciclo que, por sus características, ha adquirido la condición de fatal. (Rafael, 2003, pág.4)

**Figura N° 2**

*Condición de la vía sin mantenimiento*



*Nota:* La curva presentada se basa en el estado del camino, la cual se encuentra conformada por cuatro ciclos. Fuente: Mantenimiento rutinario de caminos con microempresas – Manual técnico (Rafael, 2003)

Ese ciclo consta de cuatro fases, las cuales se describen a continuación:

- **Fase A: Construcción**

Un camino puede ser de construcción sólida o con algunos defectos. De todos modos, entra en servicio apenas se termina la obra, es decir, el día mismo en que se corta la cinta de la inauguración. El camino se

encuentra, en ese momento, en excelentes condiciones para satisfacer plenamente las necesidades de los usuarios. (Rafael, 2003, pág.5)

- **Fase B: Deterioro lento y poco visible**

Durante un cierto número de años, el camino va experimentando un proceso de desgaste y debilitamiento lento, principalmente en la superficie de rodadura, aunque, en menor grado, también en el resto de su estructura. Este desgaste se produce en proporción al número de vehículos livianos y pesados que circulan por él, aunque también por la influencia del clima, del agua de las lluvias o aguas superficiales y otros factores. Por otro lado, la velocidad del desgaste depende también de la calidad de la construcción inicial.

Para disminuir el proceso de desgaste y debilitamiento, es necesario aplicar, con cierta frecuencia, diferentes medidas de conservación, principalmente en la superficie de rodadura y en las obras de drenaje, además de efectuar las operaciones rutinarias de mantenimiento. Si no se efectúan, la vida útil del camino se reduce sustancialmente. En épocas anteriores, la conservación de las vías durante esta fase ha sido prácticamente nula, debido a la no asignación de recursos o a que los recursos eran asignados a los caminos que se encontraban en muy mal estado. Pero también ha actuado en contra el mal entendido concepto del “diseño del camino para un determinado número de años”. (Rafael, 2003, pág.6)

- **Fase C: Deterioro acelerado**

Después de varios años de uso, la superficie de rodadura y otros elementos del camino están cada vez más “agotados”; el camino entra

en un período de deterioro acelerado y resiste cada vez menos el tránsito vehicular (ver gráfico). Al inicio de esta fase, la estructura básica del camino aún sigue intacta y la percepción de los usuarios es que el camino se mantiene bastante sólido; sin embargo, no es así. Avanzando más en la fase C, se pueden observar cada vez más daños en la superficie y comienza a deteriorarse la estructura básica, lo cual, lamentablemente, no es visible. En otras palabras, cuando la superficie de rodadura presenta fallas graves que pueden verse a simple vista, es posible asegurar que la estructura básica del camino está siendo seriamente dañada. Los daños comienzan siendo puntuales y poco a poco se van extendiendo hasta afectar la mayor parte del camino. Esta fase es relativamente corta, ya que una vez que el daño de la superficie se generaliza, la destrucción es acelerada. (Rafael, 2003, pág.6)

- **Fase D: Descomposición total**

La descomposición total del camino constituye la última etapa de su existencia y puede durar varios años. Durante este período el paso de los vehículos se dificulta seriamente, la velocidad de circulación baja bruscamente y la capacidad del camino queda reducida a sólo una fracción de la original. Los vehículos comienzan a experimentar daños en los neumáticos, ejes, amortiguadores y en el chasis. En general, los costos de operación de los vehículos suben de manera considerable y la cantidad de accidentes graves también aumenta. Los automóviles ya no pueden circular y sólo transitan algunos camiones y vehículos especiales.

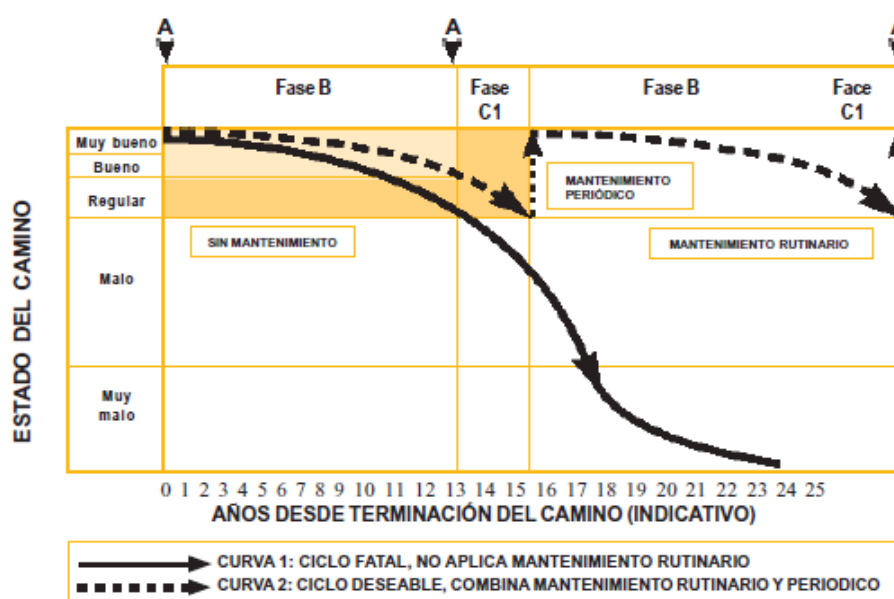
Desgraciadamente, en Latinoamérica existen muchos ejemplos “perfectos” de carreteras que han llegado a esta fase de descomposición, habiéndose llegado al deterioro total de caminos que son vitales para la vida económica y social del país, convirtiéndose en una verdadera pesadilla. Su reconstrucción viene demandando la inversión de muchos millones de dólares, que como ya se dijo, provienen no sólo de la utilización de una parte considerable de los impuestos recaudados por el Estado, sino también del endeudamiento internacional. Este gasto, sin embargo, pudo haberse evitado si se hubiera intervenido oportunamente en el proceso de mantenimiento carretero. (Rafael, 2003, pág.6).

#### **2.2.3.2. Ciclo de vida deseable**

El proceso de ciclo de vida sin mantenimiento se le puede denominar “fatal”, porque conduce al deterioro total del camino, pero con la aplicación de un sistema de mantenimiento adecuado se puede llegar a mantener el camino dentro de un rango de deterioro aceptable.(Rafael, 2003, pág.6)

**Figura N° 3**

*Condición de la vía con y sin mantenimiento*



*Nota:* La curva presentada se basa en la condición de la vía con o sin mantenimiento, donde podemos apreciar el estado de la vía con el número de años. Fuente: Mantenimiento rutinario de caminos con microempresas – Manual técnico (Menéndez, 2003)

#### 2.2.4. Niveles de intervención en la conservación vial

Se denomina niveles de intervención a las diversas acciones relacionadas con la vía, clasificadas de acuerdo a la magnitud de los trabajos, desde una intervención sencilla pero permanente (mantenimiento rutinario), hasta una intervención más costosa y complicada (reconstrucción o rehabilitación).

Uno de los objetivos primordiales de la conservación vial es evitar, al máximo posible, la pérdida del capital ya invertido, mediante la protección física de la infraestructura básica y de la superficie del camino. La conservación procura específicamente evitar la destrucción de partes de la estructura de los caminos y su posterior rehabilitación o reconstrucción. La conservación constituye, por



tanto, en la realización de actividades o tareas que no impliquen modificar la estructura existente del camino.(Rafael, 2003, pág.8)

#### **2.2.4.1. Mantenimiento rutinario**

Consiste en la reparación localizada de pequeños defectos en la superficie de rodadura; en la nivelación de la misma y de las bermas; en el mantenimiento regular de los sistemas de drenaje (zanjas, cunetas, etc.), de los taludes laterales, de los bordes y otros elementos accesorios de las vías; en la señalización.

Se aplica con regularidad una o más veces al año, dependiendo de las condiciones específicas de la vía. Las actividades, en general, consideradas como mantenimiento rutinario son las siguientes:

- Limpieza de calzada y pequeños derrumbes.
- Reparación localizada de pequeños defectos en la superficie de rodadura.
- Mantenimiento de los sistemas de drenaje.
- Control de la vegetación y mantenimiento de señalización.(Rafael, 2003, pág.8)

**Figura N° 4**

*Criterios para establecer el nivel de mantenimiento rutinario*

MANTENIMIENTO RUTINARIO	
CRITERIO PARA APLICACIÓN	VALOR
Espesor de lastrado	mayor o igual a 10 centímetros
Bombeo	de 2 a 3 %
Baches, encalaminados	de 0 a 10 %
Ahuellamientos, hundimientos	de 0 a 5%
Señalización	sí cuenta con señalización
Cunetas y alcantarillas	limpias
Puentes, pontones, muros de contención y badenes	en buen estado

*Nota:* Se observa los criterios para establecer el nivel de mantenimiento rutinario Fuente: Mantenimiento rutinario de caminos con microempresas – Manual técnico. (Rafael, 2003)

#### **2.2.4.2. Mantenimiento periódico**

Aunque este concepto puede inducir a error, pues todas las actividades de conservación son periódicas, es decir que deben ser repetidas cada cierto tiempo, se ha optado por la utilización de este término, pues se diferencia del mantenimiento rutinario en que las actividades “periódicas” se realizan cada cierto número de años. Se aplica generalmente al tratamiento y renovación de la superficie de la vía. El tratamiento de superficie se orienta a restablecer algunas características de la superficie de rodadura, sin constituirse en un refuerzo estructural.

Entre sus características está la de preservar en buena forma la textura de la superficie de rodadura, de manera que asegure la integridad estructural del camino por un tiempo más prolongado y evite su destrucción. En un camino afirmado, se refiere a la re aplicación de la capa

de grava, cuando ésta aún se encuentre en un estado regular de conservación, antes de llegar al mal estado.

Las actividades contenidas dentro de los trabajos de mantenimiento periódico pueden ser agrupadas de la siguiente manera:

- Restablecimiento de las características de la superficie de rodadura.
- Reparación de obras de arte.
- Reparación del sistema de drenaje. (Rafael, 2003, pág.9)

**Figura N° 5**

*Criterios para establecer el nivel de mantenimiento periódico*

MANTENIMIENTO PERIÓDICO	
CRITERIO PARA APLICACIÓN	VALOR
Espesor de lastrado	de 5 a 10 centímetros
Bombeo	menor a 2%
Baches, encalaminados	de 10 a 40 %
Ahuellamientos, hundimientos	de 5 a 15%
Señalización	no cuenta con señalización
Cunetas y alcantarillas	limpias a medianamente colmatadas
Puentes, pontones, muros de contención y badenes	en estado bueno a regular

*Nota:* Se observa los criterios para establecer el nivel de mantenimiento periódico. Fuente: Mantenimiento rutinario de caminos con microempresas – Manual técnico. (Rafael, 2003)

**2.2.4.3. Rehabilitación**

Consiste en la reparación selectiva y de refuerzo estructural, previa demolición parcial de la estructura existente. La rehabilitación procede cuando el camino se encuentra demasiado deteriorado como para poder resistir una mayor cantidad de tránsito en el futuro, pudiendo incluir algunos mejoramientos en los sistemas de drenaje y de contención. La rehabilitación tiene como propósito restablecer la capacidad estructural y

la calidad de la superficie de rodadura. En la mayoría de casos, la rehabilitación se hace cuando no ha existido una conservación adecuada, pero en un esquema sano de conservación sólo debería ser ocasionalmente necesaria, como cuando deben rehabilitarse fracciones defectuosas de una vía nueva. Debe señalarse al respecto que estos defectos se producen por falta de homogeneidad en la ejecución de la obra, imposible de evitar completamente al momento de su construcción.

Las actividades contenidas dentro de los trabajos de rehabilitación pueden ser agrupadas de la siguiente manera:

- Restablecer la capacidad estructural y la calidad de la superficie de rodadura.
- Mejorar el sistema de drenaje.(Rafael, 2003, pág.10)

**Figura N° 6**

*Crterios para establecer el nivel de rehabilitación*

REHABILITACIÓN	
CRITERIO PARA APLICACIÓN	VALOR
Espesor de lastrado	menor a 5 centímetros
Bombeo	menor a 2 %
Baches, encalaminados	de 40 a 60 %
Ahuellamientos, hundimientos	de 15 a 30%
Señalización	no cuenta con señalización
Cunetas y alcantarillas	medianamente colmatadas a colmatadas
Puentes, pontones, muros de contención y badenes	en estado malo

*Nota:* Se observa los criterios que se tiene que tener en consideración para establecer el nivel de intervención de rehabilitación. Fuente: Mantenimiento rutinario de caminos con microempresas – Manual técnico (Rafael, 2003)

#### **2.2.4.4. Mejoramiento**

Se refiere a la introducción de mejoras en los caminos, relacionadas con el ancho, el alineamiento, la curvatura o la pendiente longitudinal, incluidos los trabajos relacionados a la renovación de la superficie y la rehabilitación. El objetivo de estas labores es incrementar la capacidad del camino y la velocidad de circulación, así como la seguridad de los vehículos que por él transitan. En sentido estricto, estos trabajos no son considerados como actividades de conservación, excepto la renovación de superficie. (Rafael, 2003, pág.11)

#### **2.2.4.5. Reparaciones de emergencia**

Son aquellas que se realizan cuando el camino está en mal estado o incluso intransitable, como consecuencia del descuido prolongado o de un desastre natural, por no disponerse de los recursos necesarios para reconstruirlo o rehabilitarlo, que es lo que correspondería hacer. Mediante una reparación de emergencia no se remedian las fallas estructurales, pero se hace posible un flujo vehicular regular por un tiempo limitado. Generalmente, las reparaciones de emergencia dejan el camino en estado regular. (Rafael, 2003, pág.11)

#### **2.2.5. Modalidades de conservación vial en el Perú**

Para su ejecución cada una de las entidades competentes, pueden realizar la conservación vial bajo las siguientes modalidades, según se justifique adecuadamente, cómo lograr mayor eficiencia con los recursos que dispone, en el cumplimiento de su responsabilidad de conservar en un buen nivel de operatividad los caminos bajo su competencia: a) por administración directa; b)

por convenios con organismos públicos o privados; y c) por contratos con empresas o entidades privadas.

En el caso de los contratos con empresas o entidades privadas, puede optarse por aplicar modalidades permitidas por las leyes, como, por ejemplo:

- Concesiones viales;
- Contratos convencionales por programas y ejecución de cantidades de obras o actividades similares;
- Contratos por “niveles de servicio” referidos a la condición operativa del camino en sus diversos componentes, que debe mantener el contratista;
- Contratos por “Asociación Público-Privada”, y otros como los denominados “Contratos CREMA”.
- Otros similares que pueden diseñarse o crearse posiblemente como producto de las experiencias exitosas y que finalmente se plasman en las respectivas especificaciones técnicas en los contratos.(Ministerio de transporte y comunicaciones [MTC], 2016).

**Figura N° 7**

*Modalidades empleadas para el mantenimiento vial*

<b>MODALIDAD</b>	<b>OBJETO DEL CONTRATO</b>
<b>Administración directa mantenimiento vial</b>	Administrar en forma directa la conservación vial, utilizando recursos, personal, maquinaria de la propia Institución.
<b>Mantenimiento rutinario con microempresas</b>	Suministro de mano de obra y herramienta menor para ejecutar actividades de mantenimiento rutinario en un sector de carretera, durante un periodo fijo, a cambio de una determinada remuneración por kilómetro atendido.
<b>Mantenimiento periódico por precios Unitarios</b>	Ejecución de trabajos de mantenimiento periódico en un sector de carretera, a precios unitarios, en la cantidad y plazo definidos en el contrato.
<b>Mantenimiento integral</b>	Ejecución de obras de mantenimiento periódico y atención de emergencias, pagadas por precio unitario. Actividades de administración y de mantenimiento rutinario que se pagan por cuotas mensuales fijas durante el desarrollo del contrato.
<b>Mantenimiento por indicadores de estado</b>	Atención completa de la conservación de un sector de carretera para que siempre permanezca dentro de rangos de estado preestablecidos para cada uno de los elementos que componen el sector, a cambio de un determinado precio Mensual.
<b>Concesión vial</b>	Contrato a largo término entre el Estado y un Concesionario que asume la responsabilidad del financiamiento, construcción y mantenimiento de una carretera y su operación por peaje, a través del cual recupera parcial o totalmente la deuda y el capital de riesgo invertido en el proyecto

*Nota:* Se puede visualizar en la siguiente imagen las modalidades de contrato, ya sea por administración directa o por contrato, las cuales estarán regidas en función al objeto del contrato. Fuente: Revista Gestión de carreteras-Instituto Nacional de Vías-Colombia.

**2.2.6. Costos de mantenimiento vial**

Son los costos realizados durante la vida útil del pavimento para su conservación, y son asumidos directamente por los Administradores viales, se clasifican en mantenimiento periódico y rutinario. Para proyectar un mantenimiento, es necesario conocer cómo se deteriora la red vial y cuál es el momento en que se debe aplicar los correctivos necesarios. (René, 2011, pág. 47).

Figura N° 8

Curvas de Deterioro de la vía, Gastos Entidad Vial, Usuarios



Nota: Se puede visualizar que, de acuerdo al estado situacional de la vía, genera costos a la entidad vial para su mantenimiento, al igual que genera costos a los usuarios. Fuente: Tesis Modelo de Gestión de Conservación Vial para reducir los costos de Mantenimiento Vial y Operación Vehicular”. Ecuador (2011)

Cada una de las actividades que se efectúen a una carretera, están implícitamente asociado un costo, que dependerá de la magnitud de la acción de conservación y del precio de los insumos para poder llevarla a cabo (personal, equipo y maquinaria y materiales). Para establecer el costo y la magnitud de los trabajos, es necesario definir tareas que involucra cada una de las acciones de conservación para lo cual se considerarán las especificaciones técnicas, así como las normas de construcción de la misma. Posteriormente a la especificación, se presenta el análisis del costo unitario de acuerdo a la unidad de medida establecida por cada actividad. Con el conjunto de precios unitarios de cada actividad de mantenimiento, se podrá realizar un presupuesto de mantenimiento vial, en el cual



se incluirá, el rubro, la descripción, la unidad de medida, la cantidad a ejecutarse, los precios unitarios y los precios totales. La inversión en mantenimiento rutinario debe considerarse como un costo permanente que garantiza la duración del camino por más tiempo y que evita mayores intervenciones a futuro, pero eso no implica que la vía tenga un desgaste natural, para compensar este deterioro se hace necesario ejecutar el mantenimiento periódico de la vía después de un determinado número de años. (Baltodano, 2017, pag.37)

#### **2.2.6.1. Costos de Conservación**

Al tratarse de un Servicio de Gestión y Conservación Vial por Niveles de Servicio de la Carretera santa-desvió Salaverry estos se dividen en partidas las cuales son conservación rutinaria, periódica, relevamiento de información y gastos generales, el cual se ejecutó mediante un sistema de precios unitarios.

Por otro lado, al ser una actividad dinámica, que está sujeta a múltiples eventos no controlados, el pago se lo realiza de forma fija, y su rendimiento se controlara en base a reportes diarios o semanales y actividades de fiscalización, para así tener el reporte de las actividades con más incidencias sea en plataformas, obras de arte, drenaje y/o señalización. (Baltodano, 2017, pág.39)

#### **2.2.6.2. Costos de conservación rutinaria**

Se establece un valor fijo mensual, de acuerdo a un análisis de costos de las partidas determinadas dentro de esta actividad y un metrado referencial, el cual es proyectado para los 05 años que dura el servicio. (Baltodano, 2017, pág. 40)

### **2.2.6.3. Costos de conservación periódica.**

Para esta fase, se ha realizado un análisis de costos de las partidas consideradas según la necesidad de la vía, siendo el presupuesto de acuerdo a la longitud a intervenir por lo que el pago será por Km. terminado. (Baltodano, 2017, pág.40)

### **2.2.7. Ahorros de tiempo vinculados a políticas de conservación**

El ahorro de tiempo en un viaje debido a una determinada política de conservación frente a otra política de conservación diferente se define como la diferencia entre el tiempo medio que los usuarios o las mercancías tardarían en llevar a cabo un recorrido entre dos puntos, en caso de no invertirse o gastarse esa cantidad diferencial en conservación, y el tiempo que tardarían en caso de invertirse o gastarse. Los ahorros de tiempo se deben a diversos motivos, que se pueden clasificar en tres tipos:

- Factores que dependen de las características de la carretera, que a su vez se dividen en:
  - Características derivadas del proyecto: como la tipología de la carretera
    - calzadas únicas o separadas-, el porcentaje donde se encuentra permitido adelantar, las características de los radios, de los acuerdos, etc.
  - Características derivadas de la conservación: como la disminución de velocidad obligada por una regularidad superficial deficiente o la pérdida de tiempo debida a una mala señalización orientativa.
- Factores que dependen del número de vehículos que por ella circulan: principalmente costos de congestión.

- Factores que dependen de la explotación de la carretera: retirada rápida de obstáculos, atención pronta a incidentes que pueden evitar importantes demoras a los vehículos de la carretera, etc.

Como se aprecia, de los efectos anteriores el que más influencia tiene en los sobrecostos de tiempo, especialmente en países desarrollados, es el costo de congestión, que implica importantes pérdidas de tiempo a los usuarios del sistema vial, especialmente en las grandes ciudades. En este sentido, la congestión no depende prácticamente de la política de conservación que se lleve a cabo en la carretera, sino más bien de la correcta programación de las inversiones en construcción. Aunque también es cierto que una adecuada política de explotación puede evitar considerablemente la congestión en los períodos punta. Por su parte, en los países en vías de desarrollo, con grandes problemas financieros para dedicar recursos a la conservación de las carreteras, la pérdida de tiempo derivada de la necesidad de circular a velocidades inferiores a las que permite el trazado por el mal estado de la carretera, puede tener una importancia grande en los costos del transporte. (Baltodano, 2017, pág.43).

#### **2.2.8. Costos de operación vehicular**

Los costos de operación vehicular, son aquellos que se generan por el tránsito vehicular en las vías, depende principalmente de las características geométricas, la topografía y estado del pavimento. Está comprendido por el costo de combustibles, lubricantes, reparación de vehículos, costos generados por cierres, demoras y accidentes. Este costo puede ser medido con respecto al tiempo, con respecto a la cantidad de kilómetros recorridos, etc.

Los costos variables, tienen tres parámetros para su determinación, los cuales son: precio del insumo, cantidad, frecuencia del cambio y está en función de la capa de rodadura de la vía. Para su cálculo se debe determinar:

- El tipo de carretera por la que transita el vehículo: Esto es si es primaria, secundaria, etc.; el tipo de terreno (llano, ondulado o montañoso), el estado de la vía (bueno, regular, malo), el tipo de superficie por la que se desplaza el vehículo (asfalto, tierra, etc.).
- El tipo y características de los vehículos: Vehículo tipo, kilómetros recorridos al año, precio del vehículo, vida útil, tasa de interés del capital, sueldo del conductor, consumo de combustibles, cambio de llantas en el año, cambio de aceite y demás lubricantes, costo de reparaciones y repuestos, seguros, impuestos, número de horas efectivas de servicio por año, beneficios, etc. (Chambi, 2021, pág. 69)

### **2.3. Definición de términos básicos**

#### **2.3.1. Programa de Conservación Vial.**

Documento elaborado en la Etapa PRE Operativa por el Contratista – Conservador, que contiene las actividades que realizará el contratista durante la ejecución del servicio, asimismo incluye el plan de conservación vial, el plan de manejo socio ambiental, el inventario vial de la situación inicial y el plan de calidad. (MTC, 2016)

#### **2.3.2. Gestión de Conservación Vial**

Comprende la realización de un conjunto de actividades integradas tales como la definición de políticas, la planificación, la organización, el financiamiento, la ejecución, el control y la operación, para lograr una

conservación vial que asegure la economía, la fluidez, la seguridad y la comodidad de los usuarios viales. (MTC, 2016)

### **2.3.3. Inventario de Condición**

Consiste en 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. (MTC, 2016)

### **2.3.4. Programa de Conservación Vial**

Documento elaborado en la Etapa PRE Operativa por el Contratista – Conservador, que contiene las actividades que realizará el contratista durante la ejecución del servicio, asimismo incluye el plan de conservación vial, el plan de manejo socio ambiental, el inventario vial de la situación inicial y el plan de calidad. (MTC, 2016)

### **2.3.5. Niveles de Intervención de la Carretera**

Son los distintos tipos de servicios o actividades que se ha realizado en una carretera existente, con la finalidad de recuperar sus condiciones iniciales. (MTC, 2016)

### **2.3.6. Condición de la Estructura del Pavimento**

Es la determinación de la condición actual en la que se encuentra una vía, ya sea a nivel funcional o estructural, en conjunto con el nivel de tráfico que está expuesto, y de acuerdo con los espesores de los elementos que conforman el paquete estructural de un pavimento. (Simón, 2019, pág.38)

### **2.3.7. Modelo de Gestión de Conservación Vial Integral**

Comprende un conjunto de actividades integradas, donde se realice labores de mantenimiento rutinario y periódico en conjunto, para lograr una

conservación vial que asegure la economía, la fluidez, la seguridad y la comodidad de los usuarios viales. (Simón, 2019, pág.38)

### **2.3.8. Costos de Mantenimiento Vial**

Son aquellos costos que se generan por las actividades tanto rutinarias como periódicas, para mantener la vía en óptimas condiciones. (Simón, 2019, pág. 55)

## **2.4. Formulación de las hipótesis**

### **2.4.1. Hipótesis general**

La aplicación del Modelo de Gestión de Conservación Vial, permitirá reducir los costos de mantenimiento vial en el tramo del tramo Chupamarca – Viñac.

### **2.4.2. Hipótesis específicas**

- He1: Conocer el estado situacional de la vía, ayudara a analizar el estado de conservación de la vía.
- He2: Optimizar el modelo de gestión para la conservación vial adecuado para la vía Chupamarca – Viñac, Huancavelica.
- He3: Conocer el ahorro considerable en los costos de mantenimiento en la vía Chupamarca – Viñac, Huancavelica.

## **2.5. Identificación de variables**

### **2.5.1. Variable independiente**

#### **▪ Modelo de gestión de conservación vial**

Comprende la realización de un conjunto de actividades integradas tales como la definición de políticas, la planificación, la organización, el financiamiento, la ejecución, el control y la operación, para lograr una conservación vial que asegure la economía, la fluidez, la

seguridad y la comodidad de los usuarios viales. (Simón, 2019, pág.39)

### **2.5.2. Variable dependiente**

- **Costos de mantenimiento vial.**

Son aquellos costos que se generan por las actividades tanto rutinarias como periódicas, para mantener la vía en óptimas condiciones.(Simón, 2019, pág.39)

## 2.6. Definición operacional de variables e indicadores

*Tabla N° 1*

*Operacionalización de variables*

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADOR	UNIDAD	TIPO DE VARIABLE	ESCALA	INSTRUMENTO (toma de datos)
Independiente	Modelo de gestión de conservación vial	Comprende la realización de un conjunto de actividades integradas tales como la definición de políticas, la planificación, la organización, el financiamiento, la ejecución, el control y la operación, para lograr una conservación vial que asegure la economía, la fluidez, la seguridad y la comodidad de los usuarios viales. (Simón, 2019, pág.39)	*Inventario vial	*Longitud	Km	*Cuantitativa	*De razón, continúa	*Wincha
				*Sección Típica	M	*Cuantitativa	*De razón, continúa	*Wincha
				*Sistema de drenaje	M	*Cuantitativa	*De razón, continúa	*Wincha
				*Señalización	Und	*Cuantitativa	*De razón, continúa	*GPS-Hoja de metrados
				*Niveles de Intervención	*Mantenimiento rutinario	M	*Cuantitativa	*De razón, continúa
		*Mantenimiento periódico	M	*Cuantitativa	*De razón, continúa	*Wincha Observación directa		



				*Rehabilitación y mejora	M		*Cuantitativa	*De razón, continúa	Cuaderno de notas *Wincha Observación directa Cuaderno de notas
			*Evaluación de la capa de rodadura	*Tráfico	Veh/hor		*Cuantitativa	*De razón, discreta	*Contómetros
				*Suelo	Estado		*Cualitativa	*Ordinales	*Cuaderno de notas
				*Pavimento	Estado		*Cualitativa	*Ordinales	*Cuaderno de notas
Dependiente	Costos de mantenimiento Vial	Son aquellos costos que se generan por las actividades tanto rutinarias como periódicas, para mantener la vía en óptimas condiciones.(Simón, 2019, pág.39)	*Mantenimiento Rutinario	*Equipo maquinaria	y Veh/hor		*Cuantitativa	*De razón, continúa	*Conto metros
				*Mano de obra.	h/h		*Cuantitativa	*De razón, continúa	*Hoja de metrados
				*Materiales.	cant		*Cuantitativa	*De razón, continúa	*Cuaderno de notas
			*Mantenimiento Periódico	*Equipo y maquinaria	Veh/hor		*Cuantitativa	*De razón, continúa	*Conto metros
				*Mano de obra	h/h		*Cuantitativa	*De razón, continúa	*Hoja de Metrados

---

*Materiales	cant	*Cuantitativa	*De razón, continúa	*Cuaderno de notas
-------------	------	---------------	------------------------	-----------------------

---

*Nota:* Elaboración propia (2023).

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN**

#### **3.1. Tipo de Investigación**

##### **3.1.1. Tipo de investigación**

De acuerdo con los objetivos que nos hemos trazado el tipo de nuestra investigación será la Aplicada, ya que vamos a utilizar un programa establecido para explicar la forma de afectación y sus atributos del modelo de gestión de conservación vial con respecto a los costos unitarios de mantenimiento de la vía, con respecto a la investigación aplicada se tiene que; según Álvarez (2020), “Se orienta a conseguir un nuevo conocimiento destinado que permita soluciones de problemas prácticos” (pág. 3).

#### **3.2. Nivel de investigación**

El nivel de nuestra investigación es descriptivo, porque está encaminada a explicar la forma de afectación y sus atributos del modelo de gestión de conservación vial con respecto a los costos unitarios de mantenimiento de la vía. Con relación al nivel de investigación descriptiva se tiene que “Los estudios descriptivos pretenden especificar las propiedades, características y perfiles de

personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Es decir, miden o recolectan datos y reportan información sobre diversos conceptos, variables, aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno o problema a investigar”. (Hernández, 2018, pág.108).

Además, es una investigación de nivel explicativa, porque indagará el efecto que genera la utilización del modelo de gestión de conservación vial en los costos de mantenimiento vial, al respecto se sabe que “Los estudios explicativos van más allá de la descripción de fenómenos, conceptos o variables o del establecimiento de relaciones entre estas; están dirigidos a responder por las causas de los eventos y fenómenos de cualquier índole (naturales, sociales, psicológicos, de salud, etc.)” (Hernandez Sampieri, 2018, pág. 110)

### **3.3. Métodos de investigación**

El método de la investigación es de carácter cuantitativo, por lo tanto, “La ruta cuantitativa es apropiada cuando queremos estimar las magnitudes u ocurrencia de los fenómenos y probar hipótesis. Por ejemplo, determinar la prevalencia de una enfermedad (número de individuos que la padecen en un periodo y zona geográfica) y sus causas; predecir quién de los candidatos va a triunfar en la próxima elección para presidente del país; comprobar cuál de dos métodos de enseñanza incrementa en mayor medida el aprendizaje de algo (por ejemplo, robótica elemental) en cierta población, etcétera”. (Hernández, 2018, pág.4).

### **3.4. Diseño de investigación**

De acuerdo a los objetivos que nos hemos trazado en nuestro estudio, nuestra investigación es no experimental, ya que no manipularemos ninguna variable, solo se anotara toda la información concerniente de la situación actual de conservación de la vía de manera exploratoria y descriptiva, para hallar las causas y las soluciones para perfeccionar el estado de la vía. Por lo tanto, el diseño de investigación no experimental, “Podría definirse como la investigación que se realiza sin manipular deliberadamente variables. Es decir, se trata de estudios en los que no haces variar en forma intencional las variables independientes para ver su efecto sobre otras variables. Lo que efectúas en la investigación no experimental es observar o medir fenómenos y variables tal como se dan en su contexto natural, para analizarlas”. (Hernández, 2018, pág. 174)

### **3.5. Población y muestra**

#### **3.5.1. Descripción de la población**

La población de nuestro estudio es de tipo finita, la cual se encuentra conformada por los 30.5km de longitud de la vía del tramo Chupamarca, Mejorada, Desvió Viñac del Distrito de Chupamarca, Provincia de Castrovirreyna, Departamento de Huancavelica. Con relación a la población se tiene que según Hernández (2018), “Una población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones” (pág. 178).

#### **3.5.2. Muestra y método de muestreo**

Para la muestra de nuestra investigación es indispensable obtener los datos de todos los elementos que conforman nuestra población, por lo tanto, nuestra muestra es igual a la población, que vienen a ser los 30.50 Km de la carretera, por lo tanto, según, Hernández (2018) “la muestra es un subgrupo de la población de

interés sobre el cual se recolectarán datos, y que tiene que definirse y delimitarse de antemano con precisión, además de que debe ser representativo de la población”, (pág. 183).

La muestra de nuestro estudio será determinada por el método No probabilístico, por conveniencia o intencional, ya que el autor del presente estudio, se traslada por la vía del tramo Chupamarca, Mejorada, Desvió Viñac y puede observar el pésimo estado en el que se encuentra dicha vía, al respecto se sabe que, las técnicas de muestreo de tipo no probabilísticas, “la selección de los sujetos a estudio dependerá de ciertas características, criterios, etc. que él (los) investigador (es) considere (n) en ese momento; por lo que pueden ser poco válidos y confiables o reproducibles”. (Tamara, 2017, pág.6)

### **3.5.3. Criterios de inclusión y exclusión**

Los criterios de inclusión son los siguientes:

- Se evaluará el registro de los daños y estado situacional de todo el tramo, en donde estará incluido las bermas, calzada, la plataforma y puntos críticos.
- Se obtendrá e incluirá la data de los estudios geotécnicos del terreno del expediente técnico de la construcción de la vía.
- Se realizará una evaluación de las estructuras de drenaje: cunetas, badenes, alcantarillas, canales; etc.
- Se realizará la evaluación de las condiciones de señalización y seguridad vial.
- Se realizará el registro de información del estado de las demás obras de arte y puentes.

Por otro lado, los criterios de exclusión son:

- Como criterios de exclusión no se tomará en cuenta los tramos de la vía donde se estén realizando partidas de emergencia.

### **3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

#### **3.6.1. Técnicas**

Una de las técnicas que utilizaremos será la entrevista, se obtuvo información de estudios definitivos de la vía en el tramo Chupamarca-Mejorada - Desvió viñac. en Provias Nacional, donde se indagó sobre los mantenimientos realizados en la vía, lo cual, nos permitirá establecer un modelo de gestión de conservación vial para sus costos de conservación vial. Según Arias (2020), “En esta técnica, el investigador prepara con anticipación la ficha, estructurándola él mismo por medio de preguntas fijas y ordenadas que permiten que se dé la unificación de criterios”, (pág. 28).

Otra técnica de recolección de datos en esta investigación es la observación, la cual permitirá realizar una evaluación del estado situacional de la vía con el apoyo de los formatos de inventario de condición de la vía, cuadros de conteo vehicular, fichas de registro de las intervenciones en la vía, por ende, la obtención de datos será planificada empleado elementos técnicos apropiados como son cuadros, tablas, fichas mediante un registro visual.

#### **3.6.2. Instrumentos**

Los instrumentos que se usarán para el levantamiento de datos en el campo son: un cuaderno de notar (para el inventario vial), wincha para corroborar la longitud de la carretera, cámara fotográfica (para el estado situacional de la carretera). Los instrumentos para el registro de datos serán hojas de Excel para lo relativo al inventario vial y evaluación de la capa de rodadura.

##### **3.6.2.1. Validación de los instrumentos para la recolección de datos.**

Como se puede ver en el numeral anterior, en nuestro estudio no será necesario la construcción de instrumentos, por lo tanto, la validación

de éstos no aplica en nuestro caso, ya que se usarán instrumentos y equipos estandarizados de acuerdo a las normas vigentes.

### **3.6.2.2. Confiabilidad de los instrumentos para la recolección de datos**

Igualmente, al no tener que construir ningún instrumento, la confiabilidad de los instrumentos que usaremos, están dadas por las patentes de los constructores de los equipos.

## **3.7. Técnicas de procesamiento y análisis de datos**

El procesamiento y análisis de los datos, serán realizados de la siguiente manera:

- Como primera instancia se realizará coordinaciones con las autoridades y seguidamente se realizará el recorrido a lo largo del tramo a estudiar donde se hará la verificación del daño existente y se determinará el nivel de conservación de la calzada afirmada.
- Se determinará la cantidad tipo y severidad de las fallas presentes en la calzada del afirmado de la vía en estudio, teniendo como referencia el manual del MTC donde dicha información será registrada en formatos a adecuados.
- El uso del programa HDM-4 nos ayudará a determinar los indicadores de rentabilidad económica.



**Tabla N° 2**  
*Técnicas de análisis de datos*

<b>Técnicas de análisis de datos</b>	<b>Descripción</b>
<b>Técnicas de Análisis Cualitativo</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El análisis de contenido</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Fichas de inventario del estado situacional de la vía.</li> <li>-Fichas de registro del tráfico vehicular que transita por la vía.</li> <li>-Fotografías.</li> </ul>
<b>Técnicas de Análisis Cuantitativo</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gráficos de barras,</li> <li>• Porcentajes (%).</li> <li>• Distribución de frecuencias.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Gráficos circulares</li> <li>-Gráfico de Barras</li> </ul>

*Nota:* Elaboración propia (2023).

### **3.8. Tratamiento estadísticos**

Con la información obtenida de los mantenimientos realizados al tramo a ser analizado y la bibliografía consultada, se realizará el análisis de los resultados obtenidos, los cuales serán traducidos en gráficos y cuadros y estos están íntegramente vinculadas con el trabajo en gabinete, toda esta información se encuentra enfocada en el análisis de los modelos de gestión de conservación vial aplicables para una carretera estudiada en esta investigación, resumiéndose todo esto en formatos modelos, los cuales pueden ser empleados para una sencilla aplicación de obtención de datos, evaluación técnico económica de la vía y modelo de gestión a ser utilizada.

Por otro lado, se evaluará los beneficios que brinda el uso del modelo finalizando con el análisis y con la propuesta del modelo de gestión de conservación vial, la cual podrá ser empleado en vías que presenten características similares, así mismo contribuir a realizar actividades para

minimizar los costos en el mantenimiento de la vía, en beneficio de los pobladores del sector, de los usuarios de la vía y la economía de nuestro país. Para ellos se considerará las siguientes consideraciones:

- El estudio será realizado, teniendo en consideración la ubicación del área que está en estudio.
- Los elementos de la vía serán estudiados en función al manual de mantenimiento de carreteras y puentes.
- La información a ser procesada son los registros de los daños de la vía, para poder establecer la gestión de mantenimiento de la vía.
- Con el apoyo del software HDM-4 y Excel, serán procesados los datos mediante tablas y gráficos.

### **3.9. Orientación ética filosófica y epistémica**

La orientación ética en el desarrollo de la presente tesis, es demostrar la sinceridad, responsabilidad y honestidad en el proceso de investigación, tomando en cuenta la originalidad y las citas de texto de otros autores relacionado con nuestro tema.

## **CAPITULO IV**

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

#### **4.1. Descripción del trabajo de campo**

##### **4.1.1. Inventario la vía**

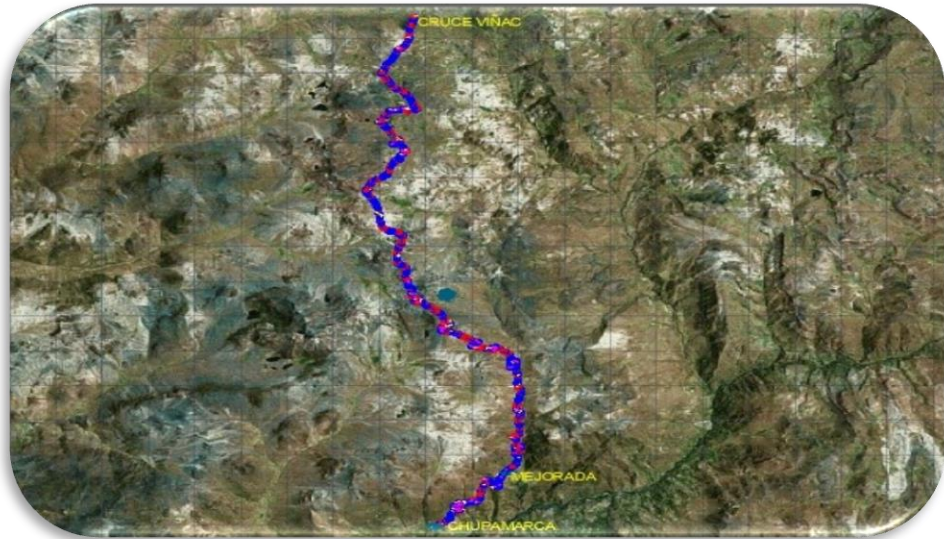
###### **4.1.1.1. Localización de la vía del tramo Chupamarca, Mejorada y Desvío Viñac**

El tramo Chupamarca, Mejorada y Desvío Viñac se encuentra localizado en el departamento de Huancavelica, provincia de Castrovirreyna, distrito de Chupamarca. Para llegar al punto final del tramo (km 30+300) hay que recorrer 84.30 km en vía asfaltada (Huancayo – Chongos Alto), luego continuar unos 60.60 km en vía afirmada (Chongos Alto – Cruce Viñac). Esta importante ruta tiene su punto inicial en el centro poblado de Chupamarca, geográficamente inicia en las coordenadas Norte: 8558775; Este: 434107 del sistema UTM WGS-84, zona 18 y su punto final se ubica en el cruce Viñac, geográficamente finaliza en las coordenadas Norte: 8577019; Este: 433431. Topográficamente, comienza a la altura de 3,444 msnm (km. 0+000) y

finaliza a la altura de 4,568 msnm (km. 30+300), llegando en el punto final en el cruce Viñac.

**Figura N° 9**

*Trazo del tramo Chupamarca-Mejorada-Desvió Viñac L=30.5km*



*Nota:* Se puede visualizar el trazo de la ruta que empieza con la localidad de Chupamarca, intercepta con la localidad de Mejorada y termina con el Desvío del Cruce Viñac. Fuente: Elaboración propia.

**Tabla N° 3**

*Coordenadas de inicio y fin de la carretera.*

INICIO/ FIN	PROGRESIVA	COORDENADAS		ALTITUD EN m.s.n.m.
		NORTE	ESTE	
Chupamarca	00+000	8558775	434107	3,444
Cruce Viñac	30+300	8577019	433431	4,568

*Nota:* Elaboración propia (2023).

Como primer paso para hacer el inventario vial, se realizó el reconocimiento del tramo de la vía, se tuvo en consideración las características del pavimento de la vía, obras de arte y drenaje en su estado actual. El presente inventario nos permitió establecer los puntos críticos, los

cuales se encuentran en las zonas más vulnerables en condiciones no adecuadas para permitir un tráfico fluido en la vía.

#### **4.1.1.2. Características de la vía**

- El tramo Chupamarca, Mejorada y Desvío Viñac, distrito de Chupamarca, provincia de Castrovirreyna y departamento de Huancavelica, tiene una longitud de 30.5 km con código de ruta R090419.
- Ancho de Calzada variable, en el tramo 00+000 al 05+000 tiene un ancho promedio de 3.60 m y en el tramo 05+000 al 30+500 tiene un ancho promedio de 3.20m.
- Número de carriles 01, la vía es usada en ambos sentidos.
- Velocidad Directriz: 20 Km /h.
- El terreno es por lo general plano a ondulado con pocas curvas, con pendiente máxima de 14% y pendiente promedio de 8%, los taludes son de material suelto la mayor parte y presencia de roca suelta y fija en menor cantidad.
- El pavimento actual es afirmado de regular a mal estado de conservación.
- Tipo Camino =Local.
- Ámbito de Influencia =Distrital.
- Conexión Vial =Vecinal
- Ancho de berma: No presenta.
- Bombeo: No presenta
- Plazoletas: No presenta.
- Sobreancho: No presenta

#### **4.1.1.3. Estructura del pavimento de la vía tramo Chupamarca, Mejorada y Desvío Viñac**

La estructura del pavimento se haya con los ejes equivalentes, los cuales son obtenidos del estudio del tráfico y esta información nos permite determinar los espesores de las diversas capas que forman parte de la estructura del pavimento. La información fue brindada por el “Consortio Chupamarca” quienes fueron los que elaboración el expediente técnico y realizaron la ejecución del “Servicio para la ejecución del mantenimiento periódico y rutinario del tramo: Chupamarca - Mejorada - Desvío Viñac con código de ruta R090419 (l=30.5km). La via fue construido en el año 2021 con los siguientes espesores:

**Tabla N° 4**  
*Espesores de la estructura del pavimento*

<b>ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO</b>	<b>ESPESORES Km 0+000 al Km 30+500</b>
Afirmado	15.00 cm
Base granular	00.00 cm
Sub base granular	00.00 cm

*Nota:* Consortio Chupamarca (2021).

#### **4.1.2. Evaluación técnica de la vía**

Se realizó el conteo vehicular en la estación El ubicada en el Centro Poblado de Mejorada, el cual se encuentra en la progresiva Km 04+460, se tomó en consideración este lugar porque en el mes de julio se realizó la fiesta patronal y por ende hay más vehículos que transitan por la vía.

Luego del conteo vehicular, se logró obtener los Índice Medio diario (IMDs), según el siguiente cuadro:

**Tabla N° 5**

*Conteo Vehicular en la Estación E1 - Km. 04+460*

DIA	VEHICULOS LIGEROS					VEHICULOS PESADOS														TOTAL	PORC. %	
	AUTO	STATION	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMITRAYLER				TRAYLERS						
		WAGON	PICK UP	PANEL	COMBI RURAL		2E	>=3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3			
LUNES 31/07/23	12	4	15	0	0	0	0	0	10	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	12.69
MARTES 01/08/23	10	5	14	0	0	0	0	0	8	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	39	11.78
MIERCOLES 02/08/23	12	6	13	0	0	0	0	0	7	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	12.08
JUEVES 03/08/23	12	7	17	0	0	0	0	0	9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	46	13.90
VIERNES 04/08/23	14	8	17	0	0	0	0	0	11	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	51	15.41
SABADO 05/08/23	16	8	18	0	0	0	0	0	10	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	54	16.31
DOMINGO 06/08/23	17	10	22	0	0	0	0	0	9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	59	17.82
<b>TOTAL</b>	<b>93</b>	<b>48</b>	<b>116</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>64</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>331</b>	<b>100.00</b>
IMDS	13	7	17	0	0	0	0	0	9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	47	
%	27.66	14.89	36.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	19.15	2.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

Nota: Elaboración Propia (2023)

Desde la fecha que se realizó la ejecución del tramo afirmado, se ha visualizado que soporta medianos volúmenes de tráfico, debido a que dicha vía representa un acceso al distrito de Chupamarca, al centro poblado de Mejorada y otras comunidades hacia el cruce del Desvío Viñac; por esta vía circulan diariamente los pobladores que colindan con la vía en vehículos ligeros para poder trasladar sus productos al mercado de la provincia de Castrovirreyna.

#### **4.1.2.1. Estudio de tráfico**

De los datos obtenidos en campo del conteo del tráfico vehicular que fueron realizados el mes de julio 2023 en la E1: Km. 04+460 (Ubicado en el Centro Poblado de Mejorada), se procede a realizar el estudio del tráfico correspondiente y comprende:

##### **a. Estudio de tránsito**

- Trabajo de Campo

La estación e1 está ubicada en el Km. 04+460, donde los resultados fueron indicados anteriormente en la tabla N°04

- Trabajo de Gabinete

Se halló como estaba conformado el tráfico en la vía, para luego calcular el Índice Medio Diario Anual IMDA y el Índice Medio Diario IMD sin corrección y con corrección,

A continuación, podemos ver la determinación del Índice Medio Diario IMD, el cual ha sido obtenido con la media ponderada:



**Tabla N° 6***Tráfico vehicular IMD sin corrección (veh/día)*

Tipo de Vehículos	IMDS	Distrib.
		%
Autos	13	27.7%
Satation Wagon	7	14.9%
Camioneta Pick Up	17	36.2%
Camioneta Panel	0	0.0%
COMBI		
RURAL	0	0.0%
Micro	0	0.0%
Ómnibus 2E y 3E	0	0.0%
Camión 2E	9	19.1%
Camión 3E	1	2.1%
Camión 4E	0	0.0%
Semi tráiler	0	0.0%
Tráiler	0	0.0%
<b>TOTAL, IMD</b>	<b>47</b>	<b>100.0%</b>

*Nota: Elaboración Propia (2023)*

**Tabla N° 7**

*Factores de corrección para vehículos livianos y pesados*

<b>CALCULO DEL IMD</b>	
<b>Resumen de Metodología</b>	
$IMD = \frac{VS}{7}$	
VS = Volumen Promedio Semanal	
Fc Veh. Ligeros =	<b>0.969621</b>
Fc Veh. Pesados =	<b>0.969621</b>
IMD = <b>46</b> Vehiculos por día 16,679 V. x año	

*Nota:* Elaboración Propia (2023)

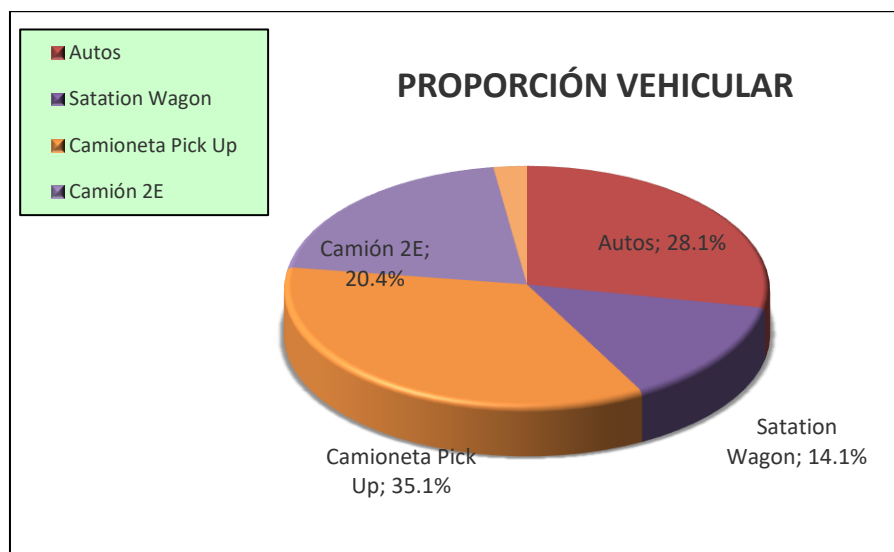
**Tabla N° 8**

*Tráfico vehicular IMD con corrección (veh/día)*

<b>Tipo de Vehículos</b>	<b>IMD (Índice medio diario)</b>	<b>Distrib. %</b>
Autos	12	28.1%
Satation Wagon	6	14.1%
Camioneta Pick Up	15	35.1%
Camioneta Panel	0	0.0%
COMBI		
RURAL	0	0.0%
Micro	0	0.0%
Omnibus 2E y 3E	0	0.0%
Camión 2E	9	20.4%
Camión 3E	1	2.3%
Camión 4E	0	0.0%
Semi trayler	0	0.0%
Trayler	0	0.0%
<b>TOTAL IMD</b>	<b>43</b>	<b>100.0%</b>

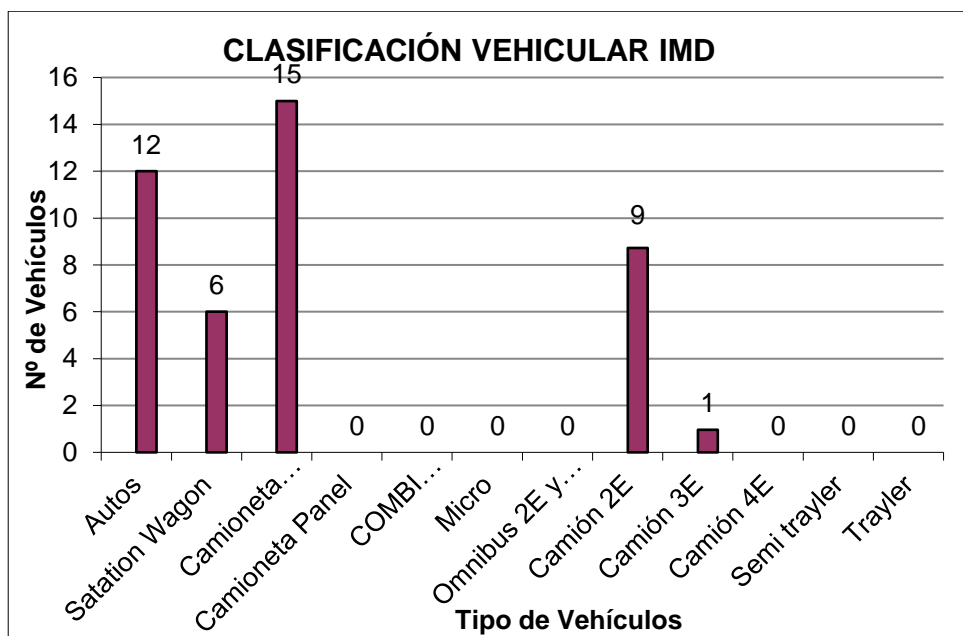
*Nota:* Elaboración Propia (2023)

**Gráfico N° 1**  
*Proporción vehicular del IMD*



Nota: Elaboración Propia (2023)

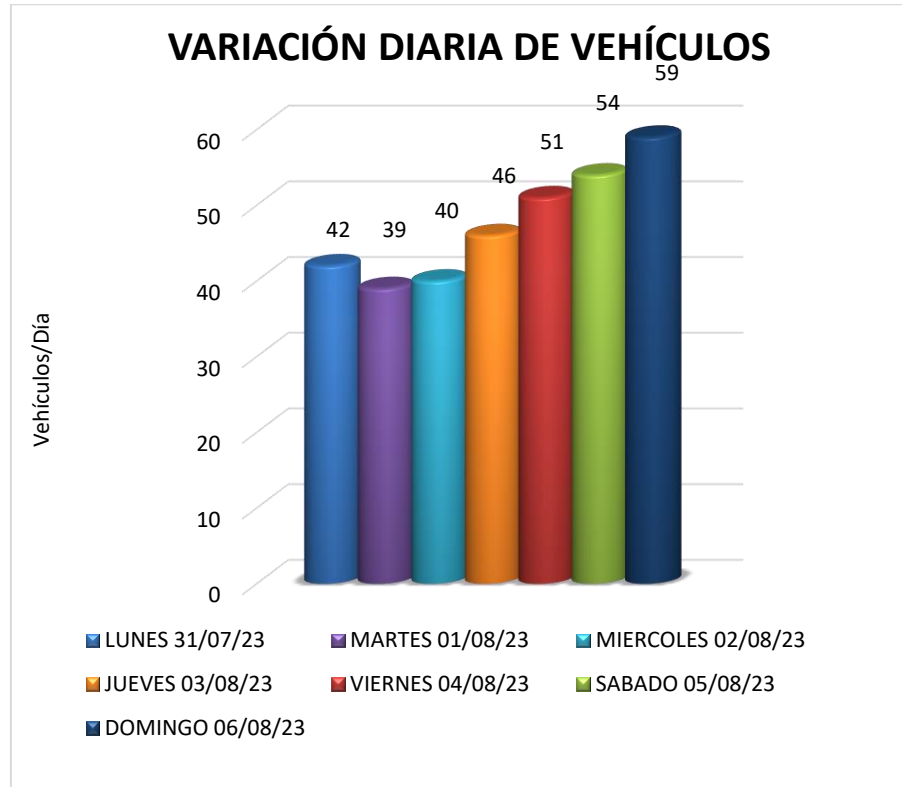
**Gráfico N° 2**  
*Clasificación vehicular IMD*



Nota: Elaboración Propia (2023)

### Gráfico N° 3

#### Variación diaria de vehículos



Nota: Elaboración Propia (2023)

#### b. Proyección de Tráfico

Para poder realizar la proyección de tráfico de una vía, se debe tener en consideración la tasa de crecimiento poblacional anual del Distrito de Chupamarca la cual es empleada para poder proyectar los vehículos ligeros, por otro lado, la tasa de crecimiento del PBI del Departamento de Huancavelica será utilizada para la proyección de los vehículos pesados.

Se pudo corroborar que no existe información de la historia de tráfico de la vía, por lo tanto, se descarta tomar la tasa de crecimiento de series históricas.

Por ende, de acuerdo al MTC, la proyección del tráfico vehicular se realizará en función de los datos del conteo vehicular obtenido In situ y las tasas de crecimiento de variables macroeconómicas del INEI, por lo tanto, la tasa de crecimiento del PBI en el año 2023 para el departamento de Huancavelica establece un valor 3.60%.

Así mismo, para proyectar el tráfico vehicular durante el periodo de diseño adoptado de 10 años, utilizaremos la siguiente formula:

$$T_n = T_i(1 + r)^n$$

Donde:

$T_n$  = Tráfico proyectado en cualquier año “n”.

$T_i$  = Tráfico en el año cero (inicial)

$n$  = Año futuro de proyección.

$r$  = Tasa de crecimiento anual del tráfico

**Tabla N° 9**  
**Tráfico anual**

<b>Años</b>	<b>Auto</b>	<b>Station Wagon</b>	<b>Pick Up</b>	<b>Panel</b>	<b>Combi Rural</b>	<b>Micros</b>	<b>B2</b>	<b>B3</b>	<b>C2</b>	<b>C3</b>	<b>C4</b>	<b>2S1</b>	<b>2S2</b>	<b>2S3</b>	<b>3S1</b>	<b>3S2</b>	<b>3S3</b>	<b>2T2</b>	<b>2T3</b>	<b>3T2</b>	<b>3T3</b>	<b>Total IMDA</b>	
2023	12	6	15	0	0	0	0	0	9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	43
2024	12	6	15	0	0	0	0	0	9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44
2025	12	6	15	0	0	0	0	0	10	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45
2026	13	6	16	0	0	0	0	0	10	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	46
2027	13	6	16	0	0	0	0	0	10	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	47
2028	13	6	16	0	0	0	0	0	11	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	48
2029	13	7	16	0	0	0	0	0	11	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	49
2030	13	7	17	0	0	0	0	0	12	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50
2031	14	7	17	0	0	0	0	0	12	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	51
2032	14	7	17	0	0	0	0	0	13	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	52
2033	14	7	18	0	0	0	0	0	13	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	53

*Nota:* Elaboración Propia (2023)

**Tabla N° 10**  
*Tráfico generado*

Años	Auto	Station Wagon	Pick Up	Panel	Combi Rural	Micros	B2	B3	C2	C3	C4	2S1	2S2	2S3	3S1	3S2	3S3	2T2	2T3	3T2	3T3	Total IMDA
2023	12	6	15	0	0	0	0	0	9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	43
2024	14	7	18	0	0	0	0	0	11	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50
2025	14	7	18	0	0	0	0	0	11	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	51
2026	14	7	18	0	0	0	0	0	12	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	53
2027	15	7	18	0	0	0	0	0	12	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	54
2028	15	7	19	0	0	0	0	0	13	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	55
2029	15	8	19	0	0	0	0	0	13	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	56
2030	15	8	19	0	0	0	0	0	13	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	57
2031	16	8	20	0	0	0	0	0	14	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	58
2032	16	8	20	0	0	0	0	0	15	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	59
2033	16	8	20	0	0	0	0	0	15	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	61

*Nota:* Elaboración Propia (2023)

#### **4.1.2.2. Encuesta origen-destino**

La encuesta de origen – destino tiene la finalidad de reconocer las primordiales características del tráfico vehicular en el tramo Chupamarca, Mejorada y Desvío Viñac, en donde se ha reconocido aspectos como tipo de carga, marcas, destino de carga, tipo de vehículo, destino de pasajeros, modelos de vehículos. La encuesta origen-destino (O/D) se realizó en la misma estación E1 del estudio de tráfico, la cual está ubicada en el Km 04+460 en la localidad de Mejorada. La presente encuesta es utilizada para hallar las tasas de crecimiento fundamentado en la metodología de producción de viajes.

La encuesta origen-destino nos permitió obtener los resultados que es la matriz origen-destino por los tipos de vehículos que circulan en la vía, donde se ha incluido las localidades más resaltantes las cuales fueron receptoras y generadoras del flujo vehicular.

Con esta encuesta nos ayudara a identificar los tipos de vehículos que circulan, el combustible utilizado, la ocupabilidad de los vehículos, marca del vehículo, el motivo de viaje del pasajero, etc. Los resultados de la encuesta origen-destino, se muestran en la tabla N°11:



**Tabla N° 11**  
*Encuesta origen destino*

FEC HA	CLASE	MARCA	MODELO	AÑO	COMBUSTIBLE	PESO SECO kg	CARGA UTIL kg	PESO CARGA kg	N° DE ASIENTO	N° DE PASAJERO	ORIGEN	DESTINO	CARROCER A	EMPR ESA	PRODUCT O	MOTIVO DEL VIAJE	
																TURISMO	PASEO
JUEVES 31/10/2019	AUTOS	TOYOTA	CORONA	1984	GAS	500	700	1,200	5	4	ANTACOLPA	LAURICOCHA	CABINA SENCILLA	-	PASAJEROS	X	
	STATION WAGON	TOYOTA	CORONA	2000	PETROLEO	600	700	1,300	5	4	YANAHUANCA	CAURI	CABINA SENCILLA	-	PASAJEROS		X
	AUTOS	TOYOTA	CORONA	1983	GAS	500	700	1,200	5	4	CAURI	8 DE DICIEMBRE	CABINA SENCILLA	-	PASAJEROS	X	
	AUTOS	TOYOTA	CORONA	1987	GASOLINA	500	700	1,200	5	4	LAURICOCHA	ANTACOLPA	CABINA SENCILLA	-	PASAJEROS	X	
	CAMIONETA	TOYOTA	HILUX	2010	GASOLINA	1,000	1,200	2,200	5	4	CAURI	LAURICOCHA	CABINA DOBLE	-	CARGA	X	
	AUTOS	TOYOTA	CORONA	1983	GAS	500	700	1,200	5	1	INDEPENDENCIA	CAURI	CABINA SENCILLA	-	CARGA	X	
	CAMIONETA	TOYOTA	HILUX	2011	PETROLEO	1,200	4,160	5,360	5	1	CAURI	YANAHUANCA	CABINA DOBLE	-	PASAJEROS	X	
	AUTOS	TOYOTA	CORONA	1983	GASOLINA	500	700	1,200	5	4	YANAHUANCA	CAURI	CABINA SENCILLA	-	CARGA	X	
	AUTOS	TOYOTA	CORONA	1983	GAS	500	700	1,200	5	1	LAURICOCHA	CAURI	CABINA SENCILLA	-	PASAJEROS	X	
CAMION	MITSUBI SHI	FUSO	1997	PETROLEO	6,500	3,500	10,000	3	1	CAURI	LAURICOCHA	CORTA, TOLDO MEDIO	-	CARGA	X		
VIERNES 01/11/2019	AUTOS	TOYOTA	CORONA	1988	GAS	500	700	1,200	5	2	LAURICOCHA	ANTACOLPA	CABINA SENCILLA	-	PASAJEROS	X	
	AUTOS	TOYOTA	CORONA	1983	GASOLINA	500	700	1,200	5	3	INDEPENDENCIA	CAURI	CABINA SENCILLA	-	PASAJEROS	X	
	CAMION	FORD	F600	1975	PETROLEO	2,000	3,300	5,300	3	1	CAURI	8 DE DICIEMBRE	CORTA, TOLDO MEDIO	-	CARGA	X	
	AUTOS	TOYOTA	CORONA	1988	GASOLINA	500	700	1,200	5	2	ANTACOLPA	INDEPENDENCIA	CABINA SENCILLA	-	PASAJEROS	X	
	AUTOS	TOYOTA	CORONA	1985	GASOLINA	500	700	1,200	5	2	YANAHUANCA	CAURI	CABINA SENCILLA	-	PASAJEROS	X	
	AUTOS	TOYOTA	CORONA	1983	GASOLINA	500	700	1,200	5	2	CAURI	LAURICOCHA	CABINA SENCILLA	-	CARGA	X	
	AUTOS	TOYOTA	CORONA	1996	GAS	500	700	1,200	5	3	INDEPENDENCIA	CAURI	CABINA SENCILLA	-	PASAJEROS		X
	STATION WAGON	NISSAN	CENTRA	2002	GAS	750	4,010	4,760	5	3	ANTACOLPA	8 DE DICIEMBRE	CABINA SENCILLA	-	CARGA	X	
	AUTOS	TOYOTA	CORONA	1989	GASOLINA	500	700	1,200	5	2	CAURI	INDEPENDENCIA	CABINA SENCILLA	-	PASAJEROS	X	

SABADO	02/11/2019	CAMION	MITSUBI SHI	FUSO	1997	PETROLEO	6,500	3,500	10,000	3	1	LAURICOCHA	CAURI	CORTA. TOLDO MEDIO	-	CARGA	X	
		CAMIONETA	TOYOTA	HILUX	1987	GASOLINA	1,610	1,648	3,258	5	2	CAURI	YANAHUANCA	CABINA DOB LE	-	CARGA	X	
		CAMIONETA	NISSAN	FRONTIER	1988	PETROLEO	1,655	1,095	2,750	5	2	LAURICOCHA	CAURI	CABINA DOBLE	-	CARGA	X	
	CAMIONETA	NISSAN	HI ACE	2005	GASOLINA	1,200	1,500	2,700	5	2	ANTACOLPA	LAURICOCHA	CABINA DOB LE	-	CARGA	X		
	AUTOS	TOYOTA	CORONA	1987	GAS	500	700	1,200	5	2	LAURICOCHA	CAURI	CABINA SENCILLA	-	PASAJEROS	X		
	AUTOS	TOYOTA	CORONA	1985	GASOLINA	500	700	1,200	5	2	CAURI	8 DE DICIEMBRE	CABINA SENCILLA	-	PASAJEROS	X		
	AUTOS	TOYOTA	CORONA	1983	GASOLINA	500	700	1,200	5	4	INDEPENDENCIA	CAURI	CABINA SENCILLA	-	PASAJEROS	X		
	AUTOS	TOYOTA	CORONA	1984	GASOLINA	500	700	1,200	5	2	ANTACOLPA	INDEPENDENCI A	CABINA SENCILLA	-	PASAJEROS	X		
	CAMIONETA	TOYOTA	HILUX	2013	GASOLINA	1,200	1,000	2,200	5	2	INDEPENDENCIA	ANTACOLPA	CABINA DOB LE	-	CARGA	X		
	CAMION	MITSUBI SHI	FUSO	1997	PETROLEO	6,500	3,500	10,000	3	2	LAURICOCHA	CAURI	METROPOLIT ANA	-	CARGA	X		
	AUTOS	TOYOTA	CORONA	1983	GAS	500	700	1,200	5	1	CAURI	YANAHUANCA	CABINA SENCILLA	-	PASAJEROS	X		
	CAMIONETA	TOYOTA	HILUX	1987	GASOLINA	1,000	1,000	2,000	5	3	CAURI	LAURICOCHA	CABINA DOB LE	-	PASAJEROS		X	
AUTOS	TOYOTA	CORONA	1998	GASOLINA	500	700	1,200	5	1	INDEPENDENCIA	CAURI	CABINA SENCILLA	-	PASAJEROS	X			
AUTOS	TOYOTA	CORONA	1986	GASOLINA	500	700	1,200	5	2	8 DE DICIEMBRE	CAURI	CABINA SENCILLA	-	CARGA	X			

Nota: Elaboración Propia (2023)

*c. Clasificación de vehículos por clase*

En la Tabla N° 12 podemos apreciar la clasificación de los principales vehículos que transitan en el tramo Chupamarca, Mejorada y Desvió Viñac el cual fue detectado en la estación E1.

**Tabla N° 12**

Clasificación de vehículos por clase

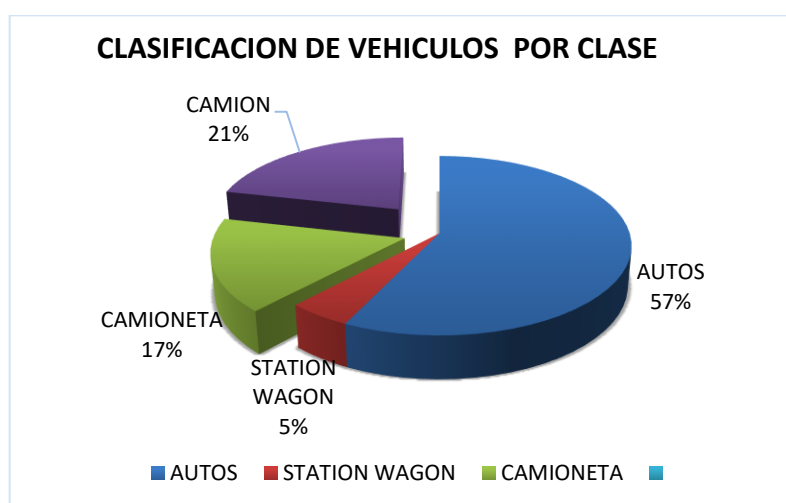
CLASIFICACION DE VEHICULOS POR CLASE		
CLASE	NUMERO	PORCENTAJE
AUTOS	24	57%
STATION WAGON	2	5%
CAMIONETA	7	17%
CAMION	9	21%
<b>TOTAL</b>	<b>42</b>	<b>100%</b>

*Nota:* Elaboración Propia (2023)

En el gráfico N°4 podemos apreciar que los vehículos que transitan con mayor fluidez son los autos ocupando un 57%, las camionetas con un 17% y camiones con 21%.

**Gráfico N° 4**

Variación diaria de vehículos



*Nota:* Elaboración Propia (2023)

**d. Clasificación de vehículos por tipo de servicio**

En la Tabla N°12 se muestra los principales tipos de servicio que ofrecen los vehículos.

**Tabla N° 12**

*Clasificación de vehículos por tipo de servicio*

<b>CLASIFICACION DE VEHICULOS POR TIPO DE SERVICIO</b>		
<b>SERVICIO</b>	<b>NUMERO</b>	<b>PORCENTAJE</b>
PASAJEROS	23	55%
CARGA	19	45%
<b>TOTAL</b>	<b>42</b>	<b>100%</b>

*Nota:* Elaboración Propia (2023)

En el gráfico N° 5 podemos apreciar los porcentajes de los tipos de servicios que ofrecen los vehículos, siendo el servicio carga un 45% y el servicio de pasajeros un 55%.

**Gráfico N° 5**

*Variación diaria de vehículos*



*Nota:* Elaboración Propia (2023)

*e. Clasificación por motivo de viaje*

En la Tabla N°13 se muestra los principales motivos de viaje, donde se realizó la consulta a cada pasajero de los vehículos que circulaban por la vía, teniendo entre ellos el motivo de viaje por paseo, trabajo, estudio y salud.

**Tabla N° 13**

*Clasificación de vehículos por tipo de servicio*

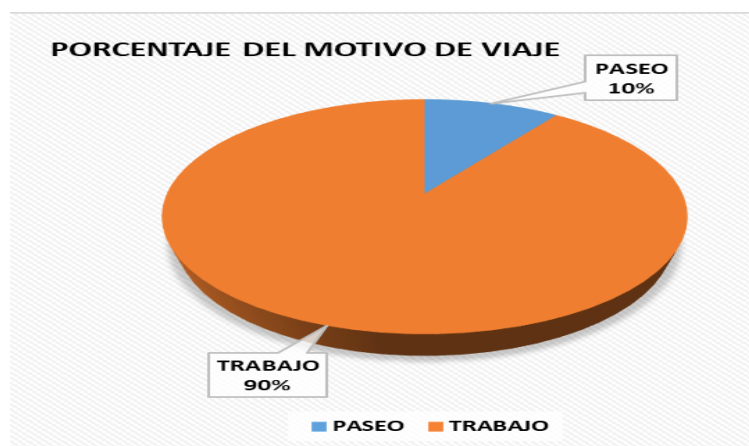
CLASIFICACION POR MOTIVO DE VIAJE		
SERVICIO	NUMERO	PORCENTAJE
PASEO	10	10%
TRABAJO	89	90%
ESTUDIO	0	0%
SALUD	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>99</b>	<b>100%</b>

*Nota:* Elaboración Propia (2023)

En el gráfico N°6 se puede visualizar que por el tramo Chupamarca, Mejorada y Desvió Viñac, el 90% de los pasajeros circulan por trabajo, el 10% por paseo, 0% por estudio y 0% por salud.

**Gráfico N° 6**

*Variación diaria de vehículos*



*Nota:* Elaboración Propia (2023)

*f. Clasificación del número de personas según tipo de vehículo que optan para trasladarse*

En la Tabla N°14 se muestra el tipo de vehículo que eligen los usuarios para trasladarse, siendo para trabajo o comercio los vehículos más empleados los autos y camionetas y camiones.

**Tabla N° 14**

*Clasificación de números de personas según el tipo de vehículo que eligen para trasladarse.*

<b>CLASIFICACIÓN DE NÚMEROS DE PERSONAS SEGÚN TIPO DE VEHICULO QUE OPTAN AL MOMENTO DE TRASLADARSE</b>			
<b>TIPO DE VEHICULO</b>	<b>TRABAJO, COMERCIO</b>	<b>PASEO, TURISMO</b>	<b>TOTAL</b>
AUTOS	62	3	65
STATION WAGON	3	4	7
CAMIONETA	13	3	16
CAMION	11	0	11
<b>Total</b>	<b>89</b>	<b>10</b>	<b>99</b>
<b>%</b>	<b>90%</b>	<b>10%</b>	<b>100%</b>

*Nota:* Elaboración Propia (2023)

*g. Clasificación de vehículos de acuerdo al tipo de combustible que utilizan*

En la Tabla N°15 se muestra el tipo de combustible que utilizan los conductores en función de su vehículo, teniendo más influencia el consumo de gasolina con un 45%, el petróleo con un 26% y el gas con un 29%.

**Tabla N° 15**

*Clasificación de vehículos de acuerdo al tipo de combustible que utilizan*

<b>CLASIFICACION DE VEHICULOS DE ACUERDO AL TIPO DE COMBUSTIBLE QUE UTILIZAN</b>				
<b>TIPO DE VEHICULO</b>	<b>N° de Vehículos que Utilizan:</b>			<b>Total</b>
	<b>GASOLINA</b>	<b>PETROLEO</b>	<b>GAS</b>	
AUTOS	15	0	9	24
STATION WAGON	0	1	1	2
CAMIONETA	4	1	2	7
CAMION	0	9	0	9
<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>42</b>
<b>%</b>	<b>45%</b>	<b>26%</b>	<b>29%</b>	<b>100%</b>

*Nota:* Elaboración Propia (2023)

***h. Clasificación de vehículos por su antigüedad***

En la Tabla N°16 se puede apreciar la antigüedad de los vehículos de los vehículos que circularon por la estación E1, ubicada en la localidad de Mejorada.

**Tabla N° 16**

*Clasificación de vehículos por su antigüedad*

<b>CLASIFICACION DE VEHICULOS POR ANTIGÜEDAD</b>			
<b>RANGO DE ANTIGÜEDAD</b>	<b>ANTIGÜEDAD</b>	<b>N° DE VEHICULOS</b>	<b>% DE VEHICULOS</b>
1977 - 1992	15	15	45%
1993 - 2000	7	8	24%
2001 - 2008	7	6	18%
2009 - 2016	7	4	12%
<b>Total</b>		<b>33</b>	<b>100%</b>

*Nota:* Elaboración Propia (2023)

**4.1.2.3. Estado de condición actual del pavimento**

La plataforma presenta una superficie de rodadura con poca o casi nada de material de afirmado, con una superficie de rodadura que se

encuentra a nivel de sub rasante ya que el afirmado que se colocó anteriormente se ha erosionado, lo cual dificulta la transitabilidad de la vía.

Durante los trabajos de campo realizados en la vía, y tomando en consideración el formato N°03 establecido en el Decreto de Urgencia N° 070-2020 Título: “Mantenimiento vial plan de trabajo, mantenimiento periódico, mantenimiento rutinario e inventario de condición vial” por Provias Nacional para evaluar los daños en la superficie de rodadura, se tiene en consideración los siguientes tipos de daños para las condiciones encontradas en la plataforma:

- Daño Tipo 1: Deformación
- Daño Tipo 2: Erosión
- Daño Tipo 3: Baches
- Daño Tipo 4: Encalaminado
- Daño Tipo 5: Lodazal
- Daño Tipo 6: Cruce de agua



**Tabla N° 17***Daños de la superficie de rodadura*

Progresiva		Daños Pavimento		Observaciones/comentarios
Del Km	Al Km	Tipo	Dimensiones	
0+000	0+250	2	2.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por erosión (entre 5 y 10 cm)
0+250	0+500	2	2.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por erosión (entre 5 y 10 cm)
0+500	0+750	4	3.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por encalaminado (más de 10 cm)
0+750	1+000	2	2.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por erosión (entre 5 y 10 cm)
1+000	1+250	4	3.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por encalaminado (más de 10 cm)
1+250	1+500	4	3.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por encalaminado (más de 10 cm)
1+500	1+750	4	3.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por encalaminado (más de 10 cm)
1+750	2+000	2	2.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por erosión (entre 5 y 10 cm)
2+000	2+250	2	2.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por erosión (entre 5 y 10 cm)
2+250	2+500	2	2.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por erosión (entre 5 y 10 cm)
2+500	2+750	4	3.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por encalaminado (más de 10 cm)
2+750	3+000	4	3.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por encalaminado (más de 10 cm)
3+000	3+250	4	3.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por encalaminado (más de 10 cm)
3+250	3+500	4	3.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por encalaminado (más de 10 cm)
3+500	3+750	4	3.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por encalaminado (más de 10 cm)
3+750	4+000	2	2.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por erosión (entre 5 y 10 cm)
4+000	4+250	4	3.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por encalaminado (más de 10 cm)
4+250	4+500	4	3.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por encalaminado (más de 10 cm)

4+500	4+750	2	2.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por erosión (entre 5 y 10 cm)
4+750	5+000	1	2.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por deformación (entre 5 y 10 cm)
5+000	5+250	1	2.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por deformación (entre 5 y 10 cm)
5+250	5+500	1	2.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por deformación (entre 5 y 10 cm)
5+500	5+750	1	2.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por deformación (entre 5 y 10 cm)
5+750	6+000	4	3.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por encalaminado (más de 10 cm)
6+000	6+250	1	2.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por deformación (entre 5 y 10 cm)
6+250	6+500	4	3.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por encalaminado (más de 10 cm)
6+500	6+750	4	3.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por encalaminado (más de 10 cm)
6+750	7+000	2	2.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por erosión (entre 5 y 10 cm)
7+000	7+250	4	3.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por encalaminado (más de 10 cm)
7+250	7+500	4	3.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por encalaminado (más de 10 cm)
7+500	7+750	4	3.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por encalaminado (más de 10 cm)
7+750	8+000	4	3.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por encalaminado (más de 10 cm)
8+000	8+250	2	2.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por erosión (entre 5 y 10 cm)
8+250	8+500	4	3.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por encalaminado (más de 10 cm)
8+500	8+750	2	2.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por erosión (entre 5 y 10 cm)
8+750	9+000	4	3.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por encalaminado (más de 10 cm)
9+000	9+250	4	3.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por encalaminado (más de 10 cm)

9+250	9+500	4	3.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por encalaminado (más de 10 cm)
9+500	9+750	2	2.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por erosión (entre 5 y 10 cm)
9+750	10+000	2	2.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por erosión (entre 5 y 10 cm)
10+000	10+250	2	2.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por erosión (entre 5 y 10 cm)
10+250	10+500	2	2.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por erosión (entre 5 y 10 cm)
10+500	10+750	4	3.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por encalaminado (más de 10 cm)
10+750	11+000	4	3.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por encalaminado (más de 10 cm)
11+000	11+250	4	3.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por encalaminado (más de 10 cm)
11+250	11+500	4	3.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por encalaminado (más de 10 cm)
11+500	11+750	2	2.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por erosión (entre 5 y 10 cm)
11+750	12+000	2	2.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por erosión (entre 5 y 10 cm)
12+000	12+250	2	2.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por erosión (entre 5 y 10 cm)
12+250	12+500	4	3.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por encalaminado (más de 10 cm)
12+500	12+750	4	3.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por encalaminado (más de 10 cm)
12+750	13+000	4	3.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por encalaminado (más de 10 cm)
13+000	13+250	4	3.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por encalaminado (más de 10 cm)
13+250	13+500	4	3.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por encalaminado (más de 10 cm)
13+500	13+750	2	2.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por erosión (entre 5 y 10 cm)
13+750	14+000	4	3.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por encalaminado (más de 10 cm)
14+000	14+250	4	3.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por encalaminado (más de 10 cm)
14+250	14+500	2	2.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por erosión (entre 5 y 10 cm)

14+500	14+750	1	2.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por deformación (entre 5 y 10 cm)
14+750	15+000	1	2.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por deformación (entre 5 y 10 cm)
15+000	15+250	1	2.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por deformación (entre 5 y 10 cm)
15+250	15+500	1	2.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por deformación (entre 5 y 10 cm)
15+500	15+750	4	3.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por encalaminado (más de 10 cm)
15+750	16+000	1	2.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por deformación (entre 5 y 10 cm)
16+000	16+250	4	3.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por encalaminado (más de 10 cm)
16+250	16+500	4	3.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por encalaminado (más de 10 cm)
16+500	16+750	2	2.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por erosión (entre 5 y 10 cm)
16+750	17+000	4	3.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por encalaminado (más de 10 cm)
17+000	17+250	4	3.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por encalaminado (más de 10 cm)
17+250	17+500	4	3.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por encalaminado (más de 10 cm)
17+500	17+750	4	3.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por encalaminado (más de 10 cm)
17+750	18+000	2	2.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por erosión (entre 5 y 10 cm)
18+000	18+250	4	3.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por encalaminado (más de 10 cm)
18+250	18+500	2	2.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por erosión (entre 5 y 10 cm)
18+500	18+750	4	3.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por encalaminado (más de 10 cm)
18+750	19+000	4	3.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por encalaminado (más de 10 cm)
19+000	19+250	4	3.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por encalaminado (más de 10 cm)

19+250	19+500	2	2.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por erosión (entre 5 y 10 cm)
19+500	19+750	2	2.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por erosión (entre 5 y 10 cm)
19+750	20+000	2	2.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por erosión (entre 5 y 10 cm)
20+000	20+250	2	2.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por erosión (entre 5 y 10 cm)
20+250	20+500	4	3.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por encalaminado (más de 10 cm)
20+500	20+750	4	3.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por encalaminado (más de 10 cm)
20+750	21+000	4	3.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por encalaminado (más de 10 cm)
21+000	21+250	4	3.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por encalaminado (más de 10 cm)
21+250	21+500	2	2.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por erosión (entre 5 y 10 cm)
21+500	21+750	2	2.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por erosión (entre 5 y 10 cm)
21+750	22+000	2	2.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por erosión (entre 5 y 10 cm)
22+000	22+250	4	3.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por encalaminado (más de 10 cm)
22+250	22+500	4	3.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por encalaminado (más de 10 cm)
22+500	22+750	4	3.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por encalaminado (más de 10 cm)
22+750	23+000	4	3.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por encalaminado (más de 10 cm)
23+000	23+250	4	3.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por encalaminado (más de 10 cm)
23+250	23+500	2	2.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por erosión (entre 5 y 10 cm)
23+500	23+750	4	3.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por encalaminado (más de 10 cm)
23+750	24+000	4	3.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por encalaminado (más de 10 cm)
24+000	24+250	2	2.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por erosión (entre 5 y 10 cm)
24+250	24+500	1	2.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por deformación (entre 5 y 10 cm)

24+500	24+750	1	2.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por deformación (entre 5 y 10 cm)
24+750	25+000	1	2.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por deformación (entre 5 y 10 cm)
25+000	25+250	1	2.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por deformación (entre 5 y 10 cm)
25+250	25+500	4	3.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por encalaminado (más de 10 cm)
25+500	25+750	1	2.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por deformación (entre 5 y 10 cm)
25+750	26+000	4	3.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por encalaminado (más de 10 cm)
26+000	26+250	4	3.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por encalaminado (más de 10 cm)
26+250	26+500	2	2.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por erosión (entre 5 y 10 cm)
26+500	26+750	4	3.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por encalaminado (más de 10 cm)
26+750	27+000	4	3.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por encalaminado (más de 10 cm)
27+000	27+250	4	3.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por encalaminado (más de 10 cm)
27+250	27+500	4	3.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por encalaminado (más de 10 cm)
27+500	27+750	2	2.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por erosión (entre 5 y 10 cm)
27+750	28+000	4	3.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por encalaminado (más de 10 cm)
28+000	28+250	2	2.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por erosión (entre 5 y 10 cm)
28+250	28+500	4	3.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por encalaminado (más de 10 cm)
28+500	28+750	4	3.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por encalaminado (más de 10 cm)
28+750	29+000	4	3.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por encalaminado (más de 10 cm)
29+000	29+250	2	2.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por erosión (entre 5 y 10 cm)

29+250	29+500	2	2.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por erosión (entre 5 y 10 cm)
29+500	29+750	2	2.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por erosión (entre 5 y 10 cm)
29+750	30+000	2	2.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por erosión (entre 5 y 10 cm)
30+000	30+250	4	3.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por encalaminado (más de 10 cm)
30+250	30+500	2	2.00	La superficie de rodadura se ha deteriorado por erosión (entre 5 y 10 cm)

*Nota:* Elaboración propia (2023).

### **Figura N° 10**

*Superficie de rodadura deteriorado por erosión (entre 5 y 10 cm)*

*progresiva 0+000km*



*Nota:* En la progresiva 0+000 km , se observa que la superficie de rodadura se ha deteriorado por erosión entre 5 a 10 cm.

*Fuente:* Elaboración propia (2023).



**Figura N° 11**

*Superficie de rodadura deteriorado por encalaminado (más de 10 cm)  
progresiva 0+500 km*



*Nota:* En la progresiva 0+500 km , se observa que la superficie de rodadura presenta encalaminado con una altura mayor a los 10 cm.

*Fuente:* Elaboración propia (2023)

**Figura N° 12**

*Superficie de rodadura deteriorado por encalaminado (más de 10 cm)  
progresiva 1+500 km*



*Nota:* En la progresiva 1+500 km , se observa que la superficie de rodadura presenta encalaminado con una altura mayor a los 10 cm.

*Fuente:* Elaboración propia (2023).



**Figura N° 13**  
*Superficie de rodadura deteriorada por deformación (entre 5 y 10 cm),  
progresiva 6+000km*



*Nota:* En la progresiva 6+000 km , se observa que la superficie de rodadura se ha deteriorado por deformación (entre 5 y 10 cm)  
*Fuente:* Elaboración propia (2023).

**Figura N° 14**  
*Superficie de rodadura deteriorado por erosión (entre 5 y 10 cm)  
progresiva 9+500km*



*Nota:* En la progresiva 9+000 km , se observa que la superficie de rodadura se ha deteriorado por erosión (entre 5 y 10 cm)  
*Fuente:* Elaboración propia (2023).



**Figura N° 15**

*Superficie de rodadura deteriorado por encalaminado (entre 5 y 10 cm)  
progresiva 11+000km*



*Nota:* En la progresiva 11+000 km , se observa que la superficie de rodadura se ha deteriorado por encalaminado (entre 5 y 10 cm)  
*Fuente:* Elaboración propia (2023).

**Figura N° 16**

*Superficie de rodadura deteriorado por deformacion (entre 5 y 10 cm)  
progresiva 15+500km*



*Nota:* En la progresiva 15+500 km , se observa que la superficie de rodadura se ha deteriorado por encalaminado (entre 5 y 10 cm)  
*Fuente:* Elaboración propia (2023).

**Figura N° 17**

*Superficie de rodadura deteriorado por erosión (entre 5 y 10 cm)  
progresiva 16+500km*



*Nota:* En la progresiva 16+500 km , se observa que la superficie de rodadura se ha deteriorado por erosión (entre 5 y 10 cm)

*Fuente:* Elaboración propia (2023).

**Figura N° 18**

*Superficie de rodadura deteriorado por encalaminado (entre 5 y 10 cm)  
progresiva 19+500km*



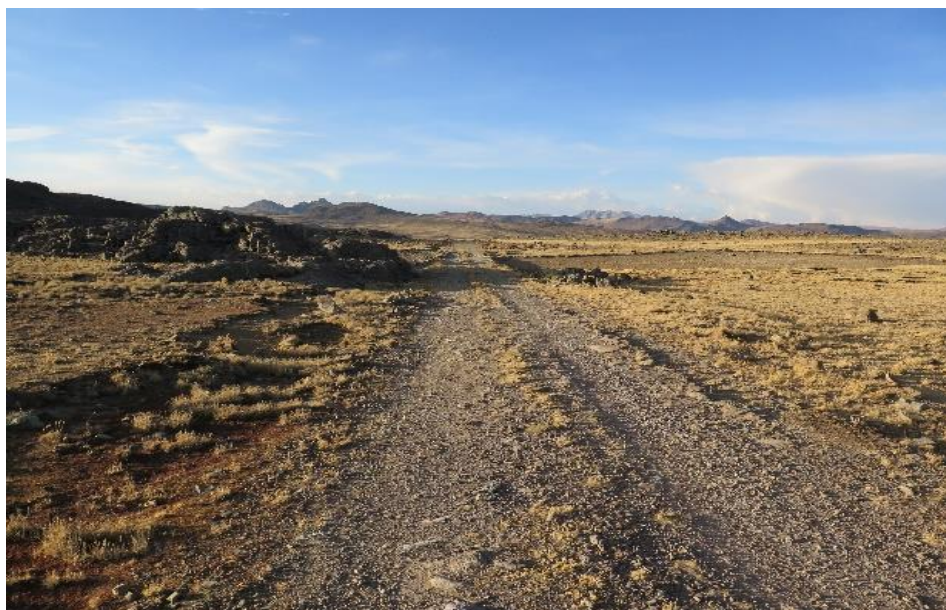
*Nota:* En la progresiva 19+500 km , se observa que la superficie de rodadura se ha deteriorado por encalaminado (entre 5 y 10 cm)

*Fuente:* Elaboración propia (2023).



### **Figura N° 19**

*Superficie de rodadura deteriorado por encalaminado (entre 5 y 10 cm)  
progresiva 22+000km*



*Nota:* En la progresiva 22+000 km, se observa que la superficie de rodadura se ha deteriorado por encalaminado (entre 5 y 10 cm)

*Fuente:* Elaboración propia (2023).

### **Figura N° 20**

*Superficie de rodadura deteriorado por encalaminado (entre 5 y 10 cm)  
progresiva 27+000km*



*Nota:* En la progresiva 27+000 km, se observa que la superficie de rodadura se ha deteriorado por encalaminado (entre 5 y 10 cm)

*Fuente:* Elaboración propia (2023).

### **Figura N° 21**

*Superficie de rodadura deteriorado por encalaminado (entre 5 y 10 cm)  
progresiva 30+000km*



*Nota:* En la progresiva 30+000 km, se observa que la superficie de rodadura se ha deteriorado por encalaminado (entre 5 y 10 cm)

*Fuente:* Elaboración propia (2023).

Así mismo, In situ se tomó toda la información de las obras de arte y drenaje, utilizando los formatos N°05 A, N°05 B establecido en el Decreto de Urgencia N° 070-2020 Título: “Mantenimiento vial plan de trabajo, mantenimiento periódico, mantenimiento rutinario e inventario de condición vial”, por Provias Nacional, donde se obtuvo las condiciones actuales de las obras de arte, obras de drenaje la siguiente información:



**Tabla N° 18**

*Evaluación de obras de arte*

Clase		Tipo		Material	Condición Estructural	Condición Funcional
Puente Definitivo: 01		Gavión: 1	Baily: 8	Concreto : 1	Bueno: 1	Bueno: 1
Puente Provisional: 02		Losas: 2	Pórtico: 9	C. Ciclópeo: 2	(No tiene Problema)	(Limpio)
Puente Peatonal: 03		Losa con Viga: 3	Otros: 10	C. Reforzado: 3	Regular: 2	Regular: 2
Pontón Definitivo: 04		Arco: 4		Mampostería: 4	(Puede tener Problema)	(Parcialmente Obstruido)
Pontón Estructural Artesanal: 05		Reticulado: 5		Piedra: 5	Malo: 3	Malo: 3
Tunes: 13		Colgante: 6		Acero: 6	(Requiere Reponerse)	(Totalmente Obstruido)
Muro: 14		Atirantado: 7		Otros: 7		
Progresiva	Clase	Tipo	Material	Condición Estructural	Condición Funcional	Observaciones / Comentarios
11+400	14	10	5	3	3	Muros de piedra antiguos con riesgo de caerse afectando la vía
27+070	14	10	5	3	3	Muros de piedra antiguos con riesgo de caerse afectando la vía

*Nota:* Elaboración propia (2023).

**Figura N° 22**

*Muros de piedra antiguos con riesgo de caerse afectando la vía*



*Nota:* En la progresiva 11+400 km, se visualiza un muro de piedra antiguo con riesgo de caerse afectando la vía

*Fuente:* Elaboración propia (2023).

### **Figura N° 23**

*Muros de piedra antiguos con riesgo de caerse afectando la via*



*Nota:* En la progresiva 11+400 km, se visualiza un muro de piedra antiguo con riesgo de caerse afectando la via

*Fuente:* Elaboración propia (2023).

**Tabla N° 19**

*Evaluación de las obras de drenaje*

<b>Clase</b>	<b>Material</b>	<b>Condición Estructural</b>	<b>Condición Funcional</b>
Alcantarilla Definitiva: 06	Concreto : 1	Excelente: 1	Bueno: 1
Alcantarilla Provisional: 07	C. Ciclópeo: 2	(No tiene Problema)	(Limpio)
Cunetas: 08	Mampostería: 3	Preocupante: 2	Regular: 2
Canal: 09	Acero: 4	(Problemas de Erosión)	(Parcialmente Obstruido)
Bajada de Agua: 10	Piedra: 5	Malo: 3	Malo: 3
Zanja de Drenaje: 11	Tierra: 6	Problema Grave de Erosión)	(Totalmente Obstruido)
Baden: 12	Otros: 7		

<b>Progresiva</b>	<b>Clase</b>	<b>Material</b>	<b>Condición Estructural</b>	<b>Condición Funcional</b>	<b>Observaciones / Comentarios</b>
0+050	6	1	2	2	Quiere limpieza de la Obra de arte para encontrarse acolmatada.
0+660	6	1	2	2	Quiere limpieza de la Obra de arte para encontrarse acolmatada.
0+750	12	6	2	2	Quiere limpieza de la Obra de arte para encontrarse acolmatada.
1+840	12	6	2	2	Quiere limpieza de la Obra de arte para encontrarse acolmatada.
1+920	12	6	2	2	Quiere limpieza de la Obra de arte para encontrarse acolmatada.
2+350	6	1	2	2	Quiere limpieza de la Obra de arte para encontrarse acolmatada.
3+395	6	1	2	2	Quiere limpieza de la Obra de arte para encontrarse acolmatada.
3+625	12	6	2	2	Quiere limpieza de la Obra de arte para encontrarse acolmatada.
3+655	11	6	2	2	Quiere limpieza de la Obra de arte para encontrarse acolmatada.
5+400	7	5	2	2	Quiere limpieza de la Obra de arte para encontrarse acolmatada.
6+895	12	6	2	2	Quiere limpieza de la Obra de arte para encontrarse acolmatada.
8+120	12	6	2	2	Quiere limpieza de la Obra de arte para encontrarse acolmatada.



9+020	7	5	2	2	quiere limpieza de la Obra de arte r encontrarse acolmatada.
9+035	7	5	2	2	quiere limpieza de la Obra de arte r encontrarse acolmatada.
9+435	7	5	2	2	quiere limpieza de la Obra de arte r encontrarse acolmatada.
11+250	12	6	2	2	quiere limpieza de la Obra de arte r encontrarse acolmatada.
11+450	12	6	2	2	quiere limpieza de la Obra de arte r encontrarse acolmatada.
11+830	7	5	2	2	quiere limpieza de la Obra de arte r encontrarse acolmatada.
12+105	12	6	2	2	quiere limpieza de la Obra de arte r encontrarse acolmatada.
13+420	11	6	2	2	quiere limpieza de la Obra de arte r encontrarse acolmatada.
14+070	11	6	2	2	quiere limpieza de la Obra de arte r encontrarse acolmatada.
14+170	11	6	2	2	quiere limpieza de la Obra de arte r encontrarse acolmatada.
15+640	11	6	2	2	quiere limpieza de la Obra de arte r encontrarse acolmatada.
15+880	11	6	2	2	quiere limpieza de la Obra de arte r encontrarse acolmatada.
16+380	12	6	2	2	quiere limpieza de la Obra de arte r encontrarse acolmatada.
22+840	12	6	2	2	quiere limpieza de la Obra de arte r encontrarse acolmatada.
23+160	12	6	2	2	quiere limpieza de la Obra de arte r encontrarse acolmatada.
23+910	7	5	2	2	quiere limpieza de la Obra de arte r encontrarse acolmatada.
24+890	7	5	2	2	quiere limpieza de la Obra de arte r encontrarse acolmatada.

25+470	12	6	2	2	Se requiere limpieza de la Obra de arte por encontrarse acolmatada.
25+590	12	6	2	2	Se requiere limpieza de la Obra de arte por encontrarse acolmatada.
25+870	12	6	2	2	Se requiere limpieza de la Obra de arte por encontrarse acolmatada.
28+990	12	6	2	2	Se requiere limpieza de la Obra de arte por encontrarse acolmatada.
29+535	12	6	2	2	Se requiere limpieza de la Obra de arte por encontrarse acolmatada.

*Nota:* Elaboración propia (2023).

### **Figura N° 24**

*Alcantarilla Existente ubicada en la progresiva 0+660*



*Nota:* En la progresiva 0+660 km, se requiere limpieza de la Obra de arte por encontrarse acolmatada.

*Fuente:* Elaboración propia (2023).

### **Figura N° 25**

*Baden de Tierra ubicada en la progresiva 3+625*



*Nota:* En la progresiva 3+625 km, se requiere limpieza de la Obra de arte por encontrarse acolmatada.

*Fuente:* Elaboración propia (2023).

### **Figura N° 26**

*Alcantarilla ubicada en la progresiva 9+435*



*Nota:* En la progresiva 9+435 km, se requiere limpieza de la Obra de arte por encontrarse acolmatada.

*Fuente:* Elaboración propia (2023).



## Figura N° 27

*Baden de Tierra ubicada en la progresiva 11+250*



*Nota:* En la progresiva 11+250 km, se requiere limpieza de la Obra de arte por encontrarse acolmatada.

*Fuente:* Elaboración propia (2023).

### **4.1.2.4. Puntos críticos**

Realizada la inspección In-situ de la vía y mediante el uso del formato N°07 establecido en el Decreto de Urgencia N° 070-2020, se pudo describir que el citado tramo, en la progresiva 11+400 y 27+070 se ubica un muro antiguo de piedra, el mismo que al pasar los años se ha ido deteriorando, además, se han desprendido las piedras de la parte superior del muro, poniendo en riesgo la superficie de rodadura de la vía

**Tabla N° 20**  
*Puntos críticos de la vía*

<b>Clase de Daño</b>			
Fallas Constructivas: 15		Problemas Hidrológicos: 17A	
Fallas Geológicas: 16		Geografía de la Zona: 17B	
Fallas Geotécnicas: 17		Zonas de Alto Deterioro: 17C	
		Zonas de Riesgo Probable: 17D	
<b>Progresiva</b>	<b>Clase de Daño</b>	<b>Lado</b>	<b>Observaciones / Conclusiones</b>
11+400	16	Izquierdo	Peligro de deslizamiento de la sup. de rodadura
27+070	16	Izquierdo	Peligro de deslizamiento de la sup. de rodadura

*Nota:* Elaboración propia (2023).

## **4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados**

### **4.2.1. Procesamiento de datos en el programa HDM-4**

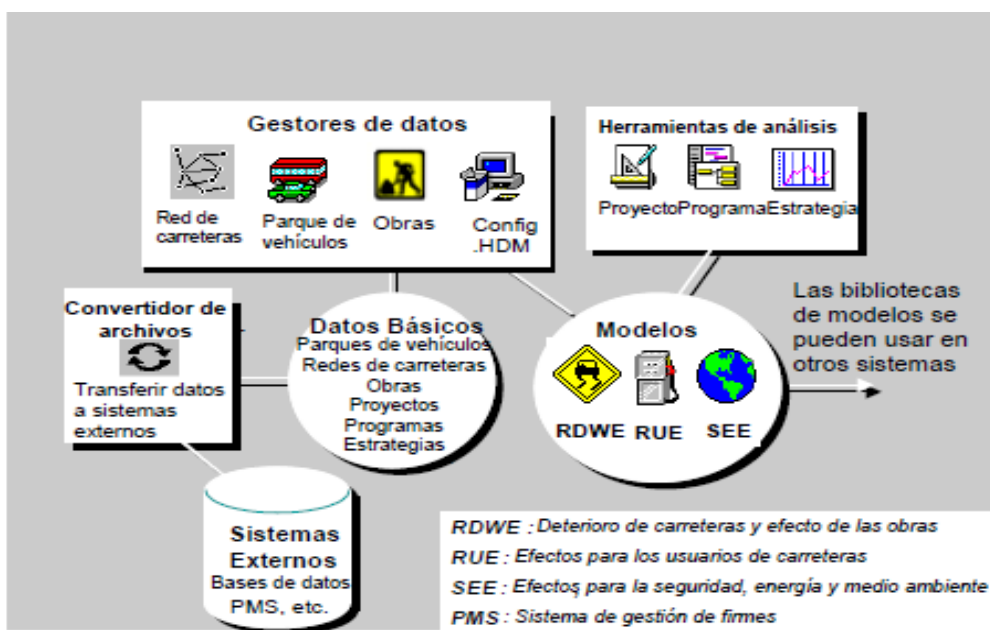
#### **4.2.1.1. Estructura modular del HDM-4**

En la figura N°10 se muestra el esquema para poder de información HDM-4, donde podemos apreciar las herramientas de análisis, los gestores de datos y los 4 modelos HDM-4 que pueden ser implantados por los usuarios en su sistema de gestión de carreteras:

- RD: Deterioro de la carretera.
- WE: Efecto en obras.
- RUE Efecto para los usuarios
- SEE: Efectos sociales y medio ambientales

**Figura N° 11**

*Esquema global del HDM-4*

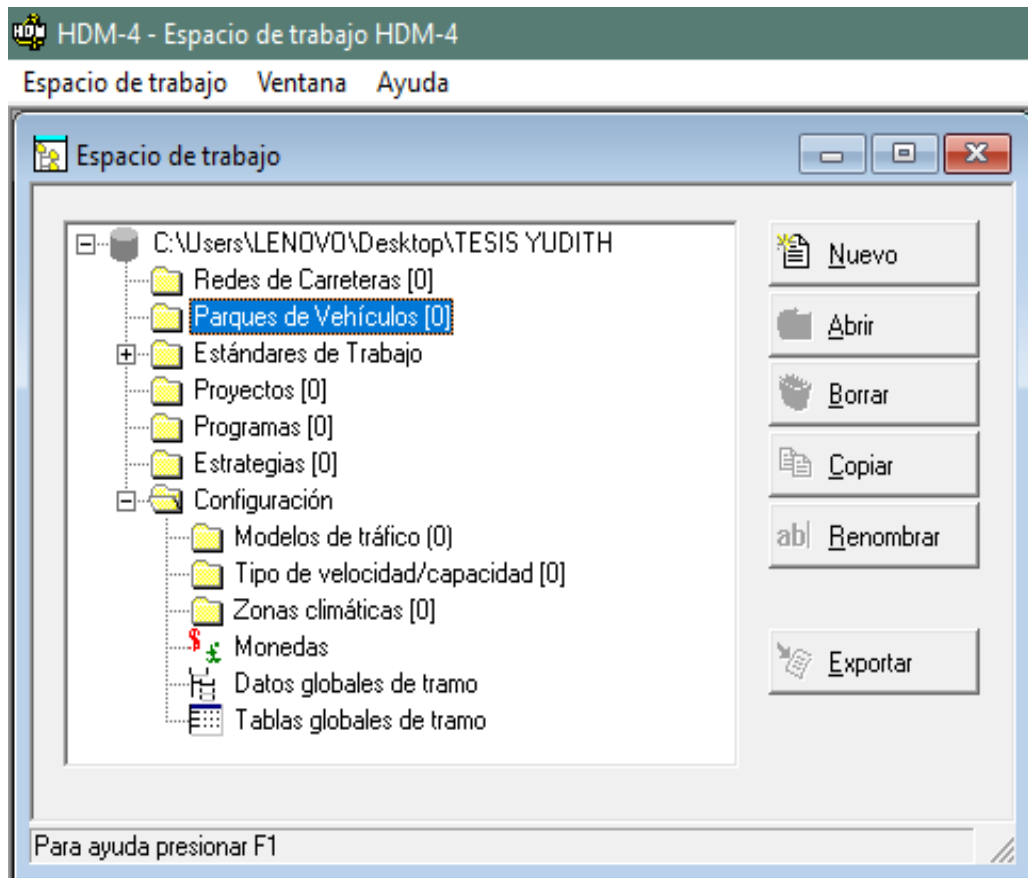


Fuente: Visión general del HDM-4 (PIARC)

Cuando iniciamos por primera vez el programa HDM-4, el cuadro de bienvenida está elaborado para poder familiarizar al usuario con las principales herramientas y conceptos del programa. Así mismo, este cuadro nos permite el acceso a las principales funciones como son:

- Base de datos de los módulos de carretera, estándares de conservación, estándares de mejora y costes de los trabajos.
- Niveles de análisis, entre ellos tenemos los módulos de programa, de estrategias y módulos de proyectos.
- Módulo de configuración el cual nos permite modificar determinadas variables que se encuentran con los valores por defecto en el programa y estas pueden ser modificadas a las condiciones locales de la vía en estudio.

**Figura N° 12**  
*Espacio de trabajo del programa HDM-4*



*Fuente:* Elaboración propia (2023).

#### **4.1.2.2. Módulo de configuración**

El módulo de configuración se ingresan las características de la vía, entre ellos tenemos el modelo de tráfico en el cual podemos establecer si el uso de la vía es interurbano, estacional, viajero de cercanías. El tipo de velocidad/capacidad, la cual está relacionada con la geometría de la vía. Las zonas climáticas que se encuentran definidas por diversos parámetros como son el índice de humedad, temperaturas medias, porcentaje de tiempo cuando la calzada está recubierta de agua o nieve.

**Figura N° 13**  
Ingreso de datos de zona climática

Clima		
Nombre:	CHUPAMARCA-CASTROVIRREYN	
Clasificación por humedad:	húmeda	
Índice de humedad:	60	
Duración estación seca:	0.25	(como parte de un año)
Precipitación media mensual:	175	mm
Clasificación temperatura:	Moderadamente helado	
Temperatura media:	5	°C
Rango temperaturas medias:	20	°C
Días T > 32°C:	10	días
Índice de helada:	220	°C-día
Porcentaje de tiempo que se conduce		
Carreteras cubiertas nieve:	20	0 ≤ PCTDS ≤ 100
Carreteras cubiertas agua:	10	0 ≤ PCTD\W ≤ 100

*Nota:* La vía se clasifica según su humedad en una vía húmeda, según su clasificación de temperatura se clasifica en moderadamente helado. *Fuente:* Elaboración propia (2023).

#### 4.1.2.3. Módulo de redes de carreteras

En el módulo de carreteras nos permiten ingresar las características de la vía que hemos obtenido del inventario vial, en donde se ha considerado dos tramos. Los datos que vamos a ingresar en los diferentes ficheros del presente modulo son:

- Nombre del tramo, longitud, clase de carretera,
- Datos del diseño geométrico: tipo de vehículo/capacidad, ancho de calzada, número de carriles, altitud promedio, etc.
- La zona climática definida anteriormente en el módulo de configuración
- Datos del estudio del tráfico como es el IMD.



- Datos de estructura del pavimento: Tipo de rodadura y que material predomina, edad de las intervenciones realizada, estado de deterioro del pavimento, tipo de material explanado.

**Figura N° 14**

Ingreso de datos de las características de la vía del tramo 01

*Nota:* El tramo T-1 que comprende desde el distrito de Chupamarca a la localidad de Mejorada con una longitud de 4.5km, presenta un tráfico bajo con un IMD de 43 vehículos y un ancho promedio de calzada de 4.00m donde los vehículos circulan en ambos sentidos. *Fuente:* Elaboración propia (2023)

**Figura N° 15**

Ingreso de datos de las características de la vía del tramo 02

*Nota:* El tramo T-2 comprende desde la localidad de Mejorada hasta el cruce del Desvió Viñac con una longitud de 26 km, presenta un tráfico bajo con un IMD de 43 vehículos y un ancho promedio de calzada de 3.30 m donde los vehículos circulan en ambos sentidos. *Fuente:* Elaboración propia (2023).

El programa HDM-4 nos permite ingresar los datos de un tramo en forma agregada, mediante valores cualitativos como por ejemplo la calidad de rodadura o el estado de la capa de rodadura, la cuales pueden ser especificadas como muy bueno, regular, pobre o malo; por otro lado, también se puede especificar los valores numéricos para cada variable. Este programa nos permite evaluar los tramos de la vía dentro de un análisis global, a nivel de políticas y estrategias, en donde no hace falta tener mucho detalle o en otra situación también nos permite realizar un análisis profundo de un tramo a nivel de proyecto.

#### **4.1.2.4. Modulo de parque de vehículos**

El módulo de parque de vehículos sirve para poder incorporar las fundamentales características de los vehículos que transitan por los diferentes tramos de la vía, esta información será utilizada para posteriormente poder estimar los costos de los usuarios de la vía. La información obtenida se ingresa al programa donde estos vehículos tipificados tienen sus parámetros por defecto y a partir de ellos pueden ser actualizados de acuerdo a la realidad de cada región o país.

**Tabla N° 21**  
*Características básicas por el tipo de vehículo*

Características	Und	Auto	Utilitario	Minibus	Camión Ligero	Camión Mediano	Camión articulado
<u>Físicas</u>							
Espacios equivalentes en vehículos de pasajeros		1	1	1.2	1.3	1.4	1.8
Número de ruedas	N°	4	4	6	6	6	18
Número de ejes	N°	2	2	2	2	2	5
<u>Neumáticos</u>							
Tipo de neumático		Radial	Radial	Diagonal	Diagonal	Diagonal	Diagonal
No de renovaciones		1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
Costo de renovación	%	14	15	15	15	15	15
<u>Utilización</u>							
Km conducidos	Km/año	25,000	40,000	100,000	60,000	90,000	100,000
Horas laborales	Hrs/año	480	960	2,112	1,440	2,400	2,400
Vida útil	Años	10	8	10	8	10	10
Uso privado	%	80	40	0	0	0	0
Pasajeros	Personas	4	4	15	1	1	1
Viajes de trabajo	%	20	60	100	100	100	100
<u>Carga</u>							
Número de ejes equivalentes (E4) – ESALF		0	0	0.01	3.123	5.49	5.76
Peso operación	Ton	1.58	2.59	5.9	6.86	18.4	48.85

*Fuente:* Manual de parámetros requeridos y opcionales para el uso del HDM\_OGPP/MTC.

Por otro lado, cabe recalcar que el uso por cada tipo de vehículo expresado en horas conducidas por año, se obtiene de la multiplicación de la cantidad de días promedio de conducción en el año por la cantidad de horas promedio conducidas por día. Estos datos son respaldados por las observaciones In-situ y son utilizados como parámetros razonables. Así mismo, respecto a los kilómetros conducidos en un año, se obtiene a partir de la multiplicación de la velocidad promedio de la operación definida para cada vehículo por las horas que son conducidas en el año.

**Tabla N° 22**  
*Costos económicos de vehículos e insumos*

Rubros	Und	Auto	Utilitario	Minibus	Camión Ligero	Camión Mediano	Camión articulado
<i>Físicas</i>							
Vehículo nuevo	S/. x Veh	34,060	49,525	114,467	219,962	269,720	330,260
Reemplazo neumático	S/. x Llan	128.28	217.29	390.08	392.14	970.90	1,210.83
Combustible	S/. x	1.65	1.65	1.99	1.99	1.99	1.99
Lubricantes	Litro	16.67	16.67	16.67	16.67	16.67	16.67
Mano de obra de manto.	S/. x	7.24	7.24	7.24	8.27	8.27	8.27
Salarios de los operadores	Hora	0	3.36	3.36	8.53	8.53	9.82
Gastos generales anuales		3,405.6	4,952.5	11,446.7	21,962	26,972	33,026
Interés anual	%	14	14	14	14	14	14
<i>Valor del tiempo</i>							
Tiempo pasajero		7.23	7.23	3.37	3.37	3.37	3.37
Tiempo de ocio	S/. x Hora	2.17	2.17	1.01	1.01	1.01	1.01
Retraso de carga		0	0.33	0.33	0.25	0.25	0.25

*Fuente:* Manual de parámetros requeridos y opcionales para el uso del HDM\_OGPP/MTC.

El costo de operación se obtiene a partir de la suma de los diversos parámetros que intervienen en dicho costo. El valor se obtiene mediante la utilización del programa HDM-4, en donde se tiene que hallar los diferentes insumos que emplea un vehículo, el cual nos permite simular la operación del vehículo en función de la carretera estudiada.

El costo a precios de mercado engloba las cargas tributarias del vehículo, los variados insumos que se emplean para su operación incluyendo la mano de la obra del mantenimiento y de la tripulación.

En el programa HDM-4 nos permite ingresar vehículos motorizados teniendo en cuenta las motocicletas y también se puede ingresar vehículos no motorizados (carros a tracción de animal, bicicletas, etc.)

**Figura N° 16**  
*Ingreso de datos del parque vehicular*

Nombre	Clase	Fecha últ. modif.	Tipo base	Categoría
AUTO	Coche de pasajero	30/08/2023	Coche pequeño	Motorizado
CAMION 2E	Camiones	30/08/2023	Camión mediano	Motorizado
CAMION 3E	Camiones	30/08/2023	Camión pesado	Motorizado
CAMIONETA	Coche de pasajero	30/08/2023	Coche grande	Motorizado
STATION WAGON	Coche de pasajero	30/08/2023	Coche pequeño	Motorizado

*Nota:* Se ingresan los tipos vehículos que transitan por la vía, teniendo en consideración la clasificación establecida por el MTC. *Fuente:* Elaboración propia (2023).

**Figura N° 17**  
*Ingreso de datos de las características del vehículo*

**Características del vehículo: CAMION 2E**

Definición | **Características básicas** | Costes económicos unitarios

**Físicas**

Espacio equiv. en vehículo de pasajeros : 1.4

Nº de ruedas: 6

Nº de ejes: 2

**Neumáticos**

Tipo neumático: Diagonal

Nº de recauchutados: 1.3

Coste recauchutado: 15 %

**Utilización**

Km anuales: 90000 km

Horas trabajo: 2400 h

Vida media: 10 años

Uso privado: 0 %

Pasajeros: 1 persona

Viajes de trabajo: 100 %

**Carga**

ESALF: 5.49

Peso en marcha: 18.4 toneladas

*Nota:* En la ventana de ingreso de características básicas del vehículo se especificará los datos del número de neumáticos y ejes, tipo de neumático, utilización anual, equivalencia de cargas (ESAL/vehículo), números de pasajeros, vida útil estimada, etc. *Fuente:* Elaboración propia (2023).

Una vez ingresado en la ventana las características básicas del vehículo, presionamos el botón calibración, el cual nos permite acceder a una ventana adicional en donde podemos ingresar valores de los factores correctores de velocidad, desgaste de los neumáticos, potencia del motor, emisiones contaminantes, efectos de aceleración, etc.

**Figura N° 18**  
*Ventana de calibración de factores de los vehículos*

Neumáticos	Conservación	Vida óptima	Emisiones	Energía
Fuerzas	Velocidad	Combustible	Efectos de la aceleración	

**Aerodinámicas**

Área frontal:  m<sup>2</sup>

CD:

CD Multiplicador:

**Resistencia a la rodadura**

parámetro a0:

parámetro a1:

parámetro a2:

**Potencia**

Del motor:  kW

Potencia frenado:  kW

Potencia nominal:  kW

**Intransitabilidad de carret. no pavimentadas**

FPLIM:

Aceptar Cancelar

*Nota:* En la ventana de calibración nos permite precisar el costo de operación vehicular de acuerdo a las condiciones locales. *Fuente:* Elaboración propia (2023).

Seguidamente en la ventana de costos económicos unitarios de cada tipo de vehículo, se ingresará los valores del recurso del vehículo, como son el precio del neumático de repuesto, el precio del combustible por litro, el precio del aceite por litro.

Todos estos valores deben considerarse como costos sociales, debido a que los precios del mercado de cada insumo tendrán que ser

descontando los subsidios, impuestos, etc., debido que los costos de operación vehicular son considerados en las evaluaciones sociales de proyectos, donde el Estado Peruano evalúa la rentabilidad del tesoro público invertido en las redes viales teniendo en cuenta que estos fondos provienen de los impuestos que pagan los contribuyentes.

**Figura N° 19**  
*Ingreso de datos de los costes económicos unitarios*

Recursos del vehículo	
Vehículo nuevo:	269720
Neumático repuesto:	970.9
Combustible:	5.122 por litro
Aceite lubricante:	16.67 por litro
Mantenimiento:	8.27 por hora
Tripulación:	8.53 por hora
Gastos Generales:	26972
Interés anual:	14 %

Valor del tiempo	
Pasajero: tiempo de trabajo:	3.37 por hora
Pasajero: tiempo de ocio:	1.01 por hora
Retraso carga:	0.25 por hora

*Nota:* En la ventana de ingreso de costos unitario se ingresarán los costos de los neumáticos repuestos, el combustible, el aceite, el costo de los gastos generales, etc. *Fuente:* Elaboración propia (2023).

Finalmente, el parque vehicular queda configurado donde se expresa la clase del vehículo, la denominación asignada, su categoría pudiendo ser motorizada o no motorizada, etc.

#### **4.1.2.5. Módulo de estándares de conservación y mejora**

En este módulo se establecen que estándares pueden ser utilizados en la vía, los cuales permitirán mejorar su funcionalidad y condición. Estos estándares están conformados por diversas actividades las cuales pueden ser ejecutadas de forma programada o por condición, cuando son aplicados

dichos estándares generan la variación sobre los indicadores de la condición funcional y estructural de la vía.

Los estándares de mejora y conservación para carreteras no pavimentadas comprenden las actividades como son:

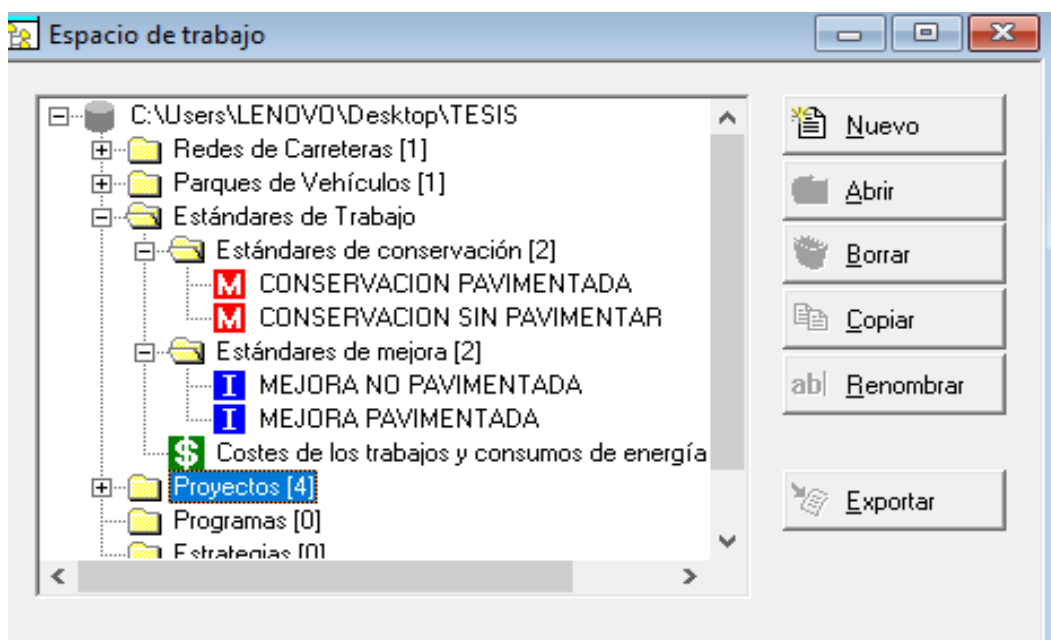
- La pavimentación en los caminos con afirmado donde transiten más de 250 vehículos por día.
- Se realizarán las recargas cuando el espesor del afirmado sea menor a 50 mm
- Se realizará el perfilado semestral en caminos con afirmados que cuenten con tránsito medio y perfilado anual con IMD menores a 100 vehículos.
- Además, se realizarán actividades de mantenimiento correctivo de rutina que engloban la reparación de bermas sin afirmado, limpieza de cunetas, reparación de baches, etc.

Cabe recalcar que los estándares de conservación comprenden actividades que mejoran la condición de la vía. Por otro lado, el estándar de mejora genera una mejora en la funcionalidad de la carretera.



**Figura N° 20**

*Ingreso de estándares de mejora y conservación*



*Nota:* En la ventana de estándares se puede configura las diferentes actividades a realizar en la vía, donde se ingresa los costos económicos y financieros de las actividades. *Fuente:* Elaboración propia (2023).

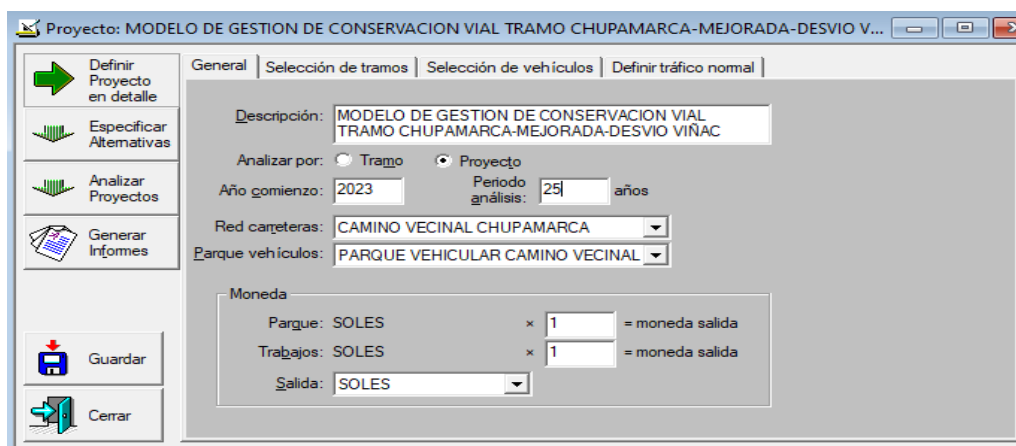
#### **4.1.2.6. Módulo de proyectos**

Luego de haber ingresado los datos que definen las características de la carretera, el parque vehicular y las actividades que de conservación y mejora que pueden ser empleadas para hallar la alternativa apropiada que sea la más adecuada de aplicar en la vía, se debe emplear el módulo de proyectos.

El presente modulo ayuda a establecer parámetros para la evaluación como son la moneda de salida y entrada, el periodo de análisis, etc.

**Figura N° 21**

*Ingreso de datos en el modelo de gestión del proyecto*



*Nota:* En la ventana se podrá establecer la tasa de descuento, la alternativa base. *Fuente:* Elaboración propia (2023).

Por lo tanto, el programa HDM-4, nos permite obtener los indicadores económicos como son el (TIR, VAN), los cuales nos sirven para poder comparar las alternativas planteadas y ver cuál de ellas es más rentable. La tasa de retorno de rentabilidad obtenida es (19.4), donde nos podemos dar cuenta que la inversión para mantener una vía en óptimas condiciones tanto estructurales como funcionales es rentable debido a que ayudará a minimizar los costos de operación vehicular y así mismo como los costos de mantenimiento.

**Figura N° 22**

*Relación beneficio costo beneficio*

**HDM - 4**

HIGHWAY DEVELOPMENT & MANAGEMENT

**Relaciones Beneficio Coste**

Nombre del estudio: MODELO DE GESTION DE CONSERVACION VIAL

Fecha de ejecución: 31-08-2023

Moneda: SOLES (millones)

Tasa de descuento: 7.75%

Alternativa	Valor actual de los costos totales de la administración (RAC)	Valor actual de los costos de capital de la administración (CAP)	Incremento en Costos de la Administración (C)	Disminución en Costos de los Usuarios (U)	Beneficios Exógenos Netos (E)	Valor Actual Neto (VAN = B + E - C)	Ratio VAN/Costo (VAN/RAC)	Ratio VAN/Costo (VAN/CAP)	Tasa Interna de Rentabilidad (TIR)
Pavimentado	0 000	0 000	0 000	0 000	0 000	0 000	0 000	0 000	0 000
Sin pavimentar	24 603	19 485	24 603	27 176	0 000	2 573	0 105	0 132	19.4 (2)

El número entre paréntesis es el número de soluciones de la TIR en el rango -50 a +500

*Nota:* En la ventana podemos verificar los valores de TIR, el cual nos determinara si

es factible la realización de nuestro proyecto. *Fuente:* Elaboración propia (2023).

#### 4.2.2. Análisis de las modalidades de ejecución

(Rodríguez González, 2011) en su tesis presentada a la Universidad Técnica de Ambato expresa que:

El mantenimiento integral es un contrato que engloba diversas actividades tanto para la conservación rutinaria como periódica, la cual es realizada por un contratista, donde cabe recalcar que las actividades del mantenimiento periódico se obtuvieron de estudios preliminares, los cuales son pagados por el sistema de precios unitarios y por otro lado, el mantenimiento rutinario son aquellas actividades que son reconocidas por cuotas fijas mensuales durante el transcurso del contrato siempre que se cumpla con los indicadores estipulados en dicho contrato.

**Tabla N° 23**

*Modalidad de ejecución de conservación vial*

VENTAJAS	MODALIDADES DE EJECUCION DE CONSERVACION					
	Administra ción directa	Mantenimiento rutinario con Microempresas	Mantenimien to periódico por precios unitarios	Mantenimi ento integral	Mantenimientos indicadores del Estado	Concesión vial
Abarca a los dos tipos de mantenimiento	1	0	0	1	1	1
Duración plurianual	1	0	0	1	1	1
Especialización en labores	1	0	1	1	1	1
Libera carga al Estado	0	1	1	1	1	1
Responde a emergencias	1	1	0	1	1	1
Realiza actividades de administración y conservación	1	0	0	1	1	1
Contrata con un solo operador MR y MP	0	0	0	1	1	1

De acuerdo con el tráfico de la vía	0	1	1	1	1	0
Posibilita variaciones en el Presupuesto	1	0	0	1	0	0
<b>PUNTAJE</b>	6	3	3	<b>9</b>	8	7

Valoración	SI	1
	NO	0

Fuente: Rodríguez. R. 2011, pág. 77

### 4.2.3. Análisis de Costos de mantenimiento vial

#### 4.2.2.1. Actividades de mantenimiento rutinario

Las actividades del mantenimiento rutinario están relacionadas con los factores del clima, topografía, volumen de tráfico, relieve, tipo de material que comprende el pavimento y el suelo de fundación. Por lo tanto, para realizar el primer ciclo de uso del modelo, se consideran las siguientes actividades que se debe realizar en el mantenimiento rutinario. En la siguiente tabla se muestran estas actividades con sus respectivos rendimientos los cuales fueron obtenidos de expedientes aprobados por Provias Nacional.

**Tabla N° 24**

*Actividades de mantenimiento rutinario para caminos no pavimentados*

<b>CODIGO</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>REND.</b>
<b>MR-100</b>	<b>CONSERVACION DE CALZADA</b>		
MR-101	LIMPIEZA DE CALZADA	KM	0.60
MR-102.1	BACHEO (CAMINO TIPO I)	M2	40.00
MR-102.2	BACHEO (CAMINO TIPO II)	M2	40.00
MR-102.3	BACHEO (CAMINO TIPO III)	M2	40.00
MR-103	DESQUINCHE	M3	10.00
MR-104	REMOCION DE DERRUMBES	M3	9.00
<b>MR-200</b>	<b>LIMPIEZA DE OBRAS DE DRENAJE</b>		
MR-201	LIMPIEZA DE CUNETAS	ML	480.00
MR-202	LIMPIEZA DE ALCANTARILLAS	UND	2.00
MR-203	LIMPIEZA DE BADEN	M2	40.00
MR-204	LIMPIEZA DE ZANJAS DE CORONACION	ML	480.00
MR-205	LIMPIEZA DE PONTONES	UND	2.00
MR-206	ENCAUSAMIENTO DE PEQUEÑOS CURSOS DE AGUA	ML	60.00
<b>MR-300</b>	<b>CONTROL DE VEGETACION</b>		
MR-301	ROCE Y LIMPIEZA	M2	1,200.00
<b>MR-400</b>	<b>SEGURIDAD VIAL</b>		
MR-401	CONSERVACION DE SEÑALES	UND	10.00
<b>MR-500</b>	<b>MEDIO AMBIENTE</b>		
MR-501	REFORESTACION	UND	600.00
<b>MR-600</b>	<b>VIGILANCIA Y CONTROL VIAL</b>		
MR-601	VIGILANCIA Y CONTROL	KM	25.00
<b>MR-700</b>	<b>ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS</b>		
MR-701	REPARACION DE MUROS SECOS	M3	6.00
MR-702	REPARACION DE PONTONES	UND	1.00
SEC.305	PERFILADO DE LA SUPERFICIE SIN APORTE DE MATERIAL	M2	3,000.00

*Fuente:* Expedientes de Provias Nacional - MTC

Seguidamente se procedió a calcular las cargas ajustadas de trabajo para mantener las condiciones adecuadas de la vía mediante durante el mantenimiento rutinario, seguidamente estas cargas unitarias serán multiplicadas por el costo unitario de las actividades mencionadas en la Tabla N°24, lo cual nos permitirá obtener los costos parciales (Km/año) y los costos por rubro.

**Tabla N° 25**

*Cargas ajustadas de la partida MR-101 Limpieza de calzada-Und:Km*

PROGRESIVA		IB		IIB		IIIB	
		CANTIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	DISTANCIA
0+000	1+000	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00
1+000	2+000	0.00	0.00	0.70	1.00	0.00	0.00
2+000	3+000	0.00	0.00	0.70	1.00	0.00	0.00
3+000	4+000	0.00	0.00	0.70	1.00	0.00	0.00
4+000	5+000	0.40	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5+000	6+000	0.40	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6+000	7+000	0.40	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7+000	8+000	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00
8+000	9+000	0.40	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9+000	10+000	0.40	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10+000	11+000	0.40	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11+000	12+000	0.40	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12+000	13+000	0.40	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13+000	14+000	0.40	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14+000	15+000	0.40	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15+000	16+000	0.40	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16+000	17+000	0.40	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17+000	18+000	0.40	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18+000	19+000	0.40	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19+000	20+000	0.40	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20+000	21+000	0.40	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21+000	22+000	0.40	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22+000	23+000	0.40	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23+000	24+000	0.40	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
24+000	25+000	0.40	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
25+000	26+000	0.40	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
26+000	27+000	0.40	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
27+000	28+000	0.40	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
28+000	29+000	0.40	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
29+000	30+000	0.40	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
30+000	30+300	0.12	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>TOTAL</b>		<b>10.12</b>	<b>25.30</b>	<b>2.10</b>	<b>3.00</b>	<b>2.00</b>	<b>2.00</b>
<b>CARGA DE TRABAJO</b>		<b>0.40</b>		<b>0.70</b>		<b>1.00</b>	

Fuente: Elaboración propia (2023)

**Tabla N° 26**

*Cargas ajustadas de la partida MR-102 Bacheo-Und:m2*

PROGRESIVA		IB		IIB		IIIB	
		CANTIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	DISTANCIA
0+000	1+000	0.00	0.00	0.00	0.00	460.00	1.00
1+000	2+000	0.00	0.00	380.00	1.00	0.00	0.00
2+000	3+000	0.00	0.00	380.00	1.00	0.00	0.00
3+000	4+000	0.00	0.00	380.00	1.00	0.00	0.00
4+000	5+000	340.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5+000	6+000	340.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6+000	7+000	340.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7+000	8+000	0.00	0.00	0.00	0.00	460.00	1.00
8+000	9+000	340.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9+000	10+000	340.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10+000	11+000	340.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11+000	12+000	340.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12+000	13+000	340.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13+000	14+000	340.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14+000	15+000	340.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15+000	16+000	340.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16+000	17+000	340.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17+000	18+000	340.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18+000	19+000	340.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19+000	20+000	340.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20+000	21+000	340.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21+000	22+000	340.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22+000	23+000	340.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23+000	24+000	340.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
24+000	25+000	340.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
25+000	26+000	340.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
26+000	27+000	340.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
27+000	28+000	340.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
28+000	29+000	340.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
29+000	30+000	340.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
30+000	30+300	102.00	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>TOTAL</b>		<b>8,602.00</b>	<b>25.30</b>	<b>1,140.00</b>	<b>3.00</b>	<b>920.00</b>	<b>2.00</b>
<b>CARGA DE TRABAJO</b>		<b>340.00</b>		<b>380.00</b>		<b>460.00</b>	

*Fuente: Elaboración propia (2023)*

**Tabla N° 27**

*Cargas ajustadas de la partida MR-103 Desquinche-Und:m3*

PROGRESIVA		IB		IIB		IIIB	
		CANTIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	DISTANCIA
0+000	1+000	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	1.00
1+000	2+000	0.00	0.00	2.00	1.00	0.00	0.00
2+000	3+000	0.00	0.00	2.00	1.00	0.00	0.00
3+000	4+000	0.00	0.00	2.00	1.00	0.00	0.00
4+000	5+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5+000	6+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6+000	7+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7+000	8+000	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	1.00
8+000	9+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9+000	10+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10+000	11+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11+000	12+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12+000	13+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13+000	14+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14+000	15+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15+000	16+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16+000	17+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17+000	18+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18+000	19+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19+000	20+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20+000	21+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21+000	22+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22+000	23+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23+000	24+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
24+000	25+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
25+000	26+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
26+000	27+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
27+000	28+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
28+000	29+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
29+000	30+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
30+000	30+300	0.00	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>TOTAL</b>		<b>0.00</b>	<b>25.30</b>	<b>6.00</b>	<b>3.00</b>	<b>6.00</b>	<b>2.00</b>
<b>CARGA DE TRABAJO</b>		<b>0.00</b>		<b>2.00</b>		<b>3.00</b>	

*Fuente: Elaboración propia (2023)*



**Tabla N° 28**

*Cargas ajustadas de la partida MR-104 Remoción de derrumbes-Und:m3*

PROGRESIVA		IB		IIB		IIIB	
		CANTIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	DISTANCIA
0+000	1+000	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	1.00
1+000	2+000	0.00	0.00	2.00	1.00	0.00	0.00
2+000	3+000	0.00	0.00	2.00	1.00	0.00	0.00
3+000	4+000	0.00	0.00	2.00	1.00	0.00	0.00
4+000	5+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5+000	6+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6+000	7+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7+000	8+000	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	1.00
8+000	9+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9+000	10+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10+000	11+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11+000	12+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12+000	13+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13+000	14+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14+000	15+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15+000	16+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16+000	17+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17+000	18+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18+000	19+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19+000	20+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20+000	21+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21+000	22+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22+000	23+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23+000	24+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
24+000	25+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
25+000	26+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
26+000	27+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
27+000	28+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
28+000	29+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
29+000	30+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
30+000	30+300	0.00	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>TOTAL</b>		<b>0.00</b>	<b>25.30</b>	<b>6.00</b>	<b>3.00</b>	<b>6.00</b>	<b>2.00</b>
<b>CARGA DE TRABAJO</b>		<b>0.00</b>		<b>2.00</b>		<b>3.00</b>	

Fuente: Elaboración propia (2023)

**Tabla N° 29**

*Cargas ajustadas de la partida MR-201 Limpieza de cuneta -Und:ml*

PROGRESIVA		IB		IIB		IIIB	
		CANTIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	DISTANCIA
0+000	1+000	0.00	0.00	0.00	0.00	1,800.00	1.00
1+000	2+000	0.00	0.00	1,200.00	1.00	0.00	0.00
2+000	3+000	0.00	0.00	1,200.00	1.00	0.00	0.00
3+000	4+000	0.00	0.00	1,200.00	1.00	0.00	0.00
4+000	5+000	1,000.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5+000	6+000	1,000.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6+000	7+000	1,000.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7+000	8+000	0.00	0.00	0.00	0.00	1,800.00	1.00
8+000	9+000	1,000.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9+000	10+000	1,000.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10+000	11+000	1,000.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11+000	12+000	1,000.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12+000	13+000	1,000.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13+000	14+000	1,000.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14+000	15+000	1,000.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15+000	16+000	1,000.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16+000	17+000	1,000.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17+000	18+000	1,000.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18+000	19+000	1,000.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19+000	20+000	1,000.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20+000	21+000	1,000.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21+000	22+000	1,000.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22+000	23+000	1,000.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23+000	24+000	1,000.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
24+000	25+000	1,000.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
25+000	26+000	1,000.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
26+000	27+000	1,000.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
27+000	28+000	1,000.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
28+000	29+000	1,000.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
29+000	30+000	1,000.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
30+000	30+300	300.00	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>TOTAL</b>		<b>25,300.00</b>	<b>25.30</b>	<b>3,600.00</b>	<b>3.00</b>	<b>3,600.00</b>	<b>2.00</b>
<b>CARGA DE TRABAJO</b>		<b>1,000.00</b>		<b>1,200.00</b>		<b>1,800.00</b>	

Fuente: Elaboración propia (2023)

**Tabla N° 30**

*Cargas ajustadas de la partida MR-202 Limpieza de alcantarillas -Und:und*

PROGRESIVA		IB		IIB		IIIB	
		CANTIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	DISTANCIA
0+000	1+000	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	1.00
1+000	2+000	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
2+000	3+000	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00
3+000	4+000	0.00	0.00	2.00	1.00	0.00	0.00
4+000	5+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5+000	6+000	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6+000	7+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7+000	8+000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
8+000	9+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9+000	10+000	3.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10+000	11+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11+000	12+000	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12+000	13+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13+000	14+000	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14+000	15+000	2.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15+000	16+000	2.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16+000	17+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17+000	18+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18+000	19+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19+000	20+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20+000	21+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21+000	22+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22+000	23+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23+000	24+000	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
24+000	25+000	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
25+000	26+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
26+000	27+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
27+000	28+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
28+000	29+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
29+000	30+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
30+000	30+300	0.00	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>TOTAL</b>		<b>12.00</b>	<b>25.30</b>	<b>3.00</b>	<b>3.00</b>	<b>2.00</b>	<b>2.00</b>
<b>CARGA DE TRABAJO</b>		<b>0.47</b>		<b>1.00</b>		<b>1.00</b>	

Fuente: Elaboración propia (2023)

**Tabla N° 31**

*Cargas ajustadas de la partida MR-203 Limpieza de badenes -Und:m2*

PROGRESIVA		IB		IIB		IIIB	
		CANTIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	DISTANCIA
0+000	1+000	0.00	0.00	0.00	0.00	9.60	1.00
1+000	2+000	0.00	0.00	19.20	1.00	0.00	0.00
2+000	3+000	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
3+000	4+000	0.00	0.00	9.60	1.00	0.00	0.00
4+000	5+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5+000	6+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6+000	7+000	9.60	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7+000	8+000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
8+000	9+000	9.60	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9+000	10+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10+000	11+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11+000	12+000	19.20	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12+000	13+000	9.60	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13+000	14+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14+000	15+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15+000	16+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16+000	17+000	9.60	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17+000	18+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18+000	19+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19+000	20+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20+000	21+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21+000	22+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22+000	23+000	9.60	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23+000	24+000	9.60	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
24+000	25+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
25+000	26+000	28.80	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
26+000	27+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
27+000	28+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
28+000	29+000	9.60	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
29+000	30+000	9.60	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
30+000	30+300	0.00	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>TOTAL</b>		<b>124.80</b>	<b>25.30</b>	<b>28.80</b>	<b>3.00</b>	<b>9.60</b>	<b>2.00</b>
<b>CARGA DE TRABAJO</b>		<b>4.93</b>		<b>9.60</b>		<b>4.80</b>	

Fuente: Elaboración propia (2023)

**Tabla N° 32**

*Cargas ajustadas de la partida MR-204 Limpieza de zanjas de coronación -Und:ml*

PROGRESIVA		IB		IIB		IIIB	
		CANTIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	DISTANCIA
0+000	1+000	0.00	0.00	0.00	0.00	20.00	1.00
1+000	2+000	0.00	0.00	10.00	1.00	0.00	0.00
2+000	3+000	0.00	0.00	10.00	1.00	0.00	0.00
3+000	4+000	0.00	0.00	10.00	1.00	0.00	0.00
4+000	5+000	5.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5+000	6+000	5.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6+000	7+000	5.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7+000	8+000	0.00	0.00	0.00	0.00	20.00	1.00
8+000	9+000	5.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9+000	10+000	5.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10+000	11+000	5.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11+000	12+000	5.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12+000	13+000	5.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13+000	14+000	5.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14+000	15+000	5.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15+000	16+000	5.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16+000	17+000	5.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17+000	18+000	5.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18+000	19+000	5.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19+000	20+000	5.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20+000	21+000	5.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21+000	22+000	5.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22+000	23+000	5.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23+000	24+000	5.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
24+000	25+000	5.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
25+000	26+000	5.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
26+000	27+000	5.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
27+000	28+000	5.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
28+000	29+000	5.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
29+000	30+000	5.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
30+000	30+300	1.50	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>TOTAL</b>		<b>126.50</b>	<b>25.30</b>	<b>30.00</b>	<b>3.00</b>	<b>40.00</b>	<b>2.00</b>
<b>CARGA</b>	<b>DE</b>						
<b>TRABAJO</b>		<b>5.00</b>		<b>10.00</b>		<b>20.00</b>	

Fuente: Elaboración propia (2023)

**Tabla N° 33**

*Cargas ajustadas de la partida MR-205 Limpieza de pontones -Und:und*

PROGRESIVA		IB		IIB		IIIB	
		CANTIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	DISTANCIA
0+000	1+000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
1+000	2+000	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
2+000	3+000	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
3+000	4+000	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
4+000	5+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5+000	6+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6+000	7+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7+000	8+000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
8+000	9+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9+000	10+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10+000	11+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11+000	12+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12+000	13+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13+000	14+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14+000	15+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15+000	16+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16+000	17+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17+000	18+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18+000	19+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19+000	20+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20+000	21+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21+000	22+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22+000	23+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23+000	24+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
24+000	25+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
25+000	26+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
26+000	27+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
27+000	28+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
28+000	29+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
29+000	30+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
30+000	30+300	0.00	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>TOTAL</b>		<b>0.00</b>	<b>25.30</b>	<b>0.00</b>	<b>3.00</b>	<b>0.00</b>	<b>2.00</b>
<b>CARGA DE TRABAJO</b>		<b>0.00</b>		<b>0.00</b>		<b>0.00</b>	

Fuente: Elaboración propia (2023)

**Tabla N° 34**

*Cargas ajustadas de la partida MR-206 Encausamiento de pequeños cursos de agua -  
Und:ml*

PROGRESIVA		IB		IIB		IIIB	
		CANTIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	DISTANCIA
0+000	1+000	0.00	0.00	0.00	0.00	20.00	1.00
1+000	2+000	0.00	0.00	24.00	1.00	0.00	0.00
2+000	3+000	0.00	0.00	24.00	1.00	0.00	0.00
3+000	4+000	0.00	0.00	24.00	1.00	0.00	0.00
4+000	5+000	35.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5+000	6+000	35.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6+000	7+000	35.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7+000	8+000	0.00	0.00	0.00	0.00	20.00	1.00
8+000	9+000	35.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9+000	10+000	35.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10+000	11+000	35.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11+000	12+000	35.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12+000	13+000	35.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13+000	14+000	35.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14+000	15+000	35.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15+000	16+000	35.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16+000	17+000	35.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17+000	18+000	35.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18+000	19+000	35.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19+000	20+000	35.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20+000	21+000	35.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21+000	22+000	35.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22+000	23+000	35.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23+000	24+000	35.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
24+000	25+000	35.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
25+000	26+000	35.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
26+000	27+000	35.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
27+000	28+000	35.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
28+000	29+000	35.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
29+000	30+000	35.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
30+000	30+300	10.50	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>TOTAL</b>		<b>885.50</b>	<b>25.30</b>	<b>72.00</b>	<b>3.00</b>	<b>40.00</b>	<b>2.00</b>
<b>CARGA DE TRABAJO</b>		<b>35.00</b>		<b>24.00</b>		<b>20.00</b>	

Fuente: Elaboración propia (2023)

**Tabla N° 35**

*Cargas ajustadas de la partida MR-301 Roce y limpieza-Und:m2*

PROGRESIVA		IB		IIB		IIIB	
		CANTIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	DISTANCIA
0+000	1+000	0.00	0.00	0.00	0.00	9,000.00	1.00
1+000	2+000	0.00	0.00	3,600.00	1.00	0.00	0.00
2+000	3+000	0.00	0.00	3,600.00	1.00	0.00	0.00
3+000	4+000	0.00	0.00	3,600.00	1.00	0.00	0.00
4+000	5+000	900.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5+000	6+000	900.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6+000	7+000	900.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7+000	8+000	0.00	0.00	0.00	0.00	9,000.00	1.00
8+000	9+000	900.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9+000	10+000	900.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10+000	11+000	900.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11+000	12+000	900.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12+000	13+000	900.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13+000	14+000	900.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14+000	15+000	900.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15+000	16+000	900.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16+000	17+000	900.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17+000	18+000	900.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18+000	19+000	900.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19+000	20+000	900.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20+000	21+000	900.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21+000	22+000	900.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22+000	23+000	900.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23+000	24+000	900.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
24+000	25+000	900.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
25+000	26+000	900.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
26+000	27+000	900.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
27+000	28+000	900.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
28+000	29+000	900.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
29+000	30+000	900.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
30+000	30+300	270.00	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>TOTAL</b>		<b>22,770.00</b>	<b>25.30</b>	<b>10,800.00</b>	<b>3.00</b>	<b>18,000.00</b>	<b>2.00</b>
<b>CARGA DE TRABAJO</b>		<b>900.00</b>		<b>3,600.00</b>		<b>9,000.00</b>	

Fuente: Elaboración propia (2023)



**Tabla N° 36**

*Cargas ajustadas de la partida MR-401 Conservaciones de señales-Und:und*

PROGRESIVA		IB		IIB		IIIB	
		CANTIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	DISTANCIA
0+000	1+000	0.00	0.00	0.00	0.00	6.00	1.00
1+000	2+000	0.00	0.00	11.00	1.00	0.00	0.00
2+000	3+000	0.00	0.00	5.00	1.00	0.00	0.00
3+000	4+000	0.00	0.00	3.00	1.00	0.00	0.00
4+000	5+000	5.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5+000	6+000	3.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6+000	7+000	5.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7+000	8+000	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00
8+000	9+000	3.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9+000	10+000	3.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10+000	11+000	3.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11+000	12+000	9.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12+000	13+000	7.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13+000	14+000	7.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14+000	15+000	5.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15+000	16+000	4.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16+000	17+000	6.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17+000	18+000	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18+000	19+000	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19+000	20+000	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20+000	21+000	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21+000	22+000	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22+000	23+000	4.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23+000	24+000	8.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
24+000	25+000	3.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
25+000	26+000	7.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
26+000	27+000	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
27+000	28+000	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
28+000	29+000	2.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
29+000	30+000	4.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
30+000	30+300	0.60	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>TOTAL</b>		<b>95.60</b>	<b>25.30</b>	<b>19.00</b>	<b>3.00</b>	<b>7.00</b>	<b>2.00</b>
<b>CARGA DE TRABAJO</b>		<b>3.78</b>		<b>6.33</b>		<b>3.50</b>	

Fuente: Elaboración propia (2023)

**Tabla N° 37**

*Cargas ajustadas de la partida MR-501 Reforestación-Und:und*

PROGRESIVA		IB		IIB		IIIB	
		CANTIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	DISTANCIA
0+000	1+000	0.00	0.00	0.00	0.00	250.00	1.00
1+000	2+000	0.00	0.00	200.00	1.00	0.00	0.00
2+000	3+000	0.00	0.00	200.00	1.00	0.00	0.00
3+000	4+000	0.00	0.00	200.00	1.00	0.00	0.00
4+000	5+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5+000	6+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6+000	7+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7+000	8+000	0.00	0.00	0.00	0.00	250.00	1.00
8+000	9+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9+000	10+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10+000	11+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11+000	12+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12+000	13+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13+000	14+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14+000	15+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15+000	16+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16+000	17+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17+000	18+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18+000	19+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19+000	20+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20+000	21+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21+000	22+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22+000	23+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23+000	24+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
24+000	25+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
25+000	26+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
26+000	27+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
27+000	28+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
28+000	29+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
29+000	30+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
30+000	30+300	0.00	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>TOTAL</b>		<b>0.00</b>	<b>25.30</b>	<b>600.00</b>	<b>3.00</b>	<b>500.00</b>	<b>2.00</b>
<b>CARGA DE TRABAJO</b>		<b>0.00</b>		<b>200.00</b>		<b>250.00</b>	

Fuente: Elaboración propia (2023)

**Tabla N° 38**

*Cargas ajustadas de la partida MR-601 Vigilancia y control-Und:km*

PROGRESIVA		IB		IIB		IIIB	
		CANTIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	DISTANCIA
0+000	1+000	0.00	0.00	0.00	0.00	24.00	1.00
1+000	2+000	0.00	0.00	24.00	1.00	0.00	0.00
2+000	3+000	0.00	0.00	24.00	1.00	0.00	0.00
3+000	4+000	0.00	0.00	24.00	1.00	0.00	0.00
4+000	5+000	24.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5+000	6+000	24.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6+000	7+000	24.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7+000	8+000	0.00	0.00	0.00	0.00	24.00	1.00
8+000	9+000	24.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9+000	10+000	24.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10+000	11+000	24.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11+000	12+000	24.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12+000	13+000	24.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13+000	14+000	24.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14+000	15+000	24.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15+000	16+000	24.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16+000	17+000	24.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17+000	18+000	24.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18+000	19+000	24.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19+000	20+000	24.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20+000	21+000	24.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21+000	22+000	24.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22+000	23+000	24.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23+000	24+000	24.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
24+000	25+000	24.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
25+000	26+000	24.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
26+000	27+000	24.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
27+000	28+000	24.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
28+000	29+000	24.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
29+000	30+000	24.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
30+000	30+300	7.20	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>TOTAL</b>		<b>607.20</b>	<b>25.30</b>	<b>72.00</b>	<b>3.00</b>	<b>48.00</b>	<b>2.00</b>
<b>CARGA DE TRABAJO</b>		<b>24.00</b>		<b>24.00</b>		<b>24.00</b>	

Fuente: Elaboración propia (2023)

**Tabla N° 39**

*Cargas ajustadas de la partida MR-701 Reparación de muros secos-Und:m3*

PROGRESIVA		IB		IIB		IIIB	
		CANTIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	DISTANCIA
0+000	1+000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
1+000	2+000	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
2+000	3+000	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
3+000	4+000	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
4+000	5+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5+000	6+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6+000	7+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7+000	8+000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
8+000	9+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9+000	10+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10+000	11+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11+000	12+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12+000	13+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13+000	14+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14+000	15+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15+000	16+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16+000	17+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17+000	18+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18+000	19+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19+000	20+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20+000	21+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21+000	22+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22+000	23+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23+000	24+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
24+000	25+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
25+000	26+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
26+000	27+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
27+000	28+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
28+000	29+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
29+000	30+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
30+000	30+300	0.00	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>TOTAL</b>		<b>0.00</b>	<b>25.30</b>	<b>0.00</b>	<b>3.00</b>	<b>0.00</b>	<b>2.00</b>
<b>CARGA DE TRABAJO</b>		<b>0.00</b>		<b>0.00</b>		<b>0.00</b>	

Fuente: Elaboración propia (2023)

**Tabla N° 40**

*Cargas ajustadas de la partida MR-702 Reparación de pontones-Und:und*

PROGRESIVA		IB		IIB		IIIB	
		CANTIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	DISTANCIA
0+000	1+000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
1+000	2+000	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
2+000	3+000	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
3+000	4+000	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
4+000	5+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5+000	6+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6+000	7+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7+000	8+000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
8+000	9+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9+000	10+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10+000	11+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11+000	12+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12+000	13+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13+000	14+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14+000	15+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15+000	16+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16+000	17+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17+000	18+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18+000	19+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19+000	20+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20+000	21+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21+000	22+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22+000	23+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23+000	24+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
24+000	25+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
25+000	26+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
26+000	27+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
27+000	28+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
28+000	29+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
29+000	30+000	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
30+000	30+300	0.00	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>TOTAL</b>		<b>0.00</b>	<b>25.30</b>	<b>0.00</b>	<b>3.00</b>	<b>0.00</b>	<b>2.00</b>
<b>CARGA DE TRABAJO</b>		<b>0.00</b>		<b>0.00</b>		<b>0.00</b>	

Fuente: Elaboración propia (2023)

**Tabla N° 41**

*Cargas ajustadas de la partida SEC-305 Perfilado de la superficie sin aporte de material-Und:m2*

PROGRESIVA		IB		IIB		IIIB	
		CANTIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	DISTANCIA
0+000	1+000	0.00	0.00	0.00	0.00	1,500.00	1.00
1+000	2+000	0.00	0.00	1,300.00	1.00	0.00	0.00
2+000	3+000	0.00	0.00	1,300.00	1.00	0.00	0.00
3+000	4+000	0.00	0.00	1,300.00	1.00	0.00	0.00
4+000	5+000	1,000.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5+000	6+000	1,000.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6+000	7+000	1,000.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7+000	8+000	0.00	0.00	0.00	0.00	1,500.00	1.00
8+000	9+000	1,000.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9+000	10+000	1,000.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10+000	11+000	1,000.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11+000	12+000	1,000.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12+000	13+000	1,000.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13+000	14+000	1,000.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14+000	15+000	1,000.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15+000	16+000	1,000.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16+000	17+000	1,000.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17+000	18+000	1,000.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18+000	19+000	1,000.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19+000	20+000	1,000.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20+000	21+000	1,000.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21+000	22+000	1,000.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22+000	23+000	1,000.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23+000	24+000	1,000.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
24+000	25+000	1,000.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
25+000	26+000	1,000.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
26+000	27+000	1,000.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
27+000	28+000	1,000.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
28+000	29+000	1,000.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
29+000	30+000	1,000.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
30+000	30+300	300.00	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>TOTAL</b>		<b>25,300.00</b>	<b>25.30</b>	<b>3,900.00</b>	<b>3.00</b>	<b>3,000.00</b>	<b>2.00</b>
<b>CARGA DE TRABAJO</b>		<b>1,000.00</b>		<b>1,300.00</b>		<b>1,500.00</b>	

Fuente: Elaboración propia (2023)

En la tabla N°42, se muestra las cargas de trabajo de acuerdo a los 3 tramos considerados en función a sus características de la vía, los cuales fueron multiplicados por los precios unitarios de las actividades, dando como resultado un costo de S/. 311,971.08 para realizar el mantenimiento rutinario de los 30.5 km del tramo estudiado.

**Tabla N° 42**

*Cálculo del costo parcial y costo por rubro*

CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CARGAS DE TRABAJO			PRECIO UNITARIO	COSTO PARCIAL (KM/AÑO)			COSTO POR RUBRO			TOTAL TRAMO
			IB	IIB	IIIB		IB	IIB	IIIB	IB	IIB	IIIB	
<b>MR-100</b>	<b>CONSERVACION DE CALZADA</b>												
MR-101	LIMPIEZA DE CALZADA	KM	0.40	0.70	1.00	169.09	67.64	118.36	169.09	1,711.29	355.08	338.18	2,404.55
MR-102.1	BACHEO (CAMINO TIPO I)	M2	340.00	0.00	0.00	8.59	2,920.60	0.00	0.00	73,891.18	0.00	0.00	73,891.18
MR-102.2	BACHEO (CAMINO TIPO II)	M2	0.00	380.00	0.00	8.86	0.00	3,366.80	0.00	0.00	10,100.40	0.00	10,100.40
MR-102.3	BACHEO (CAMINO TIPO III)	M2	0.00	0.00	460.00	9.20	0.00	0.00	4,232.00	0.00	0.00	8,464.00	8,464.00
MR-103	DESQUINCHE	M3	0.00	2.00	3.00	13.41	0.00	26.82	40.23	0.00	80.46	80.46	160.92
MR-104	REMOCION DE DERRUMBES	M3	3.00	9.00	15.00	11.28	33.84	101.52	169.20	856.15	304.56	338.40	1,499.11
<b>MR-200</b>	<b>LIMPIEZA DE OBRAS DE DRENAJE</b>												
MR-201	LIMPIEZA DE CUNETAS	ML	1,000.00	1,200.00	1,800.00	0.28	280.00	336.00	504.00	7,084.00	1,008.00	1,008.00	9,100.00
MR-202	LIMPIEZA DE ALCANTARILLAS	UND	0.47	1.00	1.00	50.73	23.84	50.73	50.73	603.15	152.19	101.46	856.80
MR-203	LIMPIEZA DE BADEN	M2	4.93	9.60	4.80	3.35	16.52	32.16	16.08	417.96	96.48	32.16	546.60
MR-204	LIMPIEZA DE ZANJAS DE CORONACION	ML	5.00	10.00	20.00	0.28	1.40	2.80	5.60	35.42	8.40	11.20	55.02
MR-205	LIMPIEZA DE PONTONES	UND	0.00	0.00	0.00	67.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MR-206	ENCAUSAMIENTO DE PEQUEÑOS CURSOS DE AGUA	ML	35.00	24.00	20.00	1.69	59.15	40.56	33.80	1,496.50	121.68	67.60	1,685.78
<b>MR-300</b>	<b>CONTROL DE VEGETACION</b>												
MR-301	ROCE Y LIMPIEZA	M2	900.00	3,600.00	9,000.00	0.08	72.00	288.00	720.00	1,821.60	864.00	1,440.00	4,125.60
<b>MR-400</b>	<b>SEGURIDAD VIAL</b>												
MR-401	CONSERVACION DE SEÑALES	UND	3.78	6.33	3.50	7.84	29.64	49.63	27.44	749.89	148.89	54.88	953.66
<b>MR-500</b>	<b>MEDIO AMBIENTE</b>												
MR-501	REFORESTACION	UND	0.00	200.00	250.00	0.34	0.00	68.00	85.00	0.00	204.00	170.00	374.00
<b>MR-600</b>	<b>VIGILANCIA Y CONTROL VIAL</b>												
MR-601	VIGILANCIA Y CONTROL	KM	24.00	24.00	24.00	1.30	31.20	31.20	31.20	789.36	93.60	62.40	945.36
<b>MR-700</b>	<b>ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS</b>												
MR-701	REPARACION DE MUROS SECOS	M3	0.00	0.00	0.00	27.77	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MR-702	REPARACION DE PONTONES	UND	0.00	0.00	0.00	415.61	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SEC.305	PERFILADO DE LA SUPERFICIE SIN APORTE DE MATERIAL	M2	1,000.00	1,300.00	1,500.00	1.27	1,270.00	1,651.00	1,905.00	32,131.00	4,953.00	3,810.00	40,894.00
	<b>COSTO DIRECTO</b>						<b>4,805.83</b>	<b>6,163.58</b>	<b>7,989.37</b>	<b>121,587.50</b>	<b>18,490.74</b>	<b>15,978.74</b>	<b>156,056.98</b>
	COSTOS INDIRECTOS		64.00%	48.41%	37.27%		3,075.57	2,984.02	2,977.80	77,811.92	8,952.07	5,955.60	92,719.59
	UTILIDAD	10.00%					480.58	616.36	798.94	12,158.75	1,849.07	1,597.87	15,605.70
	<b>SUB TOTAL</b>						<b>8,361.98</b>	<b>9,763.96</b>	<b>11,766.11</b>	<b>211,558.17</b>	<b>29,291.88</b>	<b>23,532.21</b>	<b>264,382.27</b>
	IGV	18.00%					1,505.16	1,757.51	2,117.90	38,080.47	5,272.54	4,235.80	47,588.81
	<b>TOTAL</b>						<b>9,867.14</b>	<b>11,521.47</b>	<b>13,884.01</b>	<b>249,638.64</b>	<b>34,564.42</b>	<b>27,768.01</b>	<b>311,971.08</b>

Fuente: Elaboración propia (2023)



**Tabla N° 43**

*Resumen del presupuesto del mantenimiento rutinario*

<b>1.00</b>	<b>COSTO DEL MANTENIMIENTO RUTINARIO (KM/AÑO)</b>			
	<b>CAMINO TIPO</b>	<b>IB</b>	<b>9,867.14</b>	<b>Soles</b>
	<b>CAMINO TIPO</b>	<b>IIB</b>	<b>11,521.47</b>	<b>Soles</b>
	<b>CAMINO TIPO</b>	<b>IIB</b>	<b>13,884.01</b>	<b>Soles</b>
<b>2.00</b>	<b>COSTO DEL MANTENIMIENTO RUTINARIO (ANUAL)</b>			
	<b>CAMINO TIPO</b>	<b>IB</b>	<b>249,638.64</b>	<b>Soles</b>
	<b>CAMINO TIPO</b>	<b>IIB</b>	<b>34,564.42</b>	<b>Soles</b>
	<b>CAMINO TIPO</b>	<b>IIB</b>	<b>27,768.01</b>	<b>Soles</b>
<b>3.00</b>	<b>COSTO TOTAL DEL MANTENIMIENTO RUTINARIO (ANUAL)</b>			
	COSTO DIRECTO		156,056.98	Soles
	COSTOS INDIRECTOS		92,719.59	Soles
	UTILIDAD		15,605.70	Soles
	SUB TOTAL		264,382.27	Soles
	IGV		47,588.81	Soles
	<b>TOTAL</b>		<b>311,971.08</b>	<b>Soles</b>

Fuente: Elaboración propia (2023)

**4.2.2.2. Actividades de mantenimiento periódico**

Las actividades de mantenimiento periódico son aquellas que se realizan en periodos, generalmente más de un año, las cuales tienen la finalidad de conservar las principales características superficiales de la vía,

solucionar defectos puntuales y evitar el agravamiento de los defectos mayores.

**Tabla N° 44**

*Actividades de mantenimiento periódico para caminos no pavimentados*

<b>ITEM</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>UND</b>
01	OBRAS PROVISIONALES	
01.01	CARTEL DE OBRA DE 2.40 x 3.60 M	UND
01.03	MANTENIMIENTO DE TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL	GLB
02	TRABAJOS PRELIMINARES	
02.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	GLB
02.02	TOPOGRAFIA Y GEOREFENCIACION PERMANENTE	KM
03	PAVIMENTOS	
03.01	CAPA NIVELANTE EN TRAMOS CRITICOS E=0.05	M3
03.02	REPOSICION DE AFIRMADO E=0.15 M	M3
04	TRANSPORTE	
04.01	TRANSPORTE DE MATERIAL PARA AFIRMADO D <= 1.00 KM	M3-K
04.02	TRANSPORTE DE MATERIAL PARA AFIRMADO D > 1.00 KM	M3-K
05	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE	
05.01	RECONSTRUCCION DE CUNETAS LATERALES	
05.01.01	CONFORMACION DE CUNETAS LATERALES DE TIERRA	M
06	SEÑALIZACIÓN	
06.01	SEÑALES PREVENTIVAS	UND
06.02	SEÑALES INFORMATIVAS	UND
06.03	HITOS KILOMETRICOS	UND
07	PRUEBAS Y CONTROL DE CALIDAD	
07.01	PRUEBA DE CBR	UND
07.02	DISEÑO DE MEZCLA PARA MATERIAL DE AFIRMADO	UND
07.05	PRUEBA DE DENSIDAD DE CAMPO	UND
08	SEGURIDAD Y SALUD	
08.01	EQUIPO DE PROTECCION INDIVIDUAL	GLB
08.02	CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD AL PERSONAL OBRERO	MES
08.03	RECURSOS PARA RESPUESTA ANTE EMERGENCIA	GLB
08.04	SEÑALIZACION DE SEGURIDAD	GLB
09	IMPLEMENTACION DE SEGURIDAD COVID-19	

09.01	ELEMENTOS DE PROTECCION Y ARTICULOS DE LIMPIEZA	GLB
09.02	PERSONAL PARAMEDICO Y LIMPIEZA	MES
09.03	EQUIPAMIENTO Y OTROS	GLB
10	MITIGACION AMBIENTAL	
10.01	MANEJO DEL COMPONENTE FISICO	
10.01.01	RIEGO CONSTANTE PARA REDUCCION DE LA CONTAMINACION DEL AIRE	M
10.02	MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS	
10.02.01	INSTALACION DE CILINDROS	GLB
10.02.02	TRANSPORTE Y DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS	GLB
10.03	SEÑALIZACION AMBIENTAL	
10.03.01	SEÑALIZACION AMBIENTAL	GLB
10.04	PROGRAMA DE CIERRE	
10.04.01	RESTAURACION DE CANTERA	M2
10.04.02	RESTAURACION DE PATIO DE MAQUINAS	M2

*Fuente:* Expedientes de Provias Nacional – MTC

Utilizando los costos unitarios obtenidos de proyectos aprobados por Provias nacional, procederemos a calcular los metrados de las partidas señaladas anteriormente y luego se calculará el costo del mantenimiento periódico para los 30.5km.

**Tabla N° 45***Resumen de metrados para el mantenimiento periódico*

<b>ITEM</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>TOTAL</b>
01	OBRAS PROVISIONALES		
01.01	CARTEL DE OBRA DE 2.40 x 3.60 M.	UND	1.00
01.02	MANTENIMIENTO DE TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL	GLB	1.00
02	TRABAJOS PRELIMINARES		
02.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	GLB	1.00
02.02	TOPOGRAFIA Y GEOREFENCIACION PERMANENTE	KM	30.30
03	PAVIMENTOS		
03.01	CAPA NIVELANTE EN TRAMOS CRITICOS E=0.05 M	M3	5,052.67
03.02	REPOSICION DE AFIRMADO E=0.15 M	M3	18,132.34
04	TRANSPORTE		
04.01	TRANSPORTE DE MATERIAL PARA AFIRMADO D <= 1.00 KM	M3-K	21,242.28
04.02	TRANSPORTE DE MATERIAL PARA AFIRMADO D > 1.00 KM	M3-K	96,941.98
05	OBRAS DE DRENAJE		
05.01	RECONSTRUCCION DE CUNETAS LATERALES		
05.01.01	CONFORMACION DE CUNETAS LATERALES DE TIERRA	M	30,300.00
06	SEÑALIZACION		
06.01	SEÑALES PREVENTIVAS	UND	88.00
06.02	SEÑALES INFORMATIVAS	UND	4.00
06.03	HITOS KILOMETRICOS	UND	31.00
07	PRUEBAS Y CONTROL DE CALIDAD		
07.01	PRUEBA DE CBR	UND	2.00
07.02	DISEÑO DE MEZCLA PARA MATERIAL DE AFIRMADO	UND	2.00
07.03	PRUEBA DE DENSIDAD DE CAMPO	UND	60.00
08	SEGURIDAD Y SALUD		
08.01	EQUIPO DE PROTECCION INDIVIDUAL	GLB	1.00
08.02	CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD AL PERSONAL OBRERO	MES	3.00
08.03	RECURSOS PARA RESPUESTA ANTE EMERGENCIA	GLB	1.00
08.04	SEÑALIZACION DE SEGURIDAD	GLB	1.00

09	IMPLEMENTACION DE SEGURIDAD COVID-19		
09.01	ELEMENTOS DE PROTECCION Y ARTICULOS DE LIMPIEZA	GLB	1.00
09.02	PERSONAL PARAMEDICO LIMPIEZA Y SEGURIDAD	MES	3.00
09.03	EQUIPAMIENTO Y OTROS	GLB	1.00
10	MITIGACION AMBIENTAL		
10.01	MANEJO DEL COMPONENTE FISICO		
10.01.01	RIEGO CONSTANTE PARA REDUCCION DE LA CONTAMINACION DEL AIRE	M	30,300.00
10.02	MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS		
10.02.01	INSTALACION DE CILINDROS	GLB	1.00
10.02.02	TRANSPORTE Y DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS	GLB	1.00
10.03	SEÑALIZACION AMBIENTAL		
10.03.01	SEÑALIZACION AMBIENTAL	GLB	1.00
10.04	PROGRAMA DE CIERRE DE CANTERA		
10.04.01	CIERRE DE CANTERA	M2	5,000.00
10.04.02	RESTAURACION DE PATIO DE MAQUINAS	M2	2,000.00

*Fuente:* Elaboración propia (2023)

**Tabla N° 46***Resumen de presupuesto del mantenimiento periódico*

<b>ITEM</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>TOTAL</b>
	<b>MANTENIMIENTO PERIODICO L=6.50KM</b>	
01	OBRAS PROVISIONALES	
01.01	CARTEL DE OBRA DE 2.40 x 3.60 M	S/1,044.87
01.03	MANTENIMIENTO DE TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL	S/1,142.32
02	TRABAJOS PRELIMINARES	
02.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	S/30,865.16
02.02	TOPOGRAFIA Y GEOREFENCION PERMANENTE	S/5,202.81
03	PAVIMENTOS	
03.01	CAPA NIVELANTE EN TRAMOS CRITICOS E=0.05	S/101,710.25
03.02	REPOSICION DE AFIRMADO E=0.15 M	S/454,577.76
04	TRANSPORTE	
04.01	TRANSPORTE DE MATERIAL PARA AFIRMADO D <= 1.00 KM	S/243,648.95
04.02	TRANSPORTE DE MATERIAL PARA AFIRMADO D > 1.00 KM	S/199,700.48
05	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE	
05.01	RECONSTRUCCION DE CUNETAS LATERALES	
05.01.01	CONFORMACION DE CUNETAS LATERALES DE TIERRA	S/64,236.00
06	SEÑALIZACIÓN	
06.01	SEÑALES PREVENTIVAS	S/28,664.24
06.02	SEÑALES INFORMATIVAS	S/5,244.92
06.03	HITOS KILOMETRICOS	S/6,879.83
07	PRUEBAS Y CONTROL DE CALIDAD	
07.01	PRUEBA DE CBR	S/700.00
07.02	DISEÑO DE MEZCLA PARA MATERIAL DE AFIRMADO	S/2,000.00
07.05	PRUEBA DE DENSIDAD DE CAMPO	S/3,300.00
08	SEGURIDAD Y SALUD	
08.01	EQUIPO DE PROTECCION INDIVIDUAL	S/2,866.20
08.02	CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD AL PERSONAL OBRERO	S/6,000.00
08.03	RECURSOS PARA RESPUESTA ANTE EMERGENCIA	S/453.47
08.04	SEÑALIZACION DE SEGURIDAD	S/652.30
09	IMPLEMENTACION DE SEGURIDAD COVID-19	
09.01	ELEMENTOS DE PROTECCION Y ARTICULOS DE LIMPIEZA	S/5,667.08
09.02	PERSONAL PARAMEDICO Y LIMPIEZA	S/12,300.00
09.03	EQUIPAMIENTO Y OTROS	S/1,838.16
10	MITIGACION AMBIENTAL	

10.01	MANEJO DEL COMPONENTE FISICO	
10.01.01	RIEGO CONSTANTE PARA REDUCCION DE LA CONTAMINACION DEL AIRE	S/28,482.00
10.02	MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS	
10.02.01	INSTALACION DE CILINDROS	S/249.60
10.02.02	TRANSPORTE Y DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS	S/1,000.00
10.03	SEÑALIZACION AMBIENTAL	
10.03.01	SEÑALIZACION AMBIENTAL	S/1,519.64
10.04	PROGRAMA DE CIERRE	
10.04.01	RESTAURACION DE CANTERA	S/5,150.00
10.04.02	RESTAURACION DE PATIO DE MAQUINAS	S/4,000.00

<b>COSTO DIRECTO</b>	<b>S/1,219,096.04</b>
<b>GASTOS GENERALES (10.00 %)</b>	<b>S/121,909.60</b>
<b>UTILIDAD (10.00 %)</b>	<b>S/121,909.60</b>
<b>SUB TOTAL</b>	<b>S/1,462,915.24</b>
<b>IGV (18.00 %)</b>	<b>S/263,324.74</b>
<b>PRESUPUESTO CON IGV</b>	<b>S/1,726,239.98</b>

*Fuente:* Elaboración propia (2023)

Seguidamente procederemos a calcular el ahorro que genera un mantenimiento integral con respecto a otros proyectos con similares características fueron obtenidos del proyecto "Rehabilitación y mejoramiento del tramo en EMP. PE 1N- Pampa los Gallos PE 1NL", Distrito Sullana, Provincia de Sullana – Departamento de Piura", con registro único de inversiones (Cui) n° 2478710. El costo por kilómetro en este proyecto es de S/175,479.54.

**Tabla N° 47**

*Comparación de ahorro entre el mantenimiento integral y el mejoramiento/rehabilitación*

ACTIVIDAD	COSTO/ KM	FRECUEN CIA DE INTERVEN CION	COS TO*A ÑO/K M	LO NG ITU D	COS TO VIA (S/.)
Mantenimient o rutinario	S/10,22 8.56	año s	S/10, 228. 56	30. 5	S/31 1,97 1.08
Mantenimient o periódico	S/56,59 8.03	año s	S/18, 866. 01	30. 5	S/1,7 26,2 39.9 8
<b>Total, mantenimient o preventivo</b>			<b>S/29, 094. 57</b>	<b>30. 5</b>	<b>S/2,0 38,2 11.0 6</b>
Mejoramiento/ rehabilitación	S/1,754,7 95.37	a ñ o s	S/175,479. 54	30. 5	S/5, 352 ,12 5.8 8
<b>AHORRO ANUAL EN MANTENIMIENTO DEL TRAMO CHUPAMARCA-MEJORADA DESVIO VIÑAC (S/.)</b>					<b>S/3,3 13,9 14.8 2</b>
<b>REHABILITACION VS MANTENIMIENTO (S/.)</b>					<b>3</b>

*Fuente: Elaboración propia (2023)*

#### 4.3. Prueba de hipótesis

##### 4.3.1. Hipótesis general

La aplicación del Modelo de Gestión de Conservación Vial, permitirá reducir los costos de mantenimiento vial en el tramo Chupamarca, Mejorada y Desvío Viñac.



- **Contrastación de Hipótesis general**

Al realizar el análisis de los resultados que fueron obtenidos en la presente investigación y siendo comparados con otro proyecto que cuenta con características similares del tramo estudiado, se tiene que existe una variación con relación a la reducción de costos de mantenimiento vial.

Debido que, al utilizar un modelo de gestión de conservación vial integral, el cual combina dos tipos de mantenimiento periódico y rutinario, genera la minimización de los costos de mantenimiento de la vía. Por ende, dichos mantenimientos llevados a cabo oportunamente y mediante comparaciones matemáticas, se encuentran debajo de los costos que comprenden las actividades de rehabilitación, mejoramiento o reconstrucción.

**Tabla N° 48**

*Comparación de antecedentes nacionales*

	<b>Nacional</b>	<b>Investigación realizada</b>
<b>Proyecto</b>	Rehabilitación y mejoramiento de la vía en EMP. PE 1N- Pampa los Gallos PE 1NL”, Distrito Sullana, Provincia de Sullana – Departamento de Piura"	Mantenimiento rutinario y periódico en el tramo Chupamarca, Mejorada y Desvió viñac en la Provincia de Castrovirreyna- Departamento Huancavelica
<b>País aplicado</b>	Perú	Perú
<b>Costos</b>	<b>S/5,352,125.88</b>	<b>S/2,038,211.06</b>

*Fuente: Elaboración propia (2023)*

De la tabla N° 47 y 48 podemos expresar que las actividades de rehabilitación y mejoramiento de la vía, el costo resulta 3 veces mayor al costo de un mantenimiento integral, que incluye las actividades de mantenimiento rutinario y periódico. Por lo tanto, logramos una reducción de los costos que tiene una proporción de 1/3.

#### **4.3.2. Hipótesis específica 1**

La realización del inventario del estado situacional de la vía, determinará el estado de conservación de carretera.

##### **▪ Contrastación de Hipótesis específica 1**

Luego de haber realizado la visita In situ, y tomando en consideración el formato N°03 establecido en el Decreto de Urgencia N° 070-2020 Título: “Mantenimiento vial plan de trabajo, mantenimiento periódico, mantenimiento rutinario e inventario de condición vial” por Provias Nacional, se pudo verificar que, a lo largo del tramo de la vía, se tienen en mayor presencia los daños en la plataforma de encalaminado, erosión y deformaciones. Así mismo, gran parte del tramo, tiene una superficie de rodadura que se encuentra a nivel de sub rasante. Por lo tanto, el inventario del estado situacional si permite determinar el estado de conservación en el que se encuentra la vía

#### **4.3.3. Hipótesis específica 2**

La determinación de la condición de la estructura de la vía permitirá establecer el nivel de intervención de la vía.

##### **▪ Contrastación de Hipótesis específica 2**

Una vez establecido la condición actual del tramo, en donde se pudo verificar los tipos de daños que predominan en dicha vía, la condición actual de la vía

permite establecer qué tipo de nivel de intervención se necesita en la vía. Por lo tanto, el nivel de intervención de vía establecido para el tramo Chupamarca, Mejorada y Desvió Viñac es el mantenimiento integral, el cual comprende el mantenimiento rutinario y periódico, este nivel de intervención al ser aplicado en el momento exacto, nos permitirá mantener la superficie de rodadura en óptimas condiciones y evitará realizar otras acciones que generen mayor costo.

#### **4.3.4. Hipótesis específica 3**

La identificación de los niveles de intervención de la vía permitirá determinar los costos de mantenimiento de la carretera.

- **Contrastación de Hipótesis específica 3**

Luego de haber definido el nivel de intervención de la vía, en donde será empleado el mantenimiento integral, se determinarán las diversas partidas que comprenderán los mantenimientos rutinarios y periódicos, seguidamente se obtendrán los precios unitarios y así podremos obtener el costo de un mantenimiento integral. Seguidamente se procederá a realizar la comparación de dos proyectos en donde uno tiene el nivel de intervención de rehabilitación y mejoramiento, mientras que el otro proyecto es evaluado con el mejoramiento integral.

#### **4.4. Discusión de resultados**

A pesar de los mantenimientos que viene realizando la Unidad Zonal de Huancavelica de Provias Nacional por administración indirecta, en el tramo Chupamarca-Mejorada y Desvió Viñac, los datos obtenidos del procesamiento del inventario vial, se pudo visualizar que dichos mantenimientos no han sido

ejecutados de una manera adecuada, debido a que gran parte de dicho tramo, la capa de afirmado no existe o en otras palabras se encuentran a nivel de sub rasante.

Del estudio de tráfico realizado en la El ubicada en la localidad de Mejorada, se determinó el IMD con la aplicación de las tasas de crecimiento para vehículos pesados y ligeros, donde se obtuvo un valor de 43 vehículos por día, en donde tiene mayor presencia lo autos ligeros y camionetas.

De la capa de rodadura se tiene que luego de haber realizado la inspección y evaluación de la capa de rodadura de la vía se ha podido identificar las condiciones existentes, teniendo en consideración que en la vía cuenta con la sub rasante en buenas condiciones los 5 primeros kilómetros, por lo que se considera que la reposición de la capa de rodadura será en un espesor de 0.15m. para toda la vía y una capa nivelante del kilómetro 5+000 al 30+300 ya que en este tramo la sub rasante se encuentra erosionada y con presencia de rocas sobresalientes, lo que dificulta el transporte de material de afirmado. En la progresiva 11+400 y 27+070, se ubica un muro antiguo de piedra, el mismo que al pasar los años se ha ido deteriorando, se han desprendido las piedras de la parte superior del muro, poniendo en riesgo la superficie de rodadura de la vía, se recomienda la restauración del muro para evitar el colapso de la citada vía.

Del uso de la matriz de modalidades de ejecución para conservar una vía en óptimas condiciones, la modalidad integral que está comprendida por dos tipos de mantenimientos el rutinario y periódico, es la que tuvo mayor puntuación la cual nos permitirá una administración adecuada de los recursos. (Ver tabla N°23)

Los costos para el mantenimiento rutinario, tendrán un pago fijo el cual será de forma mensual, este monto es calculado por las cargas de trabajo ajustadas las cuales son multiplicados por los precios unitarios que fueron obtenidos de

expedientes aprobados por Provias Nacional. Las actividades de mantenimiento periódico serán pagadas mediante el sistema de precios unitarios.

## CONCLUSIONES

- ❖ Se concluye que el modelo de gestión de conservación vial que permite minimizar los costos del mantenimiento de la vía es el mantenimiento integral, el cual combina dos tipos de mantenimiento periódico y rutinario, donde los resultados que fueron obtenidos, han sido comparados con un proyecto de similares características, se tiene que existe una variación con relación a la reducción de costos de mantenimiento vial, en donde si un mantenimiento integral es realizado oportunamente , sus costos se encuentran por debajo de las actividades de rehabilitación, mejoramiento o reconstrucción. Se obtuvo que el costo de las actividades de rehabilitación, mejoramiento resulta 3 veces mayor al costo de un mantenimiento integral. Por lo tanto, logramos una reducción de los costos que tiene una proporción de 1/3.
- ❖ Se concluye que el inventario del estado situacional si permite determinar el estado de conservación en el que se encuentra el tramo. Luego de haber realizado la toma de datos en el tramo Chupamarca, Mejorada y Desvió Viñac y empleando el formato N°03 establecido en el Decreto de Urgencia N° 070-2020 Título: “Mantenimiento vial plan de trabajo, mantenimiento periódico, mantenimiento rutinario e inventario de condición vial” por Provias Nacional, se pudo observar que se tienen en mayor presencia los daños en la plataforma de erosión, deformaciones y encalaminado. Así mismo, gran parte del tramo, tiene una superficie de rodadura que se encuentra a nivel de sub rasante de acuerdo a lo indicado en la tabla 17 del capítulo 4.
- ❖ Se concluye que una vez determinado la condición actual de la vía, donde los tipos de daños que predominan en dicha vía son la erosión, deformaciones y encalaminado, esta permite establecer qué tipo de nivel de intervención se necesita en la vía. Por lo tanto, el nivel de intervención de vía establecido para el tramo Chupamarca, Mejorada y Desvió Viñac es el mantenimiento integral, el cual comprende el

mantenimiento rutinario y periódico y deberá ser aplicado en el momento exacto permitiendo realizar actuaciones que podrá mantener la superficie de rodadura en óptimas condiciones y evitará realizar otras acciones que generen mayor costo.

- ❖ Se concluye que luego de haber definido el nivel de intervención de la vía, en donde será empleado el mantenimiento integral, se determinarán las diversas partidas que comprenderán los mantenimientos rutinarios y periódicos en función de las características de la vía, seguidamente se obtendrán los precios unitarios y así podremos obtener el costo de un mantenimiento integral. Una vez obtenido el precio de mantenimiento integral, este fue comparado con los costos de rehabilitación y mejoramiento donde se obtuvo un ahorro aproximadamente de la tercera parte.

## RECOMENDACIONES

- ❖ Se recomienda, hacer hincapié en los beneficios tanto técnicos, sociales y económicos que se generan al realizar acciones de mantenimiento integral para la conservación de la vía. Además, se recomiendan que las entidades puedan complementar modelos de gestión de estructura y puente, modelos de gestión de seguridad y modelos de gestión de rehabilitación y construcción. Así mismo para futuras investigaciones
- ❖ Se recomienda que toda obra vial que englobe las actividades de construcción, rehabilitación, mejoramiento o reconstrucción, deben tener un modelo de gestión de conservación vial, el cual nos permita optimizar los costos en mantenimiento vial, tal es el caso del tramo Chupamarca, Mejorada y Desvió Viñac, se debe realizar la visita in situ y evaluar las características de la capa de rodadura y de esta forma se puedan establecer propuestas que soporten el tráfico de la vía,
- ❖ Se recomienda a los investigadores lograr establecer un modelo de gestión de conservación de vías, el cual incluya diversas características de las vías en función de la estructura del pavimento, con la finalidad de evaluar en el programa HDM-4 y así mismo a las entidades públicas y privadas, invertir en la capacitación de sus profesionales encargados de la administración de carreteras.
- ❖ Se recomienda seguir mejorando los modelos de gestión de conservación vial, para que se pueda lograr una administración de la vía y genere servicios óptimos, con comodidad, seguridad y rapidez, estableciendo beneficios para las entidades ejecutoras y usuarios viales.



## BIBLIOGRAFIA

- Montoya Goicochea, J. E. (2007). *Implementación del Sistema de Gestión de Pavimentos*.  
Lima: Universidad Ricardo Palma.
- Alvarez Risco, A. (2020). *Clasificación de las Investigaciones*. Lima: Universidad de  
Lima.
- Arias Gonzales, J. L. (2020). *Técnicas e instrumentos de la investigación científica*.  
Arequipa-Perú: ENFOQUES CONSULTING EIRL.
- Baltodano Contreras, W. (2017). *Modelo de gestión de conservación vial basado en  
criterios de sostenibilidad para reducir los costos de mantenimiento vial en la  
carretera Desvío Salaverry-Santa*. Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego.
- Cabello Rivadeneyra, S. M. (2015). *Análisis e implementación del "CCVVNS" para el  
proyecto: Corredor Vial Huancavelica-Lircay-Emp-Pe-3s(Huallapampa) y Emp-  
Pe 3s (Puente Alcomachay)*. Lima: Universidad Ricardo Palma.
- Chambi Zapata , F. H. (2021). *Modelo de Gestión de Conservación Vial para reducir  
costos de mantenimiento vial y operación vehicular en la carretera Juliaca-  
Lampa, aplicando el programa HDM-4*. Puno: Universidad Nacional del  
Altiplano.
- Del Rosario Brito, A. (2016). *Diseño de un plan de mantenimiento para infraestructuras  
viales en la República Dominicana*. Valencia-España: Universidad Politécnica de  
Valencia.
- Hernández Sampieri, R. (2014). *Metodología de la investigación*. Mexico: McGRAW-  
HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Hernandez Sampieri, R. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas  
cuantitativa, cualitativa y mixta*. Mexico: McGRAW-HILL  
INTERAMERICANA EDITORES, S.A. de C. V.

- INTEP. (s.f.). *Intep.edu.co*. Obtenido de Intep.edu.co:  
[https://www.intep.edu.co/Es/Usuarios/Institucional/CIPS/2018\\_1/Documentos/INVESTIGACION\\_NO\\_EXPERIMENTAL.pdf](https://www.intep.edu.co/Es/Usuarios/Institucional/CIPS/2018_1/Documentos/INVESTIGACION_NO_EXPERIMENTAL.pdf)
- Menéndez, J. R. (2003). *Mantenimiento rutinario de caminos con microempresas*. Lima: Oficina Internacional del Trabajo.
- Ministerio de transporte y comunicaciones. (2018). *Manual de carreteras de conservacion vial*.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2016). *Manual de Carreteras: Mantenimiento o Conservación Vial*. Lima.
- Navarro Batallas, W. P. (2016). *Modelo de Gestion de Conservacion Vial para la red vial rural del cantón Santo Domingo*". Ecuador: Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Quina Luiza, A. M. (2016). *Modelo de gestion de conservacion vial para la red vial rural del Canton Pastaza*. Ecuador: Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Rodríguez González, R. A. (2011). *“Modelo de Gestión de Conservación Vial para reducir los costos de Mantenimiento Vial y Operación Vehicular en los Caminos Rurales de las Poblaciones de Riobamba, San Luis, Punín, Flores, Cebadas de la Provincia de Chimborazo”*. Ecuador: Universidad Técnica de Ambato.
- Salazar Noboa, G. (2008). *Sistema institucional de gestión de las carreteras de segundo orden del Ecuador, para disminuir costos de mantenimiento vial y de operacion de vehiculos*. Ecuador: Universidad Técnica de Ambato.
- Salomon, E. (2003). *Mantenimiento Rutinario de Caminos con microempresas*. Lima: Oficina Subregional para los Países Andinos.
- Simón Rojas, L. M. (2019). *Modelo de gestión de conservación vial para optimizar los costos de mantenimiento en la carretera Dv. Rio Seco – Oyón, Año-2019*. Lima:

Universidad Ricardo Palma.

Tamara Otzen, C. M. (2017). *Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio.*

Chile: Universidad de Tarapacá.

Vazallo De La Cruz, C. B. (2020). *Modelo de Gestión de conservación vial para el mantenimiento vial del camino vecinal CA-538 Empalme PE-5N San Agustin-*

*Huabal, Provincia de Jaen, Cajamarca.* Trujillo: UNIVERSIDAD PRIVADA

ANTENOR ORREGO.

Zarate Alegre, G. M. (2016). *Modelo de Gestión de Conservación Vial para Reducir Costos de Mantenimiento Vial y Operación Vehicular del Camino Vecinal Raypa-*

*Huanchay-Molino, Distrito Culebras-Huarmey.* Trujillo: Universidad Privada

Antenor Orrego.

## **ANEXOS**

# **REPORTES DEL HDM-4**

**Tipo de Vehículos Motorizados:**

Nombre	Tipo	Espacio equivalente veh.pasajeros PCSE	N. de Ruedas	N. de Ejes	Tipo de Neumático	Tipo Recauchutado Básico	Coste Repar. Neumático (%)	Km Año	Horas Año Trabajo	Vida Media	Uso Privado (%)	Pasajeros	Viajes de trabajo (%)	ESALF	Carga Útil (t)	Modo Empleo
AUTO	Coche Pequeño	1.00	4	2	Radial	1.30	14.00	25,000	480	10	80	1	20.00	0.01	1.58	Optimo
CAMION 2E	Camion Ligero	1.40	6	2	Diagonal	1.30	15.00	90,000	2,400	10	0	1	100.00	5.49	18.40	Optimo
CAMION 3E	Camion Pesado	1.60	10	3	Diagonal	1.30	15.00	90,000	2,400	10	0	1	100.00	5.57	22.50	Optimo
CAMIONETA	Coche Pequeño	1.00	4	2	Radial	1.30	15.00	40,000	960	8	40	4	60.00	0.01	2.59	Optimo
STATIO WAGON	Coche Pequeño	1.00	4	2	Radial	1.30	14.00	25,000	480	10	80	1	20.00	0.01	1.58	Optimo

Nombre	Tipo	Bifuminoso						Sin Pavimentar						Hormigón					
		VDES2 (km/h)	VDESa0 (*10-3)	VDESa1	VDESa2	CW1 (m)	CW2 (m)	VDES2 (km/h)	VDESa0 (*10-1)	VDESa1	VDESa2	CW1 (m)	CW2 (m)	VDES2 (km/h)	VDESa0 (*10-1)	VDESa1	VDESa2	CW1 (m)	CW2 (m)
AUTO	Coche Pequeño	144.36	0.00	2.90	0.75	4.00	6.80	144.36	0.00	2.90	0.75	4.00	6.80	144.36	0.00	2.90	0.75	4.00	6.80
CAMION 2E	Camion Ligero	128.16	0.00	0.70	0.75	4.00	6.80	128.16	0.00	0.70	0.75	4.00	6.80	128.16	0.00	0.70	0.75	4.00	6.80
CAMION 3E	Camion Pesado	88.56	0.00	0.70	0.75	4.00	6.80	88.56	0.00	0.70	0.75	4.00	6.80	88.56	0.00	0.70	0.75	4.00	6.80
CAMIONETA	Coche Pequeño	144.36	0.00	2.90	0.75	4.00	6.80	144.36	0.00	2.90	0.75	4.00	6.80	144.36	0.00	2.90	0.75	4.00	6.80
STATIO WAGON	Coche Pequeño	144.36	0.00	2.90	0.75	4.00	6.80	144.36	0.00	2.90	0.75	4.00	6.80	144.36	0.00	2.90	0.75	4.00	6.80

Nombre	Tipo	Consumo Neumático				Empleo de Energía					
		Diámetro Rueda (m)	Término Constante (dm <sub>3</sub> )	Coefficiente de Desgaste (dm /J-m)	Factor Efecto Congestión	Volumen de Neumático Desgastado (dm <sub>3</sub> )	Energía Usada en la Producción (GJ)	% Piezas hechas en el País	% Veh. hecho en el País	Peso del Neumático (kg)	TARA (t)
AUTO	Coche Pequeño	0.60	0.0262	0.0020	0.10	1.40	80.00	10.00	10.00	3.00	0.800
CAMION 2E	Camion Ligero	0.80	0.0240	0.0019	0.10	1.60	400.00	10.00	10.00	7.00	1.800
CAMION 3E	Camion Pesado	1.05	0.0353	0.0028	0.10	8.00	1,000.00	10.00	10.00	12.40	9.000
CAMIONETA	Coche Pequeño	0.60	0.0262	0.0020	0.10	1.40	80.00	10.00	10.00	3.00	0.800
STATIO WAGON	Coche Pequeño	0.60	0.0262	0.0020	0.10	1.40	80.00	10.00	10.00	3.00	0.800



### Tramos Sin Pavimentar

ID	Nombre	Año	IRI (m/km)	Espesor arido (mm)
T:1	TRAMO 01	2021	20.00	25
T:2	TRAMO 02	2021	20.00	25

### T:1 / TRAMO 01

#### Definición

Nombre del tramo: <b>TRAMO 01</b>	Zona climática: <b>CLIMA CAMINO VECINAL</b>	Ancho arcen: <b>0.00 m</b>
ID del tramo: <b>T:1</b>	Clase de carretera: <b>Terciaria o local</b>	Numero de carriles: <b>1</b>
Nombre del itinerario: <b>CHUPAMARCA-MEJORAD</b>	Tipo de superficie: <b>Sin Pavimentar</b>	IMD motorizado: <b>75</b>
ID del itinerario: <b>T-1</b>	Tipo de firme: <b>Grava</b>	IMD no motorizado: <b>2</b>
Tipo de vel/capacidad: <b>VELOCIDAD CAMINO VECIN</b>	Longitud: <b>4.50 km</b>	Año de la IMD: <b>2023</b>
Modelo de tráfico: <b>CAMINO VECINAL</b>	Ancho calzada: <b>4.00 m</b>	Sentido tráfico: <b>Dos sentidos</b>

#### Geometría

Rampa + Pendiente: <b>40 m/km</b>	Limite de velocidad: <b>50 km/h</b>
Curv. horizont. media: <b>500 %/km</b>	Altitud: <b>0 m</b>

#### Firme

Mat. capa rodadura: <b>Grava laterítica</b>	Metodo compactación: <b>Mecanico</b>
Mat. explanada: <b>Gravas y arenas bien graduadas con bajo contenido en arcilla</b>	Año ultimo recargo: <b>2021</b>

#### Estado

Año: <b>2021</b>	Espesor arido: <b>25 mm</b>	IRI: <b>20.00 m/km</b>
------------------	-----------------------------	------------------------

#### Referido a la velocidad

No. Ramp. + Pend.: <b>4 no./km</b>	XNMT: <b>1.00</b>	XMT: <b>1.00</b>
Peralte: <b>7.00 %</b>	XFRI: <b>1.00</b>	Cumplimiento vel. limite: <b>1.10</b>
Sigma adral: <b>0.10 m/s<sup>2</sup></b>		

#### Gradación material capa rodadura

Max. tamaño partícula: <b>21.90 mm</b>	% pasa tamiz 2.00mm: <b>1.10 %</b>	% pasa tamiz 0.075mm: <b>25.50 %</b>
Indice plasticidad: <b>10.10 %</b>	% pasa tamiz 0.425mm: <b>40.00 %</b>	

#### Gradación material explanada

Max. tamaño partícula: <b>13.00 mm</b>	% pasa tamiz 2.00mm: <b>60.00 %</b>	% pasa tamiz 0.075mm: <b>18.00 %</b>
Indice plasticidad: <b>15.00 %</b>	% pasa tamiz 0.425mm: <b>40.00 %</b>	

#### Arcenes y carriles TNM

No. arcenes: <b>2</b>	No. carriles TNM: <b>0</b>	Tipo de superf. carriles TNM: <b>Bituminosa</b>
Carriles sep. para TNM: <b>No</b>		

#### Calibración del modelo de regularidad

Metodo usado: <b>Calculada</b>	IRI min. capa rod.: <b>2.77 m/km</b>	IRI min. explanada: <b>1.12 m/km</b>
IRI max. capa rod.: <b>24.16 m/km</b>	IRI max. explanada: <b>24.50 m/km</b>	

#### Calibración perdida material

Factor pérdida c.rod.: <b>1.00</b>	Factor pérdida expl.: <b>1.00</b>	Perdida ind. tráfico expl.: <b>1.00</b>
Perdida ind. tra. c.rod.: <b>1.00</b>		

## HDM-4 Tramos de carretera - Tramo por hoja

### T:2 / TRAMO 02

#### Definición

Nombre del tramo: TRAMO 02	Zona climática: CLIMA CAMINO VECINAL	Ancho arce: 0,00 m
ID del tramo: T:2	Clase de carretera: Terciaria o local	Numero de carriles: 1
Nombre del itinerario: MEJORADA-DESVIO VIB	Tipo de superficie: Sin Pavimentar	IMD motorizado: 75
ID del itinerario: T-2	Tipo de firme: Grava	IMD no motorizado: 2
Tipo de vel/capacidad: VELOCIDAD CAMINO VECIN	Longitud: 28,00 km	Año de la IMD: 2023
Modelo de tráfico: CAMINO VECINAL	Ancho calzada: 3,30 m	Sentido tráfico: Dos sentidos

#### Geometría

Rampa + Pendiente: 40 m/km	Límite de velocidad: 50 km/h
Curv. horizont. media: 500 %/km	Altitud: 0 m

#### Firme

Mat. capa rodadura: Grava laterítica	Método compactación: Mecánico
Mat. explanada: Gravas y arenas bien graduadas con bajo contenido en arcilla	Año último recargo: 2021

#### Estado

Año: 2021	Espesor arido: 25 mm	IRI: 20,00 m/km
-----------	----------------------	-----------------

#### Referido a la velocidad

No. Ramp. + Pend.: 4 no./km	XNMT: 1,00	XMT: 1,00
Peralte: 7,00 %	XFR: 1,00	Cumplimiento vel. límite: 1,10
Sigma adral: 0,10 m/s <sup>2</sup>		

#### Gradación material capa rodadura

Max. tamaño partícula: 21,90 mm	% pasa tamiz 2,00mm: 51,10 %	% pasa tamiz 0,075mm: 25,50 %
Índice plasticidad: 10,10 %	% pasa tamiz 0,425mm: 40,00 %	

#### Gradación material explanada

Max. tamaño partícula: 13,00 mm	% pasa tamiz 2,00mm: 60,00 %	% pasa tamiz 0,075mm: 18,00 %
Índice plasticidad: 15,00 %	% pasa tamiz 0,425mm: 40,00 %	

#### Arcenes y carriles TNM

No. arcenes: 2	No. carriles TNM: 0	Tipo de superf. carriles TNM: Bituminosa
Carriles sep. para TNM: No		

#### Calibración del modelo de regularidad

Método usado: Calculada	IRI min. capa rod.: 2,77 m/km	IRI min. explanada: 1,12 m/km
IRI max. capa rod.: 24,18 m/km	IRI max. explanada: 24,50 m/km	

#### Calibración pérdida material

Factor pérdida c.rod.: 1,00	Factor pérdida expl.: 1,00	Pérdida ind. tráfico expl.: 1,00
Pérdida ind. tra. c.rod.: 1,00		

**HDM-4 Parque de Vehiculos - Vehiculo por hoja**

**AUTO**

**Definición**

Tipo base: Coche Pequeño Info: pequeño coche de pasajeros  
 Categoría: Motorizado Método de vida: Vida optima

**Características Básicas**

PCSE: 1.00 Coste recauchutado: 14% Uso privado: 80%  
 No. de ruedas: 4 ESALF: 0.01 Pasajeros: 1  
 No. de ejes: 2 Km anuales: 25,000 km/año Viajes de trabajo: 20%  
 Tipo de rueda: Radial Horas trabajo: 480 horas Peso en marcha: 1.58 t  
 No. basico recauchut: 1.30 Vida media: 10 años

**Costes unitarios económicos**

Vehículo Nuevo: 34,060 Trabajo mantenimiento: 7.24 por hora Tiempo trabajo pasajero: 7.23 por hora  
 Rueda de repuesto: 128.28 Gastos personal: 0.10 por hora Tiempo de ocio: 2.17 por hora  
 Combustible: 5.88 por litro Gastos generales: 3,406 Tiempo retraso carga: 0.10 por hora  
 Aceite lubricante: 16.67 por litro Interés anual: 14.00%

**Fuerzas**

Area frontal: 1.80 m<sup>2</sup> Potencia frenado: 20 kW Resist. rodadura a2: 0.01  
 CD: 0.40 Potencia nominal: 60 kW FPLIM: 1.00  
 Multiplicador CD1: 1.10 Resist. rodadura a0: 0.07  
 Potencia motor: 26 kW Resist. rodadura a1: 0.06

**Velocidad**

VCURVE\_a0: 3.90 Bituminoso VDES2: 144.36 km/h Sin pavim. CW1: 4.00m  
 VCURVE\_a1: 0.34 Bituminoso VDESa0: 0.00 x 10<sup>-3</sup> Sin pavim. CW2: 6.80m  
 VROUGH\_a0: 1.15 Bituminoso VDESa1: 2.90 Hormigón VDES2: 144.36 km/h  
 ARVMAX: 203 mm/s Bituminoso VDESa2: 0.75 Hormigón VDESa0: 0.00 x 10<sup>-3</sup>  
 Velocidad beta: 0.15 Bituminoso CW1: 4.00 Hormigón VDESa1: 2.90  
 Velocidad sigma: 0.00 Bituminoso CW2: 6.80 Hormigón VDESa2: 0.75  
 COV: 0.15 Sin pavim. VDES2: 144.36 km/h Hormigón CW1: 4.00m  
 CGR\_a0: 94.90 Sin pavim. VDESa0: 0.00 x 10<sup>-3</sup> Hormigón CW2: 6.80m  
 CGR\_a1: 0.85 Sin pavim. VDESa1: 2.90  
 CGR\_a2: 2.80 Sin pavim. VDESa2: 0.75

**Combustible**

RPM\_a0: 2,280 RPM IDLE\_FUEL: 0.25 mL/s PCTPENG: 80.00%  
 RPM\_a1: 17.00 RPM/(m/s) ZETAB: 0.067 mL/KW/s Kpea: 1.00  
 RPM\_a2: 0.83 RPM/(m/s)<sup>2</sup> EHP: 0.25 Pérd. contam. aceite: 0.40 L/1000km  
 RPM\_a3: 42.00 m/s EDT: 0.90 Pérd. uso aceite: 0.0028 L/1000km  
 RPM\_IDLE: 800 RPM PACCS\_a0: 0.20

**Efectos Aceleración**

Sigma amax: 0.75 m/s<sup>2</sup> NMTAMAX: 0.40 m/s<sup>2</sup> AMAXR: 20.00 m/s<sup>2</sup>  
 FRIMAX: 0.20 m/s<sup>2</sup> RIAMAX: 0.30 m/s<sup>2</sup>

**Ruedas**

Diám. rueda: 0.60 m Coef. desgaste: 0.00204 dm<sup>3</sup>/J-m Vol. desgastable goma: 1.40 dm<sup>3</sup>  
 Término cte: 0.02616 dm<sup>3</sup> Factor efecto congest.: 0.10

**Mantenimiento**

Térm. cte piezas: 36.94 Efecto edad piezas: 0.308 Térm. cte. trabajo: 77.14  
 Efecto regul. piezas: 6.20 Factor desg. piezas: 0.25 Exponente trabajo piezas: 0.550  
 Factor rotacion piezas: 1.00 Límite regul. piezas: 6.20 Factor rotac. trabajo: 1.00  
 Efecto transl. piezas: 0.00 Factor cong. piezas: 0.10 Factor trasl. trabajo: 0.00

**Vida optima**

Coef. Regresion. 1: -85.8553 Min valor residual: 2.00% Max umbral regularidad: 5.00 IRI  
 Coef. Regresión. 2: -1.9194 Max valor residual: 15.00%

**Emisiones**

Hidrocarbano k0: 1.00 óxido nitroso k0: 1.00 dióxido carbono k0: 1.00  
 Hidrocarbano k1: 1.00 óxido nitroso k1: 1.00 dióxido azufre k0: 1.00  
 monóxido de carbono k0: 1.00 Partículas k0: 1.00 Plomo k0: 1.00  
 monóxido de carbono k1: 1.00 Partículas k1: 1.00

**Energía**

Usada en producc.: 80 GJ % vehic. hechos en país: 10.00% Peso en vacío: 0.80 t  
 % piezas hechas país: 10.00% Peso neumático: 3.00 kg

**CAMION 2E**

<b>Definición</b>			
tipo base :	Camion Ligero	Info:	pequeño camión de dos ejes (aprox. < 3,5 toneladas)
Categoría:	Motorizado	Método de vida:	Vida optima
<b>Características Básicas</b>			
PCSE:	1.40	Coste recauchutado:	15%
No. de ruedas:	8	ESALF:	5.49
No. de ejes:	2	Km anuales:	90,000 km/año
Tipo de rueda:	Diagonal	Horas trabajo:	2,400 horas
No. basico recauchut.:	1.30	Vida media:	10 años
Uso privado:	0%	Pasajeros:	1
Viajes de trabajo:	100%	Peso en marcha:	18.40 t
<b>Costes unitarios económicos</b>			
Vehiculo Nuevo:	289,720	Trabajo mantenimiento:	8.27 por hora
Rueda de repuesto:	970.90	Gastos personal:	8.53 por hora
Combustible:	5.12 por litro	Gastos generales:	26,972
Aceite lubricante:	18.67 por litro	Interés anual:	14.00%
Tiempo trabajo pasajero:	3.37 por hora	Tiempo de ocio:	1.01 por hora
Tiempo retraso carga:	0.25 por hora		
<b>Fuerzas</b>			
Area frontal:	4.00 m <sup>2</sup>	Potencia frenado:	45 kW
CD:	0.55	Potencia nominal:	75 kW
Multiplicador CD:	1.13	Resist. rodadura a0:	0.07,00
Potencia motor:	50 kW	Resist. rodadura a1:	0.06
Resist. rodadura a2:	0.01	FPLIM:	1.00
<b>Velocidad</b>			
VCURVE_a0:	4.80	Bituminoso VDES2:	128.16 km/h
VCURVE_a1:	0.29	Bituminoso VDESa0:	0.00 x 10 <sup>-3</sup>
VROUGH_a0:	1.15	Bituminoso VDESa1:	0.70
ARVMAX:	200 mm/s	Bituminoso VDESa2:	0.75
Velocidad beta:	0.19	Bituminoso CW1:	4.00
Velocidad sigma:	0.00	Bituminoso CW2:	8.80
COV:	0.15	Sin pavim. VDES2:	128.16 km/h
CGR_a0:	94.90	Sin pavim. VDESa0:	0.00 x 10 <sup>-3</sup>
CGR_a1:	0.85	Sin pavim. VDESa1:	0.70
CGR_a2:	2.80	Sin pavim. VDESa2:	0.75
Sin pavim. CW1:	4.00m	Sin pavim. CW2:	6.80m
Hormigón VDES2:	128.16 km/h	Hormigón VDESa0:	0.00 x 10 <sup>-3</sup>
Hormigón VDESa1:	0.70	Hormigón VDESa2:	0.75
Hormigón CW1:	4.00m	Hormigón CW2:	6.80m
<b>Combustible</b>			
RPM_a0:	1,214 RPM	IDLE_FUEL:	0.37 mL/s
RPM_a1:	17.60 RPM/(m/s)	ZETAB:	0.057 mL/KW/s
RPM_a2:	2.32 RPM/(m/s) <sup>2</sup>	EHP:	0.10
RPM_a3:	22.00 m/s	EDT:	0.88
RPM_IDLE:	500 RPM	PACCS_a0:	0.20
PCTPENG:	80.00%	Kpea:	1.00
Pérd. contam. aceite:	1.56 L/1000km	Pérd. uso aceite:	0.0021 L/1000km
<b>Efectos Aceleración</b>			
Sigma amax:	0.75 m/s <sup>2</sup>	NMTAMAX:	0.40 m/s <sup>2</sup>
FRIAMAX:	0.20 m/s <sup>2</sup>	RIAMAX:	0.30 m/s <sup>2</sup>
AMAXR:	20.00 m/s <sup>2</sup>		
<b>Ruedas</b>			
Diám. rueda:	0.80 m	Coef. desgaste:	0.00187 dm <sup>3</sup> /J-m
Término cte:	0.02400 dm <sup>3</sup>	Factor efecto congest.:	0.10
Vol. desgastable goma:	1.60 dm <sup>3</sup>		
<b>Mantenimiento</b>			
Térm. cte piezas:	7.29	Efecto edad piezas:	0.371
Efecto regul. piezas:	2.96	Factor desg. piezas:	0.25
Factor rotacion piezas:	1.00	Límite regul. piezas:	2.96
Efecto transl. piezas:	0.00	Factor cong. piezas:	0.10
Térm. cte. trabajo:	242.03	Exponente trabajo piezas:	0.520
Factor rotac. trabajo:	1.00	Factor transl. trabajo:	0.00
<b>Vida optima</b>			
Coef. Regresion. 1:	-85.8553	Min valor residual:	2.00%
Coef. Regresión. 2:	-1.9194	Max valor residual:	15.00%
Max umbral regularidad:	5.00 IRI		
<b>Emisiones</b>			
Hydrocarbono k0:	1.00	óxido nitroso k0:	1.00
Hydrocarbono k1:	1.00	óxido nitroso k1:	1.00
monóxido de carbono k0:	1.00	Particulas k0:	1.00
monóxido de carbono k1:	1.00	Particulas k1:	1.00
dioxido carbono k0:	1.00	dioxido azufre k0:	1.00
		Plomo k0:	1.00
<b>Energía</b>			
Usada en producc.:	400 GJ	% vehic. hechos en pais:	10.00%
% piezas hechas pais:	10.00%	Peso neumático:	7.00 kg
Peso en vacío:	1.80 t		

<b>CAMION 3E</b>			
<b>Definición</b>			
Tipo base :	Camion Pesado	Info:	Camión rígido de varios ejes
Categoría:	Motorizado	Método de vida:	Vida optima
<b>Características Básicas</b>			
PCSE:	1.80	Coste recauchutado:	15%
No. de ruedas:	10	ESALF:	5.57
No. de ejes:	3	Km anuales:	90,000 km/año
Tipo de rueda:	Diagonal	Horas trabajo:	2,400 horas
No. basico recauchut.:	1.30	Vida media:	10 años
Uso privado:	0%	Pasajeros:	1
Viajes de trabajo:	100%	Peso en marcha:	22.50 t
<b>Costes unitarios económicos</b>			
Vehículo Nuevo:	0	Trabajo mantenimiento:	0
Rueda de repuesto:	0.00	Gastos personal:	0
Combustible:	0	Gastos generales:	0
Aceite lubricante:	0	Interés anual:	0.00%
Tiempo trabajo pasajero:	0	Tiempo de ocio:	0
Tiempo retraso carga:	0		
<b>Fuerzas</b>			
Area frontal:	8.50 m <sup>2</sup>	Potencia frenado:	255 kW
CD:	0.70	Potencia nominal:	280 kW
Multiplicador CD:	1.14	Resist. rodadura a0:	0.07
Potencia motor:	227 kW	Resist. rodadura a1:	0.06
Resist. rodadura a2:	0.01	FPLIM:	1.00
<b>Velocidad</b>			
VCURVE_a0:	4.80	Bituminoso VDES2:	88.56 km/h
VCURVE_a1:	0.28	Bituminoso VDESa0:	0.00 × 10 <sup>-3</sup>
VROUGH_a0:	1.15	Bituminoso VDESa1:	0.70
ARVMAX:	180 mm/s	Bituminoso VDESa2:	0.75
Velocidad beta:	0.11	Bituminoso CW1:	4.00
Velocidad sigma:	0.00	Bituminoso CW2:	6.80
COV:	0.15	Sin pavim. VDES2:	88.56 km/h
CGR_a0:	04.90	Sin pavim. VDESa0:	0.00 × 10 <sup>-3</sup>
CGR_a1:	0.85	Sin pavim. VDESa1:	0.70
CGR_a2:	2.80	Sin pavim. VDESa2:	0.75
Sin pavim. CW1:	4.00m	Hormigón VDES2:	88.56 km/h
Sin pavim. CW2:	6.80m	Hormigón VDESa0:	0.00 × 10 <sup>-3</sup>
Hormigón VDES2:	88.56 km/h	Hormigón VDESa1:	0.70
Hormigón VDESa0:	0.00 × 10 <sup>-3</sup>	Hormigón VDESa2:	0.75
Hormigón VDESa1:	0.70	Hormigón CW1:	4.00m
Hormigón VDESa2:	0.75	Hormigón CW2:	6.80m
<b>Combustible</b>			
RPM_a0:	1,167 RPM	IDLE_FUEL:	1.12 mL/s
RPM_a1:	-24.00 RPM/(m/s)	ZETAB:	0.056 mL/kW/s
RPM_a2:	1.76 RPM/(m/s) <sup>2</sup>	EHP:	0.10
RPM_a3:	22.00 m/s	EDT:	0.86
RPM_DLE:	500 RPM	PACCS_a0:	0.20
PCTPENG:	80.00%	Kpea:	1.00
Pérd. contam. aceite:	3.10 L/1000km	Pérd. uso aceite:	0.0021 L/1000km
<b>Efectos Aceleración</b>			
Sigma amax:	0.75 m/s <sup>2</sup>	NMTAMAX:	0.40 m/s <sup>2</sup>
FRIAMAX:	0.20 m/s <sup>2</sup>	RIAMAX:	0.30 m/s <sup>2</sup>
AMAXR:	20.00 m/s <sup>2</sup>		
<b>Ruedas</b>			
Diám. rueda:	1.05 m	Coef. desgaste:	0.00275 dm <sup>3</sup> /J-m
Término cte:	0.03529 dm <sup>3</sup>	Factor efecto congest.:	0.10
Vol. desgastable goma:	8.00 dm <sup>3</sup>		
<b>Mantenimiento</b>			
Término cte piezas:	11.58	Efecto edad piezas:	0.371
Efecto regul. piezas:	2.96	Factor desg. piezas:	0.25
Factor rotacion piezas:	1.00	Límite regul. piezas:	2.96
Efecto transl. piezas:	0.00	Factor cong. piezas:	0.10
Término cte. trabajo:	301.46	Exponente trabajo piezas:	0.520
Factor rotac. trabajo:	1.00	Factor transl. trabajo:	0.00
<b>Vida optima</b>			
Coef. Regresion. 1:	-85.8553	Min valor residual:	2.00%
Coef. Regresión. 2:	-1.9194	Max valor residual:	15.00%
Max umbral regularidad:	5.00 (R)		
<b>Emisiones</b>			
Hidrocarbono k0:	1.00	óxido nitroso k0:	1.00
Hidrocarbono k1:	1.00	óxido nitroso k1:	1.00
monóxido de carbono k0:	1.00	Particulas k0:	1.00
monóxido de carbono k1:	1.00	Particulas k1:	1.00
dioxido carbono k0:	1.00	dioxido azufre k0:	1.00
Plomo k0:	1.00		
<b>Energía</b>			
Usada en producc.:	1,000 GJ	% vehic. hechos en país:	10.00%
% piezas hechas país:	10.00%	Peso neumático:	12.40 kg
Peso en vacío:	9.00 t		



**CAMIONETA**

<b>Definición</b>			
tipo base :	Coche Pequeño	Info:	pequeño coche de pasajeros
Categoría:	Motorizado	Método de vida:	Vida optima
<b>Características Básicas</b>			
PCSE:	1.00	Coste recauchutado:	15%
No. de ruedas:	4	ESALF:	0.01
No. de ejes:	2	Km anuales:	40,000 km/año
Tipo de rueda:	Radial	Horas trabajo:	960 horas
No. basico recauchut.:	1.30	Vida media:	8 años
Uso privado:	40%	Pasajeros:	4
Viajes de trabajo:	60%	Peso en marcha:	2.59 t
<b>Costes unitarios económicos</b>			
Vehículo Nuevo:	107,966	Trabajo mantenimiento:	7.24 por hora
Rueda de repuesto:	217.29	Gastos personal:	3.36 por hora
Combustible:	5.88 por litro	Gastos generales:	4,953
Aceite lubricante:	16.67 por litro	Interés anual:	14.00%
Tiempo trabajo pasajero:	7.23 por hora	Tiempo de ocio:	2.17 por hora
Tiempo retraso carga:	0.10 por hora		
<b>Fuerzas</b>			
Area frontal:	1.80 m <sup>2</sup>	Potencia frenado:	20 kW
CD:	0.40	Potencia nominal:	60 kW
Multiplicador CD:	1.10	Resist. rodadura a0:	0.07
Potencia motor:	26 kW	Resist. rodadura a1:	0.06
Resist. rodadura a2:	0.01	FPLIM:	1.00
<b>Velocidad</b>			
VCURVE_a0:	3.90	Bituminoso VDES2:	144.36 km/h
VCURVE_a1:	0.34	Bituminoso VDESa0:	0.00 x 10 <sup>-3</sup>
VROUGH_a0:	1.15	Bituminoso VDESa1:	2.90
ARVMAX:	203 mm/s	Bituminoso VDESa2:	0.75
Velocidad beta:	0.15	Bituminoso CW1:	4.00
Velocidad sigma:	0.00	Bituminoso CW2:	6.80
COV:	0.15	Sin pavim. VDES2:	144.36 km/h
CGR_a0:	94.90	Sin pavim. VDESa0:	0.00 x 10 <sup>-3</sup>
CGR_a1:	0.85	Sin pavim. VDESa1:	2.90
CGR_a2:	2.80	Sin pavim. VDESa2:	0.75
Sin pavim. CW1:	4.00m	Sin pavim. CW2:	6.80m
Hormigón VDES2:	144.36 km/h	Hormigón VDESa0:	0.00 x 10 <sup>-3</sup>
Hormigón VDESa1:	2.90	Hormigón VDESa2:	0.75
Hormigón CW1:	4.00m	Hormigón CW2:	6.80m
<b>Combustible</b>			
RPM_a0:	2,280 RPM	IDLE_FUEL:	0.25 mL/s
RPM_a1:	17.00 RPM/(m/s)	ZETAB:	0.067 mL/kW/s
RPM_a2:	0.83 RPM/(m/s) <sup>2</sup>	EHP:	0.25
RPM_a3:	42.00 m/s	EDT:	0.90
RPM_IDLE:	800 RPM	PACCS_a0:	0.20
PCTPENG:	80.00%	Kpea:	1.00
Pérd. contam. aceite:	0.40 L/1000km	Pérd. uso aceite:	0.0028 L/1000km
<b>Efectos Aceleración</b>			
Sigma amaxv:	0.75 m/s <sup>2</sup>	NMTAMAX:	0.40 m/s <sup>2</sup>
FRIAMAX:	0.20 m/s <sup>2</sup>	RIAMAX:	0.30 m/s <sup>2</sup>
AMAXR:	20.00 m/s <sup>2</sup>		
<b>Ruedas</b>			
Diám. rueda:	0.60 m	Coef. desgaste:	0.00204 dm <sup>3</sup> /J-m
Término cte:	0.02616 dm <sup>3</sup>	Factor efecto congest.:	0.10
Vol. desgastable goma:	1.40 dm <sup>3</sup>		
<b>Mantenimiento</b>			
Térm. cte piezas:	36.94	Efecto edad piezas:	0.308
Efecto regul. piezas:	6.20	Factor desg. piezas:	0.25
Factor rotacion piezas:	1.00	Límite regul. piezas:	6.20
Efecto transl. piezas:	0.00	Factor cong. piezas:	0.10
Térm. cte. trabajo:	77.14	Exponente trabajo piezas:	0.550
Factor rotac. trabajo:	1.00	Factor trasl. trabajo:	0.00
<b>Vida optima</b>			
Coef. Regresion. 1:	-65.8553	Min valor residual:	2.00%
Coef. Regresión. 2:	-1.9194	Max valor residual:	15.00%
Max umbral regularidad:	5.00 IRI		
<b>Emisiones</b>			
Hidrocarbono k0:	1.00	óxido nitroso k0:	1.00
Hidrocarbono k1:	1.00	óxido nitroso k1:	1.00
monóxido de carbono k0:	1.00	Particulas k0:	1.00
monóxido de carbono k1:	1.00	Particulas k1:	1.00
dioxido carbono k0:	1.00	dioxido azufre k0:	1.00
Plomo k0:	1.00		
<b>Energia</b>			
Usada en producc.:	80 GJ	% vehic. hechos en pais:	10.00%
% piezas hechas pais:	10.00%	Peso neumático:	3.00 kg
Peso en vacío:	0.80 t		

**STATION WAGON**

<b>Definición</b>			
Tipo base :	Coche Pequeño	Info:	pequeño coche de pasajeros
Categoría:	Motorizado	Método de vida:	Vida optima
<b>Características Básicas</b>			
PCSE:	1.00	Coste recauchutado:	14%
No. de ruedas:	4	ESALF:	0.01
No. de ejes:	2	Km anuales:	25,000 km/año
Tipo de rueda:	Radial	Horas trabajo:	480 horas
No. basico recauchut:	1.30	Vida media:	10 años
		Uso privado:	80%
		Pasajeros:	1
		Viajes de trabajo:	20%
		Peso en marcha:	1.58 t
<b>Costes unitarios económicos</b>			
Vehículo Nuevo:	34,060	Trabajo mantenimiento:	7.24 por hora
Rueda de repuesto:	128.28	Gastos personal:	0.10 por hora
Combustible:	5.88 por litro	Gastos generales:	3,406
Aceite lubricante:	16.67 por litro	Interés anual:	14.00%
		Tiempo trabajo pasajero:	7.23 por hora
		Tiempo de ocio:	2.17 por hora
		Tiempo retraso carga:	0.10 por hora
<b>Fuerzas</b>			
Area frontal:	1.80 m <sup>2</sup>	Potencia frenado:	20 kW
CD:	0.40	Potencia nominal:	60 kW
Multiplicador CD1:	1.10	Resist. rodadura a0:	0.07,00
Potencia motor:	26 kW	Resist. rodadura a1:	0.06
		Resist. rodadura a2:	0.01
		FPLIM:	1.00
<b>Velocidad</b>			
VCURVE_a0:	3.90	Bituminoso VDES2:	144.36 km/h
VCURVE_a1:	0.34	Bituminoso VDESa0:	0.00 x 10 <sup>-3</sup>
VROUGH_a0:	1.15	Bituminoso VDESa1:	2.90
ARVMAX:	203 mm/s	Bituminoso VDESa2:	0.75
Velocidad beta:	0.15	Bituminoso CW1:	4.00
Velocidad sigma:	0.00	Bituminoso CW2:	6.80
COV:	0.15	Sin pavim. VDES2:	144.36 km/h
CGR_a0:	94.90	Sin pavim. VDESa0:	0.00 x 10 <sup>-3</sup>
CGR_a1:	0.85	Sin pavim. VDESa1:	2.90
CGR_a2:	2.80	Sin pavim. VDESa2:	0.75
		Sin pavim. CW1:	4.00m
		Sin pavim. CW2:	6.80m
		Hormigón VDES2:	144.36 km/h
		Hormigón VDESa0:	0.00 x 10 <sup>-3</sup>
		Hormigón VDESa1:	2.90
		Hormigón VDESa2:	0.75
		Hormigón CW1:	4.00m
		Hormigón CW2:	6.80m
<b>Combustible</b>			
RPM_a0:	2,280 RPM	IDLE_FUEL:	0.25 mL/s
RPM_a1:	17.00 RPM/(m/s)	ZETAB:	0.067 mL/kW/s
RPM_a2:	0.83 RPM/(m/s) <sup>2</sup>	EHP:	0.25
RPM_a3:	42.00 m/s	EDT:	0.90
RPM_IDLE:	800 RPM	PACCS_a0:	0.20
		PCTPENG:	80.00%
		Kpea:	1.00
		Pérd. contam. aceite:	0.40 L/1000km
		Pérd. uso aceite:	0.0028 L/1000km
<b>Efectos Aceleración</b>			
Sigma amaxv:	0.75 m/s <sup>2</sup>	NMTAMAX:	0.40 m/s <sup>2</sup>
FRIAMAX:	0.20 m/s <sup>2</sup>	RIAMAX:	0.30 m/s <sup>2</sup>
		AMAXR:	20.00 m/s <sup>2</sup>
<b>Ruedas</b>			
Diám. rueda:	0.80 m	Coef. desgaste:	0.00204 dm <sup>2</sup> /J-m
Término cte:	0.02616 dm <sup>2</sup>	Factor efecto congest:	0.10
		Vol. desgastable goma:	1.40 dm <sup>3</sup>
<b>Mantenimiento</b>			
Tér. cte piezas:	36.94	Efecto edad piezas:	0.308
Efecto regul. piezas:	6.20	Factor desg. piezas:	0.25
Factor rotacion piezas:	1.00	Límite regul. piezas:	6.20
Efecto transl. piezas:	0.00	Factor cong. piezas:	0.10
		Tér. cte. trabajo:	77.14
		Exponente trabajo piezas:	0.550
		Factor rotac. trabajo:	1.00
		Factor trasl. trabajo:	0.00
<b>Vida optima</b>			
Coef. Regresion. 1:	-85.8553	Min valor residual:	2.00%
Coef. Regresión. 2:	-1.9194	Max valor residual:	15.00%
		Max umbral regularidad:	5.00 IRI
<b>Emisiones</b>			
Hydrocarbono k0:	1.00	óxido nitroso k0:	1.00
Hydrocarbono k1:	1.00	óxido nitroso k1:	1.00
monóxido de carbono k0:	1.00	Particulas k0:	1.00
monóxido de carbono k1:	1.00	Particulas k1:	1.00
		dioxido carbono k0:	1.00
		dioxido azufre k0:	1.00
		Plomo k0:	1.00
<b>Energia</b>			
Usada en producc.:	80 GJ	% vehic. hechos en país:	10.00%
% piezas hechas país:	10.00%	Peso neumático:	3.00 kg
		Peso en vacío:	0.80 t



# **PANEL FOTOGRAFICO**

## PANEL FOTOGRAFICO



**Foto N°1:** Se obser el recorrido desde el inicio del tramo tomando los datos de su estado situacional



**Foto N°2:** Terreno prog: 0+250, se observa el deterioro del camino vecinal con presencia de encalaminado



**Foto N°3:** Terreno prog: 0+500, La superficie de rodadura se ha deteriorado por encalaminado (mas de 10 cm)



**Foto N°4:** Terreno prog: 0+750, La superficie de rodadura se ha deteriorado por erosión (entre 5 y 10 cm)



**Foto N°5:** Terreno prog: 1+000, La superficie de rodadura se ha deteriorado por encalaminado (mas de 10 cm)



**Foto N°6:** Terreno prog: 1+250, se observa el deterioro del camino por erosion, el cual ha llegado a nivel de sub rasante





**Foto N°7:** Terreno prog: 2+300. La superficie de rodadura se ha deteriorado por erosión (entre 5 y 10 cm)



**Foto N°8:** Terreno prog: 3+250. La superficie de rodadura se ha deteriorado por encalaminado (mas de 10 cm)



**Foto N°9:** Terreno prog: 4+460. La superficie de rodadura se ha deteriorado por erosión (entre 5 y 10 cm)



**Foto N°10:** Terreno prog: 4+750. La superficie de rodadura se ha deteriorado por deformación (entre 5 y 10 cm)



**Foto N°11:** Terreno prog: 5+000. La superficie de rodadura se ha deteriorado por deformación (entre 5 y 10 cm)



**Foto N°12:** Terreno prog: 5+250. La superficie de rodadura se ha deteriorado por deformación (entre 5 y 10 cm)





**Foto N°13:** Terreno prog: 10+500. La superficie de rodadura se ha deteriorado por encalaminado (mas de 10 cm)



**Foto N°14:** Terreno prog: 10+750. La superficie de rodadura se ha deteriorado por encalaminado (mas de 10 cm)



**Foto N°15:** Terreno prog: 16+000. La superficie de rodadura se ha deteriorado por encalaminado (mas de 10 cm)



**Foto N°16:** Terreno prog: 16+250. La superficie de rodadura se ha deteriorado por encalaminado (mas de 10 cm)



**Foto N°17:** Terreno prog: 20+000. La superficie de rodadura se ha deteriorado por erosión (entre 5 y 10 cm)



**Foto N°18:** Terreno prog: 20+250. La superficie de rodadura se ha deteriorado por encalaminado (mas de 10 cm)



**Foto N°19:** Terreno prog: 25+500. La superficie de rodadura se ha deteriorado por deformación (entre 5 y 10 cm)



**Foto N°20:** Terreno prog: 25+750. La superficie de rodadura se ha deteriorado por encalaminado (mas de 10 cm)



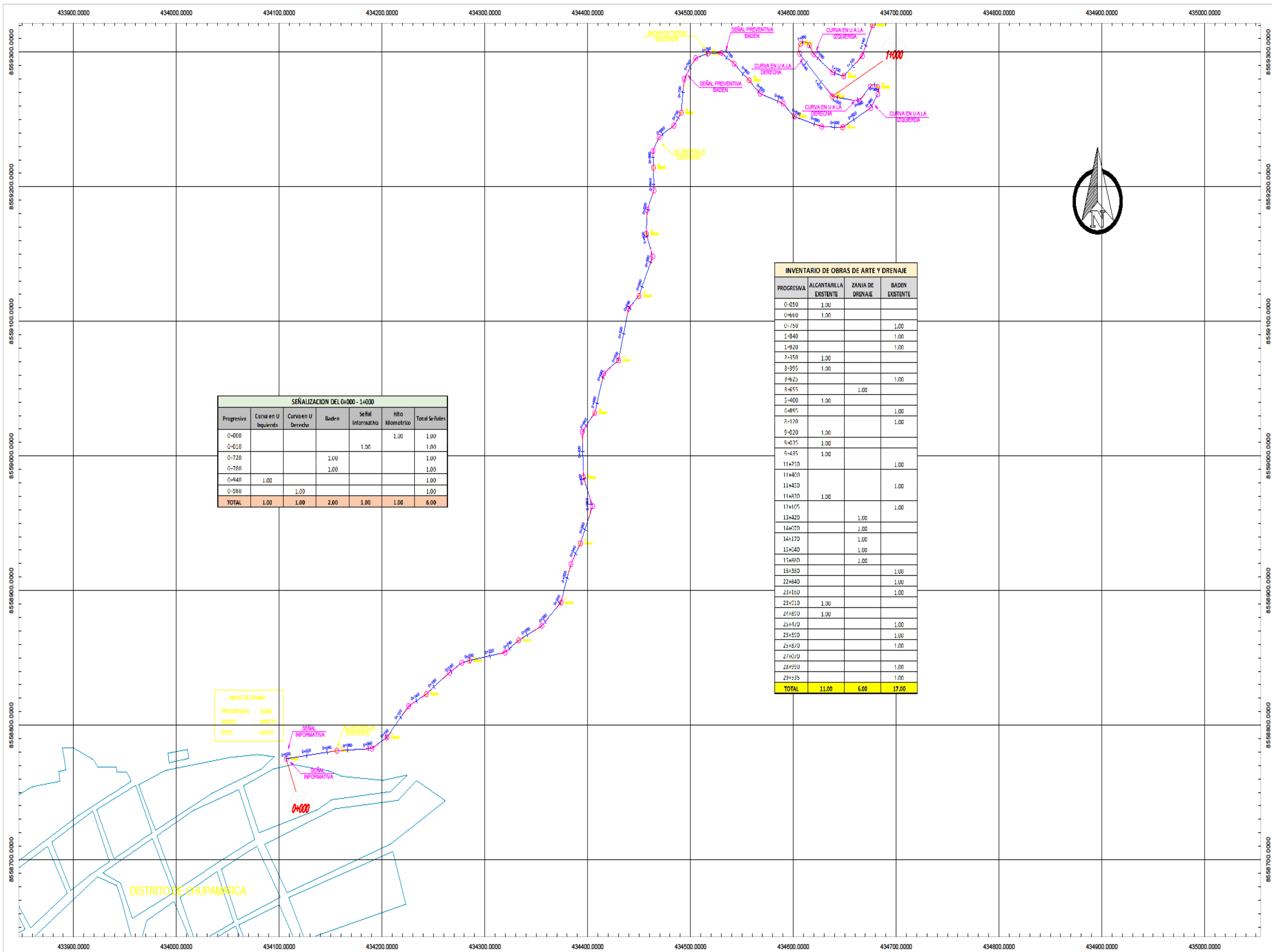
**Foto N°21:** Terreno prog: 30+000. La superficie de rodadura se ha deteriorado por encalaminado (mas de 10 cm)



**Foto N°22:** Terreno prog: 30+250. La superficie de rodadura se ha deteriorado por erosión (entre 5 y 10 cm)

# PLANOS





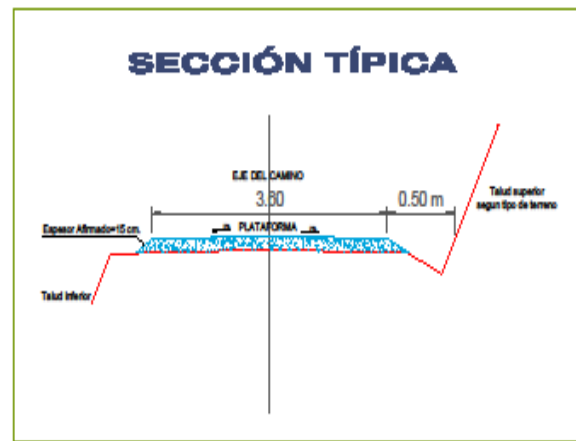
SEÑALIZACIÓN DEL 0+000 - 1+000						
Progresiva	Curva en U Inguerd	Curva en U Derecha	Baden	Señal Informativa	Hito Kilométrico	Total Señales
0+000					1.00	1.00
0+010				1.00		1.00
0+720			1.00			1.00
0+780			1.00			1.00
0+840	1.00					1.00
0+980		1.00				1.00
<b>TOTAL</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>2.00</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>6.00</b>

INVENTARIO DE OBRAS DE ARTE Y DRENAJE			
PROGRESIVA	ALCANTARILLA EXISTENTE	ZANIA DE DRENAJE	BADEN EXISTENTE
0+050	1.00		
0+660	1.00		
0+750			1.00
1+840			1.00
1+920			1.00
2+350	1.00		
3+355	1.00		
3+625			1.00
3+655		1.00	
3+400	1.00		
6+855			1.00
8+170			1.00
9+020	1.00		
9+015	1.00		
9+435	1.00		
11+750			1.00
11+800			
11+850	1.00		1.00
11+870			
17+105			1.00
13+420		1.00	
14+770		1.00	
14+170		1.00	
15+540		1.00	
15+880		1.00	
15+380			1.00
22+840			1.00
23+150			1.00
23+210	1.00		
24+820	1.00		
25+170			1.00
25+500			1.00
25+870			1.00
27+070			
28+990			1.00
29+335			1.00
<b>TOTAL</b>	<b>11.00</b>	<b>6.00</b>	<b>17.00</b>

INICIO DE TRAMO  
 PROGRESIVA : 0+000  
 NORTE : 8559775  
 ESTE : 434107

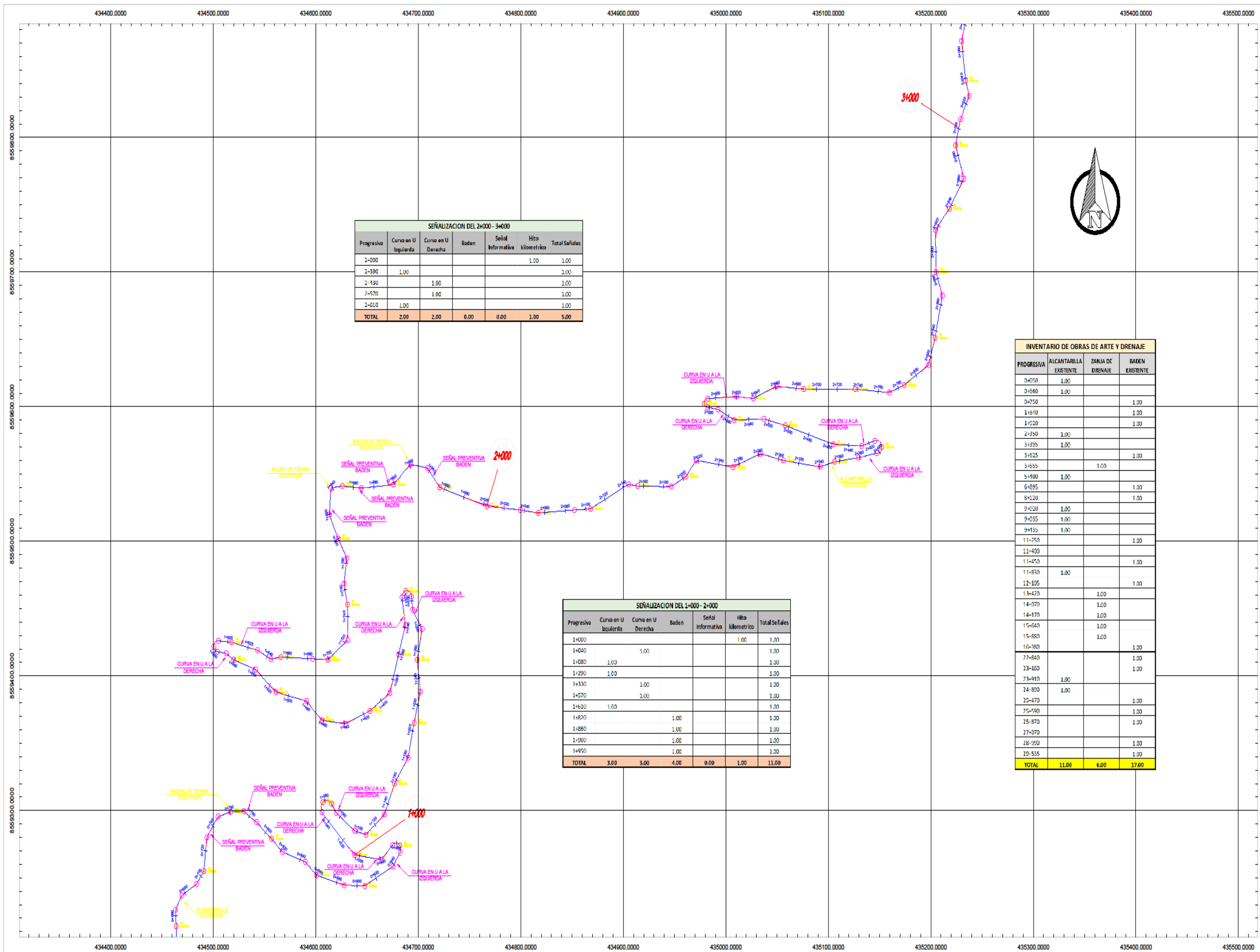
DISTRITO DE CHUPAMARCA

**PLANO CLAVE DEL PROYECTO**  
 ESCALA: 1/1500

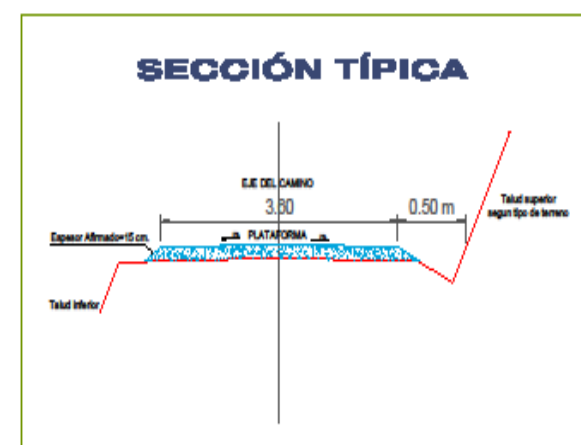


LEYENDA	
	FUENTE DE AGUA
	CANTERA DE AFIRMADO
	KILOMETRAJE

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN				
ALUMNO: YUDITH MARTINA LUJARE URETA				
Proyecto: IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO DE GESTIÓN DE CONSERVACIÓN VIAL PARA REDUCIR LOS COSTOS DE MANTENIMIENTO DE VÍA DEL TRAMO CHUPAMARCA - VINC, HUANCAYELCA 2023.				
Plano: PLANO CLAVE DEL PROYECTO KM. 0+000 - KM. 1+000				
Asesor: Dr. INGENIERO A. CÓNOR GARCÍA	Dibujo CAD: YAJU	Ubicación: HUANCAYELCA Provincia: CASTROVIRREÑA Distrito: CHUPAMARCA Localidad: VARIOS	Fecha: OCTUBRE 2023 Escala: INDICADA	Código: PC-01 N° de Lámina: 02



**PLANO CLAVE DEL PROYECTO**  
ESCALA: 1/1500



**LEYENDA**

- FUENTE DE AGUA
- CANTERA DE AFIRMADO
- KILOMETRAJE

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

Proyecto: IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO DE GESTIÓN DE CONSERVACIÓN VIAL PARA REDUCIR LOS COSTOS DE MANTENIMIENTO DE VÍA DEL TRAMO CHUPAMARCA - VIRAC, HUANCAYELCA 2023.

Plano: **PLANO CLAVE DEL PROYECTO**  
KM. 1+000 - KM. 3+000

Asesor: **Dr. Sr. WILBER RIVERA CÁNDOR GARCÍA**

Diseño CAD: **YALJU**

Ubicación: **HUANCAYELCA**

Departamento: **CASTROMAYNEA**

Provincia: **CHUPAMARCA**

Dirección: **VARIOS**

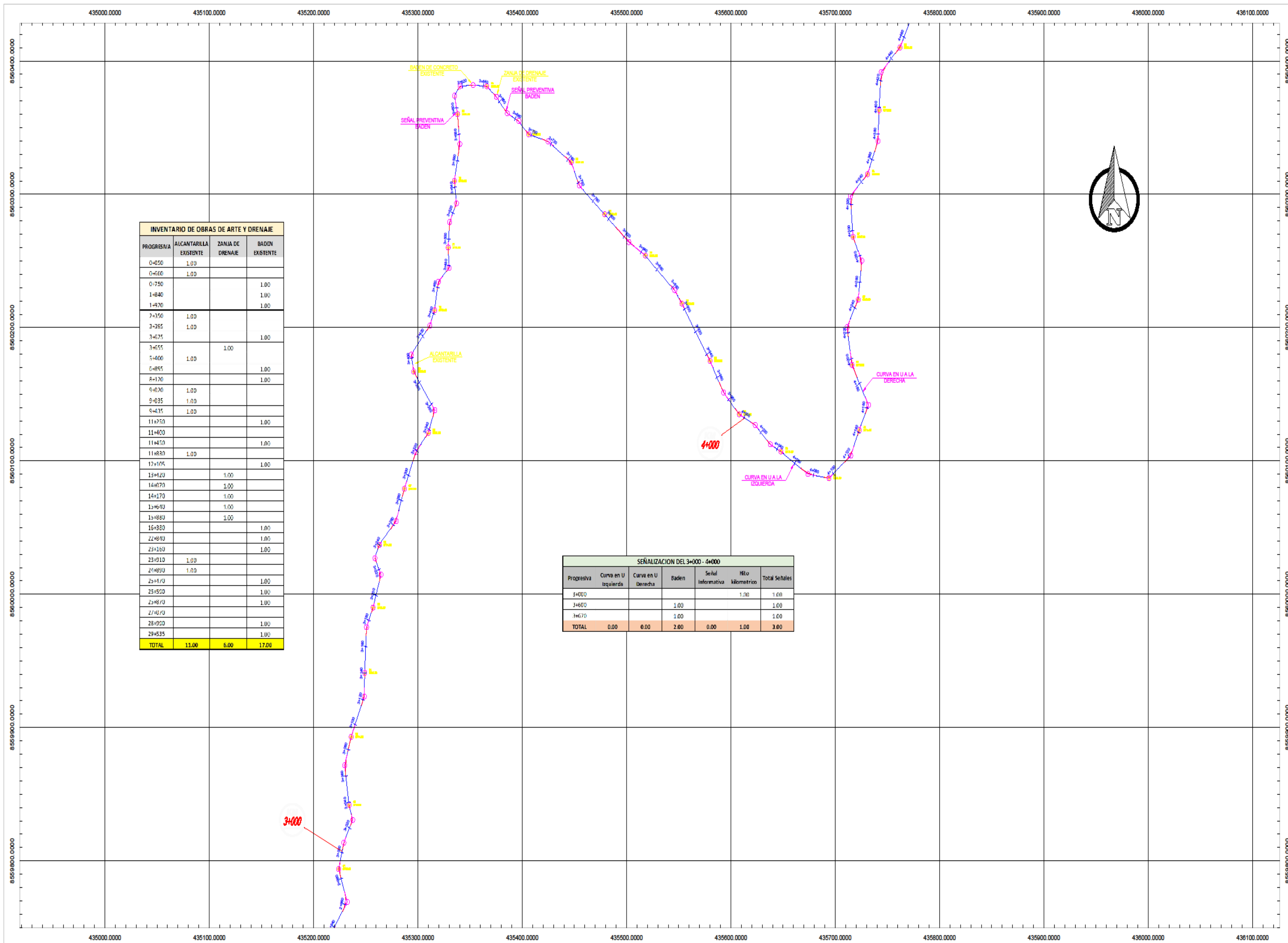
Fecha: **OCTUBRE 2023**

Escala: **INDICADA**

Código: **PC-02 03**

Nº de Lámina: **03**

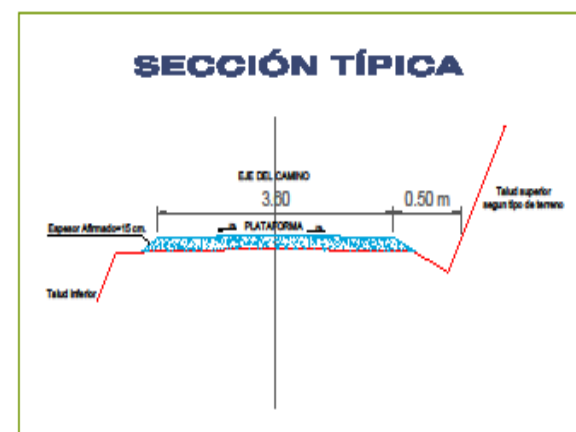




INVENTARIO DE OBRAS DE ARTE Y DRENAJE			
PROGRESIVA	ALCANTARILLA EXISTENTE	ZANJA DE DRENAJE	BADEN EXISTENTE
0+050	1.00		
0+660	1.00		
0+750			1.00
1+840			1.00
1+970			1.00
7+350	1.00		
7+365	1.00		
7+675			1.00
7+750			1.00
8+055		1.00	
8+400	1.00		
8+895			1.00
8+170			1.00
9+070	1.00		
9+035	1.00		
9+475	1.00		
11+750			1.00
11+400			1.00
11+470			1.00
11+830	1.00		
12+195			1.00
13+120		1.00	
14+070		1.00	
14+170		1.00	
15+610		1.00	
15+880		1.00	
16+320			1.00
22+810			1.00
23+160			1.00
23+910	1.00		
27+890	1.00		
28+170			1.00
28+920			1.00
29+535			1.00
<b>TOTAL</b>	<b>11.00</b>	<b>6.00</b>	<b>17.00</b>

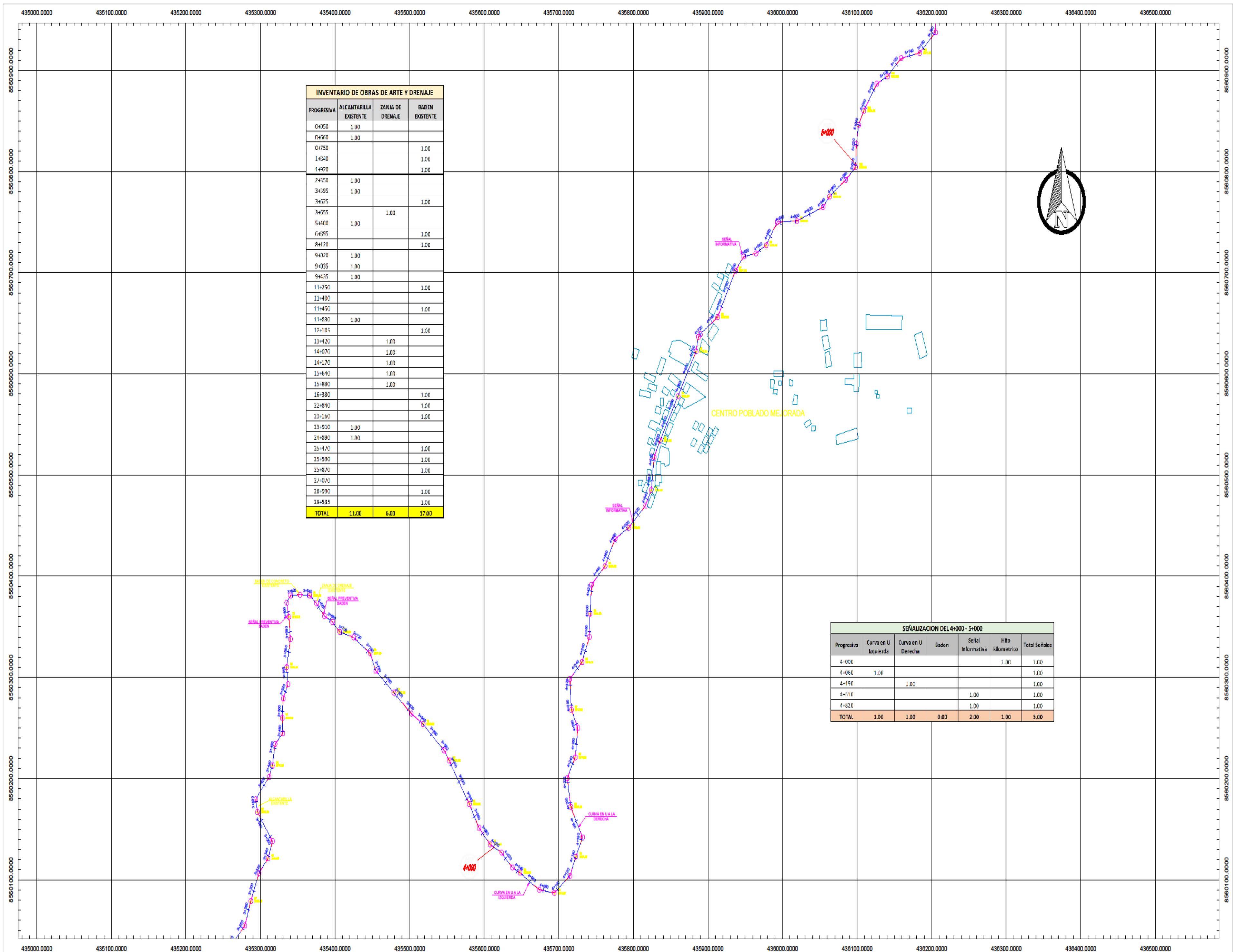
SEÑALIZACIÓN DEL 3+000 - 4+000						
Progresiva	Curva en U Izquierda	Curva en U Derecha	Baden	Señal Informativa	Hilo Kilométrico	Total Señales
3+000					1.00	1.00
3+600			1.00			1.00
3+670			1.00			1.00
<b>TOTAL</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>2.00</b>	<b>0.00</b>	<b>1.00</b>	<b>3.00</b>

**PLANO CLAVE DEL PROYECTO**  
ESCALA: 1/1500



LEYENDA	
	FUENTE DE AGUA
	CANTERA DE AFIRMADO
	KILOMETRAJE

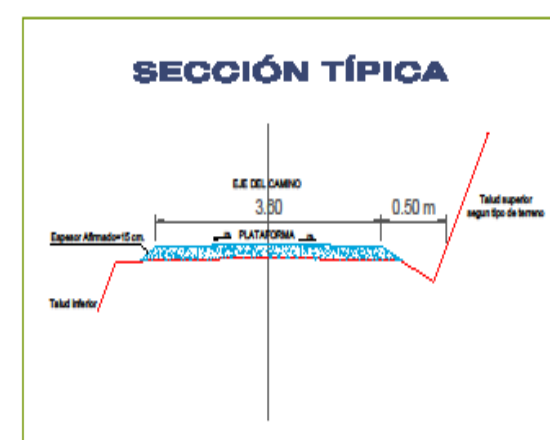
UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN					
ALUMNO	Proyecto: IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO DE GESTIÓN DE CONSERVACIÓN VIAL PARA REDUCIR LOS COSTOS DE MANTENIMIENTO DE VÍA DEL TRAMO CHIPAMARICA-VIÑAC, HUANCAYELICA 2023.				
	Plano: <b>PLANO CLAVE DEL PROYECTO</b> KM. 3+000 - KM. 4+000				
Asesor:	Dibujo CAD:	Ubicación:	Fecha:	Código:	N° de Lámina:
<b>Dr. Sr. HILDEBRANDO A. CÓNDOZ GARCÍA</b>	<b>YMLU</b>	Departamento: HUANCAYELICA Provincia: CASTROVIRREYNA Distrito: CHIPAMARICA Localidad: VARIOS	OCTUBRE 2023	INDICADA	<b>PC-03 04</b>
Especialidad:					
<b>TOPOGRAFIA</b>					



INVENTARIO DE OBRAS DE ARTE Y DRENAJE			
PROGRESIVA	ALCANTARILLA EXISTENTE	ZANJA DE DRENAJE	BADEN EXISTENTE
0+050	1.00		
0+600	1.00		
0+750			1.00
1+840			1.00
1+920			1.00
2+150	1.00		
3+395	1.00		
3+625			1.00
3+675		1.00	
5+400	1.00		
6+895			1.00
8+170			1.00
9+020	1.00		
9+035	1.00		
9+435	1.00		
11+250			1.00
11+400			
11+450			1.00
11+830	1.00		
15+105			1.00
15+120		1.00	
14+070		1.00	
14+170		1.00	
15+540		1.00	
15+880		1.00	
16+380			1.00
22+840			1.00
23+160			1.00
23+910	1.00		
24+890	1.00		
25+170			1.00
25+590			1.00
25+870			1.00
27+070			
28+090			1.00
29+535			1.00
<b>TOTAL</b>	<b>11.00</b>	<b>6.00</b>	<b>17.00</b>

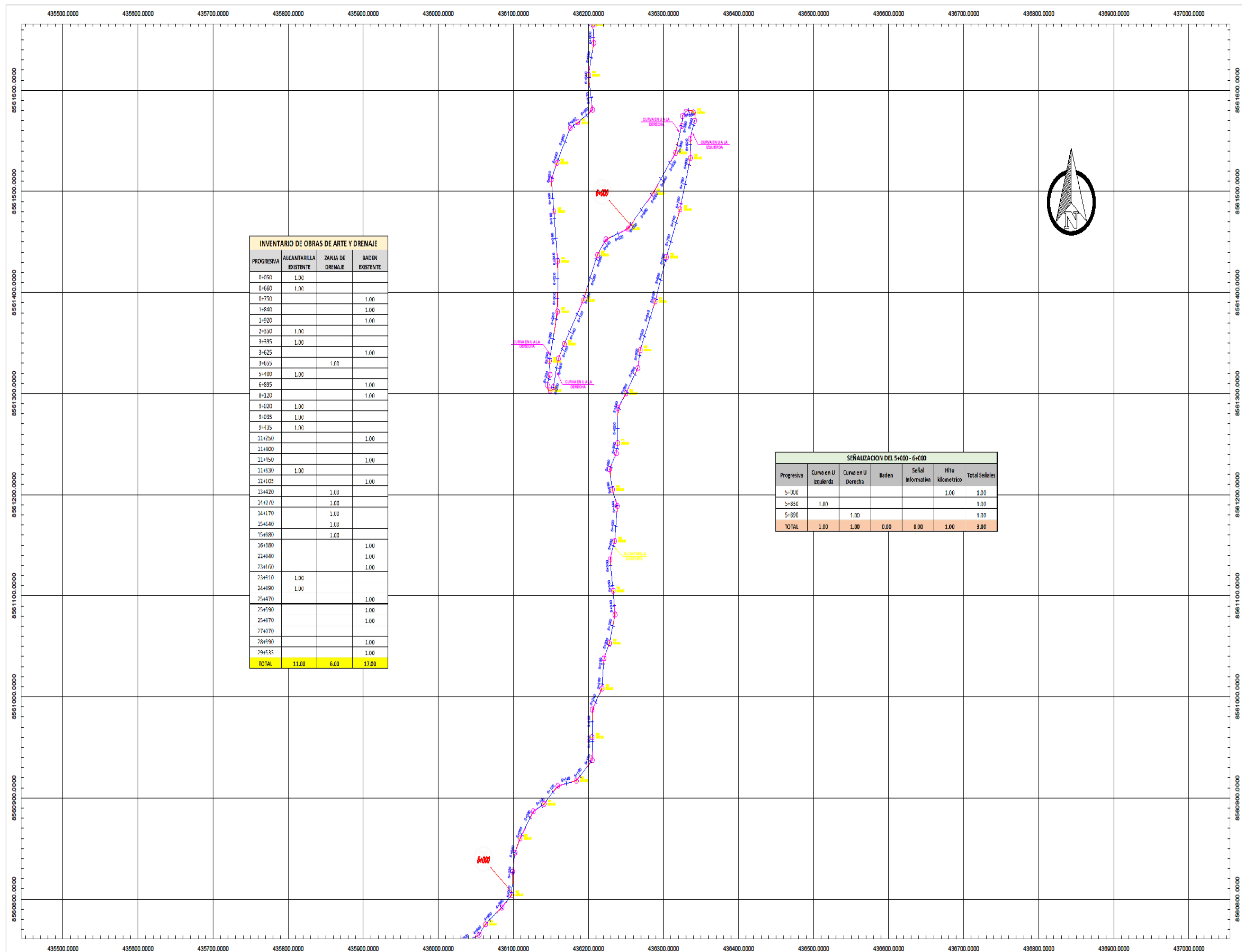
SEÑALIZACIÓN DEL 4+000 - 5+000					
Progresiva	Curva en U Izquierda	Curva en U Derecha	Baden	Señal Informativa Hto kilometro	Total Señales
4+000				1.00	1.00
4+060	1.00				1.00
4+150		1.00			1.00
4+510				1.00	1.00
4+820				1.00	1.00
<b>TOTAL</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>0.00</b>	<b>2.00</b>	<b>5.00</b>

**PLANO CLAVE DEL PROYECTO**  
ESCALA: 1/2000



LEYENDA	
	FUENTE DE AGUA
	CANTERA DE AFIRMADO
	KILOMETRAJE

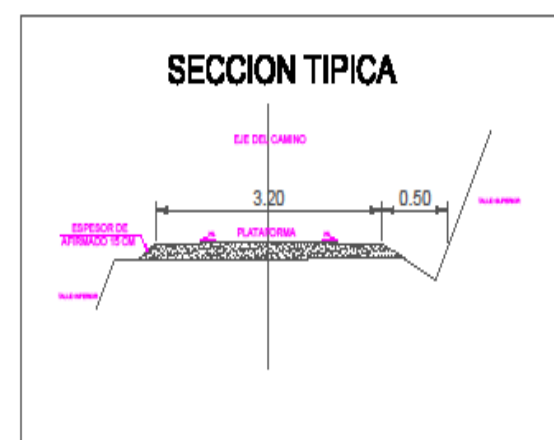
UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN				
ALUMNO	Proyecto: IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO DE GESTIÓN DE CONSERVACIÓN VIAL PARA REDUCIR LOS COSTOS DE MANTENIMIENTO DE VÍA DEL TRAMO CHUPAMARCA - YANIG, HUANCACHELCA 2021.			
YUDITH MARISA LUSTRE UBEZA	Plano: <b>PLANO CLAVE DEL PROYECTO</b> KM. 4+000 - KM. 5+000			
Asesor:	Diseño CAD:	Ubicación:	Fecha:	Código:
Dr. B. HILBERNADO CÁDIZ GARCÍA	YMLU	HUANCACHELCA	OCTUBRE 2023	PC-04 05
Especialidad:		Provincia:	Escala:	
TOPOGRAFIA		CASTROVIREYNA	INDICADA	
		Dirección:		
		CHUPAMARCA		
		Lugar:		
		VARIGS		



INVENTARIO DE OBRAS DE ARTE Y DRENAJE			
PROGRESIVA	ALCANTARILLA EXISTENTE	ZANJA DE DRENAJE	BADEN EXISTENTE
0+050	1.00		
0+660	1.00		
0+770			1.00
1+840			1.00
1+920			1.00
2+530	1.00		
3+395	1.00		
3+625			1.00
3+655		1.00	
5+100	1.00		
6+895			1.00
8+120			1.00
9+020	1.00		
9+035	1.00		
9+135	1.00		
11+250			1.00
11+400			
11+450			1.00
11+830	1.00		
12+105			1.00
13+420		1.00	
14+070		1.00	
14+170		1.00	
15+640		1.00	
15+880		1.00	
16+380			1.00
22+640			1.00
23+160			1.00
23+510	1.00		
24+890	1.00		
25+470			1.00
25+590			1.00
25+670			1.00
27+070			
28+590			1.00
29+535			1.00
<b>TOTAL</b>	<b>11.00</b>	<b>6.00</b>	<b>17.00</b>

SEÑALIZACION DEL 5+000 - 6+000						
Progresiva	Curva en U Izquierda	Curva en U Derecha	Baden	Señal Informativa	Hito kilometrico	Total Señales
5+000					1.00	1.00
5+830	1.00					1.00
5+890		1.00				1.00
<b>TOTAL</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>1.00</b>	<b>3.00</b>

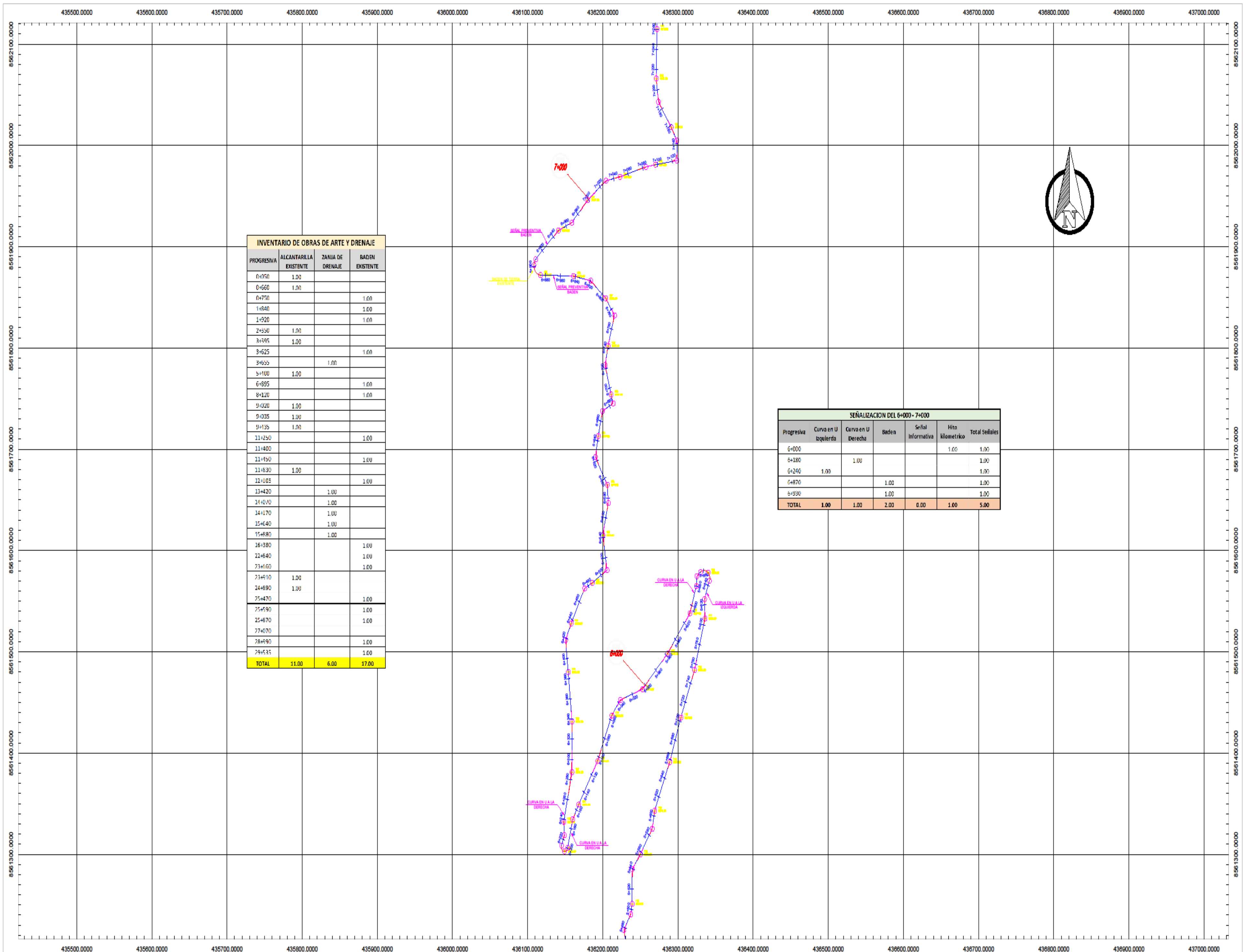
**PLANO CLAVE DEL PROYECTO**  
ESCALA: 1/2000



LEYENDA	
	FUENTE DE AGUA
	CANTERA DE AFIRMADO
	KILOMETRAJE

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN					
ALIANO	Proyecto: IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO DE GESTION DE CONSERVACION VIAL PARA REDUCIR LOS COSTOS DE MANTENIMIENTO DE VÍA DEL TRAMO CHUPAMARCA - VÍÑAC, HUANCAYELCA 2023.				
YOUTH MARITZA LISTRE LIBETA	Plano: <b>PLANO CLAVE DEL PROYECTO</b> <b>KM. 5+000 - KM. 6+000</b>				
Asesor:	Dibujó CAD:	Ubicación:	Fecha:	Código:	N° de Lámina:
Dr. & INGENIERO A. CONDOR ANCHA	YALU	HUANCAYELCA	OCTUBRE 2023		
Especialidad:		Departamento:			
TOPOGRAFIA		Castromorrena			
		Dirección:			
		Chupamarca			
		Localidad:			
		Varios			
					<b>PC-05 06</b>

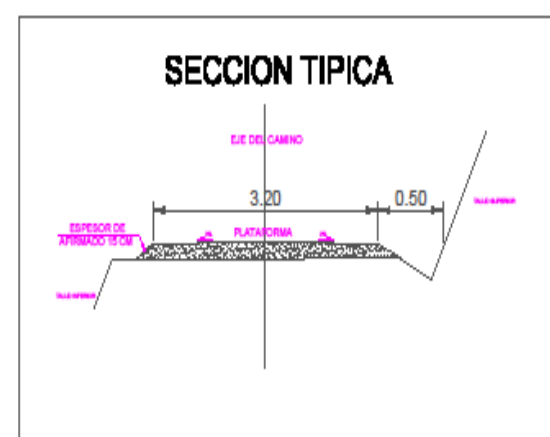




INVENTARIO DE OBRAS DE ARTE Y DRENAJE			
PROGRESIVA	ALCANTARILLA EXISTENTE	ZANJA DE DRENAJE	BADEN EXISTENTE
0+050	1.00		
0+660	1.00		
0+750			1.00
1+840			1.00
1+920			1.00
2+930	1.00		
3+395	1.00		
3+625			1.00
3+625		1.00	
5+100	1.00		
6+895			1.00
8+120			1.00
9+020	1.00		
9+035	1.00		
9+135	1.00		
11+250			1.00
11+400			
11+150			1.00
11+830	1.00		
12+105			1.00
13+420		1.00	
14+070		1.00	
14+170		1.00	
15+640		1.00	
15+880		1.00	
16+380			1.00
22+840			1.00
23+160			1.00
23+610	1.00		
24+890	1.00		
25+470			1.00
25+590			1.00
25+870			1.00
27+070			
28+890			1.00
29+535			1.00
<b>TOTAL</b>	<b>11.00</b>	<b>6.00</b>	<b>17.00</b>

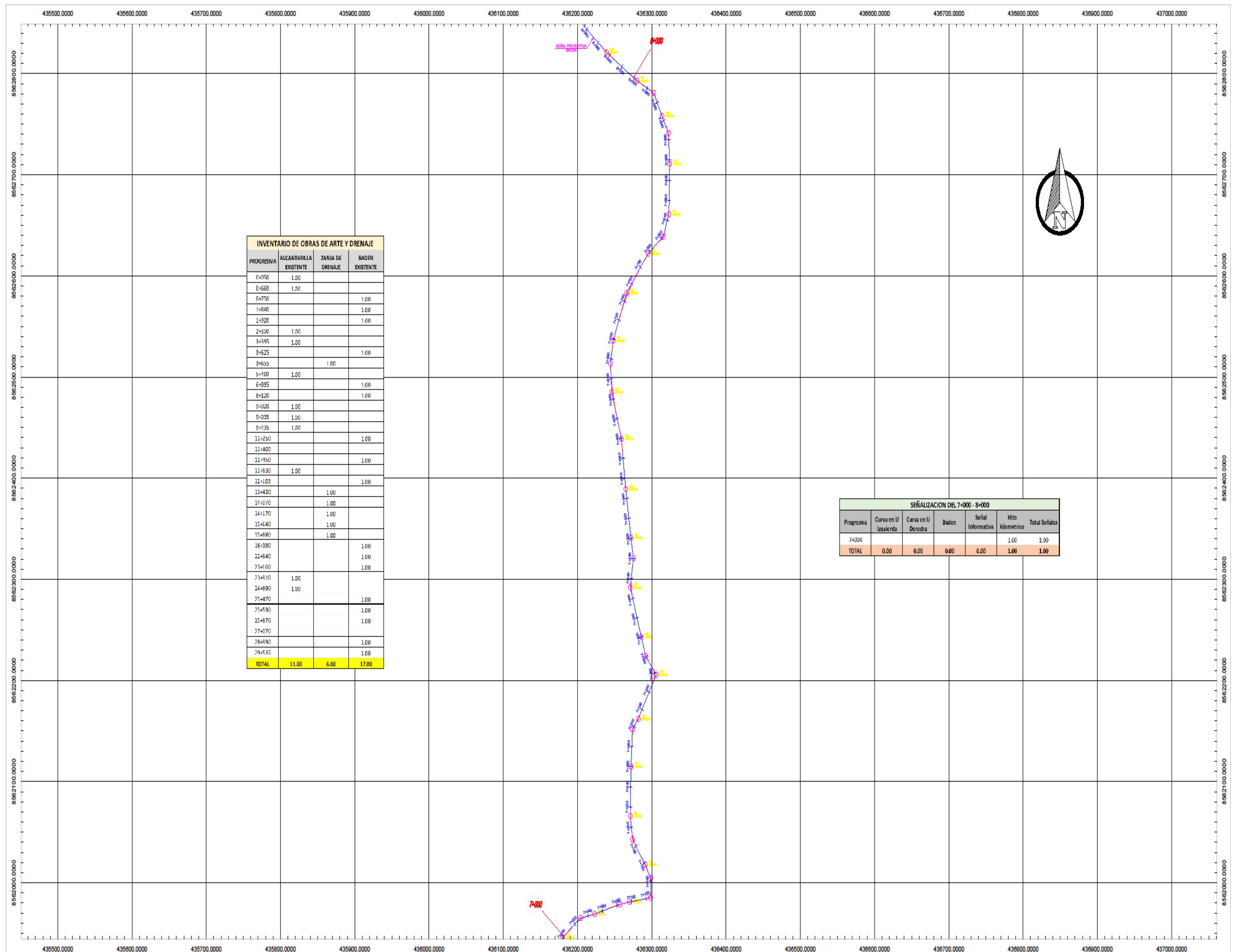
SEÑALIZACION DEL 6+000 - 7+000						
Progresiva	Curva en U Izquierda	Curva en U Derecha	Baden	Señal Informativa	Hito kilometro	Total Señales
6+000					1.00	1.00
6+180		1.00				1.00
6+240	1.00					1.00
6+870			1.00			1.00
6+930			1.00			1.00
<b>TOTAL</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>2.00</b>	<b>0.00</b>	<b>1.00</b>	<b>5.00</b>

**PLANO CLAVE DEL PROYECTO**  
ESCALA: 1/2000



LEYENDA	
	FUENTE DE AGUA
	CANTERA DE AFIRMADO
	KILOMETRAJE

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN					
ALUMNO		Proyecto: IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO DE GESTIÓN DE CONSERVACIÓN VIAL PARA REDUCIR LOS COSTOS DE MANTENIMIENTO DE VÍA DEL TRAMO CHUPAMARCA - VARIAC, HUANCABUELA 2023.			
YURITH MARTHA LUSTRE LIBETA		Plano: <b>PLANO CLAVE DEL PROYECTO</b> KM. 6+000 - KM. 7+000			
Autor:	Diseño CAD:	Ubicación:	Fecha:	Código:	N° de Lámina:
Dr. R. HILDEBRANDO CORDOBA	YMLLJ	Departamento: HUANCABUELA	OCTUBRE 2023	INDICADA	PC-06 07
Especialidad:		Problema: CASTRORRINA	Escala:		
TOPOGRAFIA		Ubicación: CHUPAMARCA			
		Localidad: VARIAC			

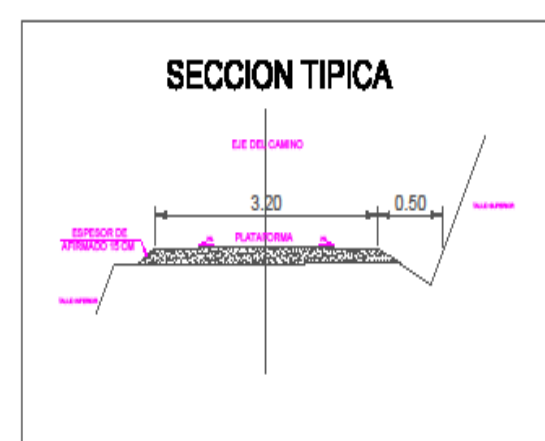


INVENTARIO DE OBRAS DE ARTE Y DRENAJE			
PROGRESIVA	ALCANTARILLA EXISTENTE	ZANJA DE DRENAJE	BADEN EXISTENTE
0+050	1.00		
0+660	1.00		
0+750			1.00
1+840			1.00
1+920			1.00
2+930	1.00		
3+395	1.00		
3+625			1.00
3+655		1.00	
5+100	1.00		
6+895			1.00
8+120			1.00
9+020	1.00		
9+035	1.00		
9+135	1.00		
11+250			1.00
11+400			
11+950			1.00
11+830	1.00		
12+105			1.00
13+420		1.00	
14+070		1.00	
14+170		1.00	
15+440		1.00	
15+880		1.00	
16+380			1.00
22+840			1.00
23+160			1.00
23+610	1.00		
24+890	1.00		
25+470			1.00
25+590			1.00
25+870			1.00
27+070			
28+990			1.00
29+535			1.00
<b>TOTAL</b>	<b>11.00</b>	<b>6.00</b>	<b>17.00</b>

SEÑALIZACIÓN DEL 7+000 - 8+000						
Progresiva	Curva en U Izquierda	Curva en U Derecha	Baden	Señal Informativa	Hito Kilométrico	Total Señales
7+300					1.00	1.00
<b>TOTAL</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>

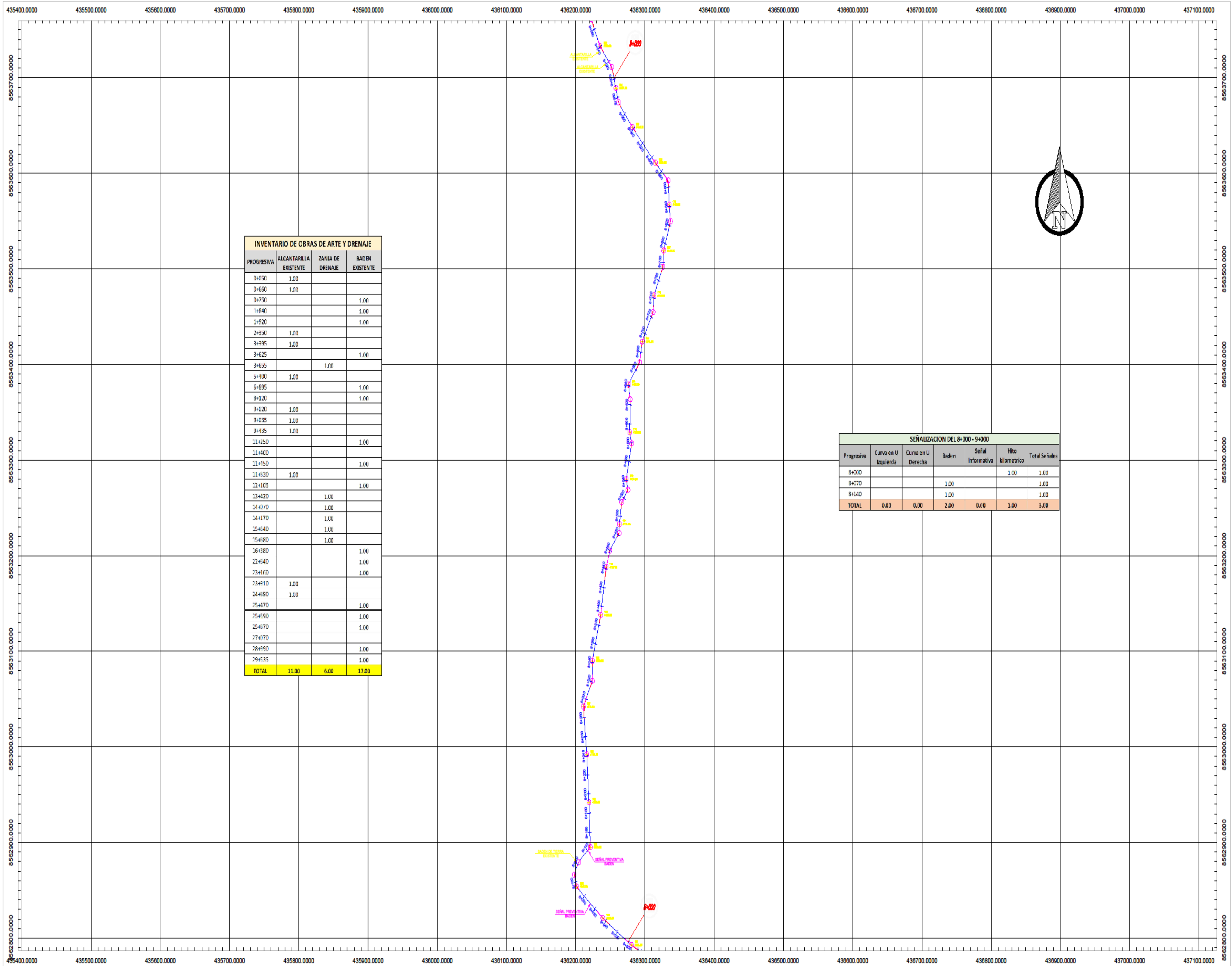
## PLANO CLAVE DEL PROYECTO

ESCALA: 1/2000



LEYENDA	
	FUENTE DE AGUA
	CANTERA DE AFIRMADO
	KILOMETRAJE

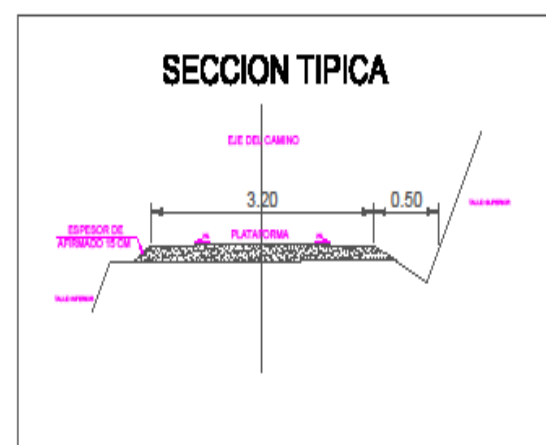
UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN					
ALUMNO	Proyecto: IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO DE GESTIÓN DE CONSERVACIÓN VIAL PARA REDUCIR LOS COSTOS DE MANTENIMIENTO DE VÍA DEL TRAMO CHUPAMARCA - YIÑAC, HUANCAMELCA 2023.				
YUOTI WANKITA LUSTRE URETA	Plano: <b>PLANO CLAVE DEL PROYECTO</b> KM. 7+000 - KM. 8+000				
Absor:	Diseño CAD:	Ubicación:	Fecha:	Código:	N° de Lámina:
Dr. R. HILDEBRANDO CONDORGARCIA	YANLIJ	HUANCAMELCA	OCTUBRE 2023		
Especialidad:		Departamento:			
TOPOGRAFIA		Castrovirreyña			
		Ciudad:			
		Localidad:			
		Virós			
					<b>PC-07 08</b>



INVENTARIO DE OBRAS DE ARTE Y DRENAJE			
PROGRESIVA	ALCANTARILLA EXISTENTE	ZANJA DE DRENAJE	BADEN EXISTENTE
0+050	1.00		
0+660	1.00		
0+750			1.00
1+640			1.00
1+920			1.00
2+330	1.00		
3+395	1.00		
3+625			1.00
3+655		1.00	
5+100	1.00		
6+895			1.00
8+320			1.00
9+020	1.00		
9+035	1.00		
9+135	1.00		
11+250			1.00
11+400			
11+150			1.00
11+830	1.00		
12+105			1.00
13+420		1.00	
14+070		1.00	
14+170		1.00	
15+640		1.00	
15+880		1.00	
16+380			1.00
22+640			1.00
23+160			1.00
23+610	1.00		
24+890	1.00		
25+470			1.00
25+590			1.00
25+870			1.00
27+070			
28+990			1.00
29+535			1.00
<b>TOTAL</b>	<b>11.00</b>	<b>6.00</b>	<b>17.00</b>

SEÑALIZACION DEL 8+000 - 9+000						
Progresiva	Curva en U Izquierda	Curva en U Derecha	Baden	Señal Informativa	Hito kilométrico	Total Señales
8+000					1.00	1.00
8+070			1.00			1.00
8+140			1.00			1.00
<b>TOTAL</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>2.00</b>	<b>0.00</b>	<b>1.00</b>	<b>3.00</b>

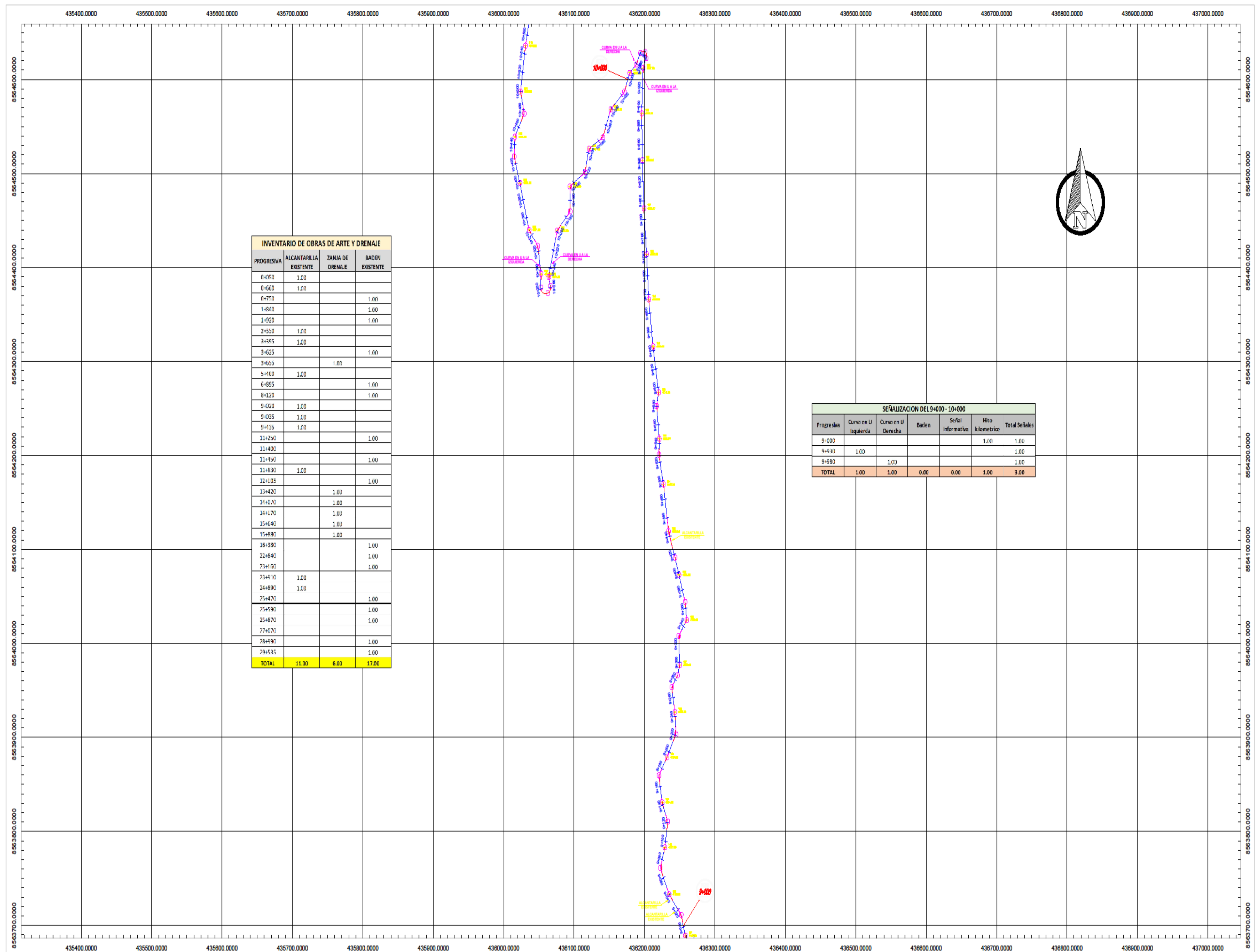
**PLANO CLAVE DEL PROYECTO**  
ESCALA: 1/2000



LEYENDA	
	FUENTE DE AGUA
	CANTERA DE AFIRMADO
	KILOMETRAJE

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN										
ALUMNO	Proyecto: IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO DE GESTIÓN DE CONSERVACION VAL PARA REDUCIR LOS COSTOS DE MANTENIMIENTO DE VÍA DEL TRAMO CHAPARRALCA - YING, HUANCAYELCA 2023.									
YULITH MARTHA LUSTRE UICHA		PLANO CLAVE DEL PROYECTO KM. 8+000 - KM. 9+000								
Asesor:	Dra. B. HUACABANCA CONDORABACA	Dibujo CAD:	YALU	Ubicación:	HUANCAYELCA	Fecha:	OCTUBRE 2023			
Especialidad:	TOPOGRAFIA	Provincia:	CASTROVIRREYNA	Díaño:	CHAPARRALCA	Escala:	INDICADA			
							Código:	PC-08	N° de Láminas:	09

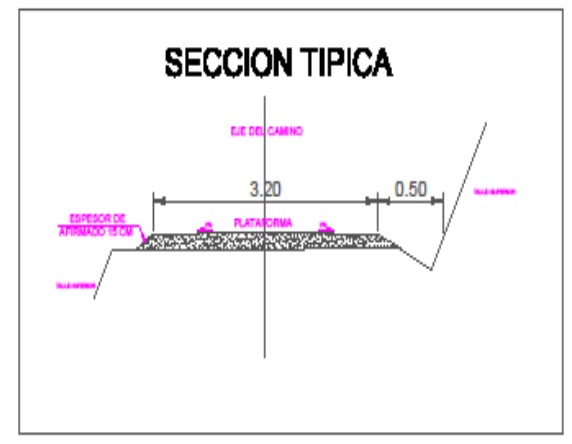




INVENTARIO DE OBRAS DE ARTE Y DRENAJE			
PROGRESIVA	ALCANTARILLA EXISTENTE	ZANJA DE DRENAJE	BADEN EXISTENTE
0+050	1.00		
0+660	1.00		
0+750			1.00
1+040			1.00
1+920			1.00
2+330	1.00		
3+395	1.00		
3+625			1.00
3+625		1.00	
5+100	1.00		
6+895			1.00
8+120			1.00
9+020	1.00		
9+035	1.00		
9+135	1.00		
11+250			1.00
11+400			
11+930			1.00
11+930	1.00		
12+105			1.00
13+420		1.00	
14+070		1.00	
14+170		1.00	
15+640		1.00	
15+880		1.00	
16+380			1.00
22+640			1.00
23+660			1.00
23+610	1.00		
24+890	1.00		
25+470			1.00
25+590			1.00
25+870			1.00
27+070			1.00
28+690			1.00
29+535			1.00
<b>TOTAL</b>	<b>11.00</b>	<b>6.00</b>	<b>17.00</b>

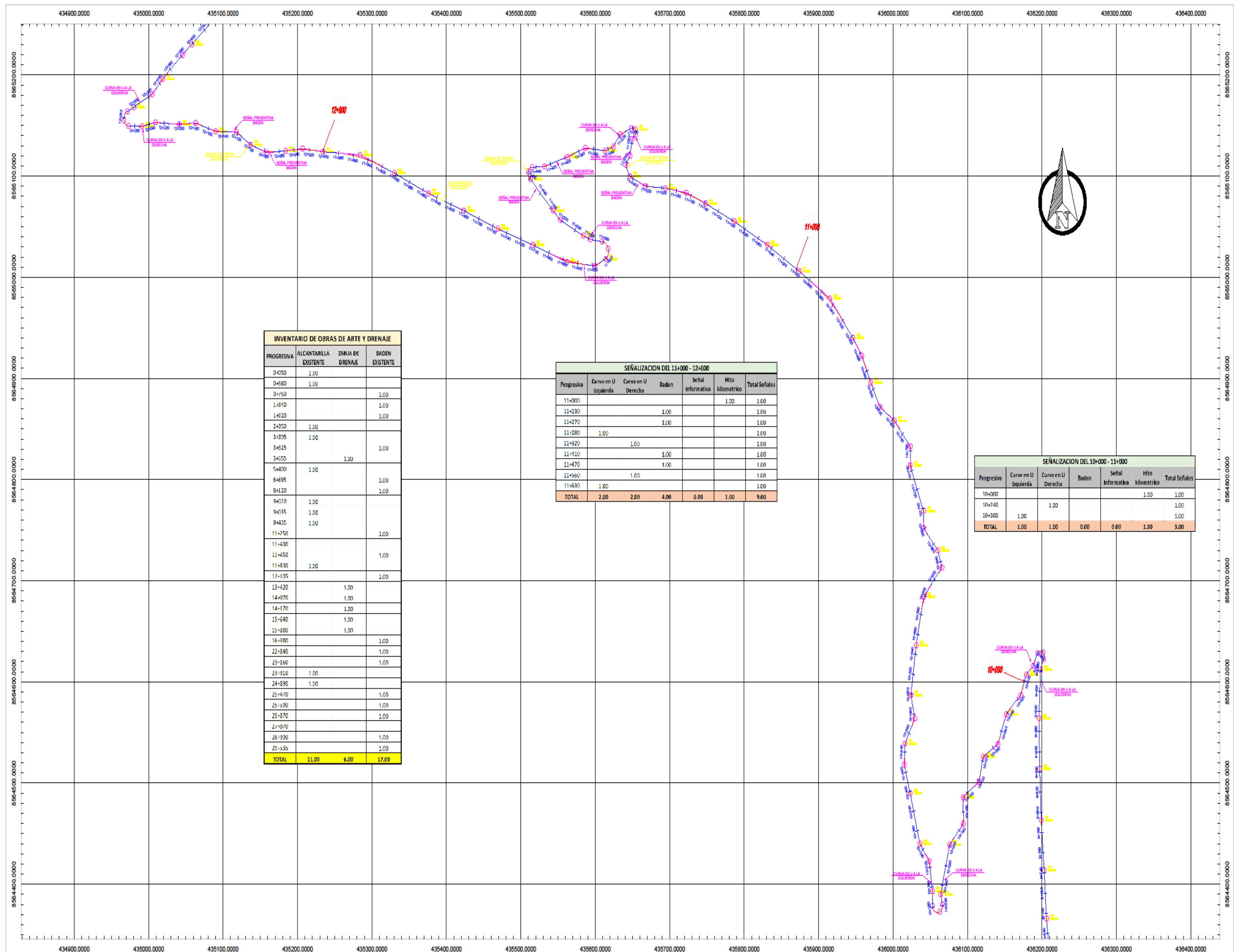
SEÑALIZACION DEL 9+000 - 10+000						
Progresiva	Curva en U Izquierda	Curva en U Derecha	Baden	Señal Informativa	Hito kilometrico	Total Señales
9+000					1.00	1.00
9+430	1.00					1.00
9+580		1.00				1.00
<b>TOTAL</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>1.00</b>	<b>3.00</b>

**PLANO CLAVE DEL PROYECTO**  
ESCALA: 1/2000



LEYENDA	
	FUENTE DE AGUA
	CANTERA DE AFIRMADO
	KILOMETRAJE

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN					
ALUMNO	YUDITH MARTIN LUIS LUIS				
Proyecto: IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO DE GESTIÓN DE CONSERVACIÓN VIAL PARA REDUCIR LOS COSTOS DE MANTENIMIENTO DE VÍA DEL TRAMO CHUPAMARCA - YŪAC, HUANCAYELICA 2023.					
Plano: PLANO CLAVE DEL PROYECTO KM. 9+000 - KM. 10+000					
Asesor:	Diseño CAD:	Ubicación:	Fecha:	Código:	N° de Lámina:
Dr. Sr. HILDEBRANDO CORDERO CÁRICA	Y.M.L.U.	HUANCAYELICA	OCTUBRE 2023	PC-09	10
Especialidad:		Provincia:	Escala:		
TOPOGRAFIA		DISTROVAREINA	INDICADA		
		Dirección:			
		VARIOS			

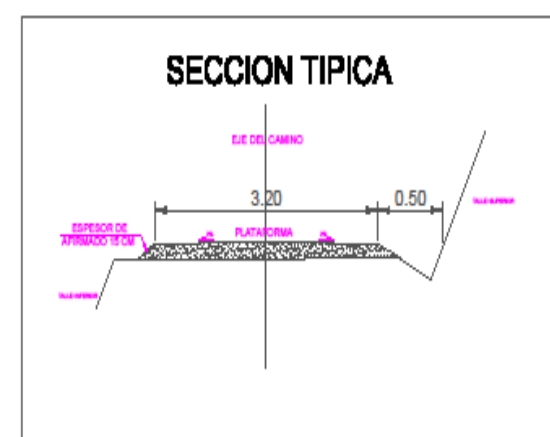


INVENTARIO DE OBRAS DE ARTE Y DRENAJE			
PROGRESIVA	ALCANTARILLA EXISTENTE	ZANJA DE DRENAJE	BADEN EXISTENTE
0+050	1.00		
0+560	1.00		
0+750			1.00
1+610			1.00
1+620			1.00
2+350	1.00		
3+395	1.00		
3+625			1.00
3+655		1.00	
5+400	1.00		
6+695			1.00
8+120			1.00
9+070	1.00		
9+095	1.00		
9+435	1.00		
11+750			1.00
11+400			1.00
11+450			1.00
11+810	1.00		
17+105			1.00
13+420		1.00	
14+070		1.00	
14+170		1.00	
15+640		1.00	
15+880		1.00	
16+880			1.00
22+940			1.00
23+160			1.00
23+910	1.00		
24+890	1.00		
25+970			1.00
25+970			1.00
25+970			1.00
27+070			1.00
28+990			1.00
29+935			1.00
<b>TOTAL</b>	<b>11.00</b>	<b>6.00</b>	<b>17.00</b>

SEÑALIZACION DEL 11+000 - 12+000						
Progresiva	Curva en U Izquierda	Curva en U Derecha	Baden	Señal Informativa	Hito kilometrico	Total Señales
11+000					1.00	1.00
11+230			1.00			1.00
11+270			1.00			1.00
11+280	1.00					1.00
11+920		1.00				1.00
11+110			1.00			1.00
11+470			1.00			1.00
11+560		1.00				1.00
11+630	1.00					1.00
<b>TOTAL</b>	<b>2.00</b>	<b>2.00</b>	<b>4.00</b>	<b>0.00</b>	<b>1.00</b>	<b>9.00</b>

SEÑALIZACION DEL 10+000 - 11+000						
Progresiva	Curva en U Izquierda	Curva en U Derecha	Baden	Señal Informativa	Hito kilometrico	Total Señales
10+000					1.00	1.00
10+740		1.00				1.00
10+300	1.00					1.00
<b>TOTAL</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>1.00</b>	<b>3.00</b>

**PLANO CLAVE DEL PROYECTO**  
ESCALA: 1/2000



**LEYENDA**

- FUENTE DE AGUA
- CANTERA DE AFIRMADO
- KILOMETRAJE

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

ALUMNO: YUDITH MARITZA LLUSTRE LIBERTA

Proyecto: IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO DE GESTIÓN DE CONSERVACIÓN VAL PARA REDUCIR LOS COSTOS DE MANTENIMIENTO DE VÍA DEL TRAMO CHUPANARICA - VISOAC, HUANCAYELICA 2023.

PLANO CLAVE DEL PROYECTO  
KM. 10+000 - KM. 12+000

Asesor: Dr. Sr. HILDEBRANDO CÁNDOR GARCÍA  
Especialidad: TOPOGRAFÍA

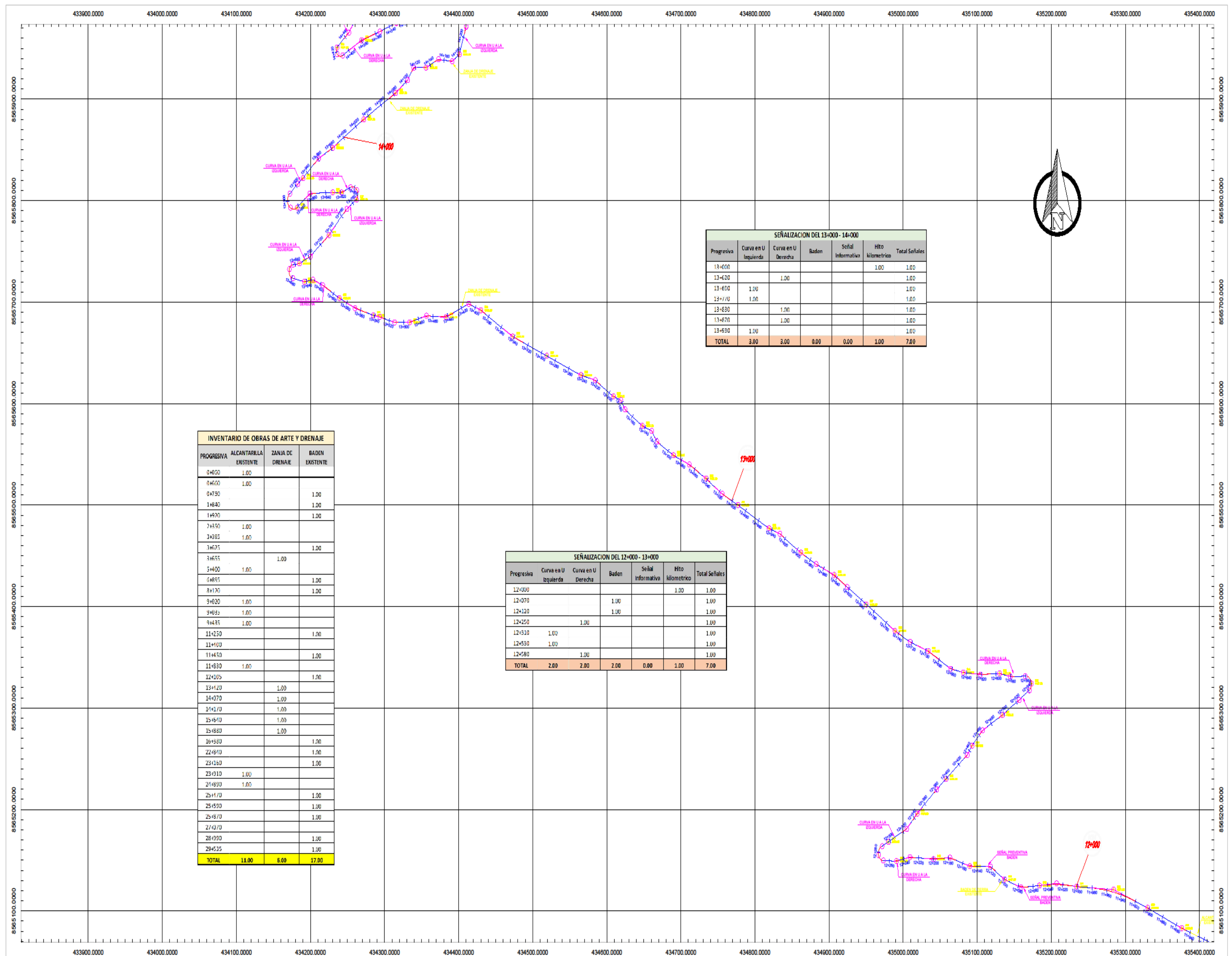
Dibujo CAD: Y. LLU

Ubicación: Huancavelica  
Departamento: HUANCAYELICA  
Provincia: CASTROMORRENA  
Distrito: CHUPANARICA  
Localidad: VARIOS

Fecha: OCTUBRE 2023  
Escala: INDICADA

Código: PC-10  
N° de Lámina: 11



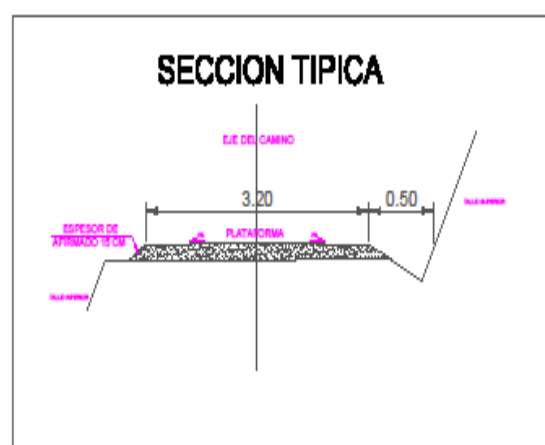


INVENTARIO DE OBRAS DE ARTE Y DRENAJE			
PROGRESIVA	ALCANTARILLA EXISTENTE	ZANJA DE DRENAJE	BADEN EXISTENTE
0+000	1.00		
0+600	1.00		
0+730			1.00
1+840			1.00
1+970			1.00
7+850	1.00		
3+385	1.00		
3+675			1.00
3+655		1.00	
5+400	1.00		
6+855			1.00
8+170			1.00
9+020	1.00		
9+035	1.00		
9+435	1.00		
11+250			1.00
11+410			
11+450			1.00
11+830	1.00		
12+205			1.00
13+120		1.00	
14+070		1.00	
14+170		1.00	
15+870		1.00	
15+880		1.00	
16+530			1.00
22+870			1.00
23+240			1.00
23+910	1.00		
24+830	1.00		
25+170			1.00
25+530			1.00
25+870			1.00
27+070			
28+030			1.00
29+535			1.00
<b>TOTAL</b>	<b>11.00</b>	<b>6.00</b>	<b>17.00</b>

SEÑALIZACION DEL 12+000 - 13+000						
Progresiva	Curva en U Izquierda	Curva en U Derecha	Baden	Señal Informativa	Hito kilometrico	Total Señales
12+300					1.00	1.00
12+070			1.00			1.00
12+120			1.00			1.00
12+250		1.00				1.00
12+310	1.00					1.00
12+530	1.00					1.00
12+580		1.00				1.00
<b>TOTAL</b>	<b>2.00</b>	<b>2.00</b>	<b>2.00</b>	<b>0.00</b>	<b>1.00</b>	<b>7.00</b>

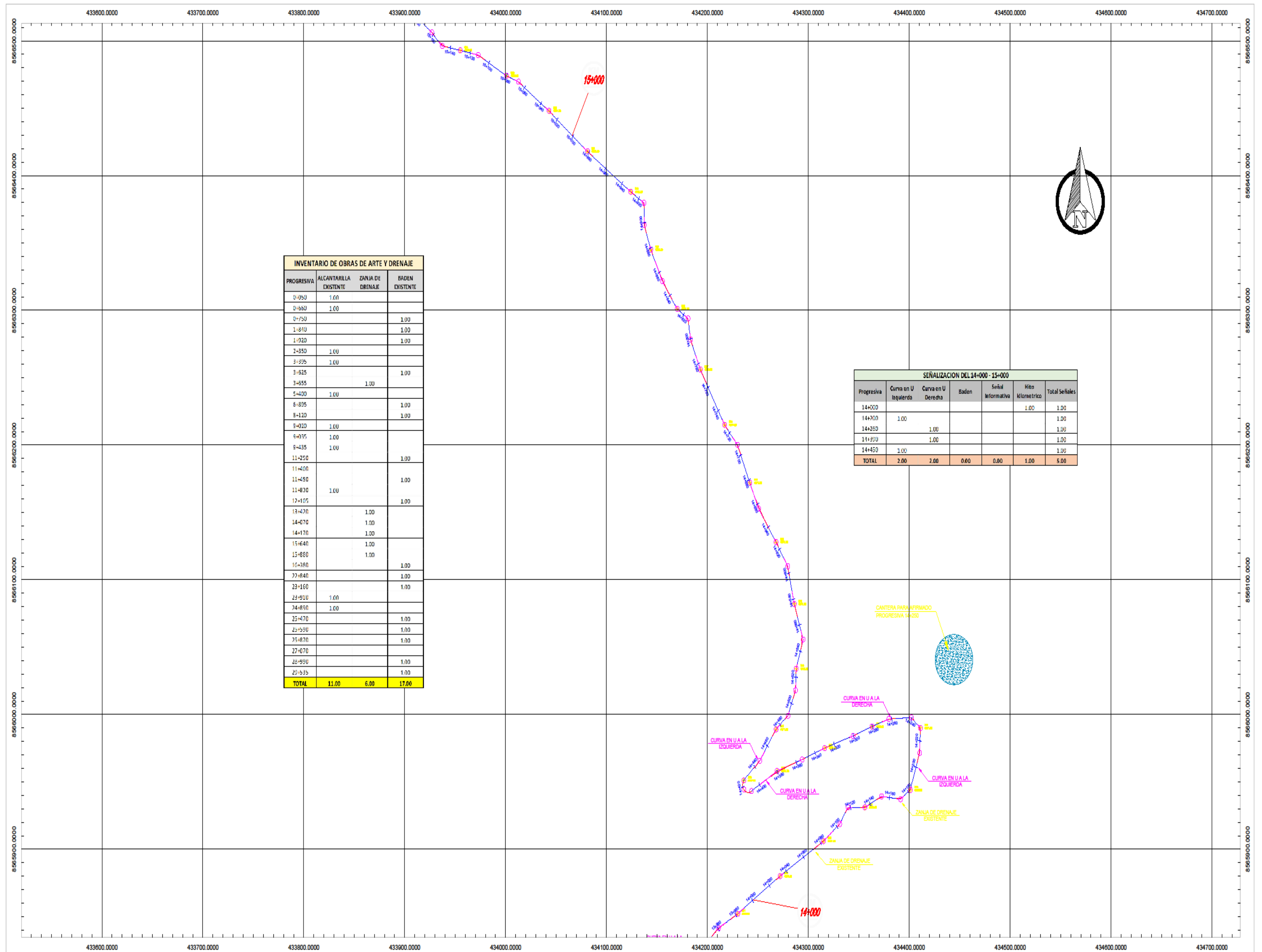
SEÑALIZACION DEL 13+000 - 14+000						
Progresiva	Curva en U Izquierda	Curva en U Derecha	Baden	Señal Informativa	Hito kilometrico	Total Señales
13+000					1.00	1.00
13+620		1.00				1.00
13+600	1.00					1.00
13+770	1.00					1.00
13+830		1.00				1.00
13+870		1.00				1.00
13+930	1.00					1.00
<b>TOTAL</b>	<b>3.00</b>	<b>3.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>1.00</b>	<b>7.00</b>

**PLANO CLAVE DEL PROYECTO**  
ESCALA: 1/2000



LEYENDA	
	FUENTE DE AGUA
	CANTERA DE AFIRMADO
	KILOMETRAJE

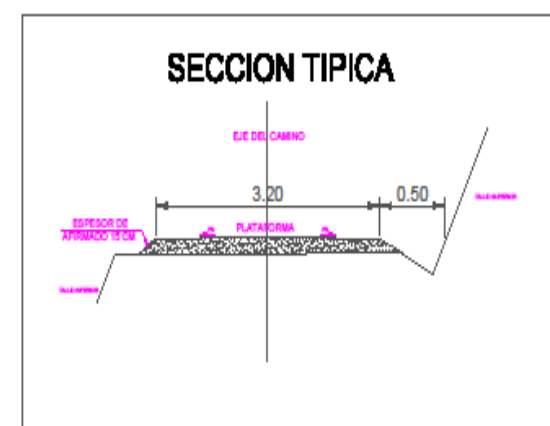
UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN				
ALUMNO: YUDITH MONTAÑA LLIBRE	Proyecto: IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO DE GESTIÓN DE CONSERVACIÓN VIAL PARA REDUCIR LOS COSTOS DE MANTENIMIENTO DE VÍA DEL TRAMO CHUPAMARCA - VINAL, HUANCAYELCA 2023.			
Asesor: D. Sc. HILDEBRANDO CORDERO RIVERA		Diseño CAD: YMLU		Fecha: OCTUBRE 2023 Escala: INDCADA Código: <b>PC-11 12</b>
Especialidad: TOPOGRAFIA		Ubicación: HUANCAYELCA Provincia: CASTROVIRENA Distrito: CHUPAMARCA Localidad: VARIOS		



INVENTARIO DE OBRAS DE ARTE Y DRENAJE			
PROGRESIVA	ALCANTARILLA EXISTENTE	ZANJA DE DRENAJE	BADEN EXISTENTE
0+050	1.00		
0+650	1.00		
0+750			1.00
1+610			1.00
1+920			1.00
2+350	1.00		
3+295	1.00		
3+625			1.00
3+855		1.00	
5+200	1.00		
6+895			1.00
8+120			1.00
9+020	1.00		
9+095	1.00		
9+435	1.00		
11+250			1.00
11+400			
11+450			1.00
11+830	1.00		
12+105			1.00
13+470		1.00	
14+070		1.00	
14+170		1.00	
15+640		1.00	
15+800		1.00	
16+360			1.00
22+840			1.00
23+160			1.00
23+910	1.00		
24+850	1.00		
25+470			1.00
25+590			1.00
25+870			1.00
27+070			
28+990			1.00
29+525			1.00
<b>TOTAL</b>	<b>11.00</b>	<b>6.00</b>	<b>17.00</b>

SEÑALIZACION DEL 14+000 - 15+000						
Progresiva	Curva en U Izquierda	Curva en U Derecha	Baden	Señal Informativa	Hito Kilométrico	Total Señales
14+000					1.00	1.00
14+700	1.00					1.00
14+250		1.00				1.00
14+350		1.00				1.00
14+450	1.00					1.00
<b>TOTAL</b>	<b>2.00</b>	<b>2.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>1.00</b>	<b>5.00</b>

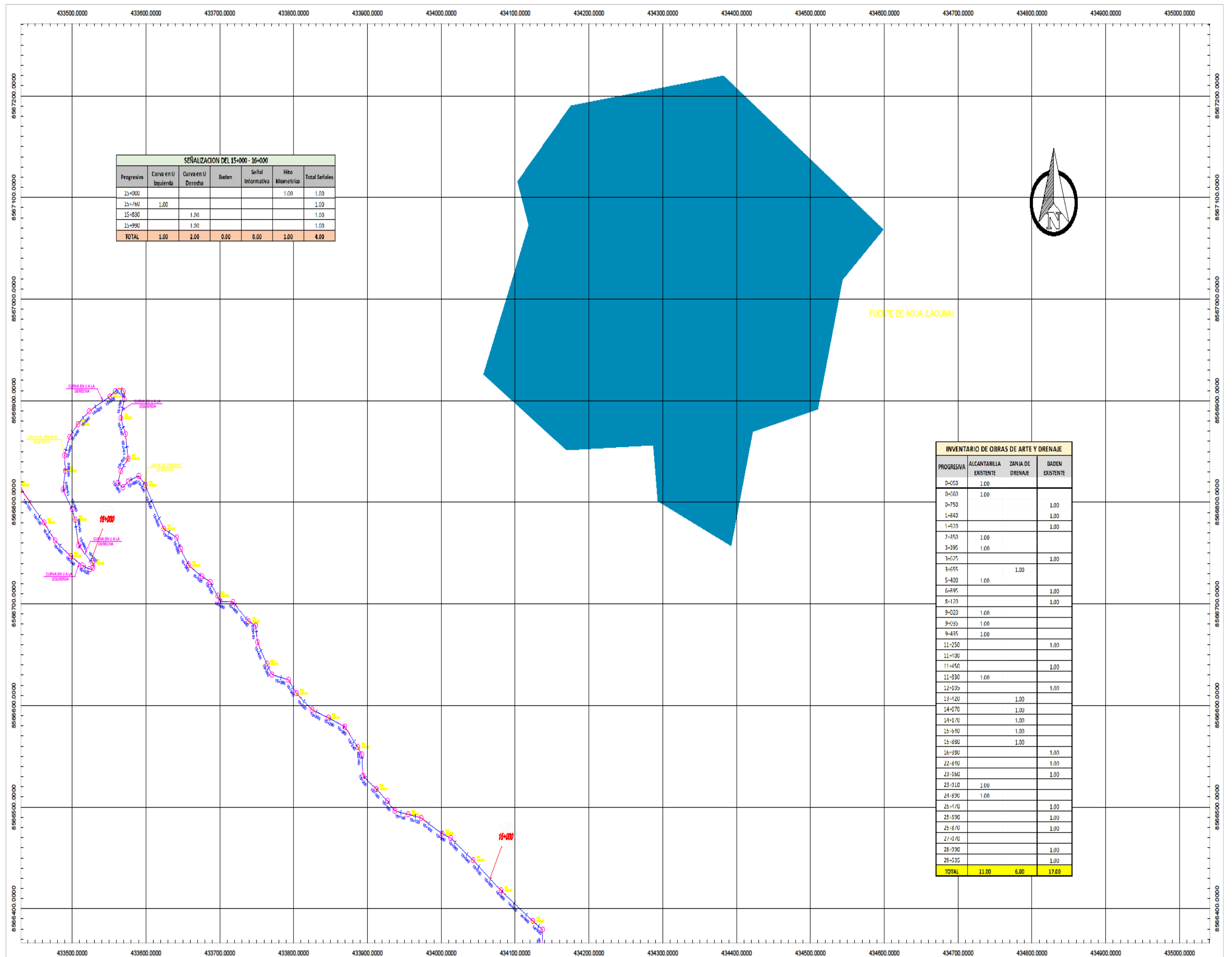
**PLANO CLAVE DEL PROYECTO**  
ESCALA: 1/1500



LEYENDA	
	FUENTE DE AGUA
	CANTERA DE AFIRMADO
	KILOMETRAJE

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN					
ALUMNO	Proyecto: IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO DE GESTIÓN DE CONSERVACIÓN VIAL PARA REDUCIR LOS COSTOS DE MANTENIMIENTO DE VÍA DEL TRAMO CHUPAMARCA - VÍÑAC, HUANCAMELICA 2023.				
YUDITH MARTHA LISTRE URETA	Plano: PLANO CLAVE DEL PROYECTO KM. 14+000 - KM. 15+000				
Asesor:	Diseño CAD:	Ubicación:	Fecha:	Código:	N° de Lámina:
Dr. R. HILDEBRANDO A. CORDERO GARCÍA	YALLU	HUANCAVELICA	OCTUBRE 2023		
Especialidad:		Provincia:	Escala:		
TOPOGRAFIA		Castrobarrenya	INDICADA		
		Departamento:			
		Localidad:			

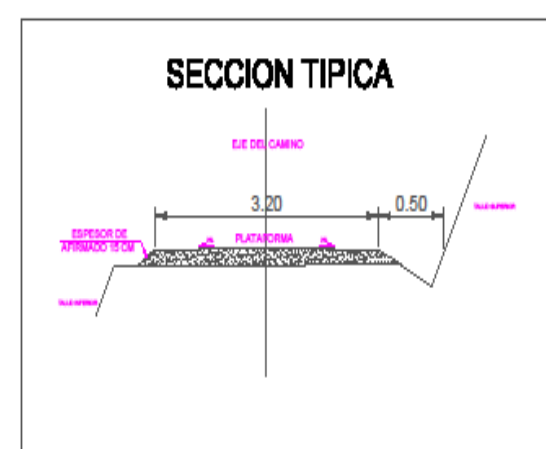
**PC-12 13**



SEÑALIZACIÓN DEL 15+000 - 16+000						
Progresiva	Curva en U Izquierda	Curva en U Derecha	Baden	Señal Informativa	Hito Kilométrico	Total Señales
15+000					1.00	1.00
15+760	1.00					1.00
15+830		1.00				1.00
15+990		1.00				1.00
<b>TOTAL</b>	<b>1.00</b>	<b>2.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>1.00</b>	<b>4.00</b>

INVENTARIO DE OBRAS DE ARTE Y DRENAJE			
PROGRESIVA	ALCANTARILLA EXISTENTE	ZANJA DE DRENAJE	BADEN EXISTENTE
0+000	1.00		
0+600	1.00		
1+440			1.00
1+570			1.00
2+350	1.00		
3+395	1.00		
3+575			1.00
3+555		1.00	
5+400	1.00		
6+895			1.00
8+170			1.00
9+020	1.00		
9+030	1.00		
9+435	1.00		
11+250			1.00
11+100			
11+450			1.00
11+830	1.00		
12+105			1.00
13+420		1.00	
14-070		1.00	
14+170		1.00	
15+970		1.00	
15+880		1.00	
16+980			1.00
22+810			1.00
23+160			1.00
23+910	1.00		
24+890	1.00		
25+770			1.00
25+590			1.00
25+870			1.00
27+070			
28+990			1.00
29+335			1.00
<b>TOTAL</b>	<b>11.00</b>	<b>6.00</b>	<b>17.00</b>

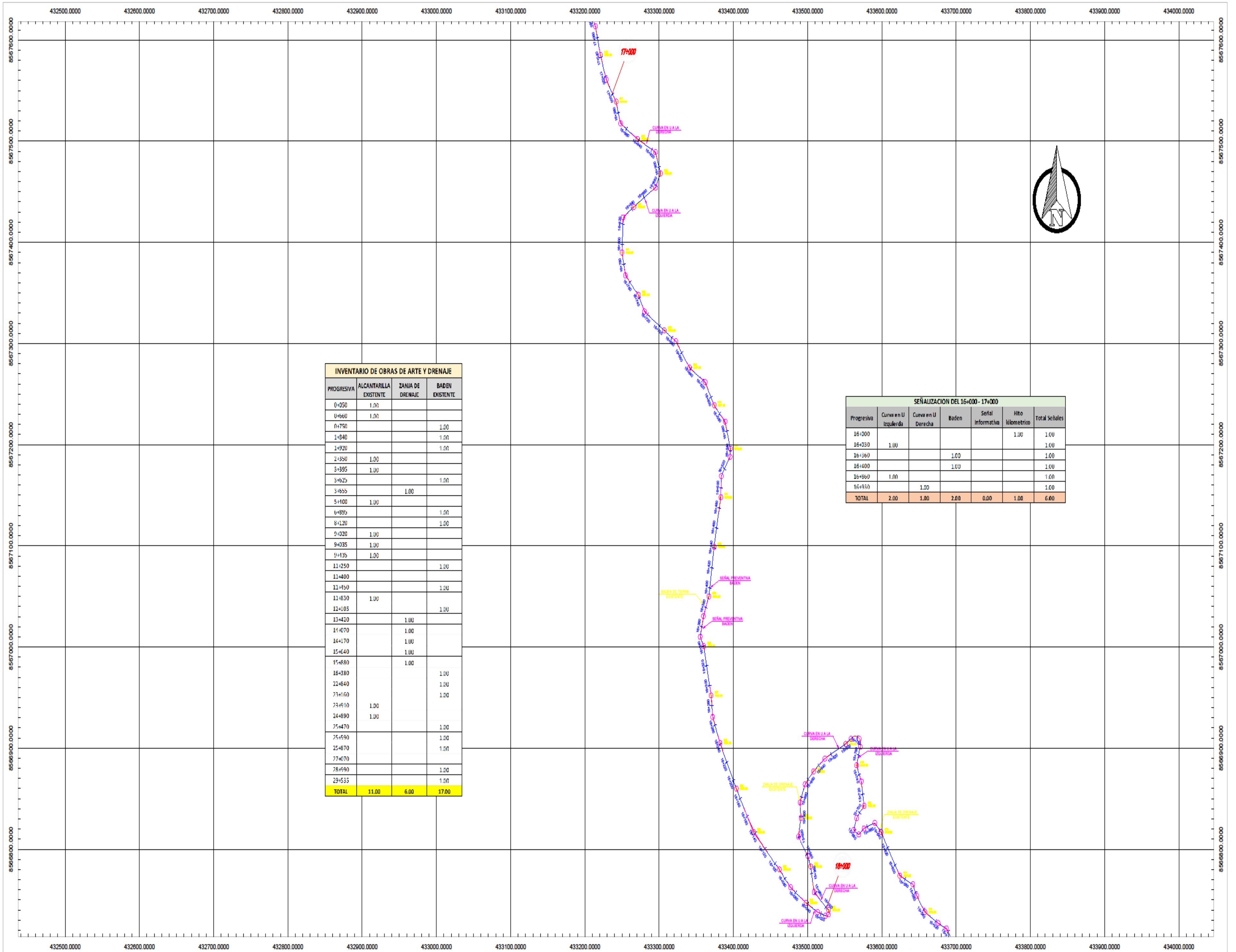
**PLANO CLAVE DEL PROYECTO**  
ESCALA: 1/2000



LEYENDA	
	FUENTE DE AGUA
	CANTERA DE AFIRMADO
	KILOMETRAJE

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN					
ALUMNO	YOUTH WANTS A BETTER LIFE				
Proyecto:	IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO DE GESTIÓN DE CONSERVACION VAL PARA REDUCIR LOS COSTOS DE MANTENIMIENTO DE VÁLDZ. TRAMO CHUPAMARCA - VIÑAC, HUANCAYELCA 2021.				
Plano:	PLANO CLAVE DEL PROYECTO KM. 16+000 - KM. 16+000				
Asesor:	Dibuj. CAD:	Ubicación:	Fecha:	Código:	Nº de Lámina:
<b>Dr. &amp; HERNANDO CORDERO GARCIA</b>	<b>YMLJ</b>	HUANCAYELCA	OCTUBRE 2023		
Especialidad:		Departamento:	Provincia:	Districto:	Localidad:
<b>TOPOGRAFIA</b>		CASTROMORONA	CHUPAMARCA	VIÑAC	
				Escala:	INDICADA
				<b>PC-13</b>	<b>14</b>

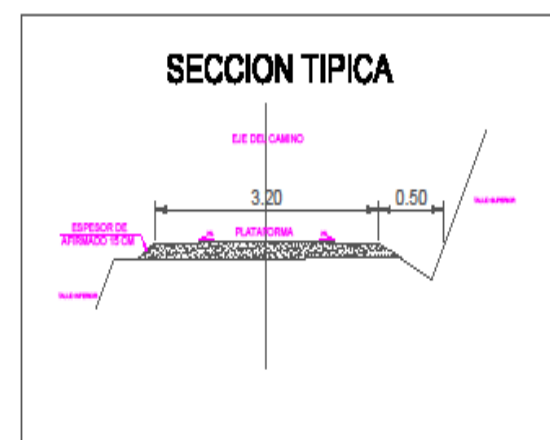




INVENTARIO DE OBRAS DE ARTE Y DRENAJE			
PROGRESIVA	ALCANTARILLA EXISTENTE	ZANJA DE DRENAJE	BADEN EXISTENTE
0+050	1.00		
0+660	1.00		
0+750			1.00
1+840			1.00
1+920			1.00
2+350	1.00		
3+995	1.00		
3+625			1.00
3+855		1.00	
5+100	1.00		
6+895			1.00
8+120			1.00
9+020	1.00		
9+035	1.00		
9+135	1.00		
11+250			1.00
11+400			
11+450			1.00
11+830	1.00		
12+105			1.00
13+420		1.00	
14+670		1.00	
14+170		1.00	
15+640		1.00	
15+880		1.00	
16+380			1.00
22+840			1.00
23+160			1.00
23+610	1.00		
24+890	1.00		
25+470			1.00
25+590			1.00
25+870			1.00
27+670			1.00
28+590			1.00
29+535			1.00
<b>TOTAL</b>	<b>11.00</b>	<b>6.00</b>	<b>17.00</b>

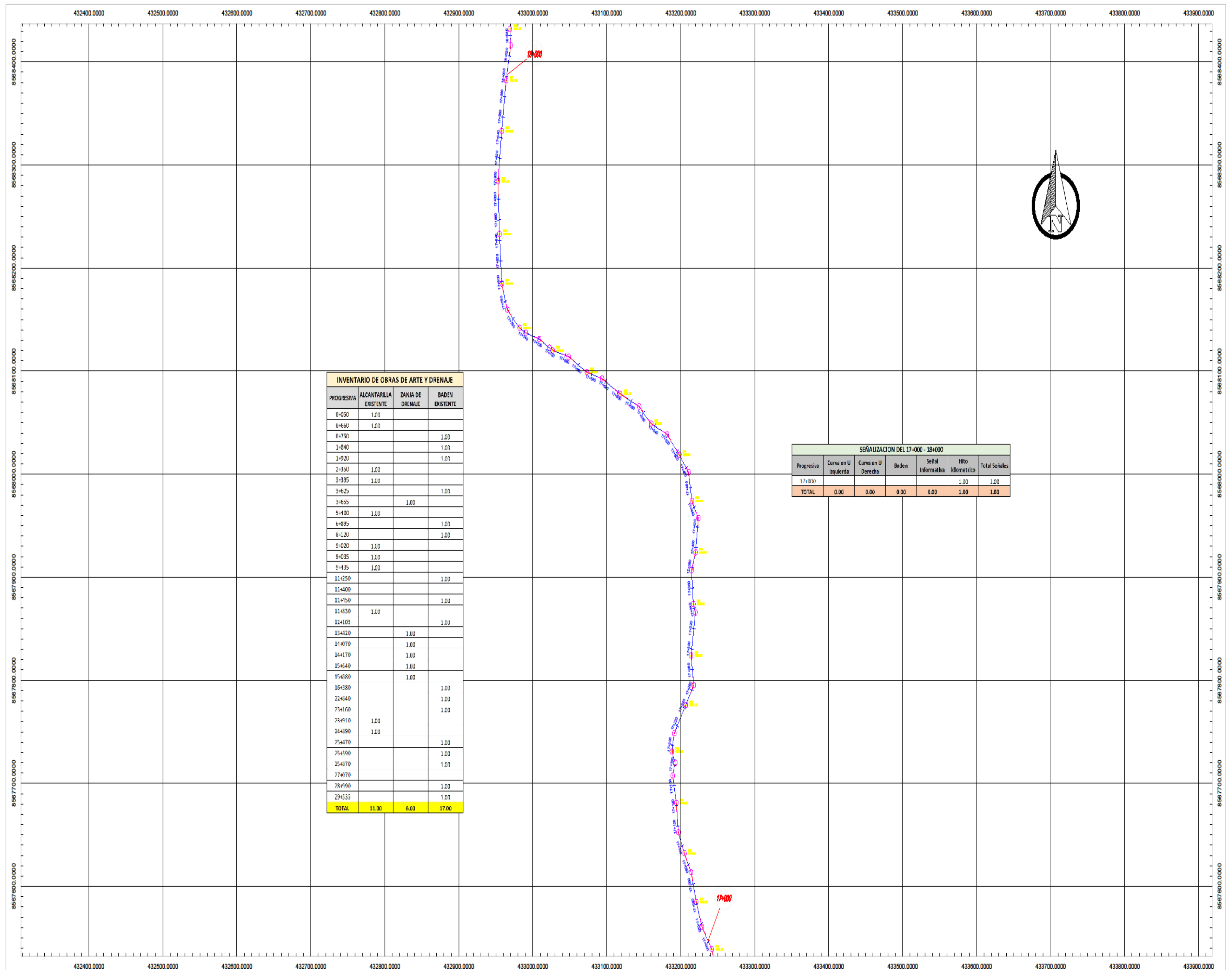
SEÑALIZACIÓN DEL 16+000 - 17+000						
Progresiva	Curva en U Izquierda	Curva en U Derecha	Baden	Señal Informativa	Hito kilometrico	Total Señales
16+000					1.00	1.00
16+030	1.00					1.00
16+360			1.00			1.00
16+400			1.00			1.00
16+860	1.00					1.00
16+950		1.00				1.00
<b>TOTAL</b>	<b>2.00</b>	<b>1.00</b>	<b>2.00</b>	<b>0.00</b>	<b>1.00</b>	<b>6.00</b>

**PLANO CLAVE DEL PROYECTO**  
ESCALA: 1/2000



LEYENDA	
	FUENTE DE AGUA
	CANTERA DE AFIRMADO
	KILOMETRAJE

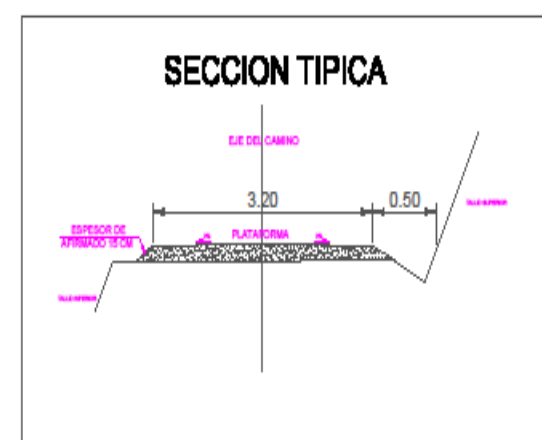
UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN					
ALUMNO	YUDITH MARITZA LLATRE LIBATA				
Proyecto	IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO DE GESTIÓN DE CONSERVACIÓN VAL PARA REDUCIR LOS COSTOS DE MANTENIMIENTO DE VÍA DEL TRAMO CHUPAMARCA - YNAC, HUANCAMELICA 2023.				
Plano	PLANO CLAVE DEL PROYECTO KM. 16+000 - KM. 17+000				
Asesor	Dibujo CAD	Ubicación	Fecha	Caligo	N° de Lámina
D. Sc. HILDEBRANDO A. CORDERO ORCITA	YMLLJ	HUANCAMELICA	OCTUBRE 2023		
Especialidad		Proyecto	Escala		
TOPOGRAFIA		CHUPAMARCA	INDICADA		
		Localidad			
					<b>PC-14 15</b>



INVENTARIO DE OBRAS DE ARTE Y DRENAJE			
PROGRESIVA	ALCANTARILLA EXISTENTE	ZANJA DE DRENAJE	BADEN EXISTENTE
0+050	1.00		
0+660	1.00		
0+750			1.00
1+040			1.00
1+920			1.00
2+350	1.00		
3+395	1.00		
3+625			1.00
3+855		1.00	
5+100	1.00		
6+895			1.00
8+120			1.00
9+020	1.00		
9+035	1.00		
9+135	1.00		
11+250			1.00
11+400			
11+950			1.00
11+830	1.00		
12+105			1.00
13+420		1.00	
14+070		1.00	
14+170		1.00	
15+440		1.00	
15+680		1.00	
18+380			1.00
22+640			1.00
24+100			1.00
24+910	1.00		
24+890	1.00		
25+470			1.00
25+490			1.00
25+670			1.00
27+070			
28+690			1.00
29+535			1.00
<b>TOTAL</b>	<b>11.00</b>	<b>6.00</b>	<b>17.00</b>

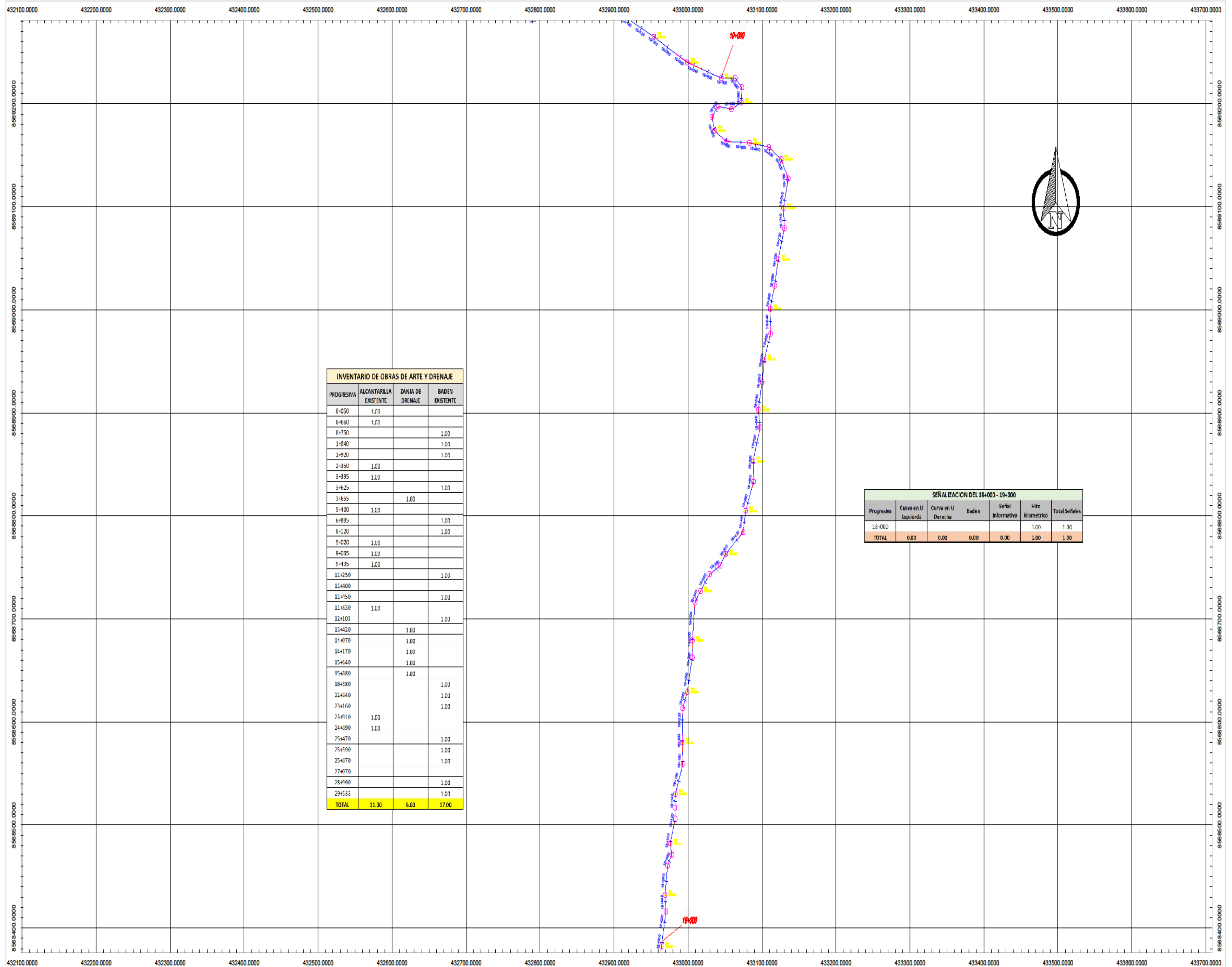
SEÑALIZACION DEL 17+000 - 18+000						
Progresiva	Curva en U Izquierda	Curva en U Derecha	Balises	Señal Informativa	Hito Milométrico	Total Señales
17+000					1.00	1.00
<b>TOTAL</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>

**PLANO CLAVE DEL PROYECTO**  
ESCALA: 1/2000



LEYENDA	
	FUENTE DE AGUA
	CANTERA DE AFIRMADO
	KILOMETRAJE

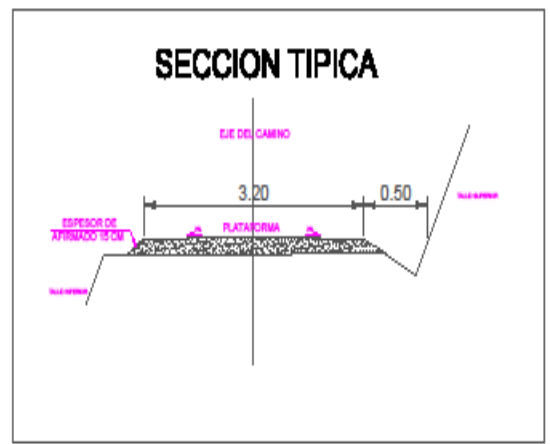
UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN				
ALUMNO	Proyecto: IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO DE GESTIÓN DE CONSERVACIÓN VIAL PARA REDUCIR LOS COSTOS DE MANTENIMIENTO DE VÍA DEL TRAMO CHIPAWARCA - YHANG, HUANCAYELCA 2023			
YOUTH MARTHA LUSTRE URETA		PLANO CLAVE DEL PROYECTO KM. 17+000 - KM. 18+000		
Asesor:	Dibujó CAD:	Ubicación:	Fecha:	Código:
D. Sc. HILDEFONSO A. CORDOBA GARCIA	YALUJ	HUANCAYELCA	OCTUBRE 2023	PC-15
Especialidad:		Departamento:	Escala:	Nº de Láminas:
TOPOGRAFIA		CASTROVIRREYA	INDICADA	16
		Dirección:		
		CHUPAWARCA		
		Locales:		
		VARIOS		



INVENTARIO DE OBRAS DE ARTE Y DRENAJE			
PROGRESIVA	ALCANTARILLA EXISTENTE	ZANJA DE DRENAJE	BADEN EXISTENTE
0+050	1.00		
0+660	1.00		
0+750			1.00
1+040			1.00
1+920			1.00
2+350	1.00		
3+395	1.00		
3+625			1.00
3+855		1.00	
5+100	1.00		
6+895			1.00
8+120			1.00
9+020	1.00		
9+035	1.00		
9+135	1.00		
11+250			1.00
11+400			
11+950			1.00
11+830	1.00		
12+105			1.00
13+420		1.00	
14+070		1.00	
14+170		1.00	
15+440		1.00	
15+680		1.00	
18+380			1.00
22+640			1.00
24+160			1.00
24+910	1.00		
24+890	1.00		
25+470			1.00
25+590			1.00
25+670			1.00
27+070			
28+990			1.00
29+535			1.00
<b>TOTAL</b>	<b>11.00</b>	<b>6.00</b>	<b>17.00</b>

SEÑALIZACION DEL 18+000 - 19+000						
Progresiva	Curva en U Izquierda	Curva en U Derecha	Baden	Señal Informativa	Hito kilometrico	Total Señales
18+000					1.00	1.00
<b>TOTAL</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>

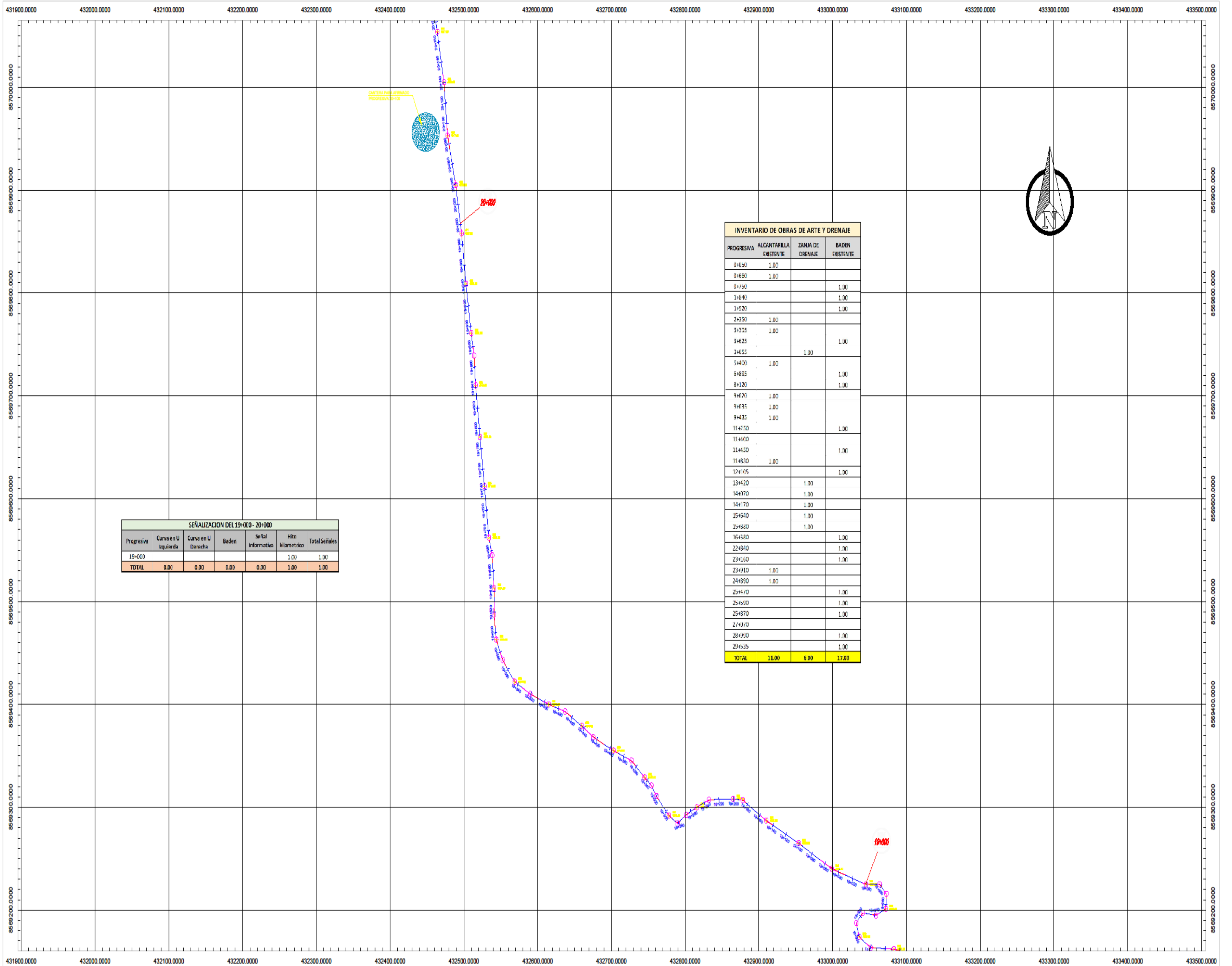
**PLANO CLAVE DEL PROYECTO**  
ESCALA: 1/2000



LEYENDA	
	FUENTE DE AGUA
	CANTERA DE AFIRMADO
	KILOMETRAJE

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN						
Proyecto: IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO DE GESTIÓN DE CONSERVACIÓN VAL PARA REDUCIR LOS CORTOS DE MANTENIMIENTO DE VÍA DEL TRAMO CHUPAMARCA - VÍÑAC, HUANCAYELICA 2023.						
ALUMNO YAMIR MARITZA LUSTRE LIBETA		Plano: <b>PLANO CLAVE DEL PROYECTO</b> KM. 18+000 - KM. 19+000				
Asesor: Dr. RAUL ZERBEA A. CÁNDOR GARCÍA	Dibujo CAD: YMLJ	Ubicación: Departamento: HUANCAYELICA Provincia: CASTROMORREYA Distrito: CHUPAMARCA	Fecha: OCTUBRE 2023	Código: INDICADA	N° de Lámina: <b>PC-16 17</b>	
Especialidad: TOPOGRAFIA		Lugar: VIRGOS				

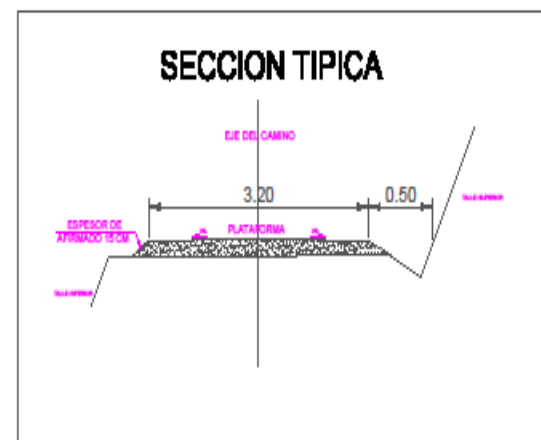




SEÑALIZACIÓN DEL 19+000 - 20+000						
Progresiva	Curva en U Izquierda	Curva en U Derecha	Baden	Señal Informativa	Hito kilometrico	Total Señales
19+000	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00
<b>TOTAL</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>

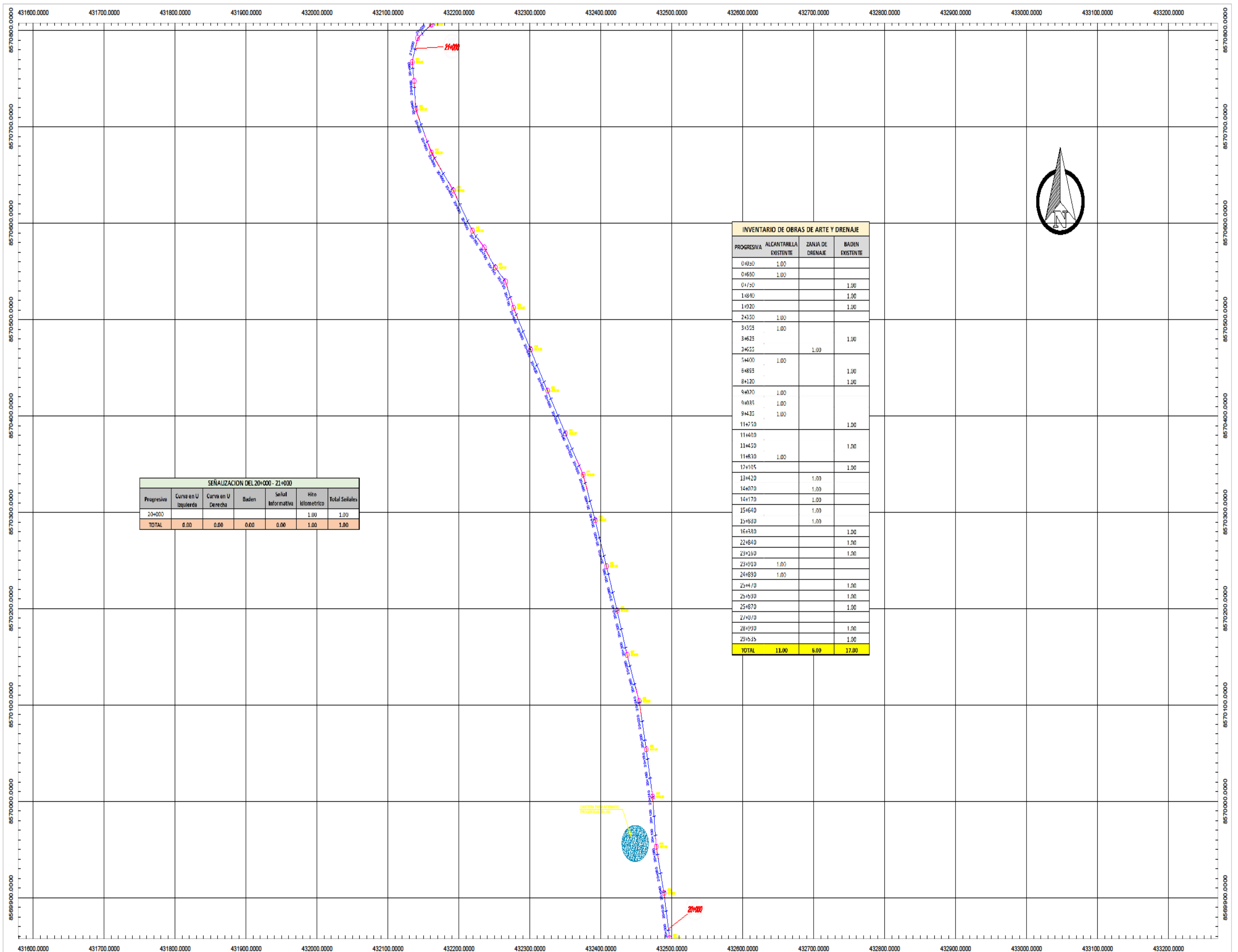
INVENTARIO DE OBRAS DE ARTE Y DRENAJE			
PROGRESIVA	ALCANTARILLA EXISTENTE	ZANJA DE DRENAJE	BADEN EXISTENTE
0+050	1.00		
0+650	1.00		
0+750			1.00
1+090			1.00
1+020			1.00
2+050	1.00		
3+325	1.00		
3+625			1.00
3+625		1.00	
5+400	1.00		
6+855			1.00
8+120			1.00
9+070	1.00		
9+035	1.00		
9+435	1.00		
11+750			1.00
11+400			
11+450			1.00
11+810	1.00		
12+105			1.00
13+420		1.00	
14+070		1.00	
14+170		1.00	
15+640		1.00	
15+850		1.00	
16+180			1.00
22+840			1.00
23+260			1.00
23+910	1.00		
24+890	1.00		
25+470			1.00
25+590			1.00
25+870			1.00
27+070			
28+990			1.00
29+525			1.00
<b>TOTAL</b>	<b>11.00</b>	<b>6.00</b>	<b>17.00</b>

**PLANO CLAVE DEL PROYECTO**  
ESCALA: 1/2000



LEYENDA	
	FUENTE DE AGUA
	CANTERA DE AFIRMADO
	KILOMETRAJE

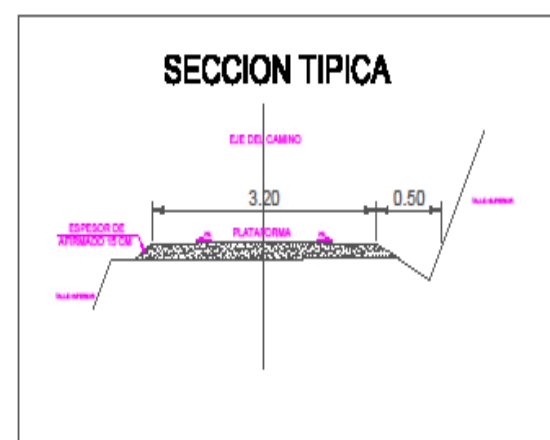
UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN				
ALUMNO: YOUTH MARITZA LUSTRUEBELTA	Proyecto: IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO DE GESTIÓN DE CONSERVACIÓN VIAL PARA REDUCIR LOS COSTOS DE MANTENIMIENTO DE VÍA DEL TRAMO CALPAMARCA - VÍÑAC, HUANCANELICA 2023.			
Asesor: D. & HELLENWANDA CORDERO GARCIA		Dibujó CAD: Y.M.L.J.J		Fecha: OCTUBRE, 2023 Escala: INDICADA <b>PC-17 18</b>
Especialidad: TOPOGRAFIA		Ubicación: HUANCANELICA Provincia: CASTROVIREYNA Distrito: CHUPAMARCA Localidad: VARIOS		



SEÑALIZACIÓN DEL 20+000 - 21+000						
Progresiva	Curva en U Izquierda	Curva en U Derecha	Baden	Señal Informativa	Hito kilometrico	Total Señales
20+000					1.00	1.00
<b>TOTAL</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>

INVENTARIO DE OBRAS DE ARTE Y DRENAJE			
PROGRESIVA	ALCANTARILLA EXISTENTE	ZANJA DE DRENAJE	BADEN EXISTENTE
0+050	1.00		
0+650	1.00		
0+750			1.00
1+890			1.00
1+920			1.00
2+350	1.00		
3+325	1.00		
3+625			1.00
3+655		1.00	
5+400	1.00		
6+855			1.00
8+120			1.00
9+070	1.00		
9+035	1.00		
9+435	1.00		
11+750			1.00
11+600			
11+450			1.00
11+810	1.00		
12+105			1.00
13+420		1.00	
14+070		1.00	
14+170		1.00	
15+640		1.00	
15+850		1.00	
16+380			1.00
22+840			1.00
23+250			1.00
23+910	1.00		
24+830	1.00		
25+470			1.00
25+530			1.00
25+670			1.00
27+070			
28+930			1.00
29+535			1.00
<b>TOTAL</b>	<b>11.00</b>	<b>5.00</b>	<b>17.00</b>

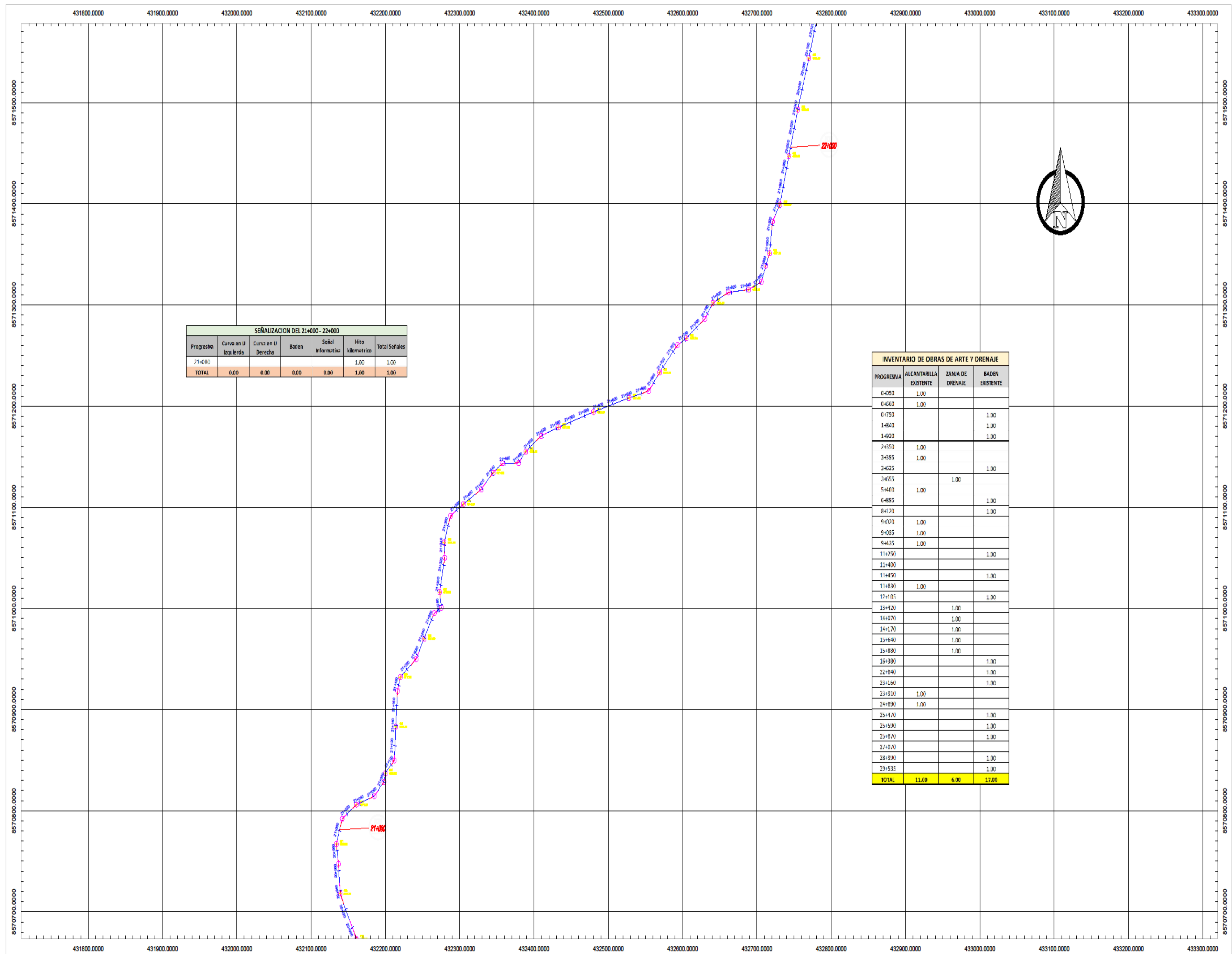
**PLANO CLAVE DEL PROYECTO**  
ESCALA: 1/2000



LEYENDA	
	FUENTE DE AGUA
	CANTERA DE AFIRMADO
	KILOMETRAJE

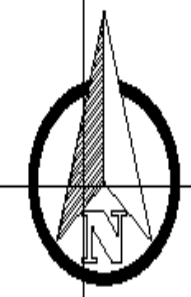
UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN					
ALUMNO	Proyecto: IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO DE GESTIÓN DE CONSERVACIÓN VIAL PARA REDUCIR LOS COSTOS DE MANTENIMIENTO DE VÍA DEL TRAMO CHUPANARCA - YANAC, HUANCAYELCA 2022.				
YUDITH MARTHA LUSTRE URETA	Plano: <b>PLANO CLAVE DEL PROYECTO</b> KM. 20+000 - KM. 21+000				
Asesor:	Dibujo CAD:	Ubicación:	Fecha:	Código:	N° de Lámina:
Dr. Sr. HILDEFONSO A. CORDERO BARRA	YALJU	Departamento: HUANCAYELCA	OCTUBRE 2023		
Especialidad:		Provincia: CASTROVIRREYNA	Escala:		
TOPOGRAFIA		Distrito: CHUPANARCA	INDICADA		
		Lugar: VARIOS			
				<b>PC-18</b>	<b>19</b>



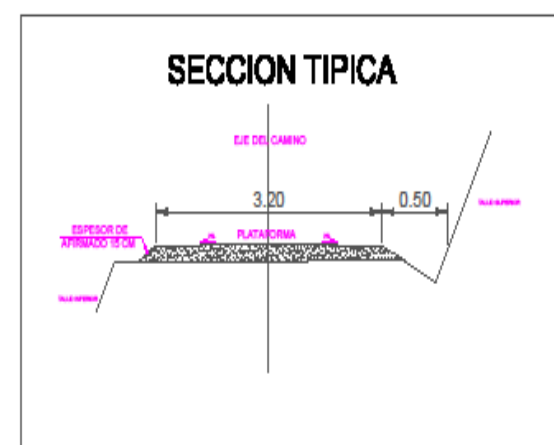


SEÑALIZACIÓN DEL 21+000 - 22+000					
Progresiva	Curva en U Izquierda	Curva en U Derecha	Baden	Señal Informativa	Hito kilométrico
21+000	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
<b>TOTAL</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>1.00</b>

INVENTARIO DE OBRAS DE ARTE Y DRENAJE			
PROGRESIVA	ALCANTARILLA EXISTENTE	ZANJA DE DRENAJE	BADEN EXISTENTE
04050	1.00		
04600	1.00		
04750			1.00
14840			1.00
14920			1.00
24150	1.00		
34395	1.00		
34622			1.00
34655		1.00	
54400	1.00		
64892			1.00
84120			1.00
94020	1.00		
94032	1.00		
94432	1.00		
11+750			1.00
11+400			
11+450			1.00
11+830	1.00		
12+102			1.00
13+120		1.00	
14+070		1.00	
14+170		1.00	
15+640		1.00	
15+890		1.00	
16+380			1.00
22+840			1.00
23+260			1.00
23+920	1.00		
24+890	1.00		
25+120			1.00
25+590			1.00
25+820			1.00
27+020			
28+990			1.00
29+532			1.00
<b>TOTAL</b>	<b>11.00</b>	<b>6.00</b>	<b>17.00</b>

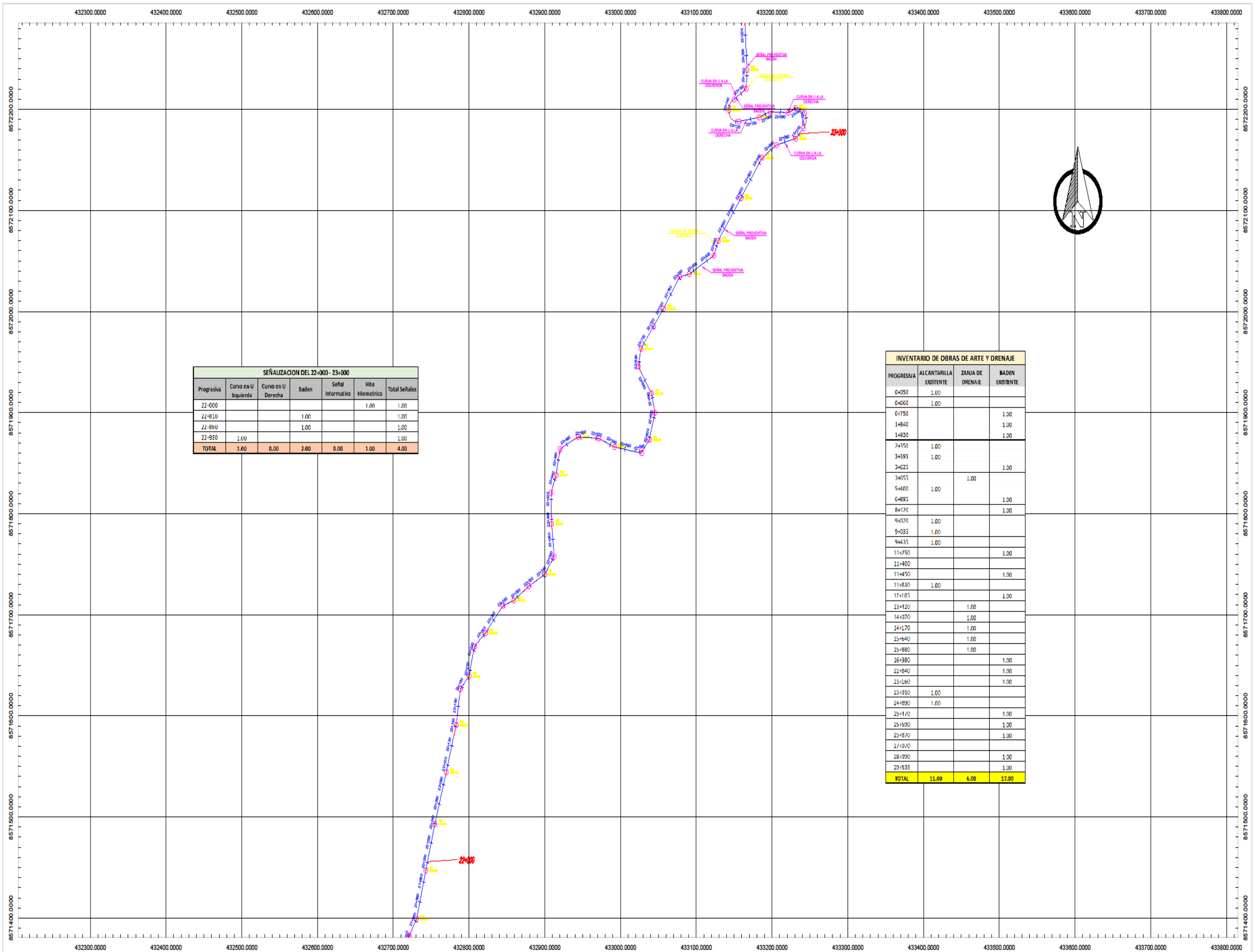


**PLANO CLAVE DEL PROYECTO**  
ESCALA: 1/2000



LEYENDA	
	FUENTE DE AGUA
	CANTERA DE AFIRMADO
	KILOMETRAJE

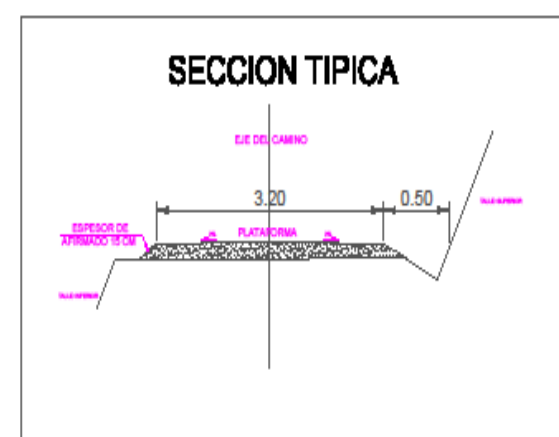
UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN					
ALUMNO	Proyecto: MODELO DE GESTIÓN DE CONSERVACIÓN VIAL PARA MINIMIZAR LOS COSTOS DE MANTENIMIENTO VIAL Y OPERACIÓN VEHICULAR EN EL CAMINO VIAL TRONCO CAJAMARCA, INDIANAY ANDINO Y DEMOVIÓNIC, HUACABAYCO. Plano: <b>PLANO CLAVE DEL PROYECTO</b> <b>KM. 21+000 - KM. 22+000</b>				
Inspector:	Dibujo CAD:	Ubicación:	Fecha:	Código:	N° de Lámina:
<b>Dr. R. HILBERNADO A. CONDOR BARRA</b>	<b>YALUJ</b>	HUANCAVELICA	OCTUBRE 2023		
Especialidad:		Departamento:	Provincia:	Districto:	Localidad:
<b>TOPOGRAFIA</b>		CAJAMARCA	CAJAMARCA	VARIOS	INDICADA
					<b>PC-19 20</b>



SEÑALIZACIÓN DEL 22+000 - 23+000						
Progresiva	Curva en U Izquierda	Curva en U Derecha	Baden	Señal Informativa	Hito kilométrico	Total Señales
22+000					1.00	1.00
22+810			1.00			1.00
22+810			1.00			1.00
22+900	1.00					1.00
<b>TOTAL</b>	<b>1.00</b>	<b>0.00</b>	<b>2.00</b>	<b>0.00</b>	<b>1.00</b>	<b>4.00</b>

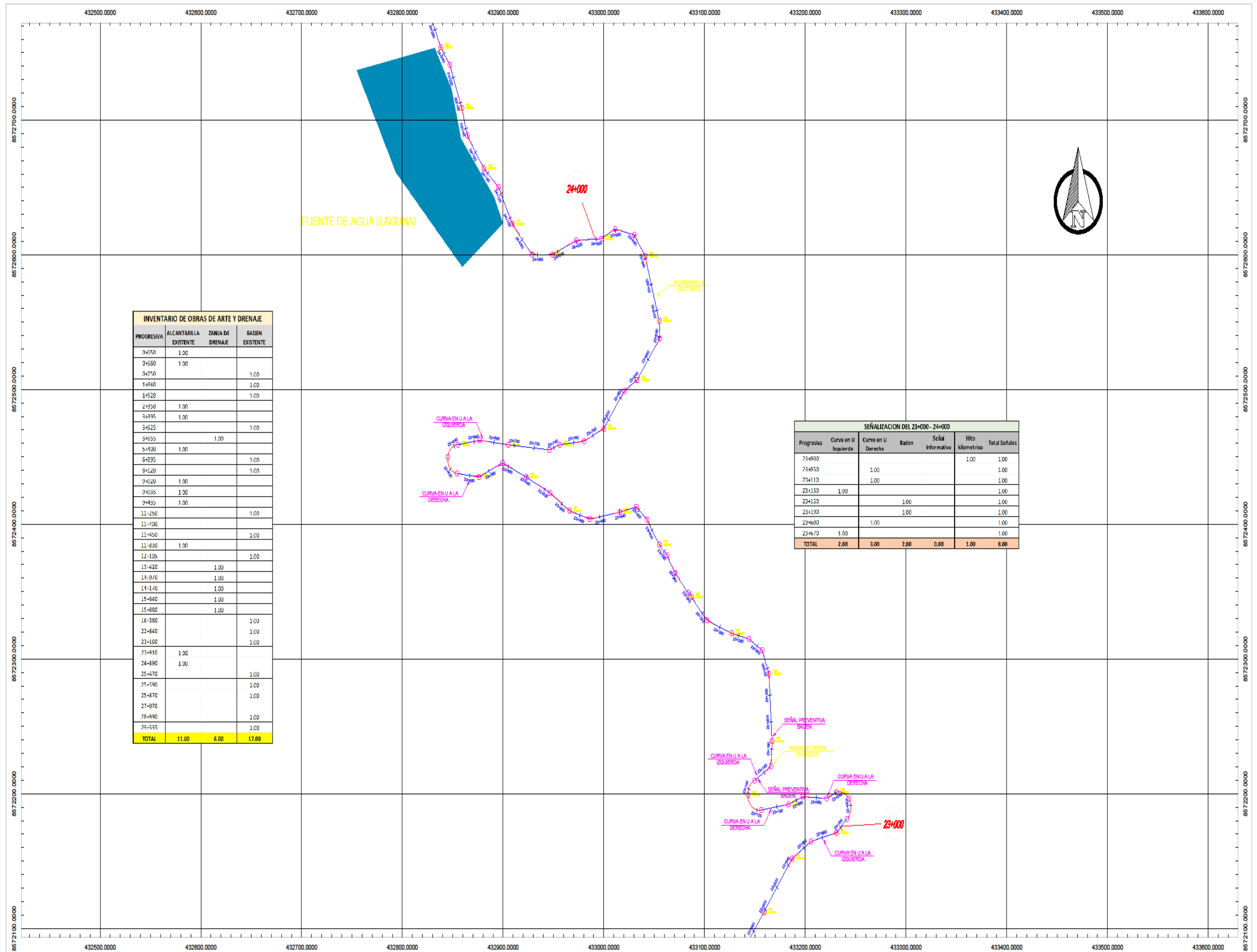
INVENTARIO DE OBRAS DE ARTE Y DRENAJE			
PROGRESIVA	ALCANTARILLA EXISTENTE	ZANJA DE DRENAJE	BADEN EXISTENTE
0+050	1.00		
0+600	1.00		
0+750			1.00
1+840			1.00
1+920			1.00
2+350	1.00		
3+895	1.00		
3+625			1.00
3+655		1.00	
5+400	1.00		
6+895			1.00
8+120			1.00
9+020	1.00		
9+035	1.00		
9+635	1.00		
11+250			1.00
11+400			
11+450			1.00
11+830	1.00		
12+105			1.00
13+120		1.00	
14+070		1.00	
14+170		1.00	
15+640		1.00	
15+880		1.00	
16+380			1.00
22+840			1.00
23+160			1.00
23+030	1.00		
24+890	1.00		
25+110			1.00
25+590			1.00
25+870			1.00
27+070			1.00
28+090			1.00
29+535			1.00
<b>TOTAL</b>	<b>11.00</b>	<b>6.00</b>	<b>17.00</b>

**PLANO CLAVE DEL PROYECTO**  
ESCALA: 1/2000



LEYENDA	
	FUENTE DE AGUA
	CANTERA DE AFIRMADO
	KILOMETRAJE

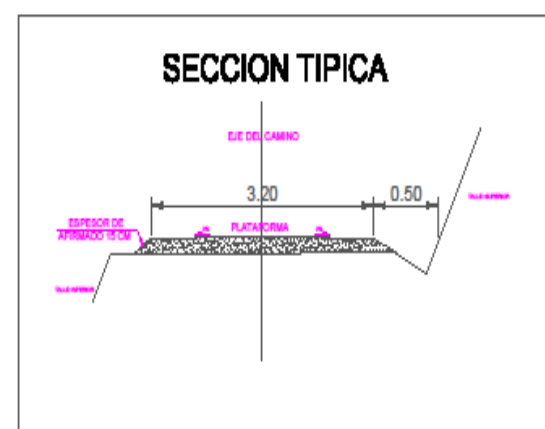
UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN					
ALUMNO	Proyecto: MODELO DE GESTIÓN DE CONSERVACIÓN YAL PARA MINIMIZAR LOS COSTOS DE MANTENIMIENTO YAL Y OPERACIÓN VEHICULAR EN EL CUMBO REGIONAL TARIJO OUPANACA, BELOPA Y TIBANÍ, HUANCAYELCA.				
YUDITH MARITSA LUSTRE LUETA	Plano: <b>PLANO CLAVE DEL PROYECTO</b> KM. 22+000 - KM. 23+000				
Inspector:	Obispo CAD:	Ubicación:	Fecha:	Código:	Nº de Lámina:
D. S. ILDEFONSO A. CÓNCON GARCÍA	YALLI	HUANCAYELCA	OCTUBRE 2023	PC-20	21
Especialidad:		Departamento:	Provincia:	Localidad:	
TOPOGRAFIA		HUANCAYELCA	CASTRUPAREYNA	CHUPANARCA	
			INDICADA		



INVENTARIO DE OBRAS DE ARTE Y DRENAJE			
PROGRESIVA	ALCANTARILLA EXISTENTE	ZANJA DE DRENAJE	BADEN EXISTENTE
0+050	1.00		
0+660	1.00		
0+750			1.00
1+840			1.00
1+520			1.00
2+250	1.00		
3+395	1.00		
3+625			1.00
3+655		1.00	
5+100	1.00		
6+895			1.00
8+120			1.00
9+020	1.00		
9+035	1.00		
9+855	1.00		
11+250			1.00
11+700			1.00
11+950			1.00
11+830	1.00		
12+105			1.00
13+420		1.00	
14+070		1.00	
14+140		1.00	
15+840		1.00	
15+880		1.00	
16+380			1.00
22+840			1.00
23+160			1.00
73+910	1.00		
24+890	1.00		
25+470			1.00
75+790			1.00
25+870			1.00
27+070			1.00
76+490			1.00
76+535			1.00
<b>TOTAL</b>	<b>11.00</b>	<b>6.00</b>	<b>17.00</b>

SEÑALIZACIÓN DEL 23+000 - 24+000						
Progresiva	Curva en U Izquierda	Curva en U Derecha	Baden	Señal Informativa	Hito kilometrico	Total Señales
23+000				1.00	1.00	1.00
23+050		1.00				1.00
23+110		1.00				1.00
23+150	1.00					1.00
23+150			1.00			1.00
23+190			1.00			1.00
23+600		1.00				1.00
23+670	1.00					1.00
<b>TOTAL</b>	<b>2.00</b>	<b>3.00</b>	<b>2.00</b>	<b>0.00</b>	<b>1.00</b>	<b>8.00</b>

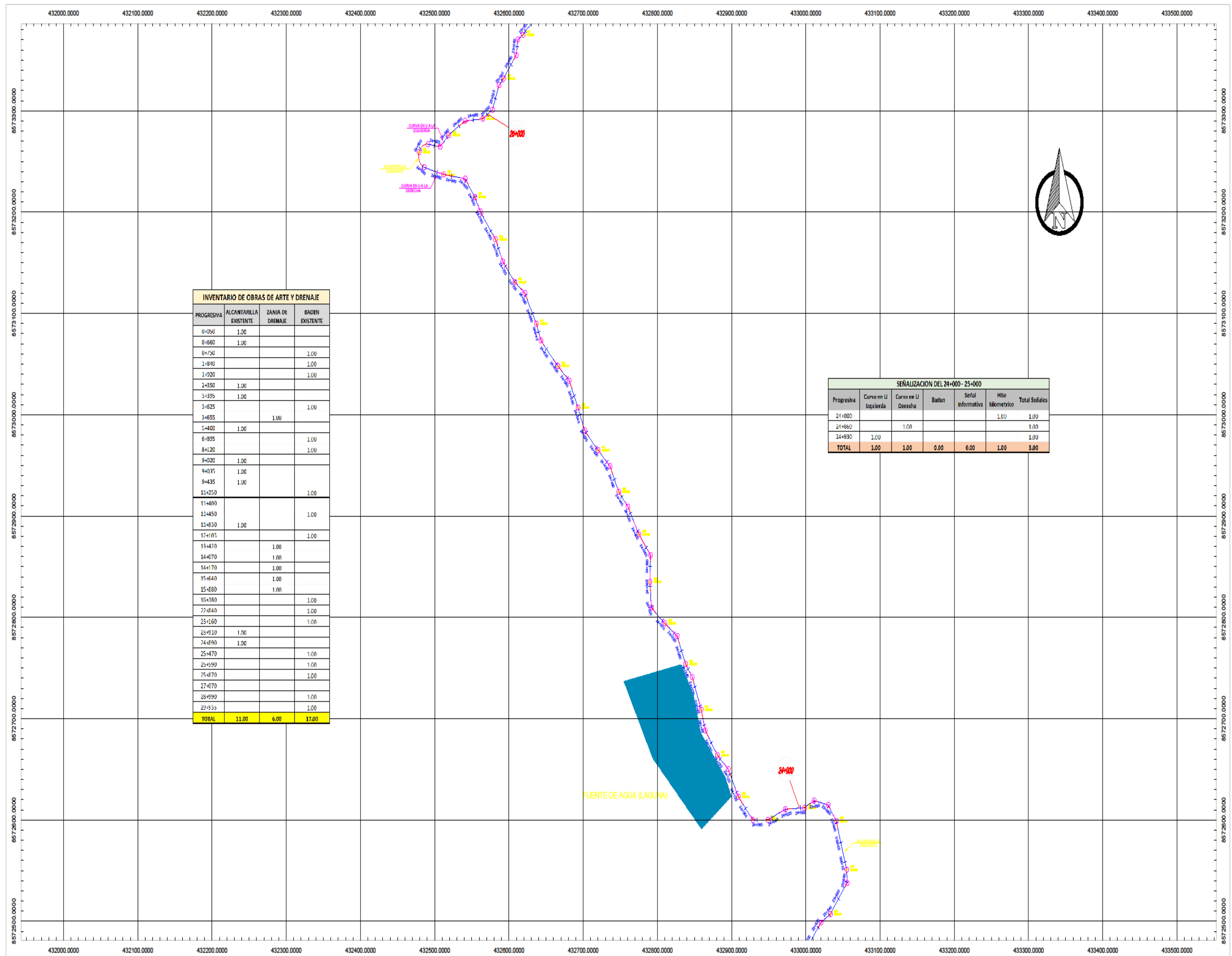
**PLANO CLAVE DEL PROYECTO**  
ESCALA: 1/1500



LEYENDA	
	FUENTE DE AGUA
	CANTERA DE AFIRMADO
	KILOMETRAJE

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN					
ALUMNO	YUDITH MARTHA LUSTRE UBEA				
Proyecto	MODELO DE GESTIÓN DE CONSERVACIÓN VIAL PARA MINIMIZAR LOS COSTOS DE MANTENIMIENTO VIAL Y OPERACIÓN VEHICULAR DEL GRUPO VECINAL FINCA GUAPAMBA, REDONDA Y CERRO HUNCAFLIDA				
Plano	PLANO CLAVE DEL PROYECTO KM. 23+000 - KM. 24+000				
Inspector	Dibujador	Ubicación	Fecha	Código	N° de Lámina
Dr. R. HILDEBRANDO CORDERO GARCÍA	YMLU	HILANGAVEUCA	OCTUBRE 2023	PC-21	22
Especialidad		Provincia	Escala		
TOPOGRAFIA		Castrovilleja	1:500		
		Cantón	INDICADA		
		Localidad			
		VARCOS			

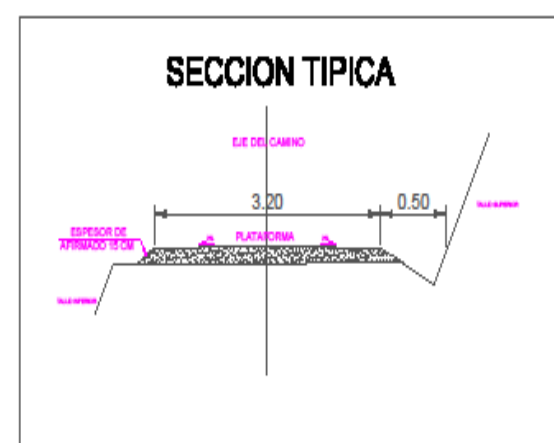




INVENTARIO DE OBRAS DE ARTE Y DRENAJE			
PROGRESIVA	ALCANTARILLA EXISTENTE	ZANJA DE DRENAJE	BADEN EXISTENTE
0+050	1.00		
0+660	1.00		
0+750			1.00
1+810			1.00
1+920			1.00
2+950	1.00		
3+205	1.00		
3+625			1.00
3+855		1.00	
5+400	1.00		
6+895			1.00
8+120			1.00
9+020	1.00		
9+035	1.00		
9+435	1.00		
11+250			1.00
11+400			
11+450			1.00
12+830	1.00		
12+105			1.00
13+470		1.00	
14+070		1.00	
14+170		1.00	
15+640		1.00	
15+880		1.00	
16+180			1.00
22+840			1.00
23+160			1.00
23+930	1.00		
24+690	1.00		
25+470			1.00
25+990			1.00
25+870			1.00
27+070			
28+990			1.00
29+530			1.00
<b>TOTAL</b>	<b>11.00</b>	<b>6.00</b>	<b>17.00</b>

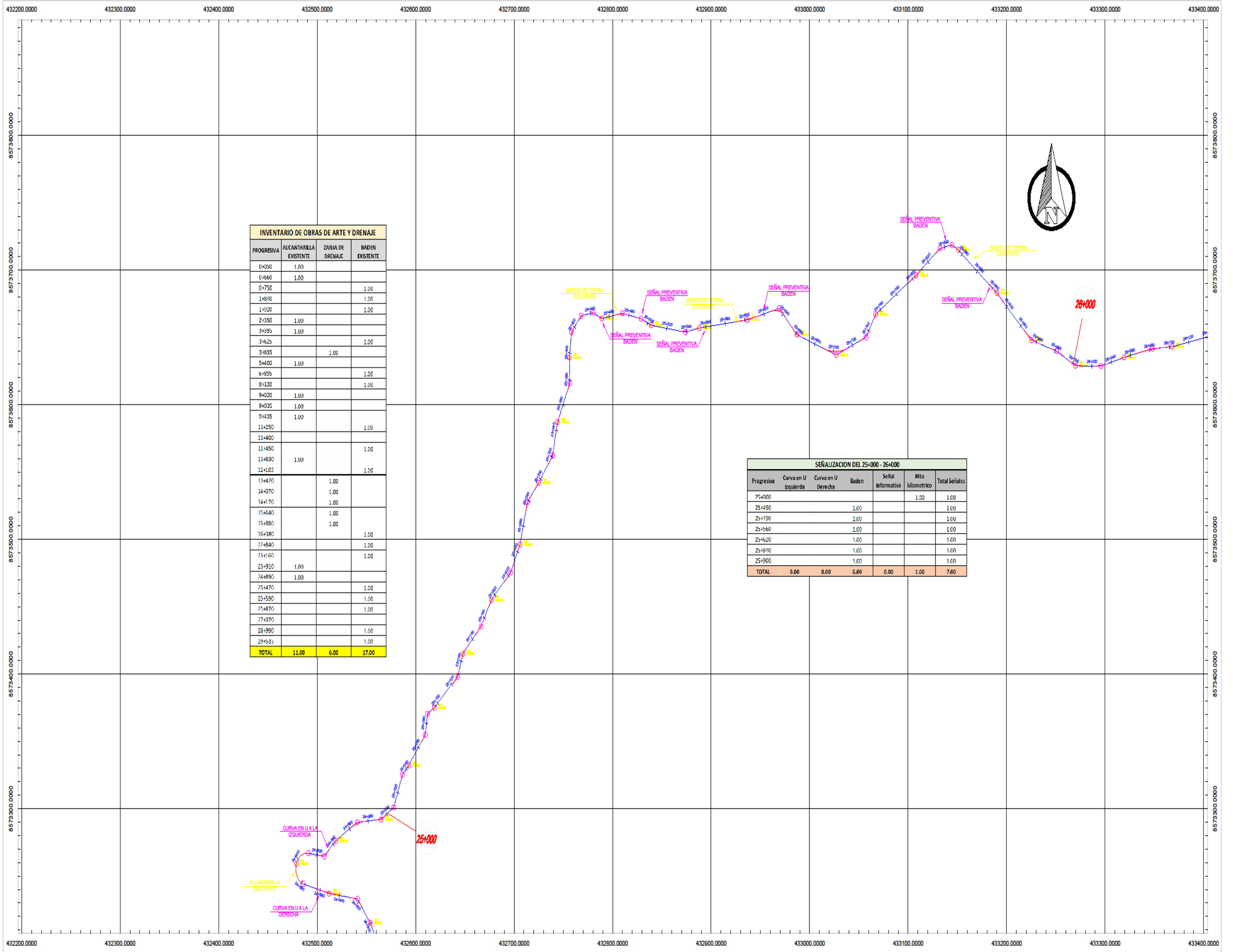
SEÑALIZACION DEL 24+000 - 25+000						
Progresiva	Curva en Izquierda	Curva en Derecha	Baden	Señal Informativa	Hito Kilométrico	Total Señales
24+000					1.00	1.00
24+860		1.00				1.00
24+930	1.00					1.00
<b>TOTAL</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>1.00</b>	<b>3.00</b>

**PLANO CLAVE DEL PROYECTO**  
ESCALA: 1/2000



LEYENDA	
	FUENTE DE AGUA
	CANTERA DE AFIRMADO
	KILOMETRAJE

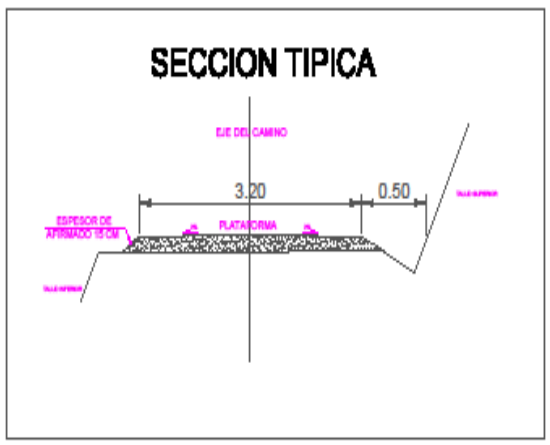
UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN					
ALUMNO	Proyecto: IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO DE GESTIÓN DE CONSERVACIONAL PARA REDUCIR LOS COSTOS DE MANTENIMIENTO DE VÍA DEL TRAMO CHUPAMARCA-VIÑAC, HUANCANELICA 2023				
YOUTH MARITIMALLATREURETA	Plano: PLANO CLAVE DEL PROYECTO KM. 24+000 - KM. 25+000				
Asesor:	Dibujante CAD:	Ubicación:	Fecha:	Código:	N° de Lámina:
Dr. In. HILDEBRANDO CÓNCON GARCÍA	Y.M.L.U.	HUANCANELICA	OCTUBRE 2023		
Especialidad:		Proyecto:	Escala:		
TOPOGRAFIA		CHUPAMARCA	INDICADA		
		Locales:	VARIOS		
					<b>PC-22 23</b>



INVENTARIO DE OBRAS DE ARTE Y DRENAJE			
PROGRESIVA	ALCANTARILLA EXISTENTE	ZANJA DE DRENAJE	BADEN EXISTENTE
0+350	1.00		
0+660	1.00		
0+750			1.00
1+810			1.00
1+920			1.00
2+350	1.00		
3+350	1.00		
3+620			1.00
3+655		1.00	
5+400	1.00		
6+895			1.00
8+120			1.00
9+020	1.00		
9+035	1.00		
9+435	1.00		
11+250			1.00
11+400			
11+450			1.00
11+830	1.00		
12+105			1.00
13+470		1.00	
14+070		1.00	
14+170		1.00	
15+640		1.00	
15+880		1.00	
16+380			1.00
77+840			1.00
73+160			1.00
23+910	1.00		
74+890	1.00		
75+470			1.00
25+590			1.00
75+870			1.00
77+070			1.00
28+990			1.00
29+530			1.00
<b>TOTAL</b>	<b>11.00</b>	<b>6.00</b>	<b>17.00</b>

SEÑALIZACIÓN DEL 25+000 - 26+000					
Progresiva	Curva en U Izquierda	Curva en U Derecha	Baden	Señal Informativa	Mto. Total Señales
25+000				1.00	1.00
25+450			1.00		1.00
25+190			1.00		1.00
25+560			1.00		1.00
25+620			1.00		1.00
25+810			1.00		1.00
25+900			1.00		1.00
<b>TOTAL</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>6.00</b>	<b>0.00</b>	<b>7.00</b>

**PLANO CLAVE DEL PROYECTO**  
ESCALA: 1/1500

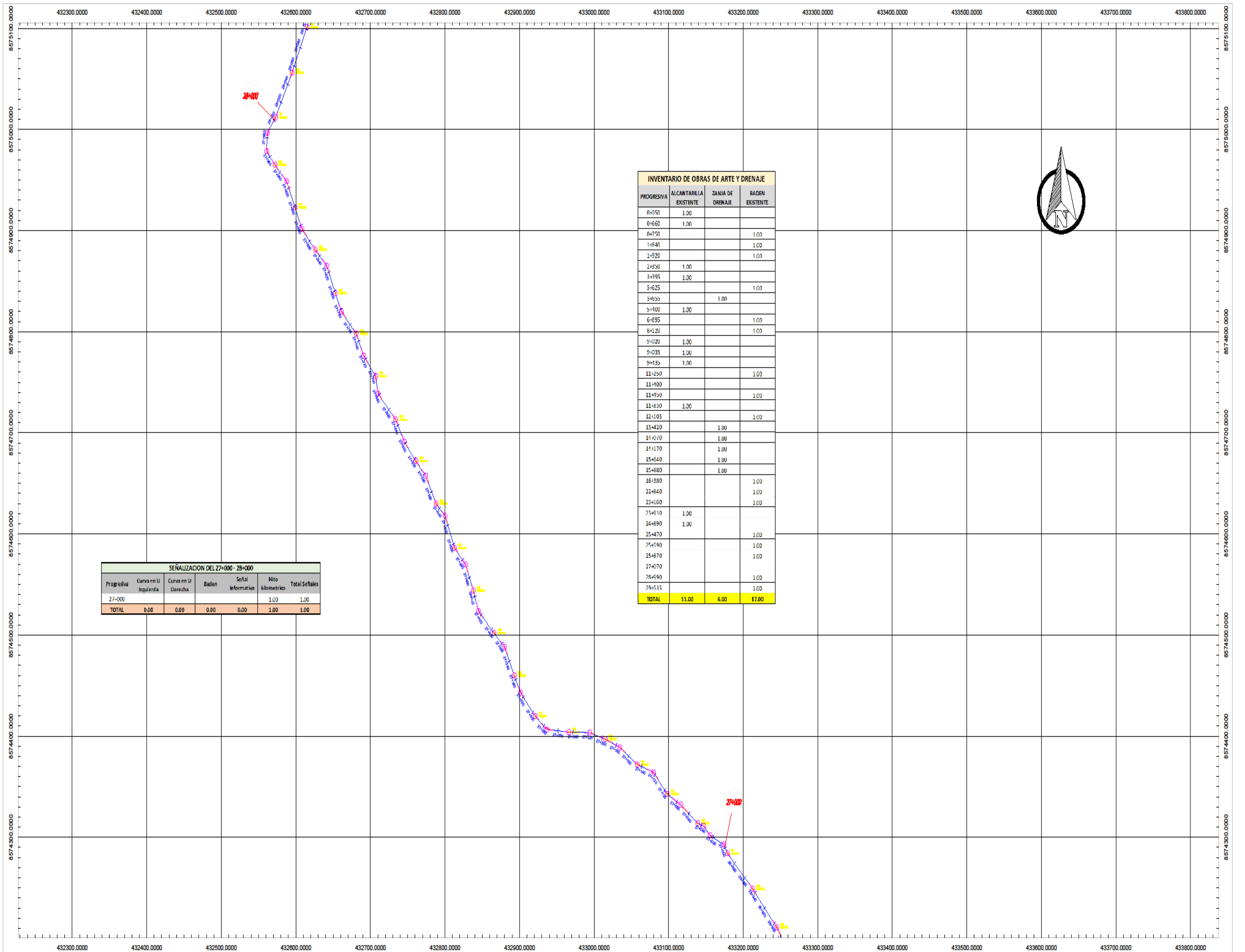


LEYENDA	
	FUENTE DE AGUA
	CANTERA DE AFIRMADO
	KILOMETRAJE

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN				
ALUMNO	Proyecto: IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO DE GESTIÓN DE CONSERVACIÓN VIAL PARA REDUCIR LOS COSTOS DE MANTENIMIENTO DE VÍA DEL TRAMO CHUPAMARCA - VIRAC, HUANCAMELCA 2023.			
YIMITH MARTÍN LLATRE UETA		PLANO CLAVE DEL PROYECTO KM. 25+000 - KM. 26+000		
Asesor:	Dibujo CAD:	Ubicación:	Fecha:	Código:
D. Sc. HILDERMANO A. CORDERO BARRÓN	YMLU	HUANCAMELCA	OCTUBRE 2023	PC-23
Especialidad:		Departamento:	Escala:	Nº de Lámina:
TOPOGRAFIA		CASTROVIRREYNA	INDICADA	24
		Districto:		
		Localidad:		
		VARIOS		



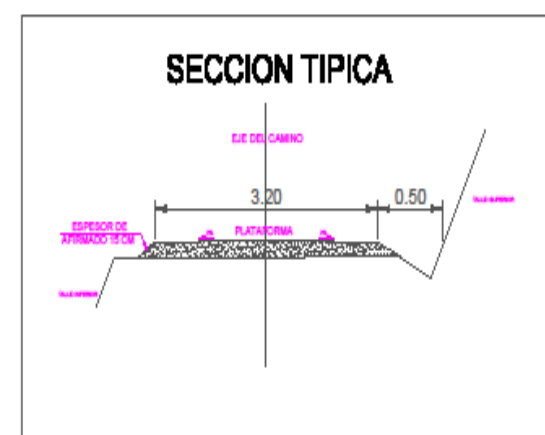




INVENTARIO DE OBRAS DE ARTE Y DRENAJE			
PROGRESIVA	ALCANTARILLA EXISTENTE	ZANJA DE DRENAJE	BADEN EXISTENTE
0+650	1.00		
0+660	1.00		
0+750			1.00
1+640			1.00
1+920			1.00
2+930	1.00		
3+395	1.00		
3+625			1.00
3+650		1.00	
5+100	1.00		
6+095			1.00
8+120			1.00
9+020	1.00		
9+035	1.00		
9+135	1.00		
11+250			1.00
11+400			
11+450			1.00
11+830	1.00		
12+105			1.00
13+420		1.00	
14+010		1.00	
14+170		1.00	
15+540		1.00	
15+880		1.00	
16+300			1.00
22+840			1.00
23+100			1.00
24+510	1.00		
24+890	1.00		
25+470			1.00
25+590			1.00
25+870			1.00
27+070			
28+490			1.00
29+535			1.00
<b>TOTAL</b>	<b>11.00</b>	<b>6.00</b>	<b>17.00</b>

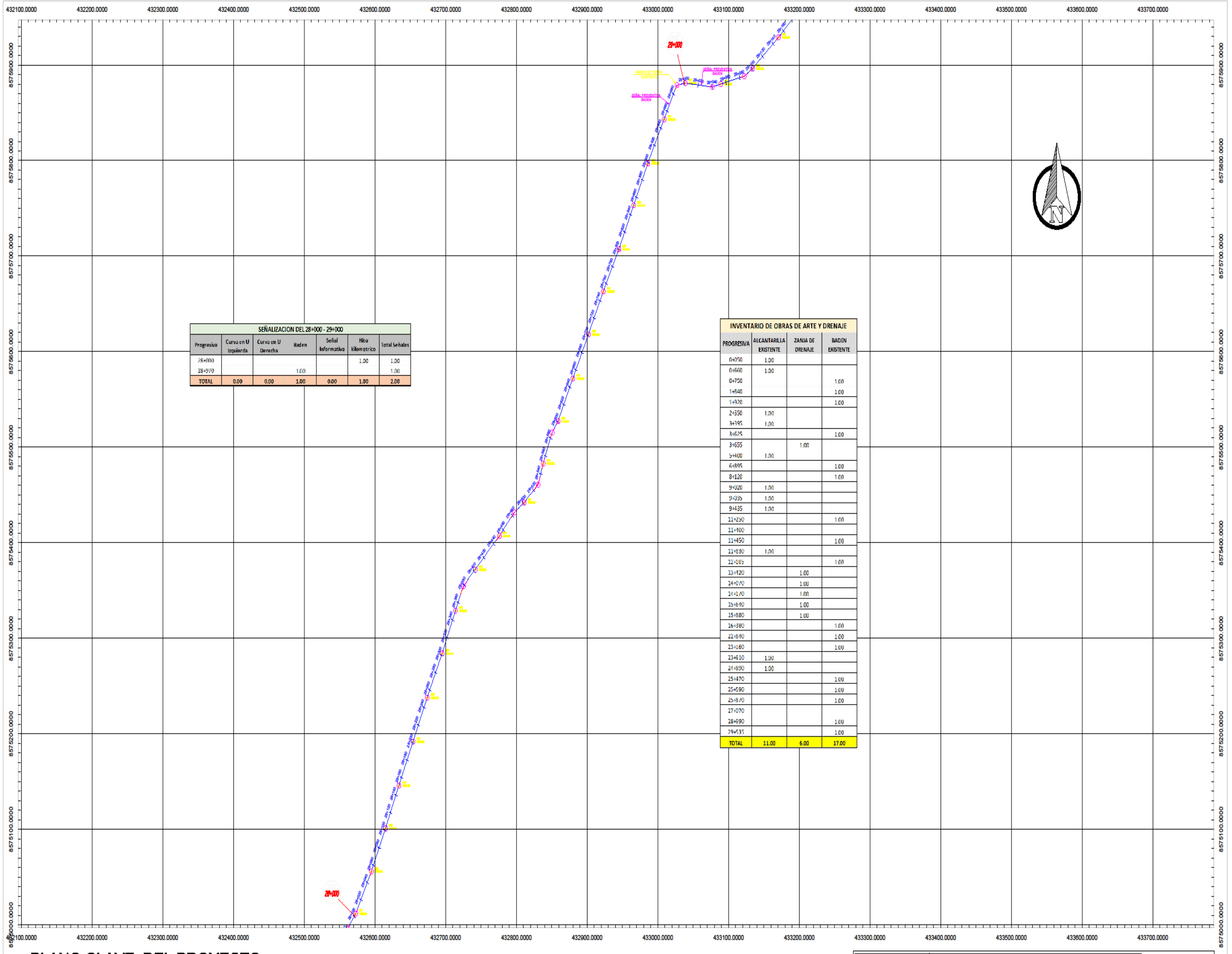
SEÑALIZACION DEL 27+000 - 28+000						
Progresiva	Curva en U Izquierda	Curva en U Derecha	Baden	Señal Informativa	Ritmo kilometrico	Total Señales
27+000					1.00	1.00
<b>TOTAL</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>

**PLANO CLAVE DEL PROYECTO**  
ESCALA: 1/2000



LEYENDA	
	FUENTE DE AGUA
	CANTERA DE AFIRMADO
	KILOMETRAJE

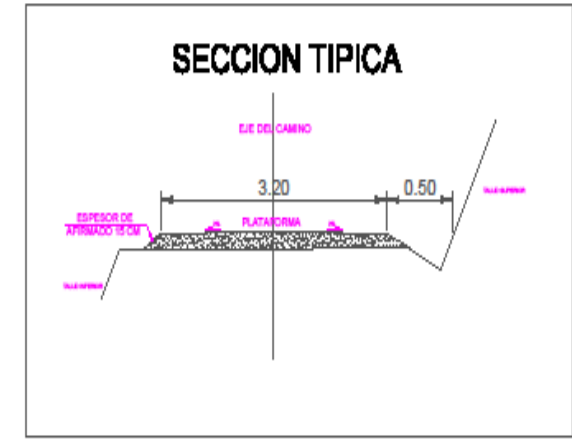
UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN				
ALUMNO	YUDITH MARITZA LAMIRE LIBATA			
Proyecto: IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO DE GESTIÓN DE CONSERVACIÓN VAL PARA REDUCIR LOS COSTOS DE MANTENIMIENTO DE VAL DEL TRAMO CHUPANARCA - VILAC, HUANCABUELA 2023.				UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
Plano: PLANO CLAVE DEL PROYECTO KM. 27+000 - KM. 28+000				
Asesor:	Diseño CAD:	Ubicación:	Fecha:	Codigo: PC-25 26
Dr. Sr. HILDA RIVERA CONDOR GARCIA	YMLU	HUANCABUELA	OCTUBRE 2023	
Especialidad:		Provincia:	Escala:	INDICADA
TOPOGRAFIA		CHUPANARCA		
		Localidad:		



SEÑALIZACIÓN DEL 28+000 - 29+000						
Progresiva	Curva en U Izquierda	Curva en U Derecha	Baden	Señal Informativa	Hito kilométrica	Total Señales
28+000			1.00		1.00	1.00
28+070						1.00
<b>TOTAL</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>1.00</b>	<b>0.00</b>	<b>1.00</b>	<b>2.00</b>

INVENTARIO DE OBRAS DE ARTE Y DRENAJE			
PROGRESIVA	ALCANTARILLA EXISTENTE	ZANJA DE DRENAJE	BADEN EXISTENTE
0+070	1.00		
0+660	1.00		
0+750			1.00
1+640			1.00
1+970			1.00
2+350	1.00		
3+395	1.00		
3+675			1.00
3+655		1.00	
3+400	1.00		
6+895			1.00
8+120			1.00
9+020	1.00		
9+035	1.00		
9+435	1.00		
11+230			1.00
11+100			
11+450			1.00
11+830	1.00		
12+105			1.00
13+120		1.00	
14+070		1.00	
14+170		1.00	
15+870		1.00	
15+880		1.00	
16+380			1.00
22+870			1.00
23+160			1.00
23+970	1.00		
24+890	1.00		
25+470			1.00
25+590			1.00
25+870			1.00
27+070			
28+990			1.00
29+735			1.00
<b>TOTAL</b>	<b>11.00</b>	<b>6.00</b>	<b>17.00</b>

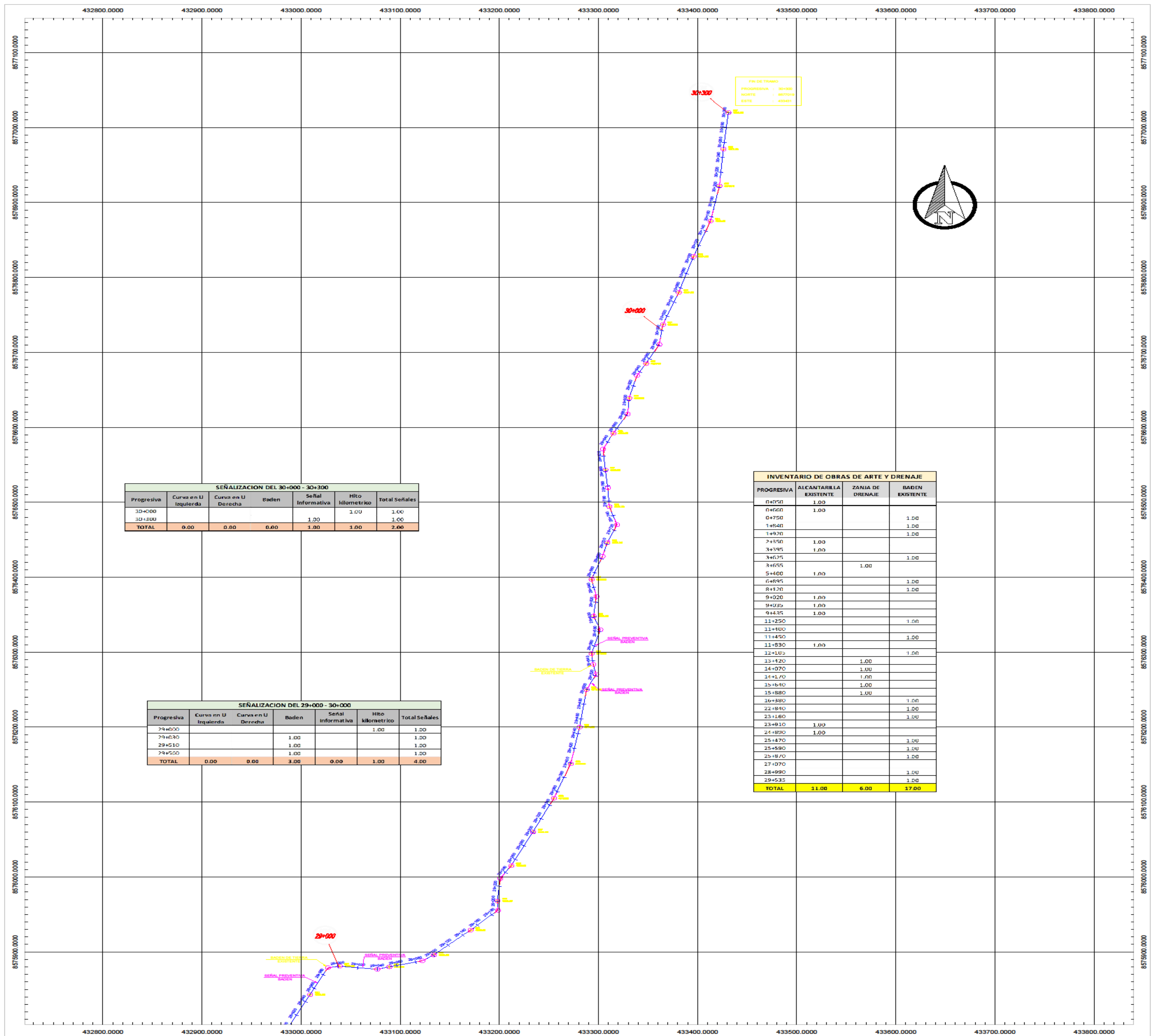
**PLANO CLAVE DEL PROYECTO**  
ESCALA: 1/2000



LEYENDA	
	FUENTE DE AGUA
	CANTERA DE AFIRMADO
	KILOMETRAJE

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN					
ALUMNO	Proyecto: IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO DE GESTIÓN DE CONSERVACIÓN VAL PARA REDUCIR LOS COSTOS DE MANTENIMIENTO DE VÍA DEL TRAMO CHURUMARCA - VINC, HUANCAYELCA 2023. Plano: <b>PLANO CLAVE DEL PROYECTO</b> <b>KM. 28+000 - KM. 29+000</b>				
Asesor	Dibujante CAD	Ubicación	Fecha	Código	N° de Lámina
Dr. & MSc. HILDEBRANDO A. CONDOR GARCÍA	YALU	HUANCAYELCA	OCTUBRE 2023		PC-26 27
Especialidad		Provincia	Escala		
TOPOGRAFIA		Castromorayna	INDICADA		
		Distrito			
		Localidad			
		VARIOS			



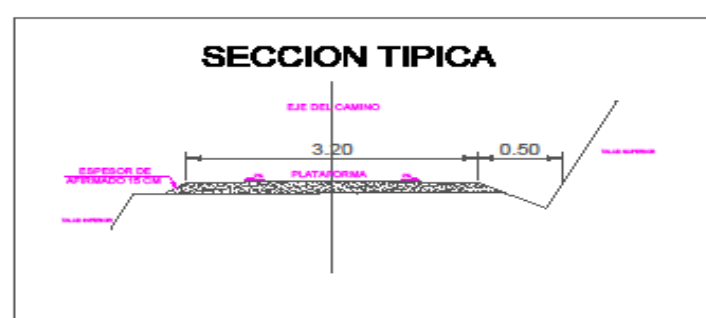


SEÑALIZACIÓN DEL 30+000 - 30+300						
Progresiva	Curva en U Izquierda	Curva en U Derecha	Baden	Señal Informativa	Hito kilométrico	Total Señales
30+000					1.00	1.00
30+100				1.00		1.00
<b>TOTAL</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>2.00</b>

SEÑALIZACIÓN DEL 29+000 - 30+000						
Progresiva	Curva en U Izquierda	Curva en U Derecha	Baden	Señal Informativa	Hito kilométrico	Total Señales
29+000					1.00	1.00
29+030			1.00			1.00
29+510			1.00			1.00
29+550			1.00			1.00
<b>TOTAL</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>3.00</b>	<b>0.00</b>	<b>1.00</b>	<b>4.00</b>

INVENTARIO DE OBRAS DE ARTE Y DRENAJE			
PROGRESIVA	ALCANTARILLA EXISTENTE	ZANJA DE DRENAJE	BADEN EXISTENTE
0+050	1.00		
0+600	1.00		
0+750			1.00
1+640			1.00
1+920			1.00
2+350	1.00		
3+395	1.00		
3+625			1.00
3+695		1.00	
5+400	1.00		
6+895			1.00
8+120			1.00
9+020	1.00		
9+035	1.00		
9+435	1.00		
11+250			1.00
11+100			
11+450			1.00
11+830	1.00		
12+100			1.00
13+420		1.00	
14+070		1.00	
14+170		1.00	
15+640		1.00	
15+880		1.00	
16+380			1.00
22+840			1.00
23+160			1.00
23+810	1.00		
24+800	1.00		
25+470			1.00
25+590			1.00
25+870			1.00
27+070			
28+990			1.00
29+535			1.00
<b>TOTAL</b>	<b>11.00</b>	<b>6.00</b>	<b>17.00</b>

**PLANO CLAVE DEL PROYECTO**  
ESCALA: 1/2000



LEYENDA	
	FUENTE DE AGUA
	CANTERA DE AFIRMADO
	KILOMETRAJE

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN			
ALUMNO <b>YUDITH MARITZA LUSTRE UBERTA</b>	Proyecto: IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO DE GESTIÓN DE CONSERVACIÓN VIAL PARA REDUCIR LOS COSTOS DE MANTENIMIENTO DE VÍA DEL TRAMO CHUPAMARCA - VINAL, HUANCAYELCA 2023.		
Inspector <b>Dr. Sr. HILDEBRANDO A. CÓNDOZ GARCÍA</b>	Plano: <b>PLANO CLAVE DEL PROYECTO KM. 29+000 - KM. 30+500</b>	Fecha: <b>OCTUBRE 2023</b>	Código: <b>INDICADA</b>
Especialidad: <b>TOPOGRAFIA</b>	Diseño CAD: <b>YALIU</b>	Ubicación: Departamento : HUANCAYELCA Provincia : CASTROMORREYNA Distrito : CHUPAMARCA Localidad : VINAL	N° de Lámina: <b>PC-27 28</b>