

# FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Civil

“PROPUESTA DEL DESARROLLO DE UNA MATRIZ MULTICRITERIO PARA EL ANÁLISIS DE LA ALTERNATIVA DE TRAZO MÁS VIABLE EN OBRAS VIALES - CASO: VÍA EVITAMIENTO DE SAN MARCOS – CAJAMARCA 2020.”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniera Civil

Autoras:

Greace Kelly de los Angeles Aranda Teran

Mary Esther Zamora Bacilio

Asesor:

Mg. Ing. José Alexander Ordoñez Guevara

Lima - Perú

2022



## DEDICATORIA

A mi madre y hermana por su apoyo  
incondicional a lo largo de mi carrera.

Zamora Bacilio, Mary.

A mis padres, por su apoyo constante  
a lo largo de mi carrera.

Aranda Teran, Greace.

## AGRADECIMIENTO

A nuestros padres por el apoyo incondicional.

A nuestro compañeros y amigos que siempre  
estuvieron acompañándonos en el desarrollo  
de nuestra carrera.

A los profesionales que nos apoyaron con la  
Información y sus experiencias laborales.

## Tabla de contenidos

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTO .....	3
ÍNDICE DE TABLAS.....	6
ÍNDICE DE FIGURAS .....	8
RESUMEN.....	9
ABSTRACT .....	10
<b>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>11</b>
1.1 Realidad Problemática .....	11
1.1.1 A Nivel Internacional .....	11
1.1.2 A Nivel Nacional.....	12
1.2 Marco Teórico .....	17
1.3 Formulación del Problema .....	18
1.2.1. Problema general.....	18
1.2.2. Problemas específicos.....	18
1.4 Justificación del estudio .....	19
1.3.1 Justificación teórica.....	19
1.3.2 Justificación práctica.....	19
1.3.3 Justificación metodológica.....	19
1.5 Limitaciones del estudio.....	19
1.6 Objetivos .....	19
1.6.1 Objetivo general .....	19
1.6.2 Objetivos específicos .....	19
1.7 Hipótesis .....	20
1.7.1 Hipótesis general.....	20
1.7.2 Hipótesis específicas.....	20
<b>CAPÍTULO II. METODOLOGÍA.....</b>	<b>22</b>
2.1. Tipo y Diseño de investigación .....	22
2.1.1. Tipo de investigación:.....	22
2.1.2. Diseño de investigación: .....	22
2.2. Variables .....	22
2.2.1. Variable independiente: .....	22
2.2.2. Variable dependiente: .....	22
2.3. Población y muestra (Materiales, instrumentos y métodos) .....	22
2.3.1. Población.....	22
2.3.2. Muestra .....	22
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos .....	23
2.4.1. Técnicas:.....	23
2.4.2. Instrumentos de recolección datos. ....	23
2.5. Aspectos éticos .....	23



2.6.	Procedimiento .....	23
2.6.1.	<i>Matriz Multicriterio</i> .....	24
2.6.2.	<i>Detalle de los Factores mostrados en la Matriz</i> .....	24
2.6.3.	<i>Caso: Vía Evitamiento de San Marcos – Cajamarca</i> .....	25
2.6.4.	<i>Descripción de las alternativas a analizar</i> .....	26
2.6.5.	<i>Análisis de las alternativas</i> .....	28
<b>CAPÍTULO III. RESULTADOS .....</b>		<b>54</b>
<b>CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES .....</b>		<b>70</b>
4.1	Discusiones .....	70
4.1.1	<i>Del objetivo específico 2</i> .....	70
4.1.2	<i>Del objetivo específico 1 y 3</i> .....	70
4.2	Conclusiones.....	72
4.2.1	<i>Del objetivo específico 1</i> .....	72
4.2.2	<i>Del objetivo específico 2</i> .....	72
4.2.3	<i>Del objetivo específico 3</i> .....	73
<b>REFERENCIAS.....</b>		<b>74</b>
<b>ANEXOS .....</b>		<b>77</b>
<b>ANEXO 1: Matriz de consistencia .....</b>		<b>77</b>
<b>ANEXO 2. Presupuesto alternativa 1.....</b>		<b>79</b>
<b>ANEXO 3. Encuestas a la población .....</b>		<b>90</b>
<b>ANEXO 4. Encuestas a especialistas .....</b>		<b>93</b>
<b>ANEXO 5. Censo Estadístico .....</b>		<b>128</b>
<b>ANEXO 6. Juicio de Expertos.....</b>		<b>130</b>
<b>ANEXO 7. Planos.....</b>		<b>151</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Matriz Multicriterio.....	15
<b>Tabla 2:</b> Formato Matriz Multicriterio - Elaboración Propia .....	24
<b>Tabla 3:</b> Puntaje Ponderado.....	25
<b>Tabla 4:</b> Pasos Viales .....	28
<b>Tabla 5:</b> Parámetros.....	29
<b>Tabla 6:</b> Volúmenes.....	29
<b>Tabla 7:</b> Caracterización físico mecánica de los materiales.....	32
<b>Tabla 8:</b> Caracterización físico mecánica de los materiales .....	34
<b>Tabla 9:</b> Cubiertos por suelos finos - Alternativa N°1 .....	35
<b>Tabla 10:</b> Cubiertos por suelos finos - Alternativa N°2 .....	36
<b>Tabla 11:</b> Alternativa N°1 .....	36
<b>Tabla 12:</b> Alternativa N°2.....	37
<b>Tabla 13:</b> Lista de caminos afectados.....	38
<b>Tabla 14:</b> Percepciones de la población.....	39
<b>Tabla 15:</b> Lista de caminos afectados.....	40
<b>Tabla 16:</b> Percepción de la población - Alternativa N°2.....	41
<b>Tabla 17:</b> Percepciones de los principales actores sociales sobre el proyecto .....	42
<b>Tabla 18:</b> Percepciones de los principales actores sociales sobre el proyecto .....	44
<b>Tabla 19:</b> Estadística para una muestra de criterios seleccionados .....	55
<b>Tabla 20:</b> Prueba T-Student para una muestra.....	55
<b>Tabla 21:</b> Estadística para una muestra de los criterios seleccionados.....	56
<b>Tabla 22:</b> Prueba para una muestra.....	56
<b>Tabla 23:</b> Estadísticas para una muestra de los criterios seleccionados .....	57

<b>Tabla 24:</b> Estadísticas para una muestra de los criterios seleccionados.....	58
<b>Tabla 25:</b> Estadísticas para una muestra de los criterios seleccionados.....	59
<b>Tabla 26:</b> Prueba para una muestra.....	59
<b>Tabla 27:</b> Estadísticas para una muestra.....	60
<b>Tabla 28:</b> Prueba para una muestra.....	60
<b>Tabla 29:</b> Estadística para una muestra.....	61
<b>Tabla 30:</b> Prueba para una muestra.....	62
<b>Tabla 31:</b> Estadística para una muestra.....	63
<b>Tabla 32:</b> Prueba para una muestra.....	63
<b>Tabla 33:</b> Estadísticas para una muestra.....	64
<b>Tabla 34:</b> Prueba para una muestra.....	64
<b>Tabla 35:</b> Matriz Multicriterio.....	65
<b>Tabla 36:</b> Trabajo ponderado.....	67
<b>Tabla 37:</b> Impacto Ambiental.....	68
<b>Tabla 38:</b> Impacto Social.....	69

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Viaducto sobre rio Polcevera - Génova .....	11
Figura 2. Km 86 de la Carretera Central - Perú.....	13
Figura 3: Vía de Evitamiento fuera de Zona Urbana.....	15
Figura 4. Ejemplo de puente y secciones transversales.....	16
Figura 5. Elevación de Puente .....	17
Figura 6. Ubicación .....	25
Figura 7. Lado ESTE de la Ciudad de San Marcos .....	27
Figura 8. Lado OESTE de la Ciudad de San Marcos .....	27
Figura 9. Plano geológico del área de influencia directa al proyecto.....	31

## RESUMEN

Esta investigación se centra en un objetivo principal, que es determinar los beneficios con la propuesta del desarrollo de una matriz multicriterio para el análisis de la alternativa trazo más adecuada en obras viales - caso: vía evitamiento de SAN MARCOS – CAJAMARCA 2020, donde para demostrar que el costo no debe ser el único parámetro analizado, se ha desarrollado un análisis multicriterio para la elección del trazo nuevo de la vía de evitamiento de la Ciudad de San Marcos, por tal razón la presente investigación mostrara resultados que resuelvan nuestra problemática y satisfaga la hipótesis planteada.

La metodología aplicada será de tipo descriptiva - comparativa; así también su diseño de investigación no experimental correlacional cuantitativo, cuyo propósito es aplicado a un proyecto factible. La población 1: La Vía Evitamiento de San Marcos – Cajamarca y la Población 2: 35 ingenieros civiles colegiados habilitados con experiencia en obras civiles, siendo la muestra 1: La Vía Evitamiento de San Marcos – Cajamarca Km 0+000 – Km 5+600 y la muestra 2: según conveniencia del investigador, al ser pocos los encuestados, se tomó la misma cantidad de la población, es decir 35 ingenieros civiles colegiados con experiencia en obras viales. cuya técnica utilizada es la observación directa, encuesta y el instrumento utilizado son las fichas de observación y cuestionario.

El análisis estadístico utilizado, ha sido descriptivo, donde se aprecia que, mediante tablas y figuras, comparando el costo y tiempo, identificándose la alternativa más viable la Alternativa N°2, de haberse elegido la Alternativa N°1 por el costo de obra menor, habría sido declarada inviable al finalizar el proyecto, debido a conflictos sociales y ambientales identificados durante el desarrollo del estudio definitivo.

**Palabras clave:** Matriz multicriterio, vía de evitamiento y obras viales.

## ABSTRACT

This research focuses on a main objective, which is to determine the benefits with the proposal of the development of a multicriteria matrix for the analysis of the most suitable alternative line in road works -: via avoidance of SAN MARCOS - CAJAMARCA, where to demonstrate that the Cost should not be the only parameter analyzed, a multicriteria analysis has been developed for the choice of the new line of the bypass road of the City of San Marcos, for this reason the present investigation will show results that solve our problem and satisfy the hypothesis raised.

The applied methodology will be descriptive - comparative; thus also its quantitative correlational non-experimental research design, whose purpose is applied to a feasible project. Population 1: La Vía Evitamiento de San Marcos - Cajamarca and Population 2: 35 certified civil engineers with experience in civil works, being sample 1: La Vía Evitamiento de San Marcos - Cajamarca Km 0 + 000 - Km 5 + 600 and sample 2: according to the convenience of the researcher, since there were few respondents, the same amount of the population was taken, that is, 35 collegiate civil engineers with experience in road works. The technique of which is direct observation, survey, and the instrument used are the observation and questionnaire cards.

The statistical analysis used has been descriptive, where it is appreciated that, by means of tables and figures, comparing the cost and time, identifying the most viable Alternative No. 2, to choose Alternative No. 1 for the lower cost of work, it would have been declared unviable at the end of the project, due to social and environmental conflicts identified during the development of the final study.

**Keywords:** Multicriterio matrix, avoidance route and road works.

## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

### 1.1 Realidad Problemática

#### 1.1.1 A Nivel Internacional

Cada proyecto de infraestructura vial presenta condiciones específicas particulares, ya sea por aspectos sociales del sector o por complejidad técnica. Las obras viales en países de primer mundo de Europa por ejemplo están ejecutadas con el fin de que su periodo de vía útil sea a largo plazo, es decir, que se trata de obras viables sostenibles que no basan la elección de la solución únicamente en el presupuesto de obra, sino en todos los parámetros que pueden influir con la selección de la solución, con el fin de obtener una obra que satisfaga las necesidades de los usuarios e involucrados.



Figura 1. Viaducto sobre río Polcevera - Génova

Fuente: Alamy, 2021

En la imagen se visualiza el Viaducto sobre el río Polcevera – Génova, el cual cruza el río de forma elevada en un sector urbano, sin generar ninguna afectación.

El empleo de una herramienta de gestión es elemental para la selección de alternativas en proyectos de infraestructura vial, por la envergadura de la inversión a realizar y el número de beneficiarios, brindando una selección más objetiva.

Según (Mayor 2015), el modelo multicriterio es una herramienta de apoyo para los tomadores de decisiones, quienes se enfrentan a problemas de selección de contratistas en ambientes difusos y a su vez es una herramienta que garantiza la selección por la competencia y no por la suerte.

Según (Niño 2018), el análisis multicriterio brinda una guía para el abordaje de cualquier situación polémica que pueda representarse en este tipo de diagramas.

Según (Maris 2000) el análisis multicriterio busca un consenso consistente, es decir, que todos lleguen a una opinión común, pero no en un instante sino como parte de un proceso de mejora continua que permite incrementar la participación y el sentido de pertenencia de sus integrantes.

Según (Hernández 2007) en el capítulo referente al Análisis Multicriterio, se muestra a una poderosa herramienta para resolver la problemática y; también se muestra la utilización de sus resultados para abordar el problema de asignar recursos a los proyectos de inversión pública.

Según (Haro 2018) se demuestra que el análisis de decisión multicriterio considera los criterios más competentes e identifica la mejor alternativa dando una solución óptima a un problema planteado.

### **1.1.2 A Nivel Nacional**

En nuestro país el Ministerio de Transportes y Comunicaciones es la Entidad encargada de la infraestructura vial, los proyectos viales que implican crear un trazo nuevo o mejorar uno existente en muchos casos requieren evitar zonas urbanas o sectores reservados por expansiones urbanas, para lo cual se requiere la evaluación



de la mejor alternativa para el paso de la nueva vía, sin embargo aún tenemos la mentalidad de priorizar el presupuesto respecto a las demás variables que podrían haber, lo cual es una falencia para optar por la alternativa de mayor beneficio, más aún un trazo ejecutado sin la calidad y seguridad adecuada genera zonas críticas de derrumbes o erosión, a las cuales habrá que hacerles mantenimiento periódicamente, sin contar los accidentes y tiempo perdido del usuario, llegando generar un gasto mayor al Estado que habiendo sido conservador y contemplar todos los criterios necesarios para el análisis de alternativas. Es necesario implementar en nuestro país el uso de herramientas de gestión de proyectos como la Matriz Multicriterio con el fin de analizar alternativas considerando todos los criterios involucrados en infraestructura vial.



Figura 2. Km 86 de la Carretera Central - Perú

Fuente: GEHA, 2021

El trazo de la carretera central pasa por varios sectores críticos, lo cual es un indicador que la elección del trazo no fue la adecuada, asimismo las soluciones de estabilización no se ejecutan adecuadamente, teniendo que convivir constantemente

el usuario con derrumbes, desprendimientos, etc., poniendo en riesgo su seguridad, sin contar las horas perdidas que genera el tráfico generado.

Según (Horqqe y Florez 2017) en el proyecto en estudio se aprecia un sobredimensionamiento de costo de inversión que hace una inadecuada gestión de recursos públicos, teniendo una ejecución a diciembre del 2016 de S/ 394,186,329 soles, debido a un mal análisis.

Según (Córdova 2019) se puede afirmar que el uso de herramientas BIM y la inclusión del criterio de transparencia mejora el entendimiento de los stakeholders, permite seleccionar la técnica de reforzamiento sísmico que mejor mitigue el riesgo de corrupción e incrementa la transparencia en la toma de decisiones.

Según (Gálvez 2014) la toma de decisiones multicriterios (Análisis de Procesos Jerárquicos) requiere identificar los problemas, objetivos, criterios y alternativas de solución.

Según (Carlotto 2019) a partir de los parámetros, criterios y dimensiones que se utilizaron en el proyecto y también en los dos talleres participativos en Lima y Piura, se identificaron aquellos que son más relevantes.

Según (León, Moriano, Quito 2019), Los resultados obtenidos, del empleo de la Metodología multicriterio, presentan adecuados niveles de consistencia, siendo la principal ventaja de la metodología, la posibilidad de incorporar variables cualitativas en el proceso de decisión.

Es importante para entender mejor esta investigación, conocer algunas nociones teóricas:

- **MATRIZ:** Arreglo bidimensional de datos, proporcionando orden para su análisis.

**Tabla 1: Matriz Multicriterio**

Ítem	Criterio	Ponderación	Alternativa N° 01		Alternativa N° 02			
			Características	Puntaje	Características	Puntaje	Puntaje Ponderado	
1				Especialidad				
1.1	Criterio 1							
1.3	Criterio 2							
1.5	Criterio N							

- **CRITERIO:** Opinión o juicio que resulta en una determinación.
- **ALTERNATIVA:** Opción a considerar en una elección
- **VÍA DE EVITAMIENTO:** Vía de alta velocidad sin interferencia. Cuando una carretera atraviesa zonas urbanas y esta es reemplazada por una vía de evitamiento, esta nueva vía formará parte del Sistema Nacional de Carreteras, y la vía antigua se integrará a las vías urbanas, transfiriéndose la competencia de esta última en cuanto a su mantenimiento y administración al gobierno local, fuente: Artículo 33° del Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial.



Figura 3: Vía de Evitamiento fuera de Zona Urbana

Fuente: El Comercio, 2020

- ✓ **PUENTE:** Estructura requerida para atravesar un accidente geográfico o un obstáculo natural o artificial, cuya luz libre es mayor o igual a 6.00 m (20 ft) y

forma parte o constituyen un tramo de una carretera o está localizado sobre o por debajo de ella, fuente: Manual de Puentes MTC.

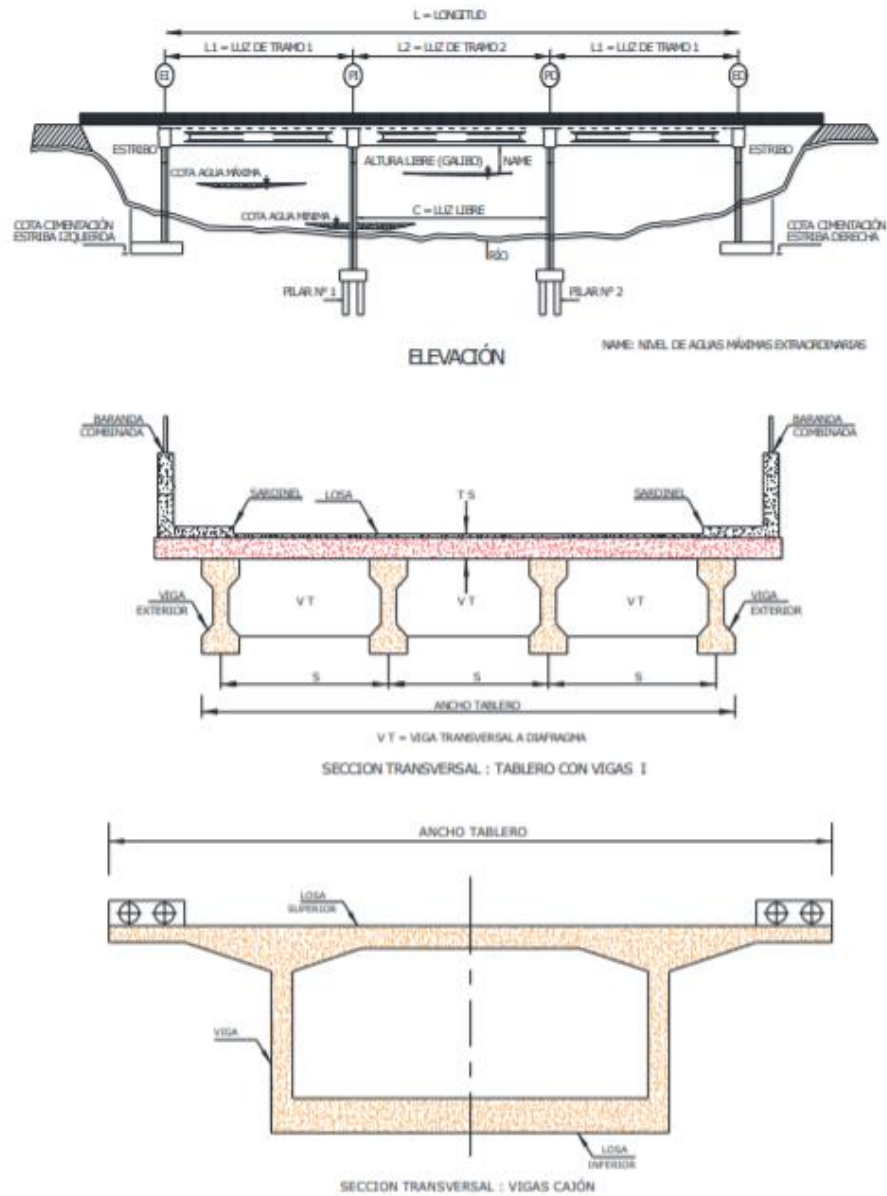


Figura 4. Ejemplo de puente y secciones transversales

Fuente: Manual de Puentes MTC

- ✓ LUZ DE PUENTE: Distancia longitudinal entre los ejes de apoyo de cada tramo que constituye la superestructura de un puente, fuente: Manual de Puentes MTC.

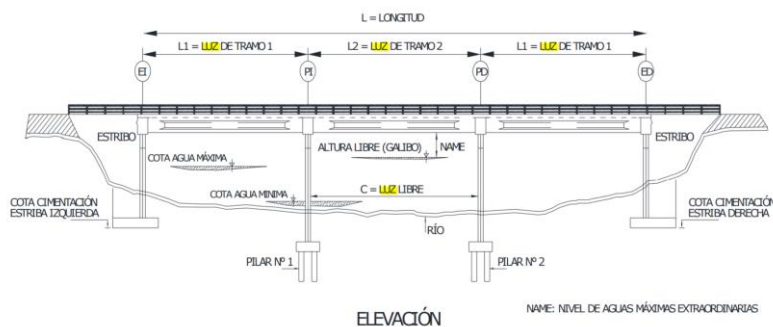


Figura 5. Elevación de Puente

Fuente: Manual de Puente MTC

## 1.2 Marco Teórico

### Transporte

Según una encuesta del Foro Internacional de Transporte (ITF) de la OCDE, el transporte es una de las principales causas de los gases de efecto invernadero, según una encuesta del Foro Internacional de Transporte (ITF) de la OCDE. Las emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) del sector del transporte representan el 23%. (A nivel mundial) y el 30% de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). Este sector representa alrededor del 15% de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero (GEI). Las emisiones globales de CO<sub>2</sub> del transporte aumentaron un 45% entre 1990 y 2007. (OCDE, 2010, p.5).

### Presupuesto Público

Es un instrumento de gestión del Estado, responsable de la asignación de los recursos públicos, proporcionando los recursos financieros antes mencionados a los diversos sectores del Estado, a través de los cuales distribuye la prestación de servicios y bienes, y logra sus fines de manera justa y eficaz. Efectividad del Estado en el marco de las políticas públicas definidas. (Ministerio de economía y finanzas\_guía básica\_Sistema de Presupuesto\_Dirección general del Presupuesto Público, Pág. 8).

## **1.3 Formulación del Problema**

### **1.2.1. Problema general**

¿Cómo determinar la alternativa de Trazo más viable de la vía de evitamiento de San Marcos mediante el desarrollo de una Matriz Multicriterio?

### **1.2.2. Problemas específicos**

#### **Problema específico 1**

¿De qué manera el desarrollo de una Matriz Multicriterio ayuda a la elección de una alternativa técnicamente más viable?

#### **Problema específico 2**

¿De qué manera el desarrollo de una Matriz Multicriterio ayuda a la elección de una alternativa económicamente más viable?

#### **Problema específico 3**

¿De qué manera el desarrollo de una Matriz Multicriterio ayuda a la elección de una alternativa ambientalmente más viable?

Esta investigación aportará información con sustento consistente sobre el análisis comparativo de alternativas para la elección de un trazo nuevo de carretera, contemplando parámetros técnicos, económicos, ambientales y sociales, así como el planteamiento de una herramienta de gestión de proyectos que permite la elección de la alternativa más beneficiosa objetivamente, en base a criterios cuantificables y experiencia de los especialistas involucrados.

Para demostrar que el costo no debe ser el único parámetro analizado, se ha desarrollado un análisis multicriterio para la elección del trazo nuevo de la vía de evitamiento de la Ciudad de San Marcos, por tal razón la presente investigación mostrara resultados que resuelvan nuestra problemática y satisfaga la hipótesis planteada.



## **1.4 Justificación del estudio**

### **1.3.1 Justificación teórica**

La presente tiene como justificación, enriquecer las matrices existentes, haciéndola completa y precisa, la misma que permitirá tomar decisiones de manera más asertiva, mediante valores cuantitativos, los mismos que proceden de un juicio de expertos.

### **1.3.2 Justificación práctica**

En la praxis, dará soluciones objetivas a problemas subjetivos, tratando de homogenizar criterios, todo ello, cuantificando las casuísticas y dándole valores preestablecidos.

### **1.3.3 Justificación metodológica**

Esta investigación, permitirá utilizar formatos propios, los mismos que son un aporte significativo, dando más celeridad y precisión a la toma de decisiones, estos son avalados por un juicio de expertos anónimo, como se realizó en distintas tesis con el tipo y nivel de investigación afín a esta.

## **1.5 Limitaciones del estudio**

Existen limitaciones, dado que, por falta de información respecto al uso de la Matriz Multicriterio para la elección de alternativas, el parámetro más predominante para realizar una elección es el costo, lo cual no siempre resulta en la elección más beneficiosa.

## **1.6 Objetivos**

### **1.6.1 Objetivo general**

Determinar la alternativa de Trazo más viable de la vía de evitamiento de San Marcos mediante el desarrollo de una Matriz Multicriterio.

### **1.6.2 Objetivos específicos**

#### **Objetivo específico 1**

Determinar la alternativa de Trazo técnicamente más viable de la vía de evitamiento de San Marcos mediante el desarrollo de una Matriz Multicriterio.

### **Objetivo específico 2**

Determinar la alternativa de Trazo económicamente más viable de la vía de evitamiento de San Marcos mediante el desarrollo de una Matriz Multicriterio.

### **Objetivo específico 3**

Determinar la alternativa de Trazo ambientalmente más viable de la vía de evitamiento de San Marcos mediante el desarrollo de una Matriz Multicriterio.

## **1.7 Hipótesis**

### **1.7.1 Hipótesis general**

- **Ha:** El empleo de una Matriz Multicriterio para determinar la alternativa de trazo más viable es más beneficioso que solo determinar la viabilidad por el menor costo de obra.
- **Ho:** El empleo de una Matriz Multicriterio para determinar la alternativa de trazo más viable no es más beneficioso que solo determinar la viabilidad por el menor costo de obra.

### **1.7.2 Hipótesis específicas**

#### **Hipótesis específica 1**

- **Ha:** El empleo de una Matriz Multicriterio para determinar la alternativa de trazo técnicamente más viable es más beneficioso que solo determinar la viabilidad por el menor costo de obra.
- **Ho:** El empleo de una Matriz Multicriterio para determinar la alternativa de trazo técnicamente más viable no es más beneficioso que solo determinar la viabilidad por el menor costo de obra.



### **Hipótesis específica 2**

- **Ha:** El empleo de una Matriz Multicriterio para determinar la alternativa de trazo económicamente más viable es más beneficioso que solo determinar la viabilidad por el menor costo de obra.
- **Ho:** El empleo de una Matriz Multicriterio para determinar la alternativa de trazo económicamente más viable no es más beneficioso que solo determinar la viabilidad por el menor costo de obra.

### **Hipótesis específica 3**

- **Ha:** El empleo de una Matriz Multicriterio para determinar la alternativa de trazo ambientalmente más viable es más beneficioso que solo determinar la viabilidad por el menor costo de obra.
- **Ho:** El empleo de una Matriz Multicriterio para determinar la alternativa de trazo ambientalmente más viable no es más beneficioso que solo determinar la viabilidad por el menor costo de obra.

## **CAPÍTULO II. METODOLOGÍA**

### **2.1. Tipo y Diseño de investigación**

#### **2.1.1. Tipo de investigación:**

Descriptivo, dado que según Sampieri (2018), el proyecto tiene investigación descriptiva porque se utilizó encuestas para describir de mejor manera el tema en base a los datos estadísticos recolectados.

#### **2.1.2. Diseño de investigación:**

No experimental correlacional cuantitativo, de acuerdo lo mencionado Sampieri (2018), es no experimental, dado que no se están manipulando las variables, de igual forma, el proyecto tiene investigación correlacional porque se está dando a conocer dos variables por cuyo propósito es aplicado a un proyecto factible, asimismo, es cuantitativo porque es objetivo y no subjetivos, orientándose en los datos emitidos por los resultados.

### **2.2. Variables**

#### **2.2.1. Variable independiente:**

Viabilidad de trazo de obras viales.

#### **2.2.2. Variable dependiente:**

Matriz multicriterio.

### **2.3. Población y muestra (Materiales, instrumentos y métodos)**

#### **2.3.1. Población**

P1: La Vía Evitamiento de San Marcos – Cajamarca.

P2: 35 ingenieros civiles colegiados habilitados con experiencia en obras viales.

#### **2.3.2. Muestra**

M1: La Vía Evitamiento de San Marcos – Cajamarca Km 0+000 – Km 5+600

M2: Según conveniencia del investigador, al ser pocos los encuestados, se tomó la misma cantidad de la población, es decir, 35 ingenieros civiles colegiados habilitados con experiencia en obras viales.

## **2.4. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos**

### **2.4.1. Técnicas:**

T1: Observación directa.

T2: Encuesta

### **2.4.2. Instrumentos de recolección datos.**

I1: Ficha de observación

I2: Cuestionario.

## **2.5. Aspectos éticos**

Según Sampieri (2018), en este acápite los participantes en experimentos, encuestas, entrevistas y estudios cualitativos merecen respeto a su intimidad, pudiendo ser éstos anónimo, incluso, a veces son co - investigadores (por ejemplo, la investigación-acción participante o participativa), en la presente investigación se respetó dicho derecho, siendo las encuestas anónimas.

## **2.6. Procedimiento**

La presente investigación tiene por objeto presentar un análisis de los principales criterios de las distintas especialidades involucradas en la definición del eje de la vía en estudio.

Para ello, con el fin de realizar un análisis objetivo y cuantificable, se empleará una Matriz Multicriterio, cuyo procedimiento se explica a detalle a continuación:

### 2.6.1. Matriz Multicriterio

Es una herramienta de gestión de proyectos, mediante la cual se plantean diferentes criterios relevantes, para cada especialidad que participa en la definición requerida, en una matriz, en la cual cada especialista sea capaz de calificar, según su experiencia.

- Beneficio de emplear la Matriz Multicriterio:
  - Es necesario optimizar los recursos, debido a que son limitados.
  - Mayor eficiencia en el análisis y toma de decisiones
  - Discrimina prioridad de criterios

El formato a emplear para la Matriz Multicriterio es el siguiente:

**Tabla 2:** *Formato Matriz Multicriterio - Elaboración Propia*

Ítem	Criterio	Alternativa N° 01			Alternativa N° 02		
		Ponderación	Características	Puntaje Ponderado	Características	Puntaje	Puntaje Ponderado
1		<b>Especialidad</b>					
1.1	Criterio 1						
1.2	Criterio 2						
1.3	Criterio N						

### 2.6.2. Detalle de los Factores mostrados en la Matriz

**Ítem:** Enumeración de los Criterios dentro de cada especialidad analizada.

**Criterio:** Parámetro analizado para cada especialidad

**Ponderación:** Factor de ponderación en base a la importancia de cada criterio analizado que puede ser de 0.00 a 1.00.

**Características:** detalle de cada parámetro analizado.

**Puntaje:** Puntaje propuesto para cada criterio considerando del 1 al 5, siendo 1 menor ventajoso y 5 mayor ventajoso.

**Tabla 3:** *Puntaje Ponderado*

<b>Puntaje</b>	<b>Descripción</b>
5	Muy bueno
4	bueno
3	regular
2	malo
1	muy malo

**Puntaje ponderado:** Producto entre Ponderación y Puntaje

### 2.6.3. Caso: Vía Evitamiento de San Marcos – Cajamarca

Actualmente por la Ciudad de San Marcos en Cajamarca, pasa la Ruta Nacional PE-3N, mediante la cual se trasladan vehículos livianos y pesados, atravesando la zona urbana de la ciudad, siendo un riesgo para los pobladores, así como también marcando una restricción en la velocidad para los vehículos de larga distancia.

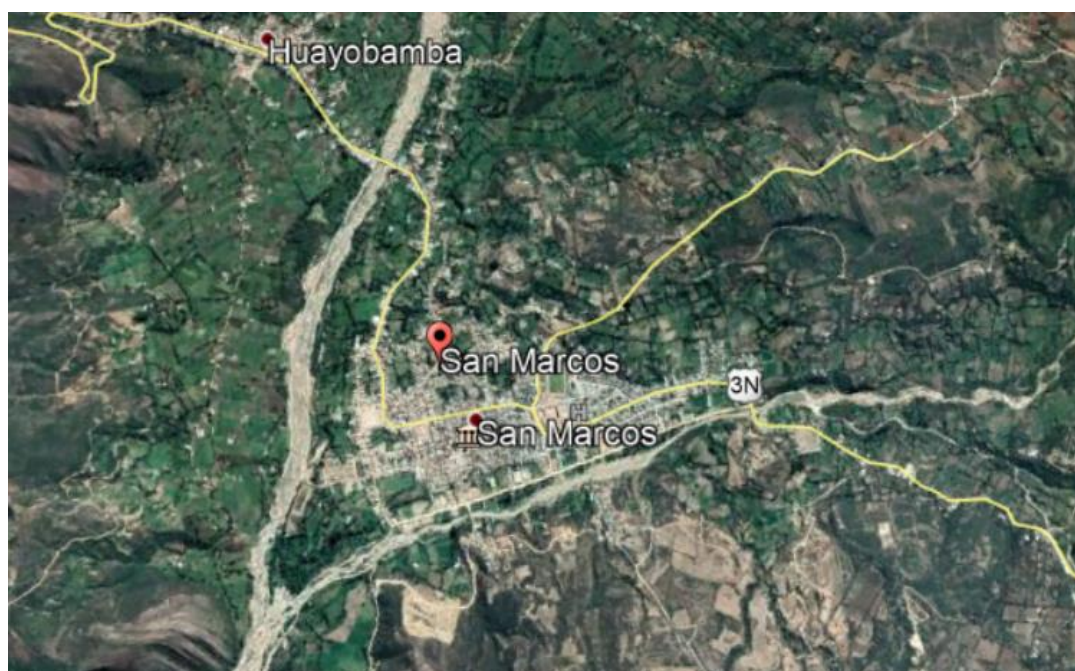


Figura 6. Ubicación

Por ello se ha optado por proyectar una vía de evitamiento en la Ciudad de San Marcos, la cual dirija el tráfico pesado y de larga distancia fuera de la zona urbana y que brinde una velocidad constante.

El análisis de la alternativa de trazo de la vía de evitamiento será realizado mediante una matriz multicriterio, la cual considerará los pro y contras de todas las especialidades involucradas en dicha elección, con el fin de determinar la alternativa de trazo más viable.

Una matriz multicriterio es una herramienta de gestión, la cual toma en consideración parámetros de distintas especialidades con el fin de obtener una evaluación objetiva y poder determinar la decisión o alternativa más ventajosa para el proyecto en cuestión.

Para la elección del trazo de la vía de evitamiento más favorable, se tomarán en consideración las siguientes especialidades:

- Topografía y Diseño Vial
- Geología y Geotecnia
- Hidrología e hidráulica
- Metrados, Costos y Presupuestos
- Impacto Ambiental
  - Componente Ambiental
  - Componente Social
  - Componente Afectaciones Prediales
  - Componente Arqueológico

#### **2.6.4. Descripción de las alternativas a analizar**

##### **Alternativa 1**

El recorrido de este primer tramo tiene una longitud de 3.98 km, la vía se desarrolla por el lado ESTE de la Ciudad de San Marcos.





Figura 7. Lado ESTE de la Ciudad de San Marcos  
Fuente: Google Earth

### **Alternativa 2**

Esta alternativa de trazo de ruta cuenta con una longitud de 5.46 km aprox., la vía se desarrolla por el lado OESTE de la Ciudad de San Marcos.

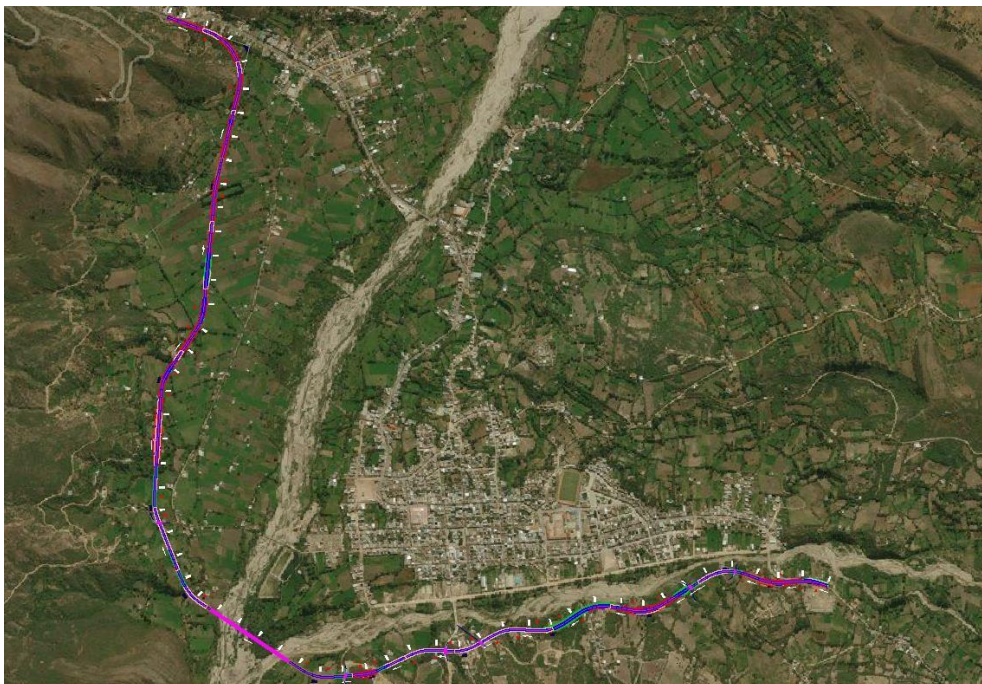


Figura 8. Lado OESTE de la Ciudad de San Marcos  
Fuente: Google Earth

## 2.6.5. Análisis de las alternativas

### Topografía, Trazo y Diseño Vial

El recorrido de este primer tramo tiene una longitud de 3.98 km, y evita pasar por zonas de caseríos propios del departamento de Cajamarca. Se considera evitar las ciudades de San Marcos y Huayobamba.

La Alternativa N°1 por su configuración geomorfológica de una colina ubicada al Nor-Este de la ciudad de San Marcos ha consolidado los caminos de acceso a su alrededor, la vía propuesta discurre a media ladera, mejorando caminos existentes, los terrenos de cultivo tienen mayor parcelamiento, hacia la parte superior de la colina no hay mayores terrenos de cultivo ni centros poblados; los caminos que se atraviesan no afectan el nivel de servicio hacia las otras vertientes posteriores a esta colina.

Los canales de riego se ubican principalmente paralelos al eje planteado, no se atraviesan quebradas ni cursos de agua naturales. En la margen izquierda del río Huayobamba se observa un colegio, lo cual implicaría la implementación de medidas de seguridad vial y señalización especial.

La Alternativa N° 2 pasa por la margen izquierda del río Cascasen y por la margen derecha del río Huayobamba, teniéndose un terreno accidentado con pendientes entre 6% y 8%, cruzando varias quebradas en las cuales deberán considerarse el sistema de drenaje adecuado, asimismo se tendrá que considerar dejar pasos a desnivel con el fin de dar conectividad a ambas márgenes de la vía de evitamiento, evitando así el efecto barrera.

**Tabla 4:** *Pasos Viales*

		PASOS	
		ALT. 01	ALT. 02
	# PASOS VIALES	1	2
1	PASOS A	0+423.10 A	0+383.85 A
	DESNIVEL/	0+430.13	0+389.93
2	PROGRESIVA	1+147.66 A	
		1+187.66/	



3		1+838.84 A	
		1+908.84	
4		2+574.65 A	
		2+580.83	
5		3+075.57 A	
		3+092.01	
6		3+458.14 A	
		3+465.03	
7			2+876.71 A
			2+882.83
8			
9			
10			
	# PASOS EN	-	
		-	
1		KM 0+083.24 A KM 0+174.38	KM 2+328.99 A KM 2+752.37
	PUENTES		
2		KM 2+725.09 A KM 2+825.09	-

**Tabla 5:** *Parámetros*

PARAMETROS	ALT 01	ALT 02
PERALTE MÁX.	8.00%	8.00%
RADIO MÁX.	2.00 m	2.00 m
PEND. LONG. MÁX.	8.00%	8.00%
BOMBEO	2.00%	2.00%

**Tabla 6:** *Volúmenes*

DESCRIPCION	ALT 01	ALT 02
VOL. DE CORTE	137,082.7	274,564.2
VOL. DE RELLENO	159,977.3	212,511.1
MOV. DE TIERRAS	22,894.6	62,053.0
PAVIMENTO	2,219.7	4,104.8
BASE	8,879.0	12,842.5
SUBBASE	18,787.8	19,573.4

De acuerdo con el cuadro comparativo de alternativas, la alternativa N°1 presenta un trazo con longitud menor de la alternativa N°2. Además, presenta una menor cantidad de volumen en corte y relleno, según la tabla comparativa mostrada previamente. Asimismo,

en la alternativa 1 se tiene una menor cantidad de pasos a desnivel y se presenta una menor cantidad de afectación predial respecto a la alternativa N°2. En conclusión, se considera que la alternativa N°1 de trazo de ruta, es la más conveniente desde un punto de vista técnico y ambiental, sin embargo, se deben considerar las demás especialidades del proyecto para determinar si resulta la mejor alternativa.

### **Geología y Geotecnia**

La geología del área del proyecto está conformada por las siguientes formaciones:

- Depósitos aluviales y fluviales (Q-al y Q-fl): bloques, gravas, arenas y limos.
- Formación Cajabamba (Ts-cj): Lutitas, lodolita, areniscas finas blanco amarillento.
- Grupo Goyllarizga:
  - Formación Chulec (ki-chu): Calizas arenosas, lutitas calcáreas y margas.
  - Formación Inca (ki-in): Areniscas calcáreas y lutitas ferroginosas.
  - Formación Farrat (ki-f): Cuarzitas y areniscas blancas
  - Formación Carhuaz (ki-ca): Areniscas rojizas y cuarzitas blancas intercaladas con lutitas grises.
  - Formación Santa (ki-sa): Lutitas grises y calizas margosas.
  - Formación Chimú (ki-chi): Areniscas, cuarzitas, lutitas y niveles de carbón en la parte inferior, principalmente cuarzitas en la parte superior.

Esta alternativa atraviesa las unidades geomorfológicas de valles y superficies de erosión.

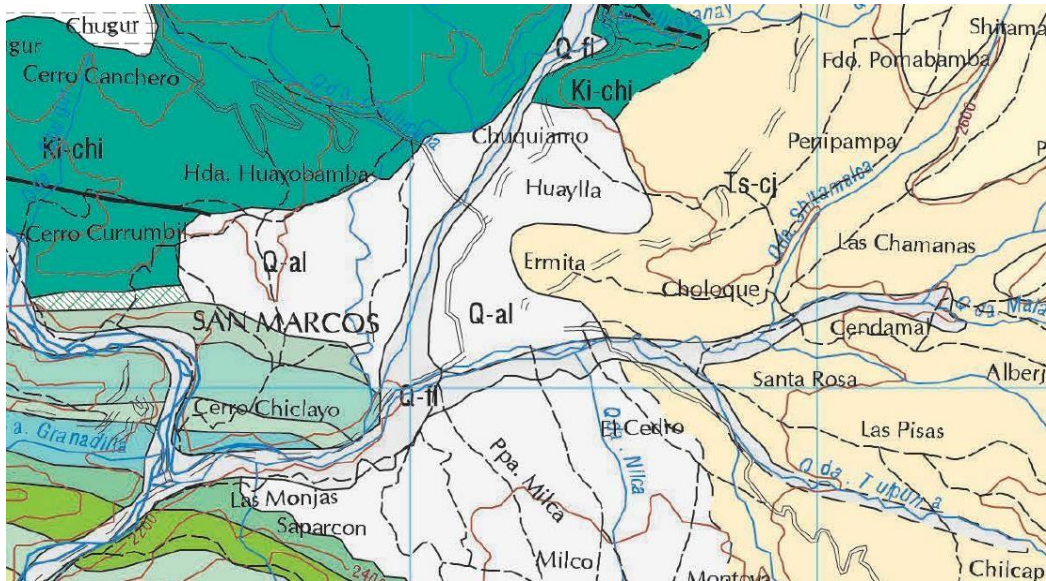


Figura 9. Plano geológico del área de influencia directa al proyecto

Fuente: Plano catastral de San Marcos – Cajamarca.

### Alternativa N°1

El trazo proyectado atraviesa áreas de cultivo, el cual está conformado por depósitos aluviales (gravas arenas y limos), cubiertos por suelos finos y/u orgánicos (limos y arcillas), como también atraviesa la formación Cajabamba constituidos por Lutitas, lodolita, areniscas finas blanco amarillento.

Además, atraviesa dos ríos Cascasén y Huayobamba, estos ríos presentan caudales constantes, donde se proyectarán puentes y protección ribereña.

- **Geología local**

La elaboración de estudio de la alternativa 01, se emplaza sobre las unidades geológicas definidas en el ítem de Geología Regional. Sin embargo, cuando se desarrolla la Geología local, por su propia naturaleza (mayor detalle), en algunos casos, existen variaciones locales.

Como es propio para un estudio de carreteras, el conocimiento geológico del terreno deberá transformarse en una información aplicada a los fines eminentemente de la ingeniería.

Bajo esta interpretación, se realiza la diferenciación de rocas de basamento y material de cobertura en razón de la caracterización físico mecánica de los materiales que serán cortados en la explanación.

**Tabla 7:** *Caracterización físico mecánica de los materiales*

Progresivas (km.)		Longitud (m.)	Descripción
Inicio	Fin		
0+000	0+160	160	El eje definido atraviesa depósitos aluviales de la margen Izquierda del río Cascasén, como terreno de fundación es regular. Se atraviesa el río Cascasén, donde se proyectará la
0+160	0+220	60	Construcción de un puente, cuya luz hidráulica lo determinará el especialista en hidrología e hidráulica, indicando un aproximado de 40m. Para el diseño geotécnico y sustento del nivel de cimentación de la estructura, se realizará las investigaciones geotécnicas directas e indirectas de
0+220	2+200	1980	El eje atraviesa mediante corte y rellenos a media ladera, la Formación Cajabamba constituido por Lutitas, lodolita, areniscas finas blanco amarillento. Entre estas progresivas el eje atraviesa depósitos aluviales y
2+200	3+660	1460	Fluviales conformados por suelos granulares. Entre km. 2+580 hasta km. 2+660 se atraviesa el río Huayobamba donde se proyectará la construcción de un puente, cuya luz hidráulica lo determinará el especialista en hidrología e hidráulica. Asimismo, se atraviesa vía importante de integración de la Ciudad de San Marcos, como también efecto barrera donde será necesario la construcción de estructuras como pasos a desnivel y viaductos, para el cual será necesaria realizar las investigaciones geotécnicas Se atraviesa la Formación Chimú (ki-chi),
3+660	3+977	317	Conformado por areniscas, cuarcitas, lutitas y niveles de carbón en la parte inferior, principalmente cuarcitas en la parte superior, mediante cortes y rellenos a media ladera.

## **Alternativa N°2**

Este trazo cruzaría los ríos Cascasén y una quebrada afluente del río Cascasén y el río Huayobamba, donde se proyectará un puente de mayor luz aproximadamente de 200.00 m; que cruzaría los dos ríos Huayobamba y Cascasén, o en sus defectos con la modificación planteada en visita de campo, de establecer dos puentes en la zona de convergencia, donde la luz para el puente sobre el río Cascasén sería de 50m; mientras que para el río Huayobamba sería de 60m; para ambas situaciones se propondrían las respectivas defensas ribereñas.

El trazo proyectado atraviesa áreas de cultivo, el cual está conformado por depósitos aluviales (gravas arenas y limos), cubiertos por suelos finos y/u orgánicos (limos y arcillas).

Se precisa por la presencia de lutitas, lodolitas y areniscas finas blanco amarillento, en la margen izquierda del río Cascasén, según antecedentes se ha identificado tubificación a una profundidad de 7 metros de profundidad, el cual será corroborado con métodos indirectos en el presente estudio y su tratamiento adecuado.

Asimismo, en la confluencia de los ríos Huayobamba y Cascasén en la margen izquierda se observa afloramiento de rocas de la Formación Farrat conformados por Cuarzitas y areniscas blancas, como también la formación chimú conformado por areniscas, cuarzitas, lutitas y niveles de carbón en la parte inferior, principalmente cuarzitas en la parte superior.

- **Geología local**

La elaboración de estudio de la Alternativa N°02, se emplaza sobre las unidades geológicas definidas en el ítem de Geología Regional. Sin embargo, cuando se desarrolla la Geología Local, por su propia naturaleza (mayor detalle), en algunos casos, existen variaciones locales.

Como es propio para un estudio de carreteras, el conocimiento geológico del terreno deberá transformarse en una información aplicada a los fines eminentemente de la ingeniería.

Bajo esta interpretación, se realiza la diferenciación de rocas de basamento y material de cobertura en razón de la caracterización físico mecánica de los materiales que serán cortados en la explanación.

**Tabla 8:** *Caracterización físico mecánica de los materiales*

Progresivas (km.)		Longitud (m.)	Descripción
Inicio	Fin		
0+000	2+220	2220	<p>El eje definido atraviesa depósitos aluviales de la Margen izquierda del río Cascasen, como terreno de fundación es regular.</p> <p>Además, se atraviesa vía importante de integración de la expansión de la ciudad de San Marcos, como también efecto barrero donde será necesario la construcción de estructuras como pasos a desnivel km. 0+850 y km. 1+920, para el cual será necesaria realizar las investigaciones geotécnicas directas e indirectas de acuerdo a los alcances de los TdR.</p>
2+220	2+620	60	<p>Entre estas progresivas se atraviesa el río Cascasen (km. 2+220 – km. 2+260) y Huayobamba (km. 2+520 – km. 2+600), donde se proyectará la construcción de dos puentes, cuya luz hidráulica de cada uno de ellos lo determinará el especialista en hidrología e hidráulica, el cual indica una luz aproximada para el río Cascasén de 50m; mientras que para el río Huayobamba sería de 60m.</p> <p>Para el diseño geotécnico y sustento del nivel de cimentación de la estructura, se realizará las investigaciones geotécnicas directas e indirectas de acuerdo a los alcances de los TdR.</p>

2+620    5+112

Entre estas progresivas el eje atraviesa depósitos Aluviales y fluviales conformados por suelos granulares en la margen izquierda del río Huayobamba. Asimismo, se atraviesa vía importante de integración de la expansión urbana de San Marcos, como también efecto barrera donde será necesario la construcción de estructuras como pasos a desnivel km. 4+340, km. 4+380, para el cual será necesaria realizar las investigaciones geotécnicas directas e indirectas de acuerdo a los alcances de los TdR. Finalmente entre km. 5+040 se atraviesa una quebrada donde se proyectará la construcción de una estructura de paso, cuya luz hidráulica y tipo de estructura lo determinará el especialista en hidrología e hidráulica.

Teniendo en cuenta las características geológicas geotécnicas, geomorfológicas y litológicas las dos alternativas atraviesan depósitos aluviales y fluviales, cubiertos por suelos finos.

**Tabla 9:** *Cubiertos por suelos finos - Alternativa N°1*

---

**Alternativa N°1**

---

Atraviesa terrenos conformados por depósitos aluviales y fluviales, conformados por suelos granulares de buena capacidad portante,

Atraviesa mediante rellenos, cortes a media ladera y en corte cerrados a la formación Cajabamba conformado por constituidos por Lutitas, lodolita, areniscas finas blanco amarillento, donde será necesario las investigaciones geotécnicas y ensayos especiales para obtener los parámetros geotécnicos de diseño y cimentación.

En esta alternativa se proyectarán dos puentes sobre los ríos Cascasen y Huayobamba, como también será necesario la proyección de estructuras de pasos a desnivel y viaducto.

---



**Tabla 10:** *Cubiertos por suelos finos - Alternativa N°2*

<b>Alternativa N°2</b>
Atraviesa terrenos conformados por depósitos aluviales y fluviales, conformados por suelos granulares de buena capacidad portante,
Atraviesa mediante rellenos, cortes a media ladera a la formación chimú (conformado por areniscas, cuarcitas, lutitas y niveles de carbón en la parte inferior, principalmente cuarcitas en la parte superior) y Farrat conformado por constituidos por Lutitas, lodolita, areniscas finas blanco amarillento, donde será necesario las investigaciones geotécnicas y ensayos especiales para los obtener los parámetros geotécnicos de diseño y cimentación.
En esta alternativa se proyectarán dos puentes sobre los ríos Cascasen y Huayobamba, donde se debe evaluar la conformación del terreno para la cimentación de los mismos, asimismo después de un mayor análisis pudiese que se considere un solo puente de una luz mayor, por ubicarse en zona de convergencia
Será necesaria la proyección de estructuras de pasos a desnivel y viaducto.

### **Hidrología e hidráulica**

A continuación, se describen características desde el punto de vista hidrológico e hidráulico para las alternativas evaluadas, así como una descripción.

**Tabla 11:** *Alternativa N°1*

<b>Alternativa N°1</b>		
Progresiva	Ruta 1.- 4.4 km	Descripción
0+170	Inicio de Puente Río Cascasen	El río está más encauzado
0+220	Fin de Puente Río Cascasen	
Características río Cascasen	Longitud aproximada del Puente Cascasen	60 m
	Área de cuenca hasta el Puente Cascasen	105.9 km <sup>2</sup>
1+140	Cruce de camino	Proyectar drenaje

2+120	Cruce de camino	Proyectar drenaje
2+590	Inicio de Puente Río Huayobamba	El río es divagante
Río Huayobamba	Longitud aproximada del puente Huayobamba	60 m.
	Área de cuenca hasta el Puente Huayobamba	198.2 km <sup>2</sup>
	Canales de riego afectados	7
Afectaciones	Cruce de caminos que van a requerir drenaje	12
Proyección	Alcantarillas de alivio a proyectar	17
Quebradas	Cruce de quebradas	03

**Tabla 12:** Alternativa N°2

<b>Alternativa N°2</b>		
Progresiva	Ruta 3.- 5.3 km	Descripción
0+400	Quebrada A=7.5 km <sup>2</sup> Q=14 m <sup>3</sup> /s	Proyectar puente L=7 m
0+840	Cruce de camino, viviendas	Proyectar drenaje
1+180	Quebrada	Proyectar Alcantarilla
1+380	Cruce de camino	Proyectar drenaje
1+470	Quebrada A= 0.34 km <sup>2</sup> Q=1.5 m <sup>3</sup> /s	Proyectar Alcantarilla
1+740	Cruce de camino	Proyectar drenaje
1+920	Cruce de camino	Proyectar drenaje
Característica río Cascasen y Huayobamba	Longitud Aproximada del Puente Cascasen y Huayobamba	220.00 m

	Canales de riego afectados	6
Afectaciones	Cruce de caminos que van a requerir drenaje	15
Proyección	Alcantarillas de alivio a proyectar	20
Quebradas	Cruce de Quebradas	10

En la Alternativa N° 1 se proyectan dos puentes (km:0+170.0 - 0+220.0 y km: 2+580.0 - 2+680), mientras que en la Alternativa N°2 se proyectan un puente en la convergencia de dos ríos, con una mayor luz.

Sobre la base del análisis comparativo de los datos, desde el punto de vista hidrológico e hidráulico, la Alternativa N°1 es la más conveniente, debido a que es más corta, tiene menor número de parcelas de cultivo a intervenir, menor número de canales, menor número de cunetas, menor número de quebradas (menor área colectora), proyección de puentes en zonas de mejor comportamiento geológico e hidráulico, quebradas con mayor cobertura vegetal; con menores pendientes, lo cual nos dejará menores caudales pluviales por evacuar.

**Impacto Ambiental: Componente ambiental, social, afectaciones prediales y arqueología.**

**Alternativa N°1**

Respecto a los caminos que serán afectados por el trazo de las alternativas se presentan en los siguientes cuadros:

**Tabla 13:** *Lista de caminos afectados*

Camino	Sector	Coordenadas		Tipo de superficie	Estado de transitabilidad	Ancho del camino	Obras de arte
		UTM (WGS 84)	-				
		Este	Norte				

1	Zona de Jardín Botánico	813839	9188169	Concreto	Regular	4 metros	Cunetas
2	Propiedad privada	813844	9188249	Afirmada	Regular	3 metros	Ninguna
3	Radiopampa	813662	9188628	Sin Afirmar	Malo	0.80 metros	Ninguna
4	Cruce Pomabamba	813379	9188693	Afirmado	Regular	5 metros	Cunetas
5	Cruce Pomabamba	813344	9188697	Afirmado	Regular	5 metros	Cunetas
6	Limapampa	813189	9188747	Afirmado	Regular	3.5 metros	Ninguna
7	Limapampa	812967	9189182	Sin Afirmar	Malo	0.5 metros	Ninguna
8	Chuquiamo	812939	9189296	Trocha	Regular	3 metros	Ninguna
9	Chuquiamo	812917	9189359	Trocha	Malo	1.6 metros	Ninguna
10	La Huaylla	812557	9189494	Afirmado	Regular	4 metros	Ninguna
11	La Huaylla	812287	9189596	Sin Afirmar	Malo	1.5 metros	Ninguna
12	Huayobamba	811720	9189786	Afirmado	Regular	4 metros	Ninguna

Para tener conocimiento del impacto en la población acerca de la percepción de cada uno de ellos en referencia a la construcción de las

**Tabla 14:** *Percepciones de la población*

Nombre y Apellido	¿Tiene conocimiento del proyecto?	¿Está de acuerdo con la realización del proyecto?	¿Está de acuerdo con brindar las facilidades para hacer posible la ejecución del proyecto?
María Marcelina Salas	No	Si	Si
Santos Agustín Chávez	Si	Si	Si
Roxana Cotrina Flores	No	Si	Si
María Sánchez Rojas	Si	Si	Si

Andrés Avelino	Si	Si	Si
----------------	----	----	----

## Alternativa N°2

**Tabla 15:** *Lista de caminos afectados*

Camin o	Sector	Coordenadas UTM (WGS 84 - Este Norte		Tipo de superficie	Estado de transitabilidad	Ancho del camino	Obras de arte
1	La Picadera	811554	9189941	Sin Afirmar	Malo	1.5 metros	Ninguna
2	La Picadera	811442	9189707	Sin Afirmar	Regular	1 metro	Ninguna
3	El Limón	811338	9189511	Trocha	Regular	3 metros	Ninguna
4	Sector El Socorro	811251	9189143	Trocha	Malo	2 metros	Ninguna
5	Rancho Grande	811339	9188739	Sin Afirmar	Malo	1.5 metros	Ninguna
6	Rancho Grande	811231	9188172	Afirmado	Regular	3 metros	Ninguna
7	Rancho Grande	811366	9188028	Sin Afirmar	Malo	2 metros	Ninguna
8	San Marcos – Río	811655	9187629	Afirmada	Malo	4 metros	Ninguna
9	San Marcos – Río	811671	9187601	Afirmada	Regular	4 metros	Ninguna
10	Milco Bajo	811953	9187511	Afirmada	Bueno	6 metros	Cunetas
11	Milco Bajo	812118	9187540	Afirmada	Bueno	6 metros	Cunetas
12	Milco Bajo	812414	9187746	Afirmada	Bueno	6 metros	Cunetas
13	Nuevo San	812954	9187801	Afirmada	Regular	4 metros	Cunetas
14	Nuevo San	813224	9187861	Sin Afirmar	Malo	1 metro	Ninguna
15	Nuevo San	813555	9187983	Sin Afirmar	Regular	1 metro	Ninguna

**Tabla 16:** *Percepción de la población - Alternativa N°2*

<b>Nombre y Apellido</b>	<b>¿Tiene conocimiento del proyecto?</b>	<b>¿Está de acuerdo con la realización del proyecto?</b>	<b>¿Está de acuerdo con brindar las facilidades para hacer posible la ejecución del proyecto?</b>
María Marcelina Salas	No	Si	Si
Santos Agustín Chávez	Si	Si	Si
Roxana Cotrina Flores	No	Si	Si
María Sánchez Rojas	Si	Si	Si
Andrés Avelino	Si	Si	Si

**Alternativa N°1**

**Tabla 17:** *Percepciones de los principales actores sociales sobre el proyecto*

Localidad	Grupo de Interés	Tenía conocimiento del Proyecto	Posición frente al proyecto	Percepción de los impactos positivos que originaría el proyecto	Percepción de los impactos negativos que originaría el proyecto	Tipo de Información que Requieren del proyecto
	Alcalde Provincial	SI	Favor	Descongestión del tránsito pesado y afectación de la población en el caso de la vía de evitamiento actual.	Afectación de predios. Disposición final de material proveniente del movimiento de tierras.	de Alternativa para los estudios de ingeniería.
	Sub Gerente de Tránsito y transporte	SI	Favor	Descongestión de tránsito pesado.	de Alteración de la naturaleza.	Todo lo concerniente al proyecto.
San Marcos	Subgerente de Gestión Ambiental	SI	Favor	Descongestionará el tráfico de la ciudad y tránsito pesado. Mejoras en el comercio.	el Impacto negativo momentáneo. Generación de polvo a trabajadores.	Planos, cálculos de ingeniería. EIA.



Gerente de Infraestructura y desarrollo territorial	SI	Favor	Permitirá una mejor comunicación entre los lugares que resulten beneficiados. Reducción de accidentes de tránsito.	Ninguno	Ruta probable por donde se realizará la propuesta técnica.
Gerente General IVP San Marcos	NO	Favor	Generación de empleo. Evitar el ingreso de vehículos usados a la ciudad.	Conflicto social por los predios.	Plazos de inicio del proyecto. Información digital del proyecto.
Federación Provincial de Rondas Campesinas	SI	Favor	Generación de puestos de trabajo.	Reducción de tierras agrícolas.	lasTrazo de la vía de evitamiento.
Jefe de IPRESS San Marcos	NO	Favor	Descongestionamiento en el ingreso (puente Huayobamba). Evitar accidentes por las casas que están muy cercas a la vía actual.	Contaminación ambiental (se puede evitar).	Las vías de acceso a la nueva carretera.
Director UGEL	NO	Favor	Vía nueva para transporte pesado.	Conflictos sociales.	En que consiste, beneficios y finalidad del

## Alternativa N°2

**Tabla 18:** *Percepciones de los principales actores sociales sobre el proyecto*

Localidad	Grupo de Interés	Representante	Tenía conocimiento del Proyecto	Posición frente al proyecto	Percepción de los impactos positivos que originaría el proyecto	Percepción de los impactos negativos que originaría el proyecto	Tipo de Información que Requieren del proyecto
	Sub-Directora I.E San Marcos	Francisca Inés Jara Villar	NO	Favor	Descongestionar el tráfico y evitar accidentes de tránsito. Disminución de contaminación por el monóxido de carbono en la ciudad.	- Se descuidará el mantenimiento de las vías accesibles a la ciudad por parte del Ministerio de Transportes.	- Todo lo referente al proyecto de vía de evitamiento.
	Socio Empresa de Transportes El Abuelo	Melanio Carrera	NO	Favor	Evitará la congestión vehicular y accidentes de tránsito en la ciudad.	Ninguno.	Tipo de material (asfalto, afirmada). Trazo de la vía.
La Huaylla	Directora I.E.I N° 010 - La Huaylla	Gloria Marisol Jauregui Minchan	NO	Favor	Mejorar la economía de los pobladores e incremento de los terrenos.	Conflictos sociales por la compra - venta de terrenos.	Cuáles son las ventajas. Conocer el trazo definitivo de la vía.

	Teniente Gobernador	Tito Cruz Lezama Abanto	SI	Favor	Permitirá el aislamiento y fluidez del tráfico de tránsito pesado.	Afectación de terrenos agrícolas.	Trazo definitivo. Tipo de profesional que se necesitará en la ejecución del proyecto.
Huayobamba	Presidente de Rondas	Jorge Jiménez Angulo	SI	Favor	Dinamización de los negocios. Fuentes de trabajo y valorización de los predios. Desarrollo de los pueblos.	Emisión de gases contaminantes de los vehículos. Incremento de ruidos.	Presupuesto del proyecto.
	Juez de Paz de Primera Nominación	Enrique Calderón Díaz	SI	Favor	Trabajo a los pobladores. Incremento en el precio de los terrenos, facilidad de transporte.	Reducción de áreas productivas.	Trazo definitivo de la vía de evitamiento. Presupuesto y talleres informativos.
Huayobamba La Hermita	Poblador	Alcibíades Esteban Cacho Ríos	NO	Favor	Trabajo, integración de pueblos	Considera que no existirán impactos negativos	Puestos de trabajo.

### **2.6.5.3. Análisis de los componentes**

A continuación, se realizan un breve análisis por componente evaluado.

#### **Componente ambiental**

##### *Alternativa N°1*

No existen áreas naturales protegidas ni zonas de amortiguamiento cercanas.

- Este trazo cruzaría 02 cuerpos de agua natural, (río Cascasén y río Huayobamba).
- El área evaluada está conformada por zonas de cultivos agrícolas, no presentando áreas de bosques naturales, humedales, entre otros ecosistemas frágiles.

##### *Alternativa N°2*

No existen áreas naturales protegidas ni zonas de amortiguamiento cercanas

- Este trazo cruzaría 02 cuerpos de agua natural, (río Cascasén y río Huayobamba).
- El área evaluada está conformada por zonas de cultivos agrícolas, no presentando áreas de bosques naturales, humedales, entre otros ecosistemas frágiles.

#### **Componente Social**

##### *Alternativa N°1*

- No existen conflictos sociales en el área de influencia directa del trazo propuesto.
- Esta alternativa limitaría la expansión territorial de la ciudad de San Marcos debido a su cercanía.
- Se ha realizado entrevistas a posibles afectados y dirigentes del área de influencia directa, manifestando los encuestados estar de acuerdo con el trazo proyectado.

##### *Alternativa N°2*

- No se presentan conflictos sociales en el área del proyecto, además esta alternativa no limitaría la expansión territorial de la ciudad de San Marcos.
- Se ha realizado entrevistas a posibles afectados y dirigentes del área de influencia directa, manifestando los encuestados estar de acuerdo con el trazo proyectado.
- Cruza por completo el área de protección agroforestal de la ciudad de acuerdo con el Plan de Desarrollo Urbano de la Municipalidad Provincial de San Marcos.

### **Componente Afectaciones Prediales**

#### *Alternativa N°1*

- El trazo proyectado en comparación con la alternativa 2, se afectan mayor cantidad de predios.
- Existirán aproximadamente 100 predios afectados y 13 viviendas.
- El tipo de afectación en su mayoría son predios agrícolas, de cultivos de pastos.
- Serán afectados aproximadamente 07 canales de regadío y 12 caminos; asimismo los pobladores de la zona están de acuerdo con la ejecución del proyecto y brindar las facilidades para su desarrollo.

#### *Alternativa N°2*

- La ejecución del proyecto sobre este trazo afectaría una menor cantidad de predios en comparación con la alternativa N°1.
- Existirán aproximadamente 91 predios afectados y 14 viviendas.
- El tipo de afectación en su mayoría son predios agrícolas, de cultivos de pastos.

## **Componente arqueológico**

### *Alternativa N°1*

- Según evaluación realizada en el Sistema de Información Geográfica de Arqueología – SIGDA, se advierte que no existen lugares arqueológicos cercanos.
- No existen lugares arqueológicos, ni parte de la red del Qhapaq Ñan.
- El equipo de arqueología ha realizado la prospección de todo el trazo determinando que no existe evidencias arqueológicas.

### *Alternativa N°2*

- En la alternativa N°2 se encuentra el trazo del Qhapaq Ñan denominado San Marcos – Shirac – Huagal – Venecia, que parte del C.P. de San Marcos en dirección Sureste, es decir la alternativa N°2 la estaría cruzando. Para ello, para el trazo de esta alternativa, se propondrá un paso a desnivel de 14.80 m de ancho y 3.5 m de gálibo para así no afectar el trazo del Qhapaq Ñan identificado.

## **2.6.5.4. Resumen de características analizadas**

### **Respecto a la alternativa N°1**

#### *Topografía, Trazo y Diseño Vial*

- Presenta una longitud de 3Km para cruzar la Ciudad de San Marcos y 4 Km hasta cruzar el poblado de Huayobamba.
- Terreno accidentado, altura de relleno máximo aproximado de 13.59m y altura de corte máximo aproximado de 14.67m.
- Se considerará pasar a desnivel todos los cruces con vías existentes.

- Se considera una pendiente máxima de 8%.

#### *Geología y Geotecnia*

- Atraviesa terrenos conformados por depósitos aluviales y fluviales, conformados por suelos granulares de buena capacidad portante,
- Atraviesa mediante rellenos, cortes a media ladera y en corte cerrados a la formación Cajabamba conformado por constituidos por Lutitas, lodolita, areniscas finas blanco amarillento, donde será necesario las investigaciones geotécnicas y ensayos especiales para obtener los parámetros geotécnicos de diseño y cimentación.
- En esta alternativa se proyectarán dos puentes sobre los ríos Cascasen y Huayobamba, como también será necesario la proyección de estructuras de pasos a desnivel y viaducto.

#### *Hidrogeología e Hidráulica*

- Se proyectarán 02 puentes en sectores de río con el cauce definido.
- Desde el punto de vista hidrológico e hidráulico, la Alternativa N° 1 es la más conveniente, debido a que es más corta, tiene menor número de parcelas de cultivo a intervenir, menor número de canales, menor número de cunetas, menor número de quebradas (menor área colectora), proyección de puentes en zonas de mejor comportamiento geológico e hidráulico, quebradas con mayor cobertura vegetal; con menores pendientes, lo cual nos dejará menores caudales pluviales por evacuar.

#### *Impacto Ambiental*

- No existen áreas naturales protegidas ni zonas de amortiguamiento cercanas.

- El área evaluada está conformada por zonas de cultivos agrícolas, no presentando áreas de bosques naturales, humedales, entre otros ecosistemas frágiles.
- Existen mejores áreas para el establecimiento de DME, con impacto menor a zonas de cultivo agrícola.
- De acuerdo con las especialidades de Impacto ambiental, ambas alternativas presentan situaciones que tienen soluciones viables.

#### *Componente Social*

- No existen conflictos sociales en el área de influencia directa del trazo propuesto.
- Esta alternativa limitaría la expansión territorial de la ciudad.
- Se ha realizado entrevistas a posibles afectados y dirigentes del área de influencia directa, manifestando los encuestados estar de acuerdo con el trazo proyectado.
- No afecta el área de protección agroforestal de la ciudad.

#### *Componente Afectaciones Prediales*

- El trazo proyectado en comparación con la alternativa 2, se afectan mayor cantidad de predios.
- El tipo de afectación en su mayoría son predios agrícolas, de cultivos de pastos.
- Serán afectados aproximadamente 07 canales de regadío y 12 caminos; asimismo los pobladores de la zona están de acuerdo con la ejecución del proyecto y brindar las facilidades para su desarrollo.

#### *Componente Arqueológico*

- Según evaluación realizada en el Sistema de Información Geográfica de,



- Arqueología – SIGDA, se advierte que no existen lugares arqueológicos cercanos.
- No existen lugares arqueológicos, ni parte de la red del Qhapaq Ñan.
- El equipo de arqueología ha realizado la prospección de todo el trazo determinando que no existe evidencias arqueológicas.

### **Respecto a la alternativa N°2**

#### *Topografía, Trazo y Diseño Vial*

- Presenta una longitud aproximada de 5+600 Km
- Terreno accidentado, altura de relleno máximo aproximado de 14.75m y altura de corte máximo aproximado de 14.40m.
- Se considerará pasar a desnivel todos los cruces con vías existentes.
- Se considera una pendiente máxima de 8%.

Se genera el efecto barrero al dividir terrenos de cultivo, por ello se considera

#### *Geología y Geotecnia*

- Atraviesa terrenos conformados por depósitos aluviales y fluviales, conformados por suelos granulares de buena capacidad portante,
- Atraviesa mediante rellenos, cortes a media ladera a la formación chimú (conformado por areniscas, cuarcitas, lutitas y niveles de carbón en la parte inferior, principalmente cuarcitas en la parte superior) y farrat conformado por constituidos por Lutitas, lodolita, areniscas finas blanco amarillento, donde será necesario las investigaciones geotécnicas y ensayos especiales para los obtener los parámetros geotécnicos de diseño y cimentación.
- En esta alternativa se proyectarán dos puentes sobre los ríos Cascasen y Huayobamba, donde se debe evaluar la conformación del terreno para la cimentación de los mismos, asimismo después de un mayor análisis pudiese

que se considere un solo puente de una luz mayor, por ubicarse en zona de convergencia.

- proyectar pasos a desnivel para comunicar un lado con el otro.

#### *Hidrología e Hidráulica*

- Se evalúa proyectar dos puentes en la convergencia de dos ríos, lo cual dificulta el tratamiento de su comportamiento dinámico. Además, este tramo necesitará mejorar el suelo con material rocoso u otro, e inclusive evaluar la construcción de un solo puente que tendrá mayor luz.

#### *Impacto Ambiental*

- No existen áreas naturales protegidas ni zonas de amortiguamiento cercanas,
- El área evaluada está conformada por zonas de cultivos agrícolas, no presentando áreas de bosques naturales, humedales, entre otros ecosistemas frágiles.
- De acuerdo con las especialidades de Impacto ambiental, ambas alternativas presentan situaciones que tienen soluciones viables.

#### *Componente Afectaciones Prediales*

- La ejecución del proyecto sobre este trazo afectaría una menor cantidad de predios.
- Serán afectados 06 canales de regadío y 15 caminos, asimismo los pobladores de la zona están de acuerdo con la ejecución del proyecto y brindar las facilidades para su desarrollo.

#### *Componente Social*

- No se presentan conflictos sociales en el área del proyecto.
- El trazo recorre predios netamente agrícolas que solo se tiene acceso mediante caminos de herradura.
- Esta alternativa no limitaría la expansión territorial de la ciudad.

#### *Componente Arqueológico*

- Según evaluación realizada en el Sistema de Información Geográfica de Arqueología – SIGDA, se advierte que esta alternativa cruza el trazo del Qhapaq Ñan denominado San Marcos – Shirac – Huagal – Venecia, por lo que se tendrá que realizar un Plan de Rescate Arqueológico.

## CAPÍTULO III. RESULTADOS

### 3.1. Análisis Estadístico para el llenado de Matriz Multicriterio

Se aplicó el análisis estadístico inferencial para probar los valores asumidos en la matriz de multicriterio para las alternativas N°1 y N°2 según se muestra en la tabla N°35.

Para esto se realizó un cuestionario de multicriterios como se muestra en el anexo 3 a los 35 ingenieros civiles especialistas.

#### 3.1.1 Prueba de hipótesis:

##### Consideraciones de la prueba:

Dado que la muestra es de tamaño 35 y asumiendo que los datos tienen una distribución normal aplicaremos la prueba de hipótesis T-Student para una muestra.

El desarrollo de las pruebas T-Student para la media se realizará en el programa estadístico SPSS v.25

##### Decisión:

Para aceptar o rechazar la hipótesis nula, se comparará el grado de significancia  $p$  resultado de la prueba T-Student y el nivel de significancia  $\alpha=0.05$  asumido.

Por lo tanto,

Si  $p < 0.05$  entonces se rechaza la  $H_0$  y se acepta la  $H_a$ .

Si  $p > 0.05$  entonces no se rechaza la  $H_0$ .

#### 5.1.1.1. Prueba de hipótesis de multicriterios para la Alternativa 1:

##### Criterios muy relevantes:

**$H_0$ :** la media del criterio  $i = 5$  (muy relevante)

**$H_a$ :** la media del criterio  $i \neq 5$  (muy relevante)

Criterios  $i =$  Longitud, Cantidad de quebradas, Áreas de bosques naturales, Conflictos sociales, Afectados de acuerdo con el trazo y Existencia de lugares arqueológicos.

**Tabla 19:** Estadística para una muestra de criterios seleccionados

Criterio	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
A01-Longitud (km)	35	4,8857	,40376	,06825
A01-Cantidad de quebradas	35	4,8571	,42997	,07268
A01-Áreas de bosques naturales	35	4,8857	,40376	,06825
A01-Conflictos sociales	35	4,8857	,40376	,06825
A01-Afectados de acuerdo con el trazo	35	4,8571	,42997	,07268
A01-Existencia de lugares arqueológicos	35	4,9143	,37349	,06313

**Tabla 20:** Prueba T-Student para una muestra

Criterio	t	gl.	Sig. (bilateral)	Valor de prueba = 5 95% de intervalo de confianza de la diferencia		
				Diferencia de medias	Inferior	Superior
A01-Longitud (km)	-1,675	34	,103	-,11429	-,2530	,0244
A01-Cantidad de quebradas	-1,966	34	,058	-,14286	-,2906	,0048
A01-Áreas de bosques naturales	-1,675	34	,103	-,11429	-,2530	,0244
A01-Conflictos sociales	-1,675	34	,103	-,11429	-,2530	,0244
A01-Afectados de acuerdo con el trazo	-1,966	34	,058	-,14286	-,2906	,0048
A01-Existencia de lugares arqueológicos	-1,358	34	,183	-,08571	-,2140	,0426

De los resultados de la prueba t Student para la media de una muestra vemos que el p valor siguiente en las 6 pruebas son de 0.103, 0.058, 0.103, 0.103, 0.058 y 0.183 de los criterios Longitud, Cantidad de quebradas, Áreas de bosques naturales, Conflictos sociales, Afectados de acuerdo con el trazo y Existencia de lugares arqueológicos respectivamente y son mayores al nivel de significancia del 0.05 por lo tanto, no rechazamos la hipótesis nula  $H_0$  y concluimos estadísticamente con un nivel de significancia del 5% que dichos criterios son muy relevantes.

**Criterios relevantes:**

**Ho:** la media del criterio  $i = 4$  (relevante)

**Ha:** la media del criterio  $i \neq 4$  (relevante)

Criterios  $i =$  Longitud total de puentes en topografía, Alcantarillas a proyectar, Cantidad de puentes proyectados en geología, Metrado, costos y presupuestos y Cuerpos de agua que cruza.

**Tabla 21:** Estadística para una muestra de los criterios seleccionados

Criterio	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
A01-Longitud total de puentes	35	3,9143	,50709	,08571
A01-Alcantarillas a proyectar	35	4,0286	,38239	,06463
A01-Cantidad de puentes proyectados	35	3,9143	,44533	,07527
A01-Costo de obra	35	3,9429	,59125	,09994
A01-Cuerpos de agua que cruza	35	3,9143	,56211	,09501

**Tabla 22:** Prueba para una muestra

Criterio	t	gl.	Sig. (bilateral)	Valor de prueba = 4 95% de intervalo de confianza de la diferencia		
				Diferencia de medias	Inferior	Superior
A01-Longitud total de puentes	-1,000	34	,324	-,08571	-,2599	,0885
A01-Alcantarillas a proyectar	,442	34	,661	,02857	-,1028	,1599
A01-Cantidad de puentes proyectados	-1,139	34	,263	-,08571	-,2387	,0673
A01-Costo de obra	-,572	34	,571	-,05714	-,2602	,1460
A01-Cuerpos de agua que cruza	-,902	34	,373	-,08571	-,2788	,1074

De los resultados de la prueba t Student para la media de una muestra vemos que el p valor siguiente en las 5 pruebas son de 0.324, 0.661, 0.263, 0.571 y 0.373 de los criterios Longitud total de puentes en topografía, Alcantarillas a proyectar, Cantidad

de puentes proyectados en geología, Metrado, costos y presupuestos y Cuerpos de agua que cruza respectivamente y son mayores al nivel de significancia del 0.05 por lo tanto, no rechazamos la hipótesis nula  $H_0$  y concluimos estadísticamente con un nivel de significancia del 5% que dichos criterios son relevantes.

**Criterios indiferentes:**

**$H_0$ :** la media del criterio  $i = 3$  (indiferente)

**$H_a$ :** la media del criterio  $i \neq 3$  (indiferente)

Criterios  $i =$  Velocidad de diseño y Longitud total de puentes en hidrología.

**Tabla 23:** Estadísticas para una muestra de los criterios seleccionados

	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
A01-Velocidad de Diseño (km/h)	35	2,8571	,55002	,09297
A01-Longitud total de puentes	35	2,9429	,48159	,08140

**Tabla 24:** Prueba para una muestra

Criterio	t	gl.	Sig. (bilateral)	Valor de prueba = 3		
				Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
				Inferior	Superior	
A01-Velocidad de Diseño (km/h)	-1,537	34	,134	-,14286	-,3318	,0461
A01-Longitud total de puentes	-,702	34	,487	-,05714	-,2226	,1083

De los resultados de la prueba t Student para la media de una muestra vemos que el p valor siguiente en las 2 pruebas son de 0.134 y 0.487 de los criterios Velocidad de diseño y Longitud total de puentes en hidrología respectivamente y son mayores al nivel de significancia del 0.05 por lo tanto, no rechazamos la hipótesis nula  $H_0$  y concluimos estadísticamente con un nivel de significancia del 5% que dichos criterios son indiferentes.

**Criterios pocos relevantes:**

**Ho:** la media del criterio  $i = 2$  (poco relevante)

**Ha:** la media del criterio  $i \neq 2$  (poco relevante)

Criterios  $i =$  Radio máx., Cantidad de pasos a desnivel, Cantidad de puentes proyectados en hidrología, Trabajo de campo, Muro de suelo reforzado proyectado en portales de pasos a desnivel, Ubicación del trazo y Cantidad de afectados.

**Tabla 24:** Estadísticas para una muestra de los criterios seleccionados

	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
A01-Radio Max (m)	35	2,1143	,52979	,08955
A01-Cantidad de pasos a desnivel	35	2,1143	,52979	,08955
A01-Cantidad de puentes proyectados	35	2,1143	,58266	,09849
A01-Trabajo de campo	35	2,0857	,50709	,08571
A01-Muro de suelo reforzado proyectado en portales de pasos a desnivel	35	2,1714	,74698	,12626
A01-Ubicación del trazo	35	2,0000	,42008	,07101
A01-Cantidad de afectados	35	2,0286	,45282	,07654

**Tabla 25:** Prueba para una muestra

	t	gl	Sig. (bilateral)	Valor de prueba = 2		
				Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
				Inferior	Superior	
A01-Radio Max (m)	1,276	34	,211	,11429	-,0677	,2963
A01-Cantidad de pasos a desnivel	1,276	34	,211	,11429	-,0677	,2963
A01-Cantidad de puentes proyectados	1,160	34	,254	,11429	-,0859	,3144
A01-Trabajo de campo	1,000	34	,324	,08571	-,0885	,2599
A01-Muro de suelo reforzado proyectado en portales de pasos a desnivel	1,358	34	,183	,17143	-,0852	,4280
A01-Ubicación del trazo	,000	34	1,000	,00000	-,1443	,1443



A01-Cantidad de afectados	,373	34	,711	,02857	-,1270	,1841
---------------------------	------	----	------	--------	--------	-------

De los resultados de la prueba t Student para la media de una muestra vemos que el p valor siguiente en las 7 pruebas son de 0.211, 0.211, 0.254, 0.324, 0.183, 1.000 y 0.711 de los criterios Radio máx., Cantidad de pasos a desnivel, Cantidad de puentes proyectados en hidrología, Trabajo de campo, Muro de suelo reforzado proyectado en portales de pasos a desnivel, Ubicación del trazo y Cantidad de afectados respectivamente y son mayores al nivel de significancia del 0.05 por lo tanto, no rechazamos la hipótesis nula  $H_0$  y concluimos estadísticamente con un nivel de significancia del 5% que dichos criterios son poco relevantes.

**Criterios muy pocos relevantes:**

**$H_0$ :** la media del criterio  $i = 1$  (muy poco relevante)

**$H_a$ :** la media del criterio  $i \neq 1$  (muy poco relevante)

Criterios  $i =$  Limita expansión urbana.

**Tabla 25:** Estadísticas para una muestra de los criterios seleccionados

	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
A01-Limita expansión urbana	35	1,0857	,28403	,04801

**Tabla 26:** Prueba para una muestra

	t	gl	Sig. (bilateral)	Valor de prueba = 1		
				95% de intervalo de confianza de la		
				Diferencia de medias	Inferior	Superior
A01-Limita expansión urbana	1,785	34	,083	,08571	-,0119	,1833

Del resultado de la prueba T-Student para la media de una muestra vemos que el p valor siguiente de la prueba es de 0.083 del criterio Limita expansión urbana y es

mayor al nivel de significancia del 0.05 por lo tanto, no rechazamos la hipótesis nula  $H_0$  y concluimos estadísticamente con un nivel de significancia del 5% que dicho criterio es muy poco relevante.

### 5.1.1.2. Prueba de hipótesis de multicriterios para la Alternativa 2:

#### Criterios muy relevantes:

**$H_0$ :** la media del criterio  $i = 5$  (muy relevante)

**$H_a$ :** la media del criterio  $i \neq 5$  (muy relevante)

Criterios  $i =$  Cantidad de puentes proyectados en geología, Áreas de bosques naturales, Ubicación del trazo, Conflictos sociales, Limita expansión urbana y Afectados de acuerdo con el trazo.

**Tabla 27:** Estadísticas para una muestra

	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
A02-Cantidad de puentes proyectados	35	4,8571	,42997	,07268
A02-Áreas de bosques naturales	35	4,9429	,23550	,03981
A02-Ubicación del trazo	35	4,9429	,23550	,03981
A02-Conflictos sociales	35	4,9143	,37349	,06313
A02-Limita expansión urbana	35	4,9143	,28403	,04801
A02-Afectados de acuerdo con el trazo	35	4,9143	,37349	,06313

**Tabla 28:** Prueba para una muestra

	t	gl	Sig. (bilateral)	Valor de prueba = 5		
				Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
				Inferior	Superior	
A02-Cantidad de puentes proyectados	-1,966	34	,058	-,14286	-,2906	,0048

A02-Áreas de bosques naturales	-1,435	34	,160	-,05714	-,1380	,0238
A02-Ubicación del trazo	-1,435	34	,160	-,05714	-,1380	,0238
A02-Conflictos sociales	-1,358	34	,183	-,08571	-,2140	,0426
A02-Limita expansión urbana	-1,785	34	,083	-,08571	-,1833	,0119
A02-Afectados de acuerdo con el trazo	-1,358	34	,183	-,08571	-,2140	,0426

De los resultados de la prueba T-Student para la media de una muestra vemos que el p valor siguiente en las 6 pruebas son de 0.058, 0.160, 0.160, 0.183, 0.083 y 0.183 de los criterios Cantidad de puentes proyectados en geología, Áreas de bosques naturales, Ubicación del trazo, Conflictos sociales, Limita expansión urbana y Afectados de acuerdo con el trazo respectivamente y son mayores al nivel de significancia del 0.05 por lo tanto, no rechazamos la hipótesis nula  $H_0$  y concluimos estadísticamente con un nivel de significancia del 5% que dichos criterios son muy relevantes.

**Criterios relevantes:**

**$H_0$ :** la media del criterio  $i = 4$  (relevante)

**$H_a$ :** la media del criterio  $i \neq 4$  (relevante)

Criterios  $i =$  Radio máx., Cantidad de pasos de desnivel, Cantidad de puentes proyectados en hidrología, Trabajo de campo, Muro de suelo reforzado proyectado en portales de pasos de desnivel y Cuerpos de agua que cruza.

**Tabla 29:** Estadística para una muestra

	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
A02-Radio Max (m)	35	4,0286	,51368	,08683
A02-Cantidad de pasos a desnivel	35	3,9429	,53922	,09114
A02-Cantidad de puentes proyectados	35	3,9714	,45282	,07654
A02-Trabajo de campo	35	4,1143	,40376	,06825

A02-Muro de suelo reforzado proyectado en portales de pasos a desnivel	35	4,0286	,45282	,07654
A02-Cuerpos de agua que cruza	35	4,0571	,59125	,09994

**Tabla 30:** Prueba para una muestra

	t	gl	Sig. (bilateral)	Valor de prueba = 4 95% de intervalo de confianza de la diferencia		
				Diferencia de medias	Inferior	Superior
A02-Radio Max (m)	,329	34	,744	,02857	-,1479	,2050
A02-Cantidad de pasos a desnivel	-,627	34	,535	-,05714	-,2424	,1281
A02-Cantidad de puentes proyectados	-,373	34	,711	-,02857	-,1841	,1270
A02-Trabajo de campo	1,675	34	,103	,11429	-,0244	,2530
A02-Muro de suelo reforzado proyectado en portales de pasos a desnivel	,373	34	,711	,02857	-,1270	,1841
A02-Cuerpos de agua que cruza	,572	34	,571	,05714	-,1460	,2602

De los resultados de la prueba t Student para la media de una muestra vemos que el p valor siguiente en las 6 pruebas son de 0.744, 0.535, 0.711, 0.103, 0.711 y 0.571 de los criterios Radio máx., Cantidad de pasos de desnivel, Cantidad de puentes proyectados en hidrología, Trabajo de campo, Muro de suelo reforzado proyectado en portales de pasos de desnivel y Cuerpos de agua que cruza respectivamente y son mayores al nivel de significancia del 0.05 por lo tanto, no rechazamos la hipótesis nula  $H_0$  y concluimos estadísticamente con un nivel de significancia del 5% que dichos criterios son relevantes.

**Criterios indiferentes:**

**$H_0$ :** la media del criterio  $i = 3$  (indiferente)

**$H_a$ :** la media del criterio  $i \neq 3$  (indiferente)

Criterios i = Longitud, Velocidad de diseño, Longitud total de puentes en topografía, Metrado, costos y presupuestos, Cantidad de afectados y Existencia de lugares arqueológicos.

**Tabla 31:** Estadística para una muestra

	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
A02-Longitud (km)	35	3,0286	,45282	,07654
A02-Velocidad de Diseño (km/h)	35	3,0000	,42008	,07101
A02-Longitud total de puentes	35	3,0286	,56806	,09602
A02-Costo de obra	35	2,8857	,58266	,09849
A02-Cantidad de afectados	35	3,0286	,56806	,09602
A02-Existencia de lugares arqueológicos	35	3,0000	,48507	,08199

**Tabla 32:** Prueba para una muestra

	t	gl	Sig. (bilateral)	Valor de prueba = 3 95% de intervalo de confianza de la diferencia		
				Diferencia de medias	Inferior	Superior
A02-Longitud (km)	,373	34	,711	,02857	-,1270	,1841
A02-Velocidad de Diseño (km/h)	,000	34	1,000	,00000	-,1443	,1443
A02-Longitud total de puentes	,298	34	,768	,02857	-,1666	,2237
A02-Costo de obra	-1,160	34	,254	-,11429	-,3144	,0859
A02-Cantidad de afectados	,298	34	,768	,02857	-,1666	,2237
A02-Existencia de lugares arqueológicos	,000	34	1,000	,00000	-,1666	,1666

De los resultados de la prueba t Student para la media de una muestra vemos que el p valor siguiente en las 6 pruebas son de 0.711, 1.000, 0.768, 0.254, 0.768 y 1.000 de los criterios Longitud, Velocidad de diseño, Longitud total de puentes en topografía, Metrado, costos y presupuestos, Cantidad de afectados y Existencia de lugares arqueológicos respectivamente y son mayores al nivel de significancia del 0.05 por lo

tanto, no rechazamos la hipótesis nula  $H_0$  y concluimos estadísticamente con un nivel de significancia del 5% que dichos criterios son indiferentes.

**Criterios pocos relevantes:**

**$H_0$ :** la media del criterio  $i = 2$  (poco relevante)

**$H_a$ :** la media del criterio  $i \neq 2$  (poco relevante)

Criterios  $i =$  Longitud de puentes en hidrología, Alcantarillas a proyectar y Cantidad de quebradas.

**Tabla 33:** Estadísticas para una muestra

	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
A02-Longitud total de puentes	35	2,0000	,48507	,08199
A02-Alcantarillas a proyectar	35	2,0571	,59125	,09994
A02-Cantidad de quebradas	35	2,0857	,37349	,06313

**Tabla 34:** Prueba para una muestra

Valor de prueba = 2						
95% de intervalo de confianza de la diferencia						
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Inferior	Superior
A02-Longitud total de puentes	,000	34	1,000	,00000	-,1666	,1666
A02-Alcantarillas a proyectar	,572	34	,571	,05714	-,1460	,2602
A02-Cantidad de quebradas	1,358	34	,183	,08571	-,0426	,2140

De los resultados de la prueba t Student para la media de una muestra vemos que el p valor siguiente en las 3 pruebas son de 1.000, 0.571 y 0.183 de los criterios Longitud de puentes en hidrología, Alcantarillas a proyectar y Cantidad de quebradas respectivamente y son mayores al nivel de significancia del 0.05 por lo tanto, no rechazamos la hipótesis nula  $H_0$  y concluimos estadísticamente con un nivel de significancia del 5% que dichos criterios son pocos relevantes.

### 3.2. Matriz Multicriterio

A continuación, se muestra la Matriz Multicriterio considerando las especialidades involucradas y criterios relevantes, los mismos que fueron desarrollados en detalle en el Numeral predecesor.

**Tabla 35:** *Matriz Multicriterio*

Ítem	Criterios	Ponderación	Alternativa N° 01			Alternativa N° 02		
			Características	Puntaje	Puntaje Ponderado	Características	Puntaje	Puntaje Ponderado
<b>1</b>			<b>Topografía, Trazo y Diseño Vial</b>					
1.1	Longitud (Km)	0.30	4	5	1.50	5.6	3	0.90
1.3	Radio Max (m)	0.05	200	2	0.10	250	4	0.20
1.5	Velocidad de Diseño (Km/h)	0.20	60	3	0.60	60	3	0.60
1.6	Cantidad de Pasos a Desnivel	0.20	2 puentes	2	0.40	1 puentes	4	0.80
1.8	Longitud total de puentes	0.25	120	4	1.00	220	3	0.75
	<b>Subtotal 1</b>				<b>3.60</b>			<b>3.25</b>
<b>2</b>			<b>Hidrología e Hidráulica</b>					
2.1	Cantidad de Puentes proyectados	0.20	2	2	0.40	1	4	0.80
2.2	Longitud total de puentes	0.50	190	3	1.50	220	2	1.00
2.3	Alcantarillas a proyectar	0.20	7	4	0.80	20	2	0.40
2.4	Cantidad de quebradas	0.10	3	5	0.50	10	2	0.20
	<b>Subtotal 2</b>				<b>3.20</b>			<b>2.40</b>
<b>3</b>			<b>Geología y Geotecnia</b>					
3.1	Cantidad de Puentes proyectados	0.30	2	4	1.20	1	5	1.50
3.2	Trabajo de Campo	0.30	8 líneas de Refracción sísmica, 100m de perforación diamantina, 4 calicatas de 3m	2	0.60	4 líneas de Refracción sísmica, 50m de perforación diamantina, 4 calicatas de 3m	4	1.20

3.3	Muro de suelo reforzado proyectado en portales de pasos a desnivel	0.40	6 pasos a desnivel	2	0.80	2 pasos a desnivel	4	1.60
	<b>Subtotal 3</b>				<b>2.60</b>			<b>4.30</b>
<b>4</b>			<b>Metrados, Costos y Presupuestos</b>					
4.1	Costo de Obra	1	S/ 58,189,889.79	4	4.00	S/ 68,202,726.58	3	3.00
	<b>Subtotal 4</b>				<b>4.00</b>			<b>3.00</b>
<b>5</b>			<b>Impacto Ambiental</b>					
5.1	Cuerpos de agua que cruza	0.2	2	4	0.80	2	4	0.80
5.2	Áreas de bosques naturales	0.4	no	5	2.00	no	5	2.00
5.3	Ubicación del Trazo	0.4	Urbana-Rural	2	0.80	Rural	5	2.00
	<b>Subtotal 5</b>				<b>3.60</b>			<b>4.80</b>
<b>6</b>			<b>Social</b>					
6.1	Conflictos sociales	0.2	no	5	1.00	no	5	1.00
6.2	Limita expansión urbana	0.6	si	1	0.60	no	5	3.00
6.3	Afectados de acuerdo con el trazo	0.2	si	5	1.00	si	5	1.00
	<b>Subtotal 6</b>				<b>2.60</b>			<b>5.00</b>
<b>7</b>			<b>Afectaciones Prediales</b>					
7.1	Cantidad de afectados	1	100 predios y 13 viviendas	2	2.00	91 predios, 14 viviendas	3	3.00
	<b>Subtotal 7</b>				<b>2.00</b>			<b>3.00</b>
<b>8</b>			<b>Arqueología</b>					
8.1	Existencia de lugares arqueológicos	1	no	5	5.00	si	3	3.00
	<b>Subtotal 8</b>				<b>5.00</b>			<b>3.00</b>
	<b>Peso Ponderado Total</b>			<b>71</b>	<b>26.60</b>		<b>78</b>	<b>28.75</b>



### 3.3. Análisis de resultado

Se observa que la Alternativa N°1 tiene el Puntaje ponderado mayor en las siguientes especialidades:

- Topografía, Trazo y Diseño Vial
- Hidrología e Hidráulica
- Metrados, Costos y Presupuestos
- Arqueología

Y la Alternativa N°2 tiene el Puntaje ponderado mayor en las siguientes especialidades:

- Geología y Geotecnia
- Impacto Ambiental
- Social
- Afectaciones prediales

Se observa en los resultados que la Alternativa N°1 es de menor longitud y de un monto de obra menor, por lo cual en la especialidad de Topografía, Hidrología, Trazo y Diseño Vial y Metrados, Costos y Presupuestos se tiene un Puntaje Ponderado mayor, tal como se ve en los cuadros siguientes:

**Tabla 36:** Trabajo ponderado

Ítem	Criterios	Ponderación	Alternativa N°01			Alternativa N°02		
			Características	Puntaje	Puntaje Ponderado	Características	Puntaje	Puntaje Ponderado
1			<b>Topografía, Trazo y Diseño Vial</b>					
1.1	Longitud (Km)	0.30	4	5	1.50	5.6	3	0.90
1.3	Radio Max (m)	0.05	200	2	0.10	250	4	0.20
1.5	Velocidad de Diseño (Km/h)	0.20	60	3	0.60	60	3	0.60
1.6	Cantidad de Pasos a Desnivel	0.20	2 puentes	2	0.40	1 puentes	4	0.80
1.8	Longitud total de puentes	0.25	120	4	1.00	220	3	0.75

Subtotal 1

3.60

3.25

Sin embargo, el resultado final, Peso Ponderado total, indica que la Alternativa N°1 es 26.6 y para la Alternativa N°2 es 28.75, ello debido que el análisis de alternativas debe contemplar no solo un criterio en específico por sí solo sino debe considerar un análisis global a criterios relevantes de todas las especialidades involucradas, con el fin de obtener un proyecto viable, por lo cual queda comprobada la Hipótesis específica 1.

Se observa que el costo de ejecución de obra de la Alternativa N°1 es menor que el de la Alternativa N°2, sin embargo como se mencionó en el punto anterior, al haberse analizado las alternativas no solo por el costo de obra sino como un global de todos los criterios, se evidencio que habrían dificultades sociales debido a que la ubicación del trazo de la Alternativa N° 1 en una zona urbana-rural limita la expansión urbana de la Ciudad de San Marcos (Ver cuadros siguientes), por lo cual la Alternativa N°1 no sería socioambiental ni económicamente viable de construir, siendo un proyecto que no es rentable. En base a lo descrito queda comprobada la Hipótesis específica 2 y 3.

### *Impacto Ambiental*

**Tabla 37:** *Impacto Ambiental*

Ítem	Criterios	Ponderación	Alternativa N° 01			Alternativa N° 02		
			Características	Puntaje	Puntaje Ponderado	Características	Puntaje	Puntaje Ponderado
<b>5</b>			Impacto Ambiental					
5.1	Cuerpos de agua que cruza	0.2	2	4	0.80	2	4	0.80
5.2	Áreas de bosques naturales	0.4	no	5	2.00	no	5	2.00
5.3	Ubicación del Trazo	0.4	Urbana-Rural	2	0.80	Rural	5	2.00
		Subtotal 5			<b>3.60</b>			<b>4.80</b>

**Tabla 38:** *Impacto Social*

Ítem	Criterios	Alternativa N° 01			Alternativa N° 02			
		Ponderación	Características	Puntaje	Puntaje Ponderado	Características	Puntaje	Puntaje Ponderado
6			<b>Impacto Social</b>					
6.1	Conflictos sociales	0.2	no	5	1.00	no	5	1.00
6.2	Limita expansión urbana	0.6	si	1	0.60	no	5	3.00
6.3	Afectados de acuerdo con el trazo	0.2	si	5	1.00	si	5	1.00
	Subtotal 6				<b>2.60</b>			<b>5.00</b>

## **CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES**

### **4.1 Discusiones**

#### **4.1.1 Del objetivo específico 2**

La limitación de la presente investigación son que solo está dirigido a obras viales, dado que los indicadores cuantitativos son dirigidos a ese fin.

Horque y Florez (2017) en su Tesis Evaluación Económica y Social del PIP Mejoramiento de la Transitabilidad Vehicular y Peatonal de la Vía de Evitamiento de la Ciudad del Cusco, quienes tuvieron como objetivo principal evaluar los beneficios económicos y sociales que ha tenido a ejecución del proyecto; en el área de influencia de la ciudad de cusco. Llegando a la conclusión que el proyecto analizado no cumple con las necesidades requeridas y que ha sido sobredimensionado el costo de obra, esto debido a que no se utilizó ninguna herramienta de gestión. En comparación con nuestra tesis de investigación uno de nuestros objetivos fue determinar la alternativa de trazo económicamente más viable de la vía evitamiento de San Marcos mediante el desarrollo de una Matriz Multicriterio y de dicha propuesta a evaluar se obtuvo que de haber elegido la alternativa de trazo basada en el menor costo de obra (por presupuesto), se hubiesen presentado conflictos sociales debido a la limitación de expansión de la alternativa de trazo, esta decisión se tomó en base al uso de la herramienta de gestión.

#### **4.1.2 Del objetivo específico 1 y 3**

Córdova (2019) en su tesis MÉTODO MULTICRITERIO PARA LA SELECCIÓN DE TÉCNICAS DE REFORZAMIENTO SÍSMICO MEDIANTE EL USO DE CRITERIOS DE TRANSPARENCIA Y HERRAMIENTAS BIM, Gálvez (2014) en su tesis “APLICACIÓN DEL METODO MULTI-CRITERIO EN LA SELECCIÓN DE PERSONAL PARA EL DESEMPEÑO LABORAL, Carlotto (2019) en su tesis “Análisis

Multicriterio para la Ubicación de los Posibles proyectos de Inyección Geológica de CO<sub>2</sub> en el Perú”, y León, Moriano, Quito (2019) en su tesis Aplicación de la metodología Multicriterio para la Priorización de Inversiones del Pronis – Minsa”

De las cuatro tesis mencionadas, podemos referir que:

Las cuatro últimas tesis no tienen relación con proyectos de infraestructura vial pero sí sobre análisis multicriterio en distintas materias, concluyendo que el empleo de una herramienta de gestión como la matriz multicriterio es beneficioso para poder determinar la solución más óptima en cualquier rubro lo cual también concuerda con el objetivo planteado en la presente investigación, pero ninguna de estas da un análisis discretizado como el presente trabajo, colocando alternativas cuantitativas basadas en un juicio de expertos.

En las tesis analizadas no interviene la componente ambiental, la cual en estos tiempos es muy importante y prevalece incluso ante el aspecto técnico. En comparación con nuestra tesis de investigación, nosotros sí consideramos la alternativa de trazo ambientalmente más viable de la vía de Evitamiento de San Marcos mediante el desarrollo de una Matriz Multicriterio, la cual nos permitió elegir el aspecto ambiental y técnico como un criterio a considerar para el análisis de la vía de evitamiento, llevándonos a la conclusión de que a pesar de que la alternativa N° 1 tiene mejores parámetros técnicos y ambientales, no se eligió dicha alternativa por los problemas de limitación de expansión urbana, generando conflictos sociales y la influencia de estos criterios a la hora de realizar la construcción del proyecto.

La implicancia de esta investigación es que no se han encontrado tesis y/o artículos científicos sobre análisis multicriterio enfocados para obras viales, por lo cual esta investigación será un gran aporte.

## **4.2 Conclusiones**

### **4.2.1 Del objetivo específico 1**

A pesar de que la Alternativa N°1 tiene el puntaje ponderado más alto (3.60), en las especialidades de Topografía, Trazo y Diseño Vial; Hidrología e Hidráulica; Metrados, Costos y Presupuestos y Arqueología; las cuales forman parte del análisis de Alternativa de Trazo técnicamente más viable, como la configuración morfológica, longitud de trazo y diseño, no se optó por la elección de la misma, debido a que también se decidió evaluar otros criterios los cuales, según el Juicio de Expertos, tienen más peso ponderado, valor en el tiempo y por ende son más predominantes a la hora de elegir la Alternativa de trazo técnicamente viable para el desarrollo del Trazo de la Vía de Evitamiento.

### **4.2.2 Del objetivo específico 2**

Como parte de la evaluación realizada podemos observar que el costo de la Alternativa N°1 que asciende a S/ 58,189,889.79 es menor que el Costo de la Alternativa N°2 que asciende a S/ 68,202,726.58, sin embargo, al analizar otras especialidades dentro de la Matriz Multicriterio propuesta de manera global, se evidencian dificultades en la ubicación del Trazo de la Alternativa N°1 puesto que, limita la Expansión Urbana de la Ciudad de San Marcos, motivo por el cual la Alternativa N°1 no sería económicamente viable, a pesar de su menor costo. Para esta propuesta de desarrollo de Matriz Multicriterio se plantea mayores criterios a considerar. Por consiguiente, después de estas evaluaciones se opta que la Alternativa N°2 es la Alternativa de trazo económicamente viable para el desarrollo del Trazo de la Vía de Evitamiento.

### **4.2.3 Del objetivo específico 3**

Finalmente concluimos que mediante la propuesta de desarrollo de una Matriz Multicriterio en el análisis de una mejor alternativa de trazo más viable en obras viales, considerando como parte trascendental en el tiempo de la evaluación de trazo ambientalmente más viable que, la Alternativa N°1 no es ambientalmente viable debido a que la ubicación del Trazo afecta la zona Urbano-Rural de la Ciudad de Vía de Evitamiento San Marcos, afectando directamente con la pérdida de biodiversidad, degradación de paisajes y crecimiento de la población, así como saberes ancestrales, lo cual conlleva a conflictos sociales como protestas y quema de áreas rurales, directamente a la población. Como consecuencia de ello, se consideró elegir a la Alternativa N°2 como la Alternativa de Trazo ambientalmente viable para el desarrollo del Trazo de la Vía de Evitamiento.

## REFERENCIAS

- ARNAO RONDÁN Raymundo 2011, Universidad Católica Sedes Sapientiae La Eficiencia en la Gestión Pública: El caso de la Gestión de Inversión Pública Local en el Perú”
- ASCE 41-06, Seismic Rehabilitation of Existing Buildings. American Society of Civil Engineers. Reston, Virginia, 2006.
- Bachu, S. (2003). Screening and ranking of sedimentary basins for sequestration of CO<sub>2</sub> in geological media in response to climate change, 277–289.  
<https://doi.org/10.1007/s00254-003-0762-9>
- Barba-Romero, Sergio y Jean-Charles Pomerol (1996), Decisiones multi criterio: fundamentos teóricos y utilización práctica (Universidad de Alcalá, España, 1997, pp. 5-36)
- Bianchi, C. (2002). SISTEMA PETROLERO, MECANISMOS DE ENTRAMPAMIENTO DE FLUIDOS EN EL CAMPO LITORAL. CUENCA TALARA - NOR OESTE DEL PERU, 2002.
- Bui, M., Adjiman, C. S., Bardow, A., Anthony, E. J., Boston, A., Brown, S., ... Mac Dowell, N. (2018). Carbon capture and storage (CCS): the way forward. *Energy & Environmental Science*. <https://doi.org/10.1039/C7EE02342A>
- Cardoso Brum Myriam, Exposición de métodos de evaluación no tradicionales aplicables al sector público, CIDE, Mexico, 1986.
- Chiavenato, I. (2005), Administración de Recursos Humanos, 5ta. Ed. McGraw Hill, Colombia.



Eurocode 8, “European Standard EN 1998-3:2005: Design of structures for earthquake resistance - Part 3: Assessment and retrofitting of buildings,” Comité Européen de Normalisation, Brussels. 2005.

F. Asdrubali, C. Baldassarri, and V. Fthenakis, “Life cycle analysis in the construction sector: Guiding the optimization of conventional Italian buildings,” *Energy Build.*, vol. 64, pp. 73–89, 2013.

FUNVISIS, “NORMA VENEZOLANA COVENIN 1756:2001, Edificaciones Sismorresistentes, Partes 1 y 2, Requisitos y Comentarios.” Venezuela, 2001.

García, L. 2004. Evaluación del análisis multi criterio en la evaluación de impactos ambientales. Universidad Técnica de Cataluña (ed.). España. Pp. 5, 39-46

G. Benveniste et al., “Análisis de ciclo de vida y reglas de categoría de producto en la construcción. El caso de las baldosas cerámicas,” *Inf. la Construcción*, vol. 63, no. 522, pp. 71– 81, 2011

Godshalk, D., Beatley, T., Berke, P., Brower, D., Kaiser, E., Bohl, C. Goebel, M. (1999) *Natural Hazard Mitigation: Recasting Disaster Policy and Planning* pp 7

Hernández Mota José Luis, “Inversión pública y crecimiento económico Hacia una nueva perspectiva de la función del gobierno“ *Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura*.

ISO 14044, “Environmental management — Life cycle assessment — Requirements and guidelines,” vol. 332, no. 7555, pp. 1418–1418, 2006.

JGJ 116-2009, Technical specification for seismic strengthening of building. Beijing: China Building Industry Press, 2009.

Kuby, Michael. Middleton, Richard. Bielicki, Jeffrey. 2011 “Analysis of cost savings from networking pipelines in CCS infrastructure systems” Energy Procedia, Volume 4, Minneapolis, pp. 2808-2815

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1876610211003821>

Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, “NEC-SE-RE: Riesgo sísmico, evaluación, rehabilitación de estructuras,” NEC-Norma Ecuatoriana de la Construcción. Ecuador, 2014.

Nerina Botteon Claudia, Octubre 2011 Curso Preparación Y Evaluación De Proyectos De Inversión Pública Beneficios Y Costos Sociales, Santiago De Chile.

SENCICO, Norma Técnica Peruana E.030 Diseño Sismorresistente. Peru, 2016.

SENCICO, Norma Técnica Peruana E.080 Diseño y Construcción Con Tierra Reforzada. Peru, 2017.

Sgrd, Cenepred, Indeci, Mef, Ceplan. Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres PLANAGERD 2014-2021 (2014) pp 19-30

Tavera, H. Evaluación del Peligro Asociado a los Sismos y Efectos Secundarios en Perú. (2014) pp 6-23

Toskano Hurtado, Gérard Bruno Monografía (Lic.)--Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Facultad de Ciencias Matemáticas. EAP. Investigación Operativa, 2005.

## ANEXOS

### ANEXO 1: Matriz de consistencia

PROPUESTA DEL DESARROLLO DE UNA MATRIZ MULTICRITERIO PARA EL ANALISIS DE LA ALTERNATIVA TECNICA MÁS VIABLE EN OBRAS VIALES - CASO: VIA EVITAMIENTO DE SAN MARCOS – CAJAMARCA.	Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis	Variables $y=f(x)$	Indicadores	Diseño de la investigación
	<p><b>Problema general:</b> ¿Cómo determinar la alternativa de Trazo más viable de la vía de evitamiento de San Marcos mediante el desarrollo de una Matriz Multicriterio?</p>	<p><b>Objetivo general:</b> Determinar la alternativa de Trazo más viable de la vía de evitamiento de San Marcos mediante el desarrollo de una Matriz Multicriterio</p>	<p><b>Hipótesis general:</b> Ha. El empleo de una Matriz Multicriterio para determinar la alternativa de trazo más viable es más beneficioso que solo determinar la viabilidad por el menor costo de obra.  Ho. El empleo de una Matriz Multicriterio para determinar la alternativa de trazo más viable no es más beneficioso que solo determinar la viabilidad por el menor costo de obra.</p>	<p><b>Variable dependiente (y):</b> Matriz multicriterio <i>DIMENSIONES</i> D1: Topografía y Diseño Vial D2: Geología y Geotecnia D3: Hidrología e Hidráulica D4: Metrados, Costos y Presupuestos D5: Arqueología D6: Impacto Ambiental</p>	<p>Trazo de carretera  Parámetro técnico  Parámetro económico  Parámetro ambiental  Parámetro social  Parámetros arqueológicos  Gestión de proyecto</p>	<p>Diseño: No experimental correlacional cuantitativo, cuyo propósito es aplicado a un proyecto factible.  Tipo: Descriptivo  Técnicas:  La observación directa.</p>

<b>Problemas específicos:</b>	<b>Objetivos específicos:</b>	<b>Hipótesis específicas:</b>	<b>Variable independiente (x):</b>		
<p>¿De qué manera el desarrollo de una Matriz Multicriterio ayuda a la elección de una alternativa técnicamente más viable?</p> <p>¿De qué manera el desarrollo de una Matriz Multicriterio ayuda a la elección de una alternativa económicamente más viable?</p> <p>¿De qué manera el desarrollo de una Matriz Multicriterio ayuda a la elección de una alternativa ambientalmente más viable?</p>	<p>Determinar la alternativa de Trazo técnicamente más viable de la vía de evitamiento de San Marcos mediante el desarrollo de una Matriz Multicriterio.</p> <p>Determinar la alternativa de Trazo económicamente más viable de la vía de evitamiento de San Marcos mediante el desarrollo de una Matriz Multicriterio.</p> <p>Determinar la alternativa de Trazo ambientalmente más viable de la vía de evitamiento de San Marcos mediante el desarrollo de una Matriz Multicriterio</p>	<p><b>ESPECIFICA 1</b></p> <p>Ha. El empleo de una Matriz Multicriterio para determinar la alternativa de trazo técnicamente más viable es más beneficioso que solo determinar la viabilidad por el menor costo de obra.</p> <p>Ho. El empleo de una Matriz Multicriterio para determinar la alternativa de trazo técnicamente más viable no es más beneficioso que solo determinar la viabilidad por el menor costo de obra.</p> <p><b>ESPECIFICA 2</b></p> <p>Ha. El empleo de una Matriz Multicriterio para determinar la alternativa de trazo económicamente más viable es más beneficioso que solo determinar la viabilidad por el menor costo de obra.</p> <p>Ho. El empleo de una Matriz Multicriterio para determinar la alternativa de trazo económicamente más viable no es más beneficioso que solo determinar la viabilidad por el menor costo de obra.</p> <p><b>ESPECIFICA 3</b></p> <p>Ha. El empleo de una Matriz Multicriterio para determinar la alternativa de trazo ambientalmente más viable es más beneficioso que solo determinar la viabilidad por el menor costo de obra.</p> <p>Ho. El empleo de una Matriz Multicriterio para determinar la alternativa de trazo ambientalmente más viable no es más beneficioso que solo determinar la viabilidad por el menor costo de obra.</p>	<p>Viabilidad técnica de obras viales</p>	<p>Levantamiento topográfico.</p> <p>Punto de vista hidrológico.</p> <p>Geomorfológicas de valles y superficies de erosión</p> <p>Análisis ambientales</p> <p>Análisis Sociales</p> <p>Análisis Arqueológicos</p>	

## ANEXO 2. Presupuesto alternativa 1.

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>1,468,827.27</b>
01.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS.	glb	1.00	963,608.74	963,608.74
01.02	TOPOGRAFIA Y GEOREFERENCIACION	km	6.25	1,966.87	12,292.94
01.03	MANTENIMIENTO DE TRANSITO TEMPORAL Y SEGURIDAD VIAL	glb	1.00	256,017.40	256,017.40
01.04	ACCESOS A CANTERAS, FUENTES DE AGUA Y DEPOSITO DE MATERIAL EXCEDENTE	km	7.60	31,172.13	236,908.19
02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>2,480,073.21</b>
02.01	DESBROCE Y LIMPIEZA EN ZONA NO BOSCOSAS	ha	19.29	3,020.23	58,260.24
02.02	EXCAVACION PARA EXPLANACIONES EN ROCA FIJA	m3	2,419.14	23.05	55,761.18
02.03	EXCAVACIÓN PARA EXPLANACIONES EN ROCA SUELTA	m3	3,628.72	12.22	44,342.96
02.04	EXCAVACION PARA EXPLANACIONES EN MATERIAL SUELTO	m3	170,332.35	2.59	441,160.79
02.05	REMOCION DE DERRUMBES	m3	17,356.48	8.97	155,687.63
02.06	TERRAPLENES	m3	68,237.17	6.38	435,353.14
02.07	MATERIAL DE CANTERA PARA RELLENOS	m3	68,237.17	18.36	1,252,834.44
02.08	PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONAS DE CORTE	m2	22,498.67	1.63	36,672.83
03	<b>PAVIMENTOS</b>				<b>33,427,208.77</b>
03.01	<b>CAPAS ANTICONTAMINANTES, SUBBASES Y BASES</b>				<b>1,548,865.50</b>
03.01.01	SUBBASES GRANULARES	m3	16,759.11	32.58	546,011.80
03.01.02	BASES GRANULARES	m3	15,943.62	62.90	1,002,853.70
03.02	<b>PAVIMENTOS FLEXIBLES</b>				<b>5,663,292.64</b>
03.02.01	IMPRIMACION ASFALTICA	m2	77,226.35	0.90	69,503.72
03.02.02	RIEGO DE LIGA	m2	2,491.61	1.10	2,740.77
03.02.03	PAVIMENTO DE CONCRETO ASFALTICO EN CALIENTE (MAC)	m3	6,840.30	273.32	1,869,590.80
03.02.04	CEMENTO ASFALTICO DE PENETRACION 85/100 MODIFICADO CON POLIMEROS SBS	kg	1,035,621.42	3.11	3,220,782.62
03.02.05	EMULSION ASFALTICA DE ROTURA LENTA	lt	1,121.22	2.17	2,433.05
03.02.06	ASFALTO DILUIDO MC-30	lt	84,948.99	2.58	219,168.39
03.02.07	FILLER MINERAL (CAL HIDRATADA)	kg	324,503.83	0.86	279,073.29

03.03	<b>DRENAJE</b>				<b>618,804.95</b>
03.03.01	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL COMUN EN SECO	m3	5,160.00	10.99	56,708.40
03.03.02	CONCRETO CLASE D ( $f_c=210$ Kg/cm <sup>2</sup> )	m3	105.06	306.66	32,217.70
03.03.03	CONCRETO CLASE E ( $f_c=175$ Kg/cm <sup>2</sup> )	m3	227.39	292.90	66,602.53
03.03.04	CONCRETO CLASE H ( $f_c=100$ Kg/cm <sup>2</sup> )	m3	7.40	200.09	1,480.67
03.03.05	TUBERIA METALICA CORRUGADA $\varnothing = 0.90$ m	ml	382.95	365.24	139,868.66
03.03.06	CUNETAS REVESTIDAS EN CONCRETO TIPO I	ml	1,639.00	124.94	204,776.66
03.03.07	CUNETAS REVESTIDAS DE CONCRETO PARA BANQUETAS	ml	315.00	51.39	16,187.85
03.03.08	GEOTEXTIL NO TEJIDO CLASE 2	m2	720.00	9.82	7,070.40
03.03.09	CAPA FILTRANTE	m3	120.00	57.97	6,956.40
03.03.10	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	1,282.23	67.32	86,319.72
03.03.11	CAMA DE ARENA	m3	12.00	51.33	615.96
03.04	<b>TRANSPORTE</b>				<b>6,771,372.46</b>
03.04.01	TRANSPORTE DE MATERIALES GRANULARES PARA DISTANCIAS ENTRE 120 Y 1,000 M	m3km	173,823.81	6.90	1,199,384.29
03.04.02	TRANSPORTE DE MATERIALES GRANULARES PARA DISTANCIAS MAYORES DE 1,000 M	m3km	578,019.71	1.42	820,787.99
03.04.03	TRANSPORTE DE MATERIALES EXCEDENTES ENTRE 120M Y 1000M	m3km	177,341.27	7.96	1,411,636.51
03.04.04	TRANSPORTE DE MATERIALES EXCEDENTES PARA DISTANCIAS MAYORES A 1000M	m3km	1,777,956.69	1.84	3,271,440.31
03.04.05	TRANSPORTE DE MEZCLAS ASFALTICAS PARA DISTANCIAS HASTA 1000M	m3km	5,849.17	9.57	55,976.56
03.04.06	TRANSPORTE DE MEZCLAS ASFALTICAS PARA DISTANCIAS MAYORES DE 1000M	m3km	9,202.12	1.32	12,146.80
03.05	<b>SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL</b>				<b>1,432,482.73</b>
03.05.01	POSTES DE SOPORTE DE SEÑALES DE CONCRETO	und	58.00	332.94	19,310.52
03.05.02	ESTRUCTURA DE SOPORTE DE SEÑALES TIPO E-1	und	10.00	1,940.78	19,407.80
03.05.03	SEÑAL PREVENTIVA (0.80m x 0.80m)	und	27.00	386.50	10,435.50
03.05.04	SEÑAL REGLAMENTARIA OCTOGONAL R-1 0.80 M	und	2.00	419.09	838.18

03.05.05	SEÑAL REGLAMENTARIA TRIANGULAR R-2 0.75 M	und	8.00	329.52	2,636.16
03.05.06	SEÑAL REGLAMENTARIA CUADRADA 0.80 x 0.80 M	und	15.00	422.47	6,337.05
03.05.07	SEÑAL REGLAMENTARIA RECTANGULAR 0.80 x 1.20 M	und	6.00	502.98	3,017.88
03.05.08	PANEL DE SEÑALES INFORMATIVAS	m2	17.80	546.86	9,734.11
03.05.09	POSTES DELINEADORES	und	164.00	120.68	19,791.52
03.05.10	TACHAS BIDIRECCIONALES RETROREFLECTANTES	und	2,430.00	15.22	36,984.60
03.05.11	MARCAS EN EL PAVIMENTO	m2	2,719.43	7.78	21,157.17
03.05.12	BARRERAS DE SEGURIDAD VIAL TIPO TL-4 Ó H3	ml	2,807.20	406.66	1,141,575.95
03.05.13	TERMINAL ABATIDO DE ENTRADA DE BARRERAS DE SEGURIDAD VIAL TL- Ó H3	und	20.00	2,628.98	52,579.60
03.05.14	TERMINAL ABATIDO DE SALIDA DE BARRERAS DE SEGURIDAD VIAL TL-4 Ó H3	und	20.00	2,628.98	52,579.60
03.05.15	TRANSICION Y CONEXION DE ENTRADA DE BARRERAS DE SEGURIDAD VIAL TL-4 Ó H3	und	2.00	1,021.82	2,043.64
03.05.16	TRANSICION Y CONEXION DE SALIDA DE BARRERAS DE SEGURIDAD VIAL TL-4 Ó H3	und	2.00	1,021.82	2,043.64
03.05.17	CAPTAFAROS	und	645.00	30.30	19,543.50
03.05.18	POSTES DE KILOMETRAJE	und	6.00	168.33	1,009.98
03.05.19	PINTADO DE PARAPETOS DE MUROS Y ALCANTARILLAS	m2	194.67	58.85	11,456.33
03.06	<b>PUENTE HUAYOPAMPA</b>				<b>17,392,390.49</b>
03.06.01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>9,165.84</b>
03.06.01.01	TRAZO, REPLANTEO Y CONTROL TOPOGRAFICO	m2	3,086.14	2.97	9,165.84
03.06.02	<b>ESTRIBOS</b>				<b>3,640,733.87</b>
03.06.02.01	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL SUELTO	m3	8,335.76	10.99	91,610.00
03.06.02.02	ACERO DE REFUERZO	kg	273,309.96	4.88	1,333,752.60
03.06.02.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	4,221.30	67.32	284,177.92
03.06.02.04	CONCRETO CLASE C ( $f_c=280$ Kg/cm <sup>2</sup> ) BAJO AGUA	m3	3,036.78	438.06	1,330,291.85
03.06.02.05	CONCRETO CLASE H ( $f_c=100$ Kg/cm <sup>2</sup> )	m3	43.42	204.20	8,866.36
03.06.02.06	RELLENO PARA ESTRUCTURAS	m3	7,116.89	33.46	238,131.14
03.06.02.07	MATERIAL DE CANTERA PARA RELLENOS ESTRUCTURALES	m3	7,116.89	21.65	154,080.67
03.06.02.08	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	11,457.76	17.44	199,823.33

03.06.03	<b>PILARES</b>				<b>3,353,788.86</b>
03.06.03.01	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL SUELTO	m3	5,118.79	10.99	56,255.50
03.06.03.02	ACERO DE REFUERZO	kg	400,178.36	4.88	1,952,870.40
03.06.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	1,700.45	67.32	114,474.29
03.06.03.04	CONCRETO CLASE C ( $f_c=280$ Kg/cm <sup>2</sup> ) BAJO AGUA	m3	2,000.89	438.06	876,509.87
03.06.03.05	CONCRETO CLASE H ( $f_c=100$ Kg/cm <sup>2</sup> )	m3	43.42	204.20	8,866.36
03.06.03.06	RELLENO PARA ESTRUCTURAS	m3	3,954.35	33.46	132,312.55
03.06.03.07	MATERIAL DE CANTERA PARA RELLENOS ESTRUCTURALES	m3	3,954.35	21.65	85,611.68
03.06.03.08	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	7,275.70	17.44	126,888.21
03.06.04	<b>SUPERESTRUCTURA</b>				<b>9,761,785.08</b>
03.06.04.01	FALSO PUENTE	ml	220.00	4,345.92	956,102.40
03.06.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA	m2	5,696.80	83.57	476,081.58
03.06.04.03	ACERO DE REFUERZO	kg	212,472.56	4.88	1,036,866.09
03.06.04.04	CONCRETO ( $f_c=500$ Kg/cm <sup>2</sup> ) - PUENTES	m3	698.15	479.96	335,084.07
03.06.04.05	CONCRETO ( $f_c=500$ Kg/cm <sup>2</sup> ) - DOVELAS	m3	1,233.42	479.96	591,992.26
03.06.04.06	POSTENSADO PARA VIGAS	t-m	1,001,048.63	5.71	5,715,987.68
03.06.04.07	MONTAJE, OPERACION Y DESMONTAJE DE CARROS DE AVANCE	ml	220.00	2,953.05	649,671.00
03.06.05	<b>LOSA DE APROXIMACION</b>				<b>20,005.87</b>
03.06.05.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	15.40	67.32	1,036.73
03.06.05.02	ACERO DE REFUERZO	kg	1,938.00	4.88	9,457.44
03.06.05.03	CONCRETO CLASE C ( $f_c=280$ Kg/cm <sup>2</sup> )	m3	22.80	417.18	9,511.70
03.06.06	<b>VARIOS</b>				<b>264,481.62</b>
03.06.06.01	JUNTA DE DILATACION PARA PUENTES	ml	30.40	1,687.76	51,307.90
03.06.06.02	DISPOSITIVO DE APOYO	und	4.00	2,355.85	9,423.40
03.06.06.03	TUBERIA DE DRENAJE PVC D=4"x0.80m	ml	150.00	8.20	1,230.00
03.06.06.04	BARRERAS NEW JERSEY	ml	442.30	457.88	202,520.32



03.06.07	<b>PUNTES CAJON</b>				<b>342,429.35</b>
03.06.07.01	TRAZO, REPLANTEO Y CONTROL TOPOGRAFICO	m2	191.91	2.97	569.97
03.06.07.02	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL SUELTO	m3	364.56	10.99	4,006.51
03.06.07.03	RELLENO PARA ESTRUCTURAS	m3	104.28	33.46	3,489.21
03.06.07.04	MATERIAL DE CANTERA PARA RELLENOS ESTRUCTURALES	m3	104.28	21.65	2,257.66
03.06.07.05	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO	m2	1,043.53	67.32	70,250.44
03.06.07.06	CONCRETO CLASE D ( $f_c=210 \text{ Kg/cm}^2$ )	m3	300.46	306.66	92,139.06
03.06.07.07	CONCRETO CLASE H ( $f_c=100 \text{ Kg/cm}^2$ )	m3	36.46	204.20	7,445.13
03.06.07.08	ACERO DE REFUERZO	kg	33,252.33	4.88	162,271.37
	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>37,376,109.25</b>
	<b>GASTOS GENERALES 21.94%</b>				<b>8,199,745.67</b>
	<b>UTILIDAD</b>				<b>3,737,610.93</b>
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>49,313,465.85</b>
	<b>IGV</b>				<b>8,876,423.85</b>
	<b>PRESUPEUSTO TOTAL</b>				<b>58,189,889.70</b>

SON: CINCUENTA Y OCHO MILLONES CIENTO OCHENTA Y NUEVE MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y NUEVE Y 70/100 SOLES

### Presupuesto alternativa 2.

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>1,602,109.90</b>
01.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS.	glb	1.00	963,608.74	963,608.74
01.02	TOPOGRAFIA Y GEOREFERENCIACION	km	4.28	1,966.87	8,418.20
01.03	MANTENIMIENTO DE TRANSITO TEMPORAL Y SEGURIDAD VIAL	glb	1.00	256,017.40	256,017.40
01.04	ACCESOS A CANTERAS, FUENTES DE AGUA Y DEPOSITO DE MATERIAL EXCEDENTE	km	12.00	31,172.13	374,065.56
02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>5,230,407.24</b>
02.01	DESBROCE Y LIMPIEZA EN ZONA NO BOSCOSAS	ha	13.69	3,020.23	41,346.95
02.02	EXCAVACION PARA EXPLANACIONES EN ROCA FIJA	m3	29,278.50	23.05	674,869.43
02.03	EXCAVACIÓN PARA EXPLANACIONES EN ROCA SUELTA	m3	43,917.35	12.22	536,670.02
02.04	EXCAVACION PARA EXPLANACIONES EN MATERIAL SUELTO	m3	73,196.25	2.59	189,578.29
02.05	REMOCION DE DERRUMBES	m3	11,711.40	8.97	105,051.26
02.06	TERRAPLENES	m3	147,209.30	6.38	939,195.33
02.07	MATERIAL DE CANTERA PARA RELLENOS	m3	147,209.30	18.36	2,702,762.75
02.08	PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONAS DE CORTE	m2	25,112.40	1.63	40,933.21
03	<b>PAVIMENTOS</b>				<b>38,166,926.57</b>
03.01	<b>CAPAS ANTICONTAMINANTES, SUBBASES Y BASES</b>				<b>950,861.92</b>
03.01.01	SUBBASES GRANULARES	m3	10,593.17	32.58	345,125.48
03.01.02	BASES GRANULARES	m3	9,630.15	62.90	605,736.44
03.02	<b>PAVIMENTOS FLEXIBLES</b>				<b>3,320,003.09</b>
03.02.01	IMPRIMACION ASFALTICA	m2	48,150.77	0.90	43,335.69
03.02.02	RIEGO DE LIGA	m2	1,792.00	1.10	1,971.20
03.02.03	PAVIMENTO DE CONCRETO ASFALTICO EN CALIENTE (MAC)	m3	3,995.42	273.32	1,092,028.19
03.02.04	CEMENTO ASFALTICO DE PENETRACION 85/100 MODIFICADO CON POLIMEROS SBS	kg	604,906.59	3.11	1,881,259.49
03.02.05	EMULSION ASFALTICA DE ROTURA LENTA	lt	806.40	2.17	1,749.89
03.02.06	ASFALTO DILUIDO MC-30	lt	52,965.85	2.58	136,651.89
03.02.07	FILLER MINERAL (CAL HIDRATADA)	kg	189,542.72	0.86	163,006.74

03.03	<b>DRENAJE</b>				<b>579,846.30</b>
03.03.01	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL COMUN EN SECO	m3	5,271.14	10.99	57,929.83
03.03.02	CONCRETO CLASE D ( $f_c=210 \text{ Kg/cm}^2$ )	m3	63.98	306.66	19,620.11
03.03.03	CONCRETO CLASE E ( $f_c=175 \text{ Kg/cm}^2$ )	m3	88.43	292.90	25,901.15
03.03.04	CONCRETO CLASE H ( $f_c=100 \text{ Kg/cm}^2$ )	m3	7.40	200.09	1,480.67
03.03.05	TUBERIA METALICA CORRUGADA $\varnothing = 0.90 \text{ m}$	ml	133.20	365.24	48,649.97
03.03.06	CUNETAS REVESTIDAS EN CONCRETO TIPO I	ml	2,934.78	124.94	366,671.41
03.03.07	CUNETAS REVESTIDAS DE CONCRETO PARA BANQUETAS	ml	440.00	51.39	22,611.60
03.03.08	GEOTEXTIL NO TEJIDO CLASE 2	m2	720.00	9.82	7,070.40
03.03.09	CAPA FILTRANTE	m3	120.00	57.97	6,956.40
03.03.10	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	331.83	67.32	22,338.80
03.03.11	CAMA DE ARENA	m3	12.00	51.33	615.96
03.04	<b>TRANSPORTE</b>				<b>6,339,607.41</b>
03.04.01	TRANSPORTE DE MATERIALES GRANULARES PARA DISTANCIAS ENTRE 120 Y 1,000 M	m3km	175,987.66	6.90	1,214,314.85
03.04.02	TRANSPORTE DE MATERIALES GRANULARES PARA DISTANCIAS MAYORES DE 1,000 M	m3km	1,140,241.45	1.42	1,619,142.86
03.04.03	TRANSPORTE DE MATERIALES EXCEDENTES ENTRE 120M Y 1000M	m3km	156,426.42	7.96	1,245,154.30
03.04.04	TRANSPORTE DE MATERIALES EXCEDENTES PARA DISTANCIAS MAYORES A 1000M	m3km	1,204,610.92	1.84	2,216,484.09
03.04.05	TRANSPORTE DE MEZCLAS ASFALTICAS PARA DISTANCIAS HASTA 1000M	m3km	3,515.97	9.57	33,647.83
03.04.06	TRANSPORTE DE MEZCLAS ASFALTICAS PARA DISTANCIAS MAYORES DE 1000M	m3km	8,229.91	1.32	10,863.48
03.05	<b>SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL</b>				<b>1,178,747.99</b>
03.05.01	POSTES DE SOPORTE DE SEÑALES DE CONCRETO	und	58.00	332.94	19,310.52
03.05.02	ESTRUCTURA DE SOPORTE DE SEÑALES TIPO E-1	und	12.00	1,940.78	23,289.36
03.05.03	SEÑAL PREVENTIVA (0.80m x 0.80m)	und	15.00	386.50	5,797.50
03.05.04	SEÑAL REGLAMENTARIA OCTOGONAL R-1 0.80 M	und	2.00	419.09	838.18

03.05.05	SEÑAL REGLAMENTARIA TRIANGULAR R-2 0.75 M	und	8.00	329.52	2,636.16
03.05.06	SEÑAL REGLAMENTARIA CUADRADA 0.80 x 0.80 M	und	15.00	422.47	6,337.05
03.05.07	SEÑAL REGLAMENTARIA RECTANGULAR 0.80 x 1.20 M	und	6.00	502.98	3,017.88
03.05.08	PANEL DE SEÑALES INFORMATIVAS	m2	24.00	546.86	13,124.64
03.05.09	POSTES DELINEADORES	und	129.00	120.68	15,567.72
03.05.10	TACHAS BIDIRECCIONALES RETROREFLECTANTES	und	2,115.00	15.22	32,190.30
03.05.11	MARCAS EN EL PAVIMENTO	m2	2,719.43	7.78	21,157.17
03.05.12	BARRERAS DE SEGURIDAD VIAL TIPO TL-4 Ó H3	ml	2,258.60	406.66	918,482.28
03.05.13	TERMINAL ABATIDO DE ENTRADA DE BARRERAS DE SEGURIDAD VIAL TL- Ó H3	und	17.00	2,628.98	44,692.66
03.05.14	TERMINAL ABATIDO DE SALIDA DE BARRERAS DE SEGURIDAD VIAL TL-4 Ó H3	und	17.00	2,628.98	44,692.66
03.05.15	TRANSICION Y CONEXION DE ENTRADA DE BARRERAS DE SEGURIDAD VIAL TL-4 Ó H3	und	2.00	1,021.82	2,043.64
03.05.16	TRANSICION Y CONEXION DE SALIDA DE BARRERAS DE SEGURIDAD VIAL TL-4 Ó H3	und	2.00	1,021.82	2,043.64
03.05.17	CAPTAFAROS	und	520.00	30.30	15,756.00
03.05.18	POSTES DE KILOMETRAJE	und	4.00	168.33	673.32
03.05.19	PINTADO DE PARAPETOS DE MUROS Y ALCANTARILLAS	m2	120.60	58.85	7,097.31
03.06	<b>PUENTE 01</b>				<b>25,797,859.86</b>
03.06.01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>9,165.84</b>
03.06.01.01	TRAZO, REPLANTEO Y CONTROL TOPOGRAFICO	m2	3,086.14	2.97	9,165.84
03.06.02	<b>ESTRIBOS</b>				<b>3,640,733.87</b>
03.06.02.01	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL SUELTO	m3	8,335.76	10.99	91,610.00
03.06.02.02	ACERO DE REFUERZO	kg	273,309.96	4.88	1,333,752.60
03.06.02.03	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO	m2	4,221.30	67.32	284,177.92
03.06.02.04	CONCRETO CLASE C ( $f_c=280 \text{ Kg/cm}^2$ ) BAJO AGUA	m3	3,036.78	438.06	1,330,291.85
03.06.02.05	CONCRETO CLASE H ( $f_c=100 \text{ Kg/cm}^2$ )	m3	43.42	204.20	8,866.36
03.06.02.06	RELLENO PARA ESTRUCTURAS	m3	7,116.89	33.46	238,131.14
03.06.02.07	MATERIAL DE CANTERA PARA RELLENOS ESTRUCTURALES	m3	7,116.89	21.65	154,080.67
03.06.02.08	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	11,457.76	17.44	199,823.33

03.06.03	<b>PILARES</b>				<b>3,353,788.86</b>
03.06.03.01	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL SUELTO	m3	5,118.79	10.99	56,255.50
03.06.03.02	ACERO DE REFUERZO	kg	400,178.36	4.88	1,952,870.40
03.06.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	1,700.45	67.32	114,474.29
03.06.03.04	CONCRETO CLASE C ( $f_c=280$ Kg/cm <sup>2</sup> ) BAJO AGUA	m3	2,000.89	438.06	876,509.87
03.06.03.05	CONCRETO CLASE H ( $f_c=100$ Kg/cm <sup>2</sup> )	m3	43.42	204.20	8,866.36
03.06.03.06	RELLENO PARA ESTRUCTURAS	m3	3,954.35	33.46	132,312.55
03.06.03.07	MATERIAL DE CANTERA PARA RELLENOS ESTRUCTURALES	m3	3,954.35	21.65	85,611.68
03.06.03.08	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	7,275.70	17.44	126,888.21
03.06.04	<b>SUPERESTRUCTURA</b>				<b>5,319,602.67</b>
03.06.04.01	FALSO PUENTE	ml	90.00	4,345.92	391,132.80
03.06.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA	m2	5,696.80	83.57	476,081.58
03.06.04.03	ACERO DE REFUERZO	kg	38,768.40	4.88	189,189.79
03.06.04.04	FABRICACION Y PINTADO DE ESTRUCTURA METALICA	ton	650.87	4,500.00	2,928,915.00
03.06.04.05	TRANSPORTE DE ESTRUCTURA METALICA	ton	650.87	550.00	357,978.50
03.06.04.06	ARMADO Y LANZAMIENTO DE ESTRUCTURA METALICA	ton	650.87	1,500.00	976,305.00
03.06.05	<b>LOSA DE APROXIMACION</b>				<b>20,005.87</b>
03.06.05.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	15.40	67.32	1,036.73
03.06.05.02	ACERO DE REFUERZO	kg	1,938.00	4.88	9,457.44
03.06.05.03	CONCRETO CLASE C ( $f_c=280$ Kg/cm <sup>2</sup> )	m3	22.80	417.18	9,511.70
03.06.06	<b>VARIOS</b>				<b>264,481.62</b>
03.06.06.01	JUNTA DE DILATACION PARA PUENTES	ml	30.40	1,687.76	51,307.90
03.06.06.02	DISPOSITIVO DE APOYO	und	4.00	2,355.85	9,423.40
03.06.06.03	TUBERIA DE DRENAJE PVC D=4"x0.80m	ml	150.00	8.20	1,230.00
03.06.06.04	BARRERAS NEW JERSEY	ml	442.30	457.88	202,520.32
03.06.07	<b>PUENTE 02</b>				<b>13,190,081.13</b>

03.06.07.01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>9,165.84</b>
03.06.07.01.01	TRAZO, REPLANTEO Y CONTROL TOPOGRAFICO	m2	3,086.14	2.97	9,165.84
03.06.07.02	<b>ESTRIBOS</b>				<b>3,640,733.87</b>
03.06.07.02.01	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL SUELTO	m3	8,335.76	10.99	91,610.00
03.06.07.02.02	ACERO DE REFUERZO	kg	273,309.96	4.88	1,333,752.60
03.06.07.02.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	4,221.30	67.32	284,177.92
03.06.07.02.04	CONCRETO CLASE C ( $f_c=280$ Kg/cm <sup>2</sup> ) BAJO AGUA	m3	3,036.78	438.06	1,330,291.85
03.06.07.02.05	CONCRETO CLASE H ( $f_c=100$ Kg/cm <sup>2</sup> )	m3	43.42	204.20	8,866.36
03.06.07.02.06	RELLENO PARA ESTRUCTURAS	m3	7,116.89	33.46	238,131.14
03.06.07.02.07	MATERIAL DE CANTERA PARA RELLENOS ESTRUCTURALES	m3	7,116.89	21.65	154,080.67
03.06.07.02.08	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	11,457.76	17.44	199,823.33
03.06.07.03	<b>PILARES</b>				<b>3,353,788.86</b>
03.06.07.03.01	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL SUELTO	m3	5,118.79	10.99	56,255.50
03.06.07.03.02	ACERO DE REFUERZO	kg	400,178.36	4.88	1,952,870.40
03.06.07.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	1,700.45	67.32	114,474.29
03.06.07.03.04	CONCRETO CLASE C ( $f_c=280$ Kg/cm <sup>2</sup> ) BAJO AGUA	m3	2,000.89	438.06	876,509.87
03.06.07.03.05	CONCRETO CLASE H ( $f_c=100$ Kg/cm <sup>2</sup> )	m3	43.42	204.20	8,866.36
03.06.07.03.06	RELLENO PARA ESTRUCTURAS	m3	3,954.35	33.46	132,312.55
03.06.07.03.07	MATERIAL DE CANTERA PARA RELLENOS ESTRUCTURALES	m3	3,954.35	21.65	85,611.68
03.06.07.03.08	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	7,275.70	17.44	126,888.21
03.06.07.04	<b>SUPERESTRUCTURA</b>				<b>5,901,905.07</b>
03.06.07.04.01	FALSO PUENTE	ml	220.00	4,345.92	956,102.40
03.06.07.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA	m2	5,696.80	83.57	476,081.58
03.06.07.04.03	ACERO DE REFUERZO	kg	212,472.56	4.88	1,036,866.09
03.06.07.04.04	FABRICACION Y PINTADO DE ESTRUCTURA METALICA	ton	524.10	4,500.00	2,358,450.00
03.06.07.04.05	TRANSPORTE DE ESTRUCTURA METALICA	ton	524.10	550.00	288,255.00
03.06.07.04.06	ARMADO Y LANZAMIENTO DE ESTRUCTURA METALICA	ton	524.10	1,500.00	786,150.00

03.06.07.05	<b>LOSA DE APROXIMACION</b>				<b>20,005.87</b>
03.06.07.05.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	15.40	67.32	1,036.73
03.06.07.05.02	ACERO DE REFUERZO	kg	1,938.00	4.88	9,457.44
03.06.07.05.03	CONCRETO CLASE C (f <sub>c</sub> =280 Kg/cm <sup>2</sup> )	m3	22.80	417.18	9,511.70
03.06.07.06	<b>VARIOS</b>				<b>264,481.62</b>
03.06.07.06.01	JUNTA DE DILATACION PARA PUENTES	ml	30.40	1,687.76	51,307.90
03.06.07.06.02	DISPOSITIVO DE APOYO	und	4.00	2,355.85	9,423.40
03.06.07.06.03	TUBERIA DE DRENAJE PVC D=4"x0.80m	ml	150.00	8.20	1,230.00
03.06.07.06.04	BARRERAS NEW JERSEY	ml	442.30	457.88	202,520.32
	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>44,999,443.71</b>
	<b>GASTOS GENERALES 18.44%</b>				<b>8,299,532.75</b>
	<b>UTILIDAD</b>				<b>4,499,944.37</b>
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>57,798,920.83</b>
	<b>IGV</b>				<b>10,403,805.75</b>
	<b>PRESUPUESTO</b>				<b>68,202,726.58</b>

SON: SESENTA Y OCHO MILLONES DOSCIENTOS DOS MIL SETECIENTOS VEINTISEIS Y 58/100 SOLES



### ANEXO 3. Encuestas a la población

Ficha de observación

Percepción de la población

Nombre y Apellido	¿Tiene conocimiento del proyecto?	¿Está de acuerdo con la realización del proyecto?	¿Está de acuerdo con brindar las facilidades para hacer posible la ejecución del proyecto?
María Marcelina Salas	NO	SI	SI

Firma : María Salas

Apellidos y Nombres : María Marcelina Salas

Ficha de observación

Percepción de la población

Nombre y Apellido	¿Tiene conocimiento del proyecto?	¿Está de acuerdo con la realización del proyecto?	¿Está de acuerdo con brindar las facilidades para hacer posible la ejecución del proyecto?
Santos Aguilar Chavez	SI	SI	SI

Firma : Santos Aguilar Chavez

Apellidos y Nombres : Santos Aguilar Chavez



Ficha de observación

Percepción de la población

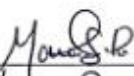
Nombre y Apellido	¿Tiene conocimiento del proyecto?	¿Está de acuerdo con la realización del proyecto?	¿Está de acuerdo con brindar las facilidades para hacer posible la ejecución del proyecto?
Roxana Cotrina Flores	NO	Si	Si

Firma :   
Apellidos y Nombres : Roxana Cotrina Flores

Ficha de observación

Percepción de la población


Nombre y Apellido	¿Tiene conocimiento del proyecto?	¿Está de acuerdo con la realización del proyecto?	¿Está de acuerdo con brindar las facilidades para hacer posible la ejecución del proyecto?
Maria Sanchez Rojas	Si	Si	Si

Firma :   
Apellidos y Nombres : Maria Sanchez Rojas

Ficha de observación

Percepción de la población

Nombre y Apellido	¿Tiene conocimiento del proyecto?	¿Está de acuerdo con la realización del proyecto?	¿Está de acuerdo con brindar las facilidades para hacer posible la ejecución del proyecto?
ANDRÉS AVELINO	Si	Si	Si

Firma :  \_\_\_\_\_  
 Apellidos y Nombres : ANDRÉS AVELINO

#### ANEXO 4. Encuestas a especialistas

Item	Criterios	Alternativa 1					Alternativa 2				
		Puntaje					Puntaje				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>1</b>	<b>Topografía, Trazo y Diseño Vial</b>										
1.1	Longitud (Km)					X					X
1.2	Radio Max (m)		X						X		
1.3	Velocidad de Diseño (Km/h)		X						X		
1.4	Cantidad de Pasos a Desevel		X							X	
1.5	Longitud total de puentes					X				X	
<b>2</b>	<b>Hidrología e Hidráulica</b>										
2.1	Cantidad de Puentes proyectados		X							X	
2.2	Longitud total de puentes			X						X	
2.3	Alcantarillas a proyectar					X			X		
2.4	Cantidad de quebradas				X			X			
<b>3</b>	<b>Geología y Geotecnia</b>										
3.1	Cantidad de Puentes proyectados			X						X	
3.2	Trabajo de Campo		X							X	
3.3	Muro de suelo reforzado proyectado en portales de pasos a desevel	X									X
<b>4</b>	<b>Metrados, Costos y Presupuestos</b>				X				X		
<b>5</b>	<b>Impacto Ambiental</b>										
5.1	Cuerpos de agua que cruza		X								X
5.2	Áreas de bosques naturales					X					X
5.3	Ubicación del Trazo				X				X		
<b>6</b>	<b>Impacto Social</b>										
6.1	Conflictos sociales					X					X
6.2	Limita expansión urbana			X							X
6.3	Afectados de acuerdo con el trazo					X					X
<b>7</b>	<b>Afectaciones Prediales</b>										
7.1	Cantidad de afectados			X						X	
<b>8</b>	<b>Arqueología</b>										
8.1	Existencia de lugares Arqueológicos			X				X			

1: Muy poco relevante

2: Poco relevante

3: Indiferente.

4: Relevante.

5: Muy relevante.

Item	Criterios	Alternativa 1					Alternativa 2				
		Puntaje					Puntaje				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>1</b>	<b>Topografía, Trazo y Diseño Vial</b>										
1.1	Longitud (Km)					X		X			
1.2	Radio Máx (m)			X					X		
1.3	Velocidad de Diseño (Km/h)			X				X			
1.4	Cantidad de Pasos a Densivel		X					X			
1.5	Longitud total de puentes				X			X			
<b>2</b>	<b>Hidrología e Hidráulica</b>										
2.1	Cantidad de Puentes proyectados	X							X		
2.2	Longitud total de puentes		X				X				
2.3	Alcantarillas a proyectar				X		X				
2.4	Cantidad de quebradas					X		X			
<b>3</b>	<b>Geología y Geotecnia</b>										
3.1	Cantidad de Puentes proyectados					X				X	
3.2	Trabajo de Campo		X						X		
3.3	Muro de suelo reforzado proyectado en portales de pasos a desnivel			X				X			
<b>4</b>	<b>Metrados, Costos y Presupuestos</b>				X			X			
<b>5</b>	<b>Impacto Ambiental</b>										
5.1	Cuerpos de agua que cruzan					X		X			
5.2	Áreas de bosques naturales					X				X	
5.3	Ubicación del Trazo			X				X			
<b>6</b>	<b>Impacto Social</b>										
6.1	Conflictos sociales					X				X	
6.2	Limita expansión urbana			X				X		X	
6.3	Afectados de acuerdo con el trazo					X				X	
<b>7</b>	<b>Afectaciones Prediales</b>										
7.1	Cantidad de afectados			X				X			
<b>8</b>	<b>Arqueología</b>										
8.1	Existencia de lugares Arqueológicos			X						X	

1: Muy poco relevante

2: Poco relevante

3: Indiferente

4: Relevante

5: Muy relevante

Item	Criterios	Alternativa 1					Alternativa 2				
		Puntaje					Puntaje				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>1</b>	<b>Topografía, Trazo y Diseño Vial</b>										
1.1	Longitud (Km)					X		X			
1.2	Radio Máx (m)		X						X		
1.3	Velocidad de Diseño (Km/h)			X						X	
1.4	Cantidad de Pasos a Densivel		X							X	
1.5	Longitud total de puentes				X			X			
<b>2</b>	<b>Hidrología e Hidráulica</b>										
2.1	Cantidad de Puentes proyectados			X						X	
2.2	Longitud total de puentes				X			X			
2.3	Alcantarillas a proyectar				X			X			
2.4	Cantidad de quebradas					X		X			
<b>3</b>	<b>Geología y Geotecnia</b>										
3.1	Cantidad de Puentes proyectados				X					X	
3.2	Trabajo de Campo		X						X		
3.3	Muro de suelo reforzado proyectado en portales de pasos a desnivel	X						X			
<b>4</b>	<b>Metrados, Costos y Presupuestos</b>				X			X			
<b>5</b>	<b>Impacto Ambiental</b>										
5.1	Cuerpos de agua que cruzan			X					X		
5.2	Áreas de bosques naturales					X				X	
5.3	Ubicación del Trazo			X				X			
<b>6</b>	<b>Impacto Social</b>										
6.1	Conflictos sociales					X				X	
6.2	Limita expansión urbana	X								X	
6.3	Afectados de acuerdo con el trazo					X				X	
<b>7</b>	<b>Afectaciones Prediales</b>										
7.1	Cantidad de afectados	X						X			
<b>8</b>	<b>Arqueología</b>										
8.1	Existencia de lugares Arqueológicos	X						X			

1: Muy poco relevante

2: Poco relevante

3: Indiferente

4: Relevante

5: Muy relevante



Item	Criterios	Alternativa 1					Alternativa 2				
		Puntaje					Puntaje				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>1</b>	<b>Topografía, Trazo y Diseño Vial</b>										
1.1	Longitud (Km)			X					X		
1.2	Radio Máx (m)		X							X	
1.3	Velocidad de Diseño (Km/h)			X					X		
1.4	Cantidad de Pasos a Densivel		X							X	
1.5	Longitud total de puentes				X				X		
<b>2</b>	<b>Hidrología e Hidráulica</b>										
2.1	Cantidad de Puentes proyectados			X						X	
2.2	Longitud total de puentes				X				X		
2.3	Alcantarillas a proyectar			X					X		
2.4	Cantidad de quebradas				X		X				
<b>3</b>	<b>Geología y Geotecnia</b>										
3.1	Cantidad de Puentes proyectados					X				X	
3.2	Trabajo de Campo		X							X	
3.3	Muro de suelo reforzado proyectado en portales de pasos a desnivel		X						X		
<b>4</b>	<b>Metrados, Costos y Presupuestos</b>				X				X		
<b>5</b>	<b>Impacto Ambiental</b>										
5.1	Cuerpos de agua que cruzan			X					X		
5.2	Áreas de bosques naturales					X					X
5.3	Ubicación del Trazo		X								X
<b>6</b>	<b>Impacto Social</b>										
6.1	Conflictos sociales					X					X
6.2	Límite expansión urbana	X									X
6.3	Afectados de acuerdo con el trazo					X					X
<b>7</b>	<b>Afectaciones Prediales</b>										
7.1	Cantidad de afectados	X							X		
<b>8</b>	<b>Arqueología</b>										
8.1	Existencia de lugares Arqueológicos			X							X

- 1: Muy poco relevante
- 2: Poco relevante
- 3: Indiferente.
- 4: Relevante
- 5: Muy relevante.

Item	Criterios	Alternativa 1					Alternativa 2				
		Puntaje					Puntaje				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>1</b>	<b>Topografía, Trazo y Diseño Vial</b>										
1.1	Longitud (Km)					X			X		
1.2	Radio Max (m)		X							X	
1.3	Velocidad de Diseño (Km/h)			X					X		
1.4	Cantidad de Pasos a Deseñel			X						X	
1.5	Longitud total de puentes				X					X	
<b>2</b>	<b>Hidrología e Hidráulica</b>										
2.1	Cantidad de Puentes proyectados		X						X		
2.2	Longitud total de puentes				X				X		
2.3	Alcantarillas a proyectar				X		X				
2.4	Cantidad de quebradas				X			X			
<b>3</b>	<b>Geología y Geotecnia</b>										
3.1	Cantidad de Puentes proyectados				X						X
3.2	Trabajo de Campo		X							X	
3.3	Muro de suelo reforzado proyectado en portales de pasos a deseñel			X					X		
<b>4</b>	<b>Metrados, Costos y Presupuestos</b>				X				X		
<b>5</b>	<b>Impacto Ambiental</b>										
5.1	Cuerpos de agua que cruza				X			X			
5.2	Áreas de bosques naturales					X					X
5.3	Ubicación del Trazo		X								X
<b>6</b>	<b>Impacto Social</b>										
6.1	Conflictos sociales					X					X
6.2	Límita expansión urbana				X						X
6.3	Afectados de acuerdo con el trazo					X					X
<b>7</b>	<b>Afectaciones Prediales</b>										
7.1	Cantidad de afectados		X					X			
<b>8</b>	<b>Arqueología</b>										
8.1	Existencia de lugares Arqueológicos		X								X

1: Muy poco relevante

2: Poco relevante

3: Indiferente.

4: Relevante.

5: Muy relevante.

Ítem	Criterios	Alternativa 1					Alternativa 2				
		Puntaje					Puntaje				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	<b>Topografía, Trazo y Diseño Vial</b>										
1.1	Longitud (Km)					X				X	
1.2	Radio Máx (m)			X							X
1.3	Velocidad de Diseño (Km/h)	X								X	
1.4	Cantidad de Pasos a Densivel			X				X			
1.5	Longitud total de puentes				X					X	
2	<b>Hidrología e Hidráulica</b>										
2.1	Cantidad de Puentes proyectados				X					X	
2.2	Longitud total de puentes			X			X				
2.3	Alcantarillas a proyectar				X		X				
2.4	Cantidad de quebradas					X	X				
3	<b>Geología y Geotecnia</b>										
3.1	Cantidad de Puentes proyectados			X						X	
3.2	Trabajo de Campo		X							X	
3.3	Muro de suelo reforzado proyectado en portales de pasos a desnivel		X							X	
4	<b>Metrados, Costos y Presupuestos</b>				X			X			
5	<b>Impacto Ambiental</b>										
5.1	Cuerpos de agua que cruza				X					X	
5.2	Áreas de bosques naturales					X					X
5.3	Ubicación del Trazo		X								X
6	<b>Impacto Social</b>										
6.1	Conflictos sociales					X					X
6.2	Límite expansión urbana		X								X
6.3	Afectados de acuerdo con el trazo		X			X					X
7	<b>Afectaciones Prediales</b>										
7.1	Cantidad de afectados			X			X				
8	<b>Arqueología</b>										
8.1	Existencia de lugares Arqueológicos			X			X				

- 1: Muy poco relevante
- 2: Poco relevante
- 3: Indiferente
- 4: Relevante
- 5: Muy relevante.



Item	Criterios	Alternativa 1					Alternativa 2				
		Puntaje					Puntaje				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>1</b>	<b>Topografía, Trazo y Diseño Vial</b>										
1.1	Longitud (Km)					X				X	
1.2	Radio Max (m)		X							X	
1.3	Velocidad de Diseño (Km/h)			X					X		
1.4	Cantidad de Pasos a Densivel		X						X		
1.5	Longitud total de puentes					X				X	
<b>2</b>	<b>Hidrología e Hidráulica</b>										
2.1	Cantidad de Puentes proyectados		X						X		
2.2	Longitud total de puentes		X							X	
2.3	Alcantarillas a proyectar				X				X		
2.4	Cantidad de quebradas					X	X				
<b>3</b>	<b>Geología y Geotecnia</b>										
3.1	Cantidad de Puentes proyectados					X					X
3.2	Trabajo de Campo		X							X	
3.3	Muro de suelo reforzado proyectado en portales de pasos a desnivel		X							X	
<b>4</b>	<b>Metrados, Costos y Presupuestos</b>				X				X		
<b>5</b>	<b>Impacto Ambiental</b>										
5.1	Cuerpos de agua que cruzan				X					X	
5.2	Áreas de bosques naturales					X					X
5.3	Ubicación del Trazo		X								X
<b>6</b>	<b>Impacto Social</b>										
6.1	Conflictos sociales					X					X
6.2	Límite expansión urbana	X									X
6.3	Afectados de acuerdo con el trazo					X					X
<b>7</b>	<b>Afectaciones Prediales</b>										
7.1	Cantidad de afectados		X						X		
<b>8</b>	<b>Arqueología</b>										
8.1	Existencia de lugares Arqueológicos					X			X		

- 1: Muy poco relevante
- 2: Poco relevante
- 3: Indiferente
- 4: Relevante
- 5: Muy relevante

Item	Criterios	Alternativa 1					Alternativa 2				
		Puntaje					Puntaje				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>1</b>	<b>Topografía, Trazo y Diseño Vial</b>										
1.1	Longitud (Km)					X			X		
1.2	Radio Máx (m)		X						X		
1.3	Velocidad de Diseño (Km/h)			X						X	
1.4	Cantidad de Pasos a Deseivel			X						X	
1.5	Longitud total de puentes				X				X		
<b>2</b>	<b>Hidrología e Hidráulica</b>										
2.1	Cantidad de Puentes proyectados		X						X		
2.2	Longitud total de puentes			X				X			
2.3	Alcantarillas a proyectar					X			X		
2.4	Cantidad de quebradas				X				X		
<b>3</b>	<b>Geología y Geotecnia</b>										
3.1	Cantidad de Puentes proyectados				X						X
3.2	Trabajo de Campo		X							X	
3.3	Muro de suelo reforzado proyectado en portales de pasos a deseivel		X							X	
<b>4</b>	<b>Metrados, Costos y Presupuestos</b>				X				X		
<b>5</b>	<b>Impacto Ambiental</b>										
5.1	Cuerpos de agua que cruza				X					X	
5.2	Áreas de bosques naturales					X					X
5.3	Ubicación del Trazo		X								X
<b>6</b>	<b>Impacto Social</b>										
6.1	Conflictos sociales					X					X
6.2	Limita expansión urbana	X									X
6.3	Afectados de acuerdo con el trazo					X					X
<b>7</b>	<b>Afectaciones Prediales</b>										
7.1	Cantidad de afectados		X						X		
<b>8</b>	<b>Arqueología</b>										
8.1	Existencia de lugares Arqueológicos					X			X		

1: Muy poco relevante

2: Poco relevante

3: Indiferente

4: Relevante

5: Muy relevante

Item	Criterios	Alternativa 1					Alternativa 2				
		Puntaje					Puntaje				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	<b>Topografía, Trazo y Diseño Vial</b>										
1.1	Longitud (Km)					X				X	
1.2	Radio Max (m)	X									X
1.3	Velocidad de Diseño (Km/h)			X					X		
1.4	Cantidad de Pasos a Deseñel		X						X		
1.5	Longitud total de puentes				X					X	
2	<b>Hidrología e Hidráulica</b>										
2.1	Cantidad de Puentes proyectados			X					X		
2.2	Longitud total de puentes		X							X	
2.3	Alcantarillas a proyectar				X		X				
2.4	Cantidad de quebradas					X	X				
3	<b>Geología y Geotecnia</b>										
3.1	Cantidad de Puentes proyectados				X						X
3.2	Trabajo de Campo		Y							X	
3.3	Muro de suelo reforzado proyectado en portales de pasos a deseñel		Y							Y	
4	<b>Metrados, Costos y Presupuestos</b>				Y			X			
5	<b>Impacto Ambiental</b>										
5.1	Cuerpos de agua que crza				X					X	
5.2	Áreas de bosques naturales					X					X
5.3	Ubicación del Trazo		X								X
6	<b>Impacto Social</b>										
6.1	Conflictos sociales					Y					Y
6.2	Limita expansión urbana	Y									Y
6.3	Afectados de acuerdo con el trazo					Y					X
7	<b>Afectaciones Prediales</b>										
7.1	Cantidad de afectados		Y					Y			
8	<b>Arqueología</b>								Y		
8.1	Existencia de lugares Arqueológicos					X		X			

1: Muy poco relevante

2: Poco relevante

3: Indiferente

4: Relevante

5: Muy relevante.

Item	Criterios	Alternativa 1					Alternativa 2				
		Puntaje					Puntaje				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>1</b>	<b>Topografía, Trazo y Diseño Vial</b>										
1.1	Longitud (Km)				X			X			
1.2	Radio Max (m)	X							X		
1.3	Velocidad de Diseño (Km/h)			X				X			
1.4	Cantidad de Pasos a Deseñel		X						X		
1.5	Longitud total de puentes				X			X			
<b>2</b>	<b>Hidrología e Hidráulica</b>										
2.1	Cantidad de Puentes proyectados			X				X			
2.2	Longitud total de puentes				X				X		
2.3	Alcantarillas a proyectar				X		X				
2.4	Cantidad de quebradas					X		X			
<b>3</b>	<b>Geología y Geotecnia</b>										
3.1	Cantidad de Puentes proyectados				X				X		
3.2	Trabajo de Campo		X						X		
3.3	Muro de suelo reforzado proyectado en portales de pasos a deseñel		X						X		
<b>4</b>	<b>Metrados, Costos y Presupuestos</b>					X			X		
<b>5</b>	<b>Impacto Ambiental</b>										
5.1	Cuerpos de agua que criza				X				X		
5.2	Áreas de bosques naturales					X				X	
5.3	Ubicación del Trazo		X							X	
<b>6</b>	<b>Impacto Social</b>										
6.1	Conflictos sociales					X				X	
6.2	Limita expansión urbana	X								X	
6.3	Afectados de acuerdo con el trazo					X				X	
<b>7</b>	<b>Afectaciones Prediales</b>										
7.1	Cantidad de afectados		X					X			
<b>8</b>	<b>Arqueología</b>										
8.1	Existencia de lugares Arqueológicos					X		X			

1: Muy poco relevante

2: Poco relevante

3: Indiferente.

4: Relevante.

5: Muy relevante.



Item	Criterios	Alternativa 1					Alternativa 2				
		Puntaje					Puntaje				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>1</b>	<b>Topografía, Trazo y Diseño Vial</b>										
1.1	Longitud (Km)			X						X	
1.2	Radio Máx (m)			X						X	
1.3	Velocidad de Diseño (Km/h)	X						X			
1.4	Cantidad de Pasos a Densivel			X					X		
1.5	Longitud total de puentes				X			X			
<b>2</b>	<b>Hidrología e Hidráulica</b>										
2.1	Cantidad de Puentes proyectados		X				X				
2.2	Longitud total de puentes			X				X			
2.3	Alcantarillas a proyectar					X		X			
2.4	Cantidad de quebradas				X		X				
<b>3</b>	<b>Geología y Geotecnia</b>										
3.1	Cantidad de Puentes proyectados					X				X	
3.2	Trabajo de Campo		X						X		
3.3	Muro de suelo reforzado proyectado en portales de pasos a desnivel		X						X		
<b>4</b>	<b>Metrados, Costos y Presupuestos</b>				X			X			
<b>5</b>	<b>Impacto Ambiental</b>										
5.1	Cuerpos de agua que cruzan				X				X		
5.2	Áreas de bosques naturales					X				X	
5.3	Ubicación del Trazo		X							X	
<b>6</b>	<b>Impacto Social</b>										
6.1	Conflictos sociales					X				X	
6.2	Límite expansión urbana	X								X	
6.3	Afectados de acuerdo con el trazo					X				X	
<b>7</b>	<b>Afectaciones Prediales</b>										
7.1	Cantidad de afectados		X					X			
<b>8</b>	<b>Arqueología</b>										
8.1	Existencia de lugares Arqueológicos					X		X			

1: Muy poco relevante

2: Poco relevante

3: Indiferente

4: Relevante

5: Muy relevante

Item	Criterios	Alternativa 1					Alternativa 2				
		Puntaje					Puntaje				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>1</b>	<b>Topografía, Trazo y Diseño Vial</b>										
1.1	Longitud (Km)				X			X			
1.2	Radio Max (m)		X							X	
1.3	Velocidad de Diseño (Km/h)			X				X			
1.4	Cantidad de Pasos a Desevel			X					X		
1.5	Longitud total de puentes					X			X		
<b>2</b>	<b>Hidrología e Hidráulica</b>										
2.1	Cantidad de Puentes proyectados			X					X		
2.2	Longitud total de puentes			X				X			
2.3	Alcantarillas a proyectar				X		X	X			
2.4	Cantidad de quebradas					X	X				
<b>3</b>	<b>Geología y Geotecnia</b>										
3.1	Cantidad de Puentes proyectados				X					X	
3.2	Trabajo de Campo		X						X		
3.3	Muro de suelo reforzado proyectado en portales de pasos a desevel		X						X		
<b>4</b>	<b>Metrados, Costos y Presupuestos</b>				X			X			
<b>5</b>	<b>Impacto Ambiental</b>										
5.1	Cuerpos de agua que cruza				X				X		
5.2	Áreas de bosques naturales					X				X	
5.3	Ubicación del Trazo		X							X	
<b>6</b>	<b>Impacto Social</b>										
6.1	Conflictos sociales					X				X	
6.2	Limita expansión urbana	X								X	
6.3	Afectados de acuerdo con el trazo					X				X	
<b>7</b>	<b>Afectaciones Prediales</b>										
7.1	Cantidad de afectados		X					X			
<b>8</b>	<b>Arqueología</b>										
8.1	Existencia de lugares Arqueológicos					X		X			

1: Muy poco relevante

2: Poco relevante

3: Indiferente

4: Relevante.

5: Muy relevante.

Item	Criterios	Alternativa 1					Alternativa 2				
		Puntaje					Puntaje				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>1</b>	<b>Topografía, Trazo y Diseño Vial</b>										
1.1	Longitud (Km)				X			X			
1.2	Radio Max (m)			X					X		
1.3	Velocidad de Diseño (Km/h)			X					X		
1.4	Cantidad de Pasos a Densivel		X						X		
1.5	Longitud total de puentes				X			X			
<b>2</b>	<b>Hidrología e Hidráulica</b>										
2.1	Cantidad de Puentes proyectados			X					X		
2.2	Longitud total de puentes		X						X		
2.3	Alcantarillas a proyectar			X			X				
2.4	Cantidad de quebradas				X		X				
<b>3</b>	<b>Geología y Geotecnia</b>										
3.1	Cantidad de Puentes proyectados				X					X	
3.2	Trabajo de Campo		X						X		
3.3	Muro de suelo reforzado proyectado en portales de pasos a desnivel		X						X		
<b>4</b>	<b>Metrados, Costos y Presupuestos</b>				X			X			
<b>5</b>	<b>Impacto Ambiental</b>										
5.1	Cuerpos de agua que cruza				X				X		
5.2	Áreas de bosques naturales					X				X	
5.3	Ubicación del Trazo		X							X	
<b>6</b>	<b>Impacto Social</b>										
6.1	Conflictos sociales					X				X	
6.2	Limita expansión urbana	X								X	
6.3	Afectados de acuerdo con el trazo					X				X	
<b>7</b>	<b>Afectaciones Prediales</b>										
7.1	Cantidad de afectados		X					X			
<b>8</b>	<b>Arqueología</b>										
8.1	Existencia de lugares Arqueológicos				X			X			

- 1: Muy poco relevante
- 2: Poco relevante
- 3: Indiferente
- 4: Relevante
- 5: Muy relevante

Item	Criterios	Alternativa 1					Alternativa 2				
		Puntaje					Puntaje				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>1</b>	<b>Topografía, Trazo y Diseño Vial</b>										
1.1	Longitud (Km)					X				X	
1.2	Radio Max (m)		X							X	
1.3	Velocidad de Diseño (Km/h)			X					X		
1.4	Cantidad de Pasos a Desevel			X					X		
1.5	Longitud total de puentes					X				X	
<b>2</b>	<b>Hidrología e Hidráulica</b>										
2.1	Cantidad de Puentes proyectados		X						X		
2.2	Longitud total de puentes			X					Y		
2.3	Aleantarrillas a proyectar				X			X			
2.4	Cantidad de quebradas					X		X			
<b>3</b>	<b>Geología y Geotecnia</b>										
3.1	Cantidad de Puentes proyectados				X						X
3.2	Trabajo de Campo		Y							Y	
3.3	Muro de suelo reforzado proyectado en portales de pasos a desnivel		Y							Y	
<b>4</b>	<b>Metrados, Costos y Presupuestos</b>				Y				X		
<b>5</b>	<b>Impacto Ambiental</b>										
5.1	Cuerpos de agua que cruza				Y					X	
5.2	Áreas de bosques naturales					X					X
5.3	Ubicación del Trazo		Y								X
<b>6</b>	<b>Impacto Social</b>										
6.1	Conflictos sociales					X					Y
6.2	Límite expansión urbana	X									Y
6.3	Afectados de acuerdo con el trazo					X					X
<b>7</b>	<b>Afectaciones Prediales</b>										
7.1	Cantidad de afectados		X						X		
<b>8</b>	<b>Arqueología</b>										
8.1	Existencia de lugares Arqueológicos					X			X		

- 1: Muy poco relevante
- 2: Poco relevante
- 3: Indiferente
- 4: Relevante
- 5: Muy relevante.



Item	Criterios	Alternativa 1					Alternativa 2				
		Puntaje					Puntaje				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>1</b>	<b>Topografía, Trazo y Diseño Vial</b>										
1.1	Longitud (Km)					X		X			
1.2	Radio Máx (m)	X									
1.3	Velocidad de Diseño (Km/h)		X						X		
1.4	Cantidad de Pasos a Deseñel									X	
1.5	Longitud total de puentes			X							X
<b>2</b>	<b>Hidrología e Hidráulica</b>										
2.1	Cantidad de Puentes proyectados		X								X
2.2	Longitud total de puentes			X				X			
2.3	Alcantarillas a proyectar				X			X			
2.4	Cantidad de quebradas					X			X		
<b>3</b>	<b>Geología y Geotecnia</b>										
3.1	Cantidad de Puentes proyectados				X						X
3.2	Trabajo de Campo		X								X
3.3	Muro de suelo reforzado proyectado en portales de pasos a deseñel		X								X
<b>4</b>	<b>Metrados, Costos y Presupuestos</b>				X				X		
<b>5</b>	<b>Impacto Ambiental</b>										
5.1	Cuerpos de agua que cruzan				X						X
5.2	Áreas de bosques naturales					X					X
5.3	Ubicación del Trazo		X								X
<b>6</b>	<b>Impacto Social</b>										
6.1	Conflictos sociales					X					X
6.2	Límites expansión urbana	X									X
6.3	Afectados de acuerdo con el trazo					X					X
<b>7</b>	<b>Afectaciones Prediales</b>										
7.1	Cantidad de afectados		X						X		
<b>8</b>	<b>Arqueología</b>										
8.1	Existencia de lugares Arqueológicos					X			X		

1: Muy poco relevante

2: Poco relevante

3: Indiferente

4: Relevante

5: Muy relevante.

Item	Criterios	Alternativa 1					Alternativa 2				
		Puntaje					Puntaje				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>1</b>	<b>Topografía, Trazo y Diseño Vial</b>										
1.1	Longitud (Km)					X					
1.2	Radio Max (m)		X							X	
1.3	Velocidad de Diseño (Km/h)		X						X		
1.4	Cantidad de Pasos a Densivel			X							X
1.5	Longitud total de puentes				X				X		
<b>2</b>	<b>Hidrología e Hidráulica</b>										
2.1	Cantidad de Puentes proyectados		X							X	
2.2	Longitud total de puentes			X				X			
2.3	Alcantarillas a proyectar				X			X			
2.4	Cantidad de quebradas				X		X				
<b>3</b>	<b>Geología y Geotecnia</b>										
3.1	Cantidad de Puentes proyectados			X						X	
3.2	Trabajo de Campo		X							X	
3.3	Muro de suelo reforzado proyectado en portales de pasos a desnivel		X							X	
<b>4</b>	<b>Metrados, Costos y Presupuestos</b>				X				X		
<b>5</b>	<b>Impacto Ambiental</b>										
5.1	Cuerpos de agua que cruzan				X					X	
5.2	Áreas de bosques naturales				X						X
5.3	Ubicación del Trazo		X								X
<b>6</b>	<b>Impacto Social</b>										
6.1	Conflictos sociales					X					X
6.2	Limita expansión urbana	X									X
6.3	Afectados de acuerdo con el trazo					X					X
<b>7</b>	<b>Afectaciones Prediales</b>										
7.1	Cantidad de afectados		X						X		
<b>8</b>	<b>Arqueología</b>										
8.1	Existencia de lugares Arqueológicos					X			X		

1: Muy poco relevante

2: Poco relevante

3: Indiferente.

4: Relevante

5: Muy relevante.

Item	Criterios	Alternativa 1					Alternativa 2				
		Puntaje					Puntaje				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>1</b>	<b>Topografía, Trazo y Diseño Vial</b>										
1.1	Longitud (Km)			X				X			
1.2	Radio Max (m)			X					X		
1.3	Velocidad de Diseño (Km/h)		7						X		
1.4	Cantidad de Pasos a Deseñvel		X						X		
1.5	Longitud total de puentes				X				X		
<b>2</b>	<b>Hidrología e Hidráulica</b>										
2.1	Cantidad de Puentes proyectados		X					X			
2.2	Longitud total de puentes		X						X		
2.3	Alcantarillas a proyectar			X			X				
2.4	Cantidad de quebradas					X	X				
<b>3</b>	<b>Geología y Geotecnia</b>										
3.1	Cantidad de Puentes proyectados				X					X	
3.2	Trabajo de Campo		Y						X		
3.3	Muro de suelo reforzado proyectado en portales de pasos a desnivel		Y						Y		
<b>4</b>	<b>Metrados, Costos y Presupuestos</b>				Y			X			
<b>5</b>	<b>Impacto Ambiental</b>										
5.1	Cuerpos de agua que cruzan				Y				X		
5.2	Áreas de bosques naturales					X				X	
5.3	Ubicación del Trazo		X							Y	
<b>6</b>	<b>Impacto Social</b>										
6.1	Conflictos sociales					Y				X	
6.2	Límite expansión urbana	X								X	
6.3	Afectados de acuerdo con el trazo					Y				X	
<b>7</b>	<b>Afectaciones Prediales</b>										
7.1	Cantidad de afectados		Y					Y			
<b>8</b>	<b>Arqueología</b>										
8.1	Existencia de lugares Arqueológicos					X		Y			

1: Muy poco relevante

2: Poco relevante

3: Indiferente

4: Relevante

5: Muy relevante.

Item	Criterios	Alternativa 1					Alternativa 2				
		Puntaje					Puntaje				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>1</b>	<b>Topografía, Trazo y Diseño Vial</b>										
1.1	Longitud (Km)				X					X	
1.2	Radio Max (m)		X					X			
1.3	Velocidad de Diseño (Km/h)			X				X			
1.4	Cantidad de Pasos a Densivel		X						X		
1.5	Longitud total de puentes					X		X			
<b>2</b>	<b>Hidrología e Hidráulica</b>										
2.1	Cantidad de Puentes proyectados			X			X				
2.2	Longitud total de puentes		X					X			
2.3	Alcantarillas a proyectar				X		X				
2.4	Cantidad de quebradas					X		X			
<b>3</b>	<b>Geología y Geotecnia</b>										
3.1	Cantidad de Puentes proyectados				X					X	
3.2	Trabajo de Campo		X							X	
3.3	Muro de suelo reforzado proyectado en portales de pasos a desnivel		X							X	
<b>4</b>	<b>Metrados, Costos y Presupuestos</b>				X			X			
<b>5</b>	<b>Impacto Ambiental</b>										
5.1	Cuerpos de agua que cruza				X					X	
5.2	Áreas de bosques naturales					X				X	
5.3	Ubicación del Trazo		X							X	
<b>6</b>	<b>Impacto Social</b>										
6.1	Conflictos sociales					X				X	
6.2	Limita expansión urbana	X								X	
6.3	Afectados de acuerdo con el trazo					X				X	
<b>7</b>	<b>Afectaciones Prediales</b>										
7.1	Cantidad de afectados		X					X			
<b>8</b>	<b>Arqueología</b>										
8.1	Existencia de lugares Arqueológicos					X		X			

1: Muy poco relevante

2: Poco relevante

3: Indiferente

4: Relevante.

5: Muy relevante.



Item	Criterios	Alternativa 1					Alternativa 2				
		Puntaje					Puntaje				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>1</b>	<b>Topografía, Trazo y Diseño Vial</b>										
1.1	Longitud (Km)					X			X		
1.2	Radio Max (m)			X						X	
1.3	Velocidad de Diseño (Km/h)			X						X	
1.4	Cantidad de Pasos a Deseñel		X								X
1.5	Longitud total de puentes				X				X		
<b>2</b>	<b>Hidrología e Hidráulica</b>										
2.1	Cantidad de Puentes proyectados			X						X	
2.2	Longitud total de puentes				X					X	
2.3	Alcantarillas a proyectar			X						X	
2.4	Cantidad de quebradas				X			X			
<b>3</b>	<b>Geología y Geotecnia</b>										
3.1	Cantidad de Puentes proyectados				X						X
3.2	Trabajo de Campo		X							X	
3.3	Muro de suelo reforzado proyectado en portales de pasos a deseñel		X							X	
<b>4</b>	<b>Metrados, Costos y Presupuestos</b>				X			X			
<b>5</b>	<b>Impacto Ambiental</b>										
5.1	Cuerpos de agua que criza				X					X	
5.2	Áreas de bosques naturales					X					X
5.3	Ubicación del Trazo		X								X
<b>6</b>	<b>Impacto Social</b>										
6.1	Conflictos sociales					X					X
6.2	Limita expansión urbana	X									X
6.3	Afectados de acuerdo con el trazo					X					X
<b>7</b>	<b>Afectaciones Prediales</b>										
7.1	Cantidad de afectados		X					X			
<b>8</b>	<b>Arqueología</b>										
8.1	Existencia de lugares Arqueológicos					X		X			

- 1: Muy poco relevante
- 2: Poco relevante
- 3: Indiferente.
- 4: Relevante.
- 5: Muy relevante.

Item	Criterios	Alternativa 1					Alternativa 2				
		Puntaje					Puntaje				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>1</b>	<b>Topografía, Trazo y Diseño Vial</b>										
1.1	Longitud (Km)					X			X		
1.2	Radio Max (m)		X							X	
1.3	Velocidad de Diseño (Km/h)			X				X			
1.4	Cantidad de Pasos a Densivel			X					X		
1.5	Longitud total de puentes				X			X			
<b>2</b>	<b>Hidrología e Hidráulica</b>										
2.1	Cantidad de Puentes proyectados		X						X		
2.2	Longitud total de puentes			X			X				
2.3	Alcantarillas a proyectar				X			X			
2.4	Cantidad de quebradas					X	X				
<b>3</b>	<b>Geología y Geotecnia</b>										
3.1	Cantidad de Puentes proyectados					X				X	
3.2	Trabajo de Campo		Y						X		
3.3	Muro de suelo reforzado proyectado en portales de pasos a desnivel		Y						X		
<b>4</b>	<b>Metrados, Costos y Presupuestos</b>				Y			X			
<b>5</b>	<b>Impacto Ambiental</b>										
5.1	Cuerpos de agua que cruza				X				Y		
5.2	Áreas de bosques naturales					X				X	
5.3	Ubicación del Trazo		Y							Y	
<b>6</b>	<b>Impacto Social</b>										
6.1	Conflictos sociales					X				Y	
6.2	Limita expansión urbana	Y								Y	
6.3	Afectados de acuerdo con el trazo					Y				X	
<b>7</b>	<b>Afectaciones Prediales</b>										
7.1	Cantidad de afectados		X					Y			
<b>8</b>	<b>Arqueología</b>										
8.1	Existencia de lugares Arqueológicos					X		Y			

- 1: Muy poco relevante
- 2: Poco relevante
- 3: Indiferente.
- 4: Relevante.
- 5: Muy relevante.

Item	Criterios	Alternativa 1					Alternativa 2				
		Puntaje					Puntaje				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>1</b>	<b>Topografía, Trazo y Diseño Vial</b>										
1.1	Longitud (Km)					X					X
1.2	Radio Max (m)	X							X		
1.3	Velocidad de Diseño (Km/h)			X					X		
1.4	Cantidad de Pasos a Densivel		X						X		
1.5	Longitud total de puentes				X					X	
<b>2</b>	<b>Hidrología e Hidráulica</b>										
2.1	Cantidad de Puentes proyectados				X				X		
2.2	Longitud total de puentes		X							X	
2.3	Alcantarillas a proyectar				X			X			
2.4	Cantidad de quebradas					X	X				
<b>3</b>	<b>Geología y Geotecnia</b>										
3.1	Cantidad de Puentes proyectados				X						X
3.2	Trabajo de Campo		X							X	
3.3	Muro de suelo reforzado proyectado en portales de pasos a desnivel		X							X	
<b>4</b>	<b>Metrados, Costos y Presupuestos</b>				X				X		
<b>5</b>	<b>Impacto Ambiental</b>										
5.1	Cuerpos de agua que cruza				X					X	
5.2	Áreas de bosques naturales					X					X
5.3	Ubicación del Trazo		X								X
<b>6</b>	<b>Impacto Social</b>										
6.1	Conflictos sociales					X					X
6.2	Límite expansión urbana	X									X
6.3	Afectados de acuerdo con el trazo					X					X
<b>7</b>	<b>Afectaciones Prediales</b>										
7.1	Cantidad de afectados		X						X		
<b>8</b>	<b>Arqueología</b>										
8.1	Existencia de lugares Arqueológicos					X		X			

1: Muy poco relevante

2: Poco relevante

3: Indiferente.

4: Relevante.

5: Muy relevante.



Item	Criterios	Alternativa 1					Alternativa 2				
		Puntaje					Puntaje				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>1</b>	<b>Topografía, Trazo y Diseño Vial</b>										
1.1	Longitud (Km)				X				X		
1.2	Radio Máx (m)			X						X	
1.3	Velocidad de Diseño (Km/h)		X						X		
1.4	Cantidad de Pasos a Densivel		X					X			
1.5	Longitud total de puentes				X			X			
<b>2</b>	<b>Hidrología e Hidráulica</b>										
2.1	Cantidad de Puentes proyectados		X						X		
2.2	Longitud total de puentes				X			X			
2.3	Alcantarillas a proyectar			X				X			
2.4	Cantidad de quebradas					X	X				
<b>3</b>	<b>Geología y Geotecnia</b>										
3.1	Cantidad de Puentes proyectados					X				X	
3.2	Trabajo de Campo		Y						Y		
3.3	Muro de suelo reforzado proyectado en portales de pasos a desnivel		Y						Y		
<b>4</b>	<b>Metrados, Costos y Presupuestos</b>				Y			Y			
<b>5</b>	<b>Impacto Ambiental</b>										
5.1	Cuerpos de agua que cruzan				Y				X		
5.2	Áreas de bosques naturales					X				X	
5.3	Ubicación del Trazo		Y							Y	
<b>6</b>	<b>Impacto Social</b>										
6.1	Conflictos sociales					Y				Y	
6.2	Limita expansión urbana	Y								X	
6.3	Afectados de acuerdo con el trazo					Y				Y	
<b>7</b>	<b>Afectaciones Prediales</b>										
7.1	Cantidad de afectados		Y					X			
<b>8</b>	<b>Arqueología</b>										
8.1	Existencia de lugares Arqueológicos				Y			X			

- 1: Muy poco relevante
- 2: Poco relevante
- 3: Indiferente
- 4: Relevante
- 5: Muy relevante

Item	Criterios	Alternativa 1					Alternativa 2				
		Puntaje					Puntaje				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>1</b>	<b>Topografía, Trazo y Diseño Vial</b>										
1.1	Longitud (Km)					X			X		
1.2	Radio Max (m)			X				X			
1.3	Velocidad de Diseño (Km/h)			X						X	
1.4	Cantidad de Pasos a Densivel		X							X	
1.5	Longitud total de puentes				X					X	
<b>2</b>	<b>Hidrología e Hidráulica</b>										
2.1	Cantidad de Puentes proyectados		X							X	
2.2	Longitud total de puentes			X				X			
2.3	Alcantarillas a proyectar				X			X			
2.4	Cantidad de quebradas					X		X			
<b>3</b>	<b>Geología y Geotecnia</b>										
3.1	Cantidad de Puentes proyectados				X					X	
3.2	Trabajo de Campo		X							X	
3.3	Muro de suelo reforzado proyectado en portales de pasos a desnivel		X							X	
<b>4</b>	<b>Metrados, Costos y Presupuestos</b>				X				X		
<b>5</b>	<b>Impacto Ambiental</b>										
5.1	Cuerpos de agua que cruza				X					X	
5.2	Áreas de bosques naturales					X					X
5.3	Ubicación del Trazo		X								X
<b>6</b>	<b>Impacto Social</b>										
6.1	Conflictos sociales					X					X
6.2	Limita expansión urbana	X									X
6.3	Afectados de acuerdo con el trazo					X					X
<b>7</b>	<b>Afectaciones Prediales</b>										
7.1	Cantidad de afectados		X						X		
<b>8</b>	<b>Arqueología</b>										
8.1	Existencia de lugares Arqueológicos					X		X			

1: Muy poco relevante

2: Poco relevante

3: Indiferente

4: Relevante

5: Muy relevante

Item	Criterios	Alternativa 1					Alternativa 2				
		Puntaje					Puntaje				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>1</b>	<b>Topografía, Trazo y Diseño Vial</b>										
1.1	Longitud (Km)			X						X	
1.2	Radio Max (m)		X								X
1.3	Velocidad de Diseño (Km/h)			X						X	
1.4	Cantidad de Pasos a Deseñel			X						X	
1.5	Longitud total de puentes				X				X		
<b>2</b>	<b>Hidrología e Hidráulica</b>										
2.1	Cantidad de Puentes proyectados		X							X	
2.2	Longitud total de puentes			X				X			
2.3	Alcantarillas a proyectar				X			X			
2.4	Cantidad de quebradas					X		X			
<b>3</b>	<b>Geología y Geotecnia</b>										
3.1	Cantidad de Puentes proyectados				X					X	
3.2	Trabajo de Campo		Y							X	
3.3	Muro de suelo reforzado proyectado en portales de pasos a deseñel		Y							Y	
<b>4</b>	<b>Metrados, Costos y Presupuestos</b>				P			P			
<b>5</b>	<b>Impacto Ambiental</b>										
5.1	Cuerpos de agua que cruzan				Y					X	
5.2	Áreas de bosques naturales					X					X
5.3	Ubicación del Trazo		X								Y
<b>6</b>	<b>Impacto Social</b>										
6.1	Conflictos sociales					Y					X
6.2	Límite expansión urbana	X									Y
6.3	Afectados de acuerdo con el trazo					Y					X
<b>7</b>	<b>Afectaciones Prediales</b>										
7.1	Cantidad de afectados		Y						Y		
<b>8</b>	<b>Arqueología</b>										
8.1	Existencia de lugares Arqueológicos					Y			X		

- 1: Muy poco relevante
- 2: Poco relevante
- 3: Indiferente.
- 4: Relevante.
- 5: Muy relevante.

Item	Criterios	Alternativa 1					Alternativa 2				
		Puntaje					Puntaje				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>1</b>	<b>Topografía, Trazo y Diseño Vial</b>										
1.1	Longitud (Km)			X				X			
1.2	Radio Máx (m)			X					X		
1.3	Velocidad de Diseño (Km/h)	X							X		
1.4	Cantidad de Pasos a Deseñel				X			X			
1.5	Longitud total de puentes			X						X	
<b>2</b>	<b>Hidrología e Hidráulica</b>										
2.1	Cantidad de Puentes proyectados	X							X		
2.2	Longitud total de puentes	X						X			
2.3	Alcantarillas a proyectar			X				X			
2.4	Cantidad de quebradas				X			X			
<b>3</b>	<b>Geología y Geotecnia</b>										
3.1	Cantidad de Puentes proyectados				X					X	
3.2	Trabajo de Campo		X						X		
3.3	Muro de suelo reforzado proyectado en portales de pasos a deseñel		X						X		
<b>4</b>	<b>Metrados, Costos y Presupuestos</b>				X			X			
<b>5</b>	<b>Impacto Ambiental</b>										
5.1	Cuerpos de agua que cruzan				X				X		
5.2	Áreas de bosques naturales					X				X	
5.3	Ubicación del Trazo		X							X	
<b>6</b>	<b>Impacto Social</b>										
6.1	Conflictos sociales					X				X	
6.2	Límite expansión urbana	X								X	
6.3	Afectados de acuerdo con el trazo					X				X	
<b>7</b>	<b>Afectaciones Prediales</b>										
7.1	Cantidad de afectados		X					X			
<b>8</b>	<b>Arqueología</b>										
8.1	Existencia de lugares Arqueológicos					X		X			

- 1: Muy poco relevante
- 2: Poco relevante
- 3: Indiferente
- 4: Relevante
- 5: Muy relevante



Item	Criterios	Alternativa 1					Alternativa 2				
		Puntaje					Puntaje				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>1</b>	<b>Topografía, Trazo y Diseño Vial</b>										
1.1	Longitud (Km)				X					X	
1.2	Radio Max (m)		X								Y
1.3	Velocidad de Diseño (Km/h)			X					X		
1.4	Cantidad de Pasos a Desevel		X							X	
1.5	Longitud total de puentes				X					X	
<b>2</b>	<b>Hidrología e Hidráulica</b>										
2.1	Cantidad de Puentes proyectados			X						X	
2.2	Longitud total de puentes				X				X		
2.3	Alcantarillas a proyectar				X				X		
2.4	Cantidad de quebradas					X	X				
<b>3</b>	<b>Geología y Geotecnia</b>										
3.1	Cantidad de Puentes proyectados				X						X
3.2	Trabajo de Campo		X							X	
3.3	Muro de suelo reforzado proyectado en portales de pasos a desevel		Y							Y	
<b>4</b>	<b>Metrados, Costos y Presupuestos</b>				Y				Y		
<b>5</b>	<b>Impacto Ambiental</b>										
5.1	Cuerpos de agua que cruza				Y					X	
5.2	Áreas de bosques naturales					X					X
5.3	Ubicación del Trazo		Y								Y
<b>6</b>	<b>Impacto Social</b>										
6.1	Conflictos sociales					Y					Y
6.2	Limita expansión urbana	X									X
6.3	Afectados de acuerdo con el trazo					X					X
<b>7</b>	<b>Afectaciones Prediales</b>										
7.1	Cantidad de afectados		Y						Y		
<b>8</b>	<b>Arqueología</b>										
8.1	Existencia de lugares Arqueológicos					Y			Y		

1: Muy poco relevante

2: Poco relevante

3: Indiferente.

4: Relevante.

5: Muy relevante.

Item	Criterios	Alternativa 1					Alternativa 2				
		Puntaje					Puntaje				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>1</b>	<b>Topografía, Trazo y Diseño Vial</b>										
1.1	Longitud (Km)			X							X
1.2	Radio Max (m)			X							X
1.3	Velocidad de Diseño (Km/h)			X					X		
1.4	Cantidad de Pasos a Densivel		X								X
1.5	Longitud total de puentes				X						X
<b>2</b>	<b>Hidrología e Hidráulica</b>										
2.1	Cantidad de Puentes proyectados			X					X		
2.2	Longitud total de puentes			X							X
2.3	Alcantarillas a proyectar				X		X				
2.4	Cantidad de quebradas					X		X			
<b>3</b>	<b>Geología y Geotecnia</b>										
3.1	Cantidad de Puentes proyectados				X						X
3.2	Trabajo de Campo		Y					X			
3.3	Muro de suelo reforzado proyectado en portales de pasos a desnivel		Y								Y
<b>4</b>	<b>Metrados, Costos y Presupuestos</b>				Y				Y		
<b>5</b>	<b>Impacto Ambiental</b>										
5.1	Cuerpos de agua que cruza				Y						Y
5.2	Áreas de bosques naturales					X					X
5.3	Ubicación del Trazo		X								X
<b>6</b>	<b>Impacto Social</b>										
6.1	Conflictos sociales					Y					Y
6.2	Límite expresión urbana	X									Y
6.3	Afectados de acuerdo con el trazo					Y					Y
<b>7</b>	<b>Afectaciones Prediales</b>										
7.1	Cantidad de afectados		Y						Y		
<b>8</b>	<b>Arqueología</b>										
8.1	Existencia de lugares Arqueológicos					Y			X		

1: Muy poco relevante

2: Poco relevante

3: Indiferente

4: Relevante.

5: Muy relevante.

Item	Criterios	Alternativa 1					Alternativa 2				
		Puntaje					Puntaje				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>1</b>	<b>Topografía, Trazo y Diseño Vial</b>										
1.1	Longitud (Km)					X			X		
1.2	Radio Max (m)			X						X	
1.3	Velocidad de Diseño (Km/h)		X							X	
1.4	Cantidad de Pasos a Deseñel			X							X
1.5	Longitud total de puentes			X							X
<b>2</b>	<b>Hidrología e Hidráulica</b>										
2.1	Cantidad de Puentes proyectados		X							X	
2.2	Longitud total de puentes			X				X			
2.3	Alcantarillas a proyectar				X				X		
2.4	Cantidad de quebradas					X	X				
<b>3</b>	<b>Geología y Geotecnia</b>										
3.1	Cantidad de Puentes proyectados			X							X
3.2	Trabajo de Campo	X								X	X
3.3	Muro de suelo reforzado proyectado en portales de pasos a deseñel		X							X	
<b>4</b>	<b>Metrados, Costos y Presupuestos</b>				X				X		
<b>5</b>	<b>Impacto Ambiental</b>										
5.1	Cuerpos de agua que cruza				X					X	
5.2	Áreas de bosques naturales					X					X
5.3	Ubicación del Trazo		X								X
<b>6</b>	<b>Impacto Social</b>										
6.1	Conflictos sociales					X					X
6.2	Limita expansión urbana	X									X
6.3	Afectados de acuerdo con el trazo					X					X
<b>7</b>	<b>Afectaciones Prediales</b>										
7.1	Cantidad de afectados		X						X		
<b>8</b>	<b>Arqueología</b>										
8.1	Existencia de lugares Arqueológicos					X			X		

1: Muy poco relevante

2: Poco relevante

3: Indiferente

4: Relevante

5: Muy relevante



Item	Criterios	Alternativa 1					Alternativa 2				
		Puntaje					Puntaje				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>1</b>	<b>Topografía, Trazo y Diseño Vial</b>										
1.1	Longitud (Km)				X					X	
1.2	Radio Max (m)			X						X	
1.3	Velocidad de Diseño (Km/h)			X					X		
1.4	Cantidad de Pisos a Densivel		X						X		
1.5	Longitud total de puentes		X		X				X		
<b>2</b>	<b>Hidrología e Hidráulica</b>										
2.1	Cantidad de Puentes proyectados			X				X			
2.2	Longitud total de puentes		X						X		
2.3	Alcantarillas a proyectar			X		X					
2.4	Cantidad de quebradas					X	X				
<b>3</b>	<b>Geología y Geotecnia</b>										
3.1	Cantidad de Puentes proyectados				X						X
3.2	Trabajo de Campo			✓					X		
3.3	Muro de suelo reforzado proyectado en puentes de pasos a desnivel		Y							X	
<b>4</b>	<b>Metrados, Costos y Presupuestos</b>				Y		X				
<b>5</b>	<b>Impacto Ambiental</b>										
5.1	Cuerpos de agua que cruza				X					X	
5.2	Áreas de bosques naturales			X						X	
5.3	Ubicación del Trazo		X								X
<b>6</b>	<b>Impacto Social</b>										
6.1	Conflictos sociales					X					X
6.2	Límites expansión urbana	X									X
6.3	Afectados de acuerdo con el trazo					X					X
<b>7</b>	<b>Afectaciones Prediales</b>										
7.1	Cantidad de afectados		Y						X		
<b>8</b>	<b>Arqueología</b>								Y		
8.1	Existencia de lugares Arqueológicos					Y		Y			

1: Muy poco relevante

2: Poco relevante

3: Indiferente

4: Relevante

5: Muy relevante

Item	Criterios	Alternativa 1					Alternativa 2				
		Puntaje					Puntaje				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>1</b>	<b>Topografía, Trazo y Diseño Vial</b>										
1.1	Longitud (Km)			X				X			
1.2	Radio Max (m)		X					X			
1.3	Velocidad de Diseño (Km/h)		X								X
1.4	Cantidad de Pasos a Deseñel		X							X	
1.5	Longitud total de puentes			X						X	
<b>2</b>	<b>Hidrología e Hidráulica</b>										
2.1	Cantidad de Puentes proyectados		X							X	
2.2	Longitud total de puentes			X				X			
2.3	Alcantarillas a proyectar				X			X			
2.4	Cantidad de quebradas					X		X			
<b>3</b>	<b>Geología y Geotecnia</b>										
3.1	Cantidad de Puentes proyectados					X				X	
3.2	Trabajo de Campo				X						X
3.3	Muro de suelo reforzado proyectado en portales de pasos a deseñel		X							X	
<b>4</b>	<b>Metrados, Costos y Presupuestos</b>				X						X
<b>5</b>	<b>Impacto Ambiental</b>										
5.1	Cuerpos de agua que cruza				X					X	
5.2	Áreas de bosques naturales			X				X			
5.3	Ubicación del Trazo		X								X
<b>6</b>	<b>Impacto Social</b>										
6.1	Conflictos sociales					X					X
6.2	Límite expansión urbana	X									X
6.3	Afectados de acuerdo con el trazo					X					X
<b>7</b>	<b>Afectaciones Prediales</b>										
7.1	Cantidad de afectados		X					X			
<b>8</b>	<b>Arqueología</b>										
8.1	Existencia de lugares Arqueológicos					X		X			

- 1: Muy poco relevante
- 2: Poco relevante
- 3: Indiferente
- 4: Relevante
- 5: Muy relevante

Item	Criterios	Alternativa 1					Alternativa 2				
		Puntaje					Puntaje				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	<b>Topografía, Trazo y Diseño Vial</b>										
1.1	Longitud (Km)					X			X		
1.2	Radio Max (m)	X								X	
1.3	Velocidad de Diseño (Km/h)		X						X		
1.4	Cantidad de Pasos a Densivel			X						X	
1.5	Longitud total de puentes				X				X		
2	<b>Hidrología e Hidráulica</b>										
2.1	Cantidad de Puentes proyectados		X							X	
2.2	Longitud total de puentes		X					X			
2.3	Alcantarillas a proyectar			X					X		
2.4	Cantidad de quebradas				X			X			
3	<b>Geología y Geotecnia</b>										
3.1	Cantidad de Puentes proyectados				X					X	
3.2	Trabajo de Campo			X			X				
3.3	Muro de suelo reforzado proyectado en portales de pasos a desnivel		X							X	
4	<b>Metrados, Costos y Presupuestos</b>			X					X		
5	<b>Impacto Ambiental</b>										
5.1	Cuerpos de agua que cruza				X					X	
5.2	Áreas de bosques naturales					X			X		
5.3	Ubicación del Trazo		X								X
6	<b>Impacto Social</b>										
6.1	Conflictos sociales					X					X
6.2	Límite expansión urbana	X									X
6.3	Afectados de acuerdo con el trazo					X					X
7	<b>Afectaciones Prediales</b>										
7.1	Cantidad de afectados		X						X		
8	<b>Arqueología</b>										
8.1	Existencia de lugares Arqueológicos					X			X		

1: Muy poco relevante

2: Poco relevante

3: Indiferente

4: Relevante

5: Muy relevante.

Item	Criterios	Alternativa 1					Alternativa 2				
		Puntaje					Puntaje				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>1</b>	<b>Topografía, Trazo y Diseño Vial</b>										
1.1	Longitud (Km)				X			X			
1.2	Radio Máx (m)		X						X		
1.3	Velocidad de Diseño (Km/h)			X				X			
1.4	Cantidad de Pisos a Densivel		X					X			
1.5	Longitud total de puentes				X				X		
<b>2</b>	<b>Hidrología e Hidráulica</b>										
2.1	Cantidad de Puentes proyectados		X					X			
2.2	Longitud total de puentes			X					X		
2.3	Alcantarillas a proyectar				X		X				
2.4	Cantidad de quebradas				X			X			
<b>3</b>	<b>Geología y Geotecnia</b>										
3.1	Cantidad de Puentes proyectados			X						X	
3.2	Trabajo de Campo				X		X				
3.3	Muro de suelo reforzado proyectado en portales de pasos a desnivel		X						X		
<b>4</b>	<b>Metrados, Costos y Presupuestos</b>		X							X	
<b>5</b>	<b>Impacto Ambiental</b>										
5.1	Cuerpos de agua que cruza				X				X		
5.2	Áreas de bosques naturales					X		X			
5.3	Ubicación del Trazo		X					X		X	
<b>6</b>	<b>Impacto Social</b>										
6.1	Conflictos sociales			X				X			
6.2	Lámata expansión urbana	X								X	
6.3	Afectados de acuerdo con el trazo				X				X		
<b>7</b>	<b>Afectaciones Privadas</b>										
7.1	Cantidad de afectados		X					X			
<b>8</b>	<b>Arqueología</b>										
8.1	Existencia de lugares Arqueológicos					X		X			

1: Muy poco relevante

2: Poco relevante

3: Indiferente

4: Relevante

5: Muy relevante



Item	Criterios	Alternativa 1					Alternativa 2				
		Puntaje					Puntaje				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>1</b>	<b>Topografía, Trazo y Diseño Vial</b>										
1.1	Longitud (Km)					X				X	
1.2	Radio Max (m)		X							X	
1.3	Velocidad de Diseño (Km/h)		X						X		
1.4	Cantidad de Pasos a Densivel			X						X	
1.5	Longitud total de puentes					X		X			
<b>2</b>	<b>Hidrología e Hidráulica</b>										
2.1	Cantidad de Puentes proyectados		X							X	
2.2	Longitud total de puentes			X			X				
2.3	Alcantarillas a proyectar			X					X		
2.4	Cantidad de quebradas					X	X				
<b>3</b>	<b>Geología y Geotecnia</b>										
3.1	Cantidad de Puentes proyectados					X					X
3.2	Trabajo de Campo			X							X
3.3	Muro de suelo reforzado proyectado en portales de pasos a desnivel		X							X	
<b>4</b>	<b>Metrados, Costos y Presupuestos</b>				X						X
<b>5</b>	<b>Impacto Ambiental</b>										
5.1	Cuerpos de agua que cruzan				X					X	
5.2	Áreas de bosques naturales			X							X
5.3	Ubicación del Trazo		X								X
<b>6</b>	<b>Impacto Social</b>										
6.1	Conflictos sociales			X					X		
6.2	Límite expansión urbana	X							X		
6.3	Afectados de acuerdo con el trazo					X				X	
<b>7</b>	<b>Afectaciones Prediales</b>										
7.1	Cantidad de afectados		X						X		
<b>8</b>	<b>Arqueología</b>										
8.1	Existencia de lugares Arqueológicos					X		X			

- 1: Muy poco relevante
- 2: Poco relevante
- 3: Indiferente.
- 4: Relevante.
- 5: Muy relevante.

Item	Criterios	Alternativa 1					Alternativa 2				
		Puntaje					Puntaje				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	<b>Topografía, Trazo y Diseño Vial</b>										
1.1	Longitud (Km)					X				X	
1.2	Radio Max (m)			X							X
1.3	Velocidad de Diseño (Km/h)	X								X	
1.4	Cantidad de Pasos a Densivel	X						X			
1.5	Longitud total de puentes			X					X		
2	<b>Hidrología e Hidráulica</b>										
2.1	Cantidad de Puentes proyectados				X					X	
2.2	Longitud total de puentes			X			X				
2.3	Alcantarillas a proyectar				X		X				
2.4	Cantidad de quebradas					X	X				
3	<b>Geología y Geotecnia</b>										
3.1	Cantidad de Puentes proyectados				X						X
3.2	Trabajo de Campo		X					X			
3.3	Muro de suelo reforzado proyectado en portales de pasos a desnivel		X							X	
4	<b>Metrados, Costos y Presupuestos</b>	X									X
5	<b>Impacto Ambiental</b>										
5.1	Cuerpos de agua que crusa				X				X	X	
5.2	Áreas de bosques naturales					X			X		
5.3	Ubicación del Trazo		X								X
6	<b>Impacto Social</b>										
6.1	Conflictos sociales			X							X
6.2	Limita expansión urbana		X							X	
6.3	Afectados de acuerdo con el trazo					X					X
7	<b>Afectaciones Prediales</b>										
7.1	Cantidad de afectados		X						X		
8	<b>Arqueología</b>										
8.1	Existencia de lugares Arqueológicos					X		X			

1: Muy poco relevante

2: Poco relevante

3: Indiferente

4: Relevante

5: Muy relevante.

Item	Criterios	Alternativa 1					Alternativa 2				
		Puntaje					Puntaje				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	<b>Topografía, Trazo y Diseño Vial</b>										
1.1	Longitud (Km)					X		X			
1.2	Radio Max (m)		X							X	
1.3	Velocidad de Diseño (Km/h)			X					X		
1.4	Cantidad de Pasos a Densivel			X						X	
1.5	Longitud total de puentes				X				X		
2	<b>Hidrología e Hidráulica</b>										
2.1	Cantidad de Puentes proyectados		X							X	
2.2	Longitud total de puentes			X				X			
2.3	Alcantarillas a proyectar			X					X		
2.4	Cantidad de quebradas				X				X		
3	<b>Geología y Geotecnia</b>										
3.1	Cantidad de Puentes proyectados				X						X
3.2	Trabajo de Campo	X							X		
3.3	Muro de suelo reforzado proyectado en portales de pasos a desnivel		X							X	
4	<b>Metrados, Costos y Presupuestos</b>			X				X			
5	<b>Impacto Ambiental</b>										
5.1	Cuerpos de agua que cruza				X					X	
5.2	Áreas de bosques naturales			X					X		X
5.3	Ubicación del Trazo		X								X
6	<b>Impacto Social</b>										
6.1	Conflictos sociales					X					X
6.2	Limita expansión urbana	X							X		
6.3	Afectados de acuerdo con el trazo				X						X
7	<b>Afectaciones Prediales</b>										
7.1	Cantidad de afectados		X						X		
8	<b>Arqueología</b>										
8.1	Existencia de lugares Arqueológicos					X			X		

1: Muy poco relevante

2: Poco relevante

3: Indiferente

4: Relevante

5: Muy relevante



### ANEXO 5. Conteo Estadístico

	4	2	2	2	3	2	2	4	3	2	2	3	3	4	4	1	4	4	3	2	2	4	4	2	4	4	4	4	4	4	3	3										
	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.										
	9	1	9	1	9	1	9	4	9	9	1	2	9	9	2	9	1	9	2	9	3	4	3	9	3	4	2	1	1	9	1	4	9	1	9	9	9	9	9	0	0	
	5	2	3	2	4	2	3	4	5	4	2	2	4	4	5	2	5	1	5	2	5	3	4	3	4	3	4	2	2	2	5	4	4	3	4	5	5	5	5	5	3	3
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p		
n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	
1	5	3	2	3	4	3	2	4	4	3	2	2	4	2	5	2	5	2	5	2	5	2	4	3	4	4	4	2	1	2	5	5	5	1	4	5	5	3	5	5	3	3
2	5	4	2	3	4	3	2	4	3	4	3	4	3	3	3	2	5	1	3	3	4	4	5	4	3	2	3	1	2	3	3	4	4	3	2	5	5	5	5	3	4	4
3	5	2	2	3	3	4	2	4	4	4	3	4	3	3	4	2	5	2	4	1	3	3	3	4	3	3	1	4	2	4	5	5	1	5	5	4	5	5	5	3	4	
4	5	2	3	4	4	3	3	4	4	3	2	4	2	4	5	2	4	1	5	2	5	4	5	3	4	3	4	3	3	5	5	4	4	5	5	5	5	4	5	4	2	
5	5	2	1	2	3	3	2	3	5	3	2	3	5	5	4	2	5	1	4	3	5	4	5	2	5	4	4	2	2	2	4	5	5	3	5	5	5	5	5	2	4	
6	5	3	2	3	2	2	2	4	5	4	2	4	3	4	5	3	4	2	5	3	5	3	5	3	2	2	5	2	1	2	4	4	4	3	5	5	5	5	4	5	2	3
7	5	3	3	2	4	2	3	3	5	3	1	2	4	3	5	2	5	1	5	2	5	3	3	3	4	5	3	1	1	3	5	4	4	3	3	5	5	5	4	5	5	2
8	3	2	3	2	5	2	3	4	5	5	2	2	4	4	5	2	5	1	5	2	5	3	4	3	4	3	4	2	2	2	5	4	4	3	4	5	5	5	5	3	3	
9	4	2	3	2	5	2	3	4	5	4	2	2	4	4	5	2	5	1	5	2	5	3	4	3	4	3	4	2	2	2	5	4	4	3	4	5	5	5	5	3	3	
0	4	2	3	2	4	2	3	4	5	4	2	2	4	4	5	2	5	1	5	2	5	3	4	3	4	3	4	2	2	2	5	4	4	3	4	5	5	5	5	3	3	
1	5	2	3	2	4	2	3	4	5	4	2	2	4	4	5	2	5	1	5	2	5	3	4	3	4	3	4	2	2	2	5	4	4	3	4	5	5	5	5	3	3	
2	5	2	3	2	4	2	3	4	5	4	2	2	4	4	5	2	5	1	5	2	5	3	4	3	4	3	4	2	2	2	5	4	4	3	4	5	5	5	5	3	3	
3	5	2	3	2	4	1	4	4	5	4	2	2	4	4	5	2	5	1	5	2	5	3	4	3	4	3	4	2	2	2	5	4	3	3	4	4	4	4	5	4	3	3
4	5	2	3	2	4	1	3	5	5	4	2	2	4	4	5	2	5	1	5	2	5	3	4	3	4	3	4	2	2	2	5	4	4	3	4	5	5	5	5	3	3	
5	5	3	3	1	4	2	3	4	5	4	2	2	4	4	5	2	5	1	5	2	5	3	4	3	4	3	4	2	2	2	5	4	4	3	4	5	5	5	5	3	3	
6	5	2	3	1	4	2	3	4	5	4	3	2	4	4	5	2	5	1	5	2	5	3	4	3	4	3	4	2	2	2	5	4	4	3	4	5	5	5	5	3	3	
7	5	1	3	2	4	2	3	4	5	4	2	2	4	4	5	3	5	1	5	2	5	3	4	3	4	3	4	2	2	2	5	4	4	3	4	5	5	5	5	3	3	
8	5	1	2	2	4	2	3	4	5	4	2	2	5	4	5	2	5	1	5	2	5	3	4	3	4	3	4	2	2	2	5	4	3	3	4	5	5	5	5	3	3	
9	5	2	3	2	4	2	3	4	5	4	2	2	4	4	5	2	5	1	5	2	5	3	4	3	4	3	4	3	3	2	5	4	4	3	4	5	5	5	5	3	3	
0	5	2	3	2	4	2	3	4	5	4	2	2	4	4	5	2	5	1	5	2	5	4	5	3	3	3	3	2	2	2	5	3	3	3	3	5	5	5	5	3	3	
1	5	2	3	2	4	2	3	4	5	4	2	2	4	4	5	1	5	1	5	2	5	3	4	3	5	3	5	2	2	2	5	5	5	3	5	5	5	5	5	3	3	
2	5	2	3	2	4	2	3	4	5	4	2	2	4	4	5	1	5	1	5	2	5	3	4	3	4	3	4	2	2	2	5	4	4	3	4	5	5	5	5	3	3	
3	5	2	3	2	4	2	3	4	5	4	2	1	4	3	5	2	5	1	5	2	5	3	4	3	4	3	4	2	2	2	5	4	4	3	4	5	5	5	5	3	3	
4	5	2	3	2	4	2	3	5	5	4	2	1	5	5	5	2	5	1	5	2	5	3	4	3	4	3	4	2	2	2	5	4	4	3	4	5	5	5	5	3	3	
5	5	2	3	2	4	3	4	4	5	4	2	2	4	5	5	3	5	1	5	1	5	2	4	3	4	3	4	3	3	2	5	4	4	3	4	5	5	5	5	3	3	
6	5	2	3	2	4	2	3	4	5	5	2	2	4	4	5	2	5	1	5	3	5	3	4	3	4	3	4	2	2	2	5	4	4	3	4	5	5	5	5	3	3	
7	5	2	4	2	4	2	3	4	5	4	2	2	4	4	5	2	5	1	5	2	5	3	4	4	4	4	4	2	2	2	5	4	4	4	4	5	5	5	5	4	4	
8	5	2	4	2	4	2	3	4	5	4	2	2	4	4	5	2	5	1	5	2	5	3	4	3	4	3	4	3	3	3	5	4	4	3	4	5	5	5	5	3	3	

---

5																																										
2																																										
9	2	3	2	4	2	3	5	5	4	4	2	4	4	5	2	5	1	5	2	5	3	4	2	5	2	5	2	2	2	5	4	4	2	5	4	5	5	5	5	2	2	
3																																										
0	5	2	3	2	4	2	3	4	5	4	1	2	4	4	5	2	5	1	5	2	5	3	3	3	4	3	4	2	2	2	5	4	4	3	4	5	5	5	5	5	3	3
3																																										
1	5	2	3	2	4	2	3	4	5	4	2	2	4	4	5	2	5	1	5	2	5	3	4	3	4	3	4	2	2	2	5	4	4	3	4	5	5	5	5	5	3	3
3																																										
2	5	2	3	2	4	2	3	4	5	4	2	2	5	4	5	2	5	1	5	2	5	3	4	3	4	3	4	2	2	2	5	4	4	3	4	5	5	5	5	5	3	3
3																																										
3	5	2	3	2	4	2	4	4	5	4	2	2	4	4	5	2	5	1	5	2	5	3	4	3	4	3	4	2	2	2	5	4	4	3	4	5	5	5	5	5	3	3
3																																										
4	5	2	3	2	4	2	3	4	5	4	2	2	4	4	5	2	5	1	5	2	5	3	4	3	4	3	4	2	2	2	5	4	4	3	4	5	5	5	5	5	3	3
3																																										
5	5	2	3	2	3	1	3	4	5	3	2	1	3	4	5	1	3	1	4	1	5	2	3	2	4	2	4	1	1	1	5	4	4	2	4	5	5	5	5	2	2	

---

## ANEXO 6. Juicio de Expertos

**VALIDACION DE JUICIO DE EXPERTOS**

**Matriz de multicriterio**


Item	Criterios	Alternativa			Puntaje ponderado	Importancia	Coherencia	Suficiencia	Observaciones
		Ponderación	Características	Puntaje					
<b>1</b>	<b>Topografía, Trazo y Diseño Vial</b>								
1.1	Longitud (K.m)	0.30				4	4	5	-
1.2	Radio Max (m)	0.05				4	5	5	-
1.3	Velocidad de Diseño (Km/h)	0.20				5	4	5	-
1.4	Cantidad de Pases a Densivel	0.20				4	5	5	-
1.5	Longitud total de puentes	0.25				3	5	5	-
	<b>Subtotal 1</b>					5	4	4	-
<b>2</b>	<b>Hidrología e Hidráulica</b>								
2.1	Cantidad de Puentes proyectados	0.20				5	5	5	-
2.2	Longitud total de puentes	0.50				4	4	4	-
2.3	Alcarrasillas a proyectar	0.20				4	5	5	-
2.4	Cantidad de quebradas	0.10				4	4	5	-
	<b>Subtotal 2</b>					4	5	5	-
<b>3</b>	<b>Geología y Geotécnica</b>								
3.1	Cantidad de Puentes proyectados	0.30				5	5	5	-
3.2	Trabajo de Campo	0.30				4	4	5	-
3.3	Muro de suelo reforzado proyectado en portales de pases a densivel	0.40				5	5	4	-
	<b>Subtotal 3</b>					5	4	5	-
<b>4</b>	<b>Metrados, Costos y Presupuestos</b>								
4.1	Costo de Obra	1.00				5	5	5	-
	<b>Subtotal 4</b>					4	5	5	-
<b>5</b>	<b>Impacto Ambiental</b>								
5.1	Cuerpos de agua que cruza	0.20				5	5	4	-
5.2	Áreas de bosques naturales	0.40				4	5	5	-
5.3	Ubicación del Trazo	0.40				4	4	5	-
	<b>Subtotal 5</b>					5	4	5	-
<b>6</b>	<b>Impacto Social</b>								
6.1	Conflictos sociales	0.20				5	5	5	-
6.2	Límite expansión urbana	0.60				4	5	5	-
6.3	Afectados de acuerdo con el trazo	0.20				5	5	5	-
	<b>Subtotal 6</b>					5	4	5	-
<b>7</b>	<b>Afectaciones Prediales</b>								
7.1	Cantidad de afectados	1.00				5	5	4	-
	<b>Subtotal 7</b>					5	4	5	-
<b>8</b>	<b>Arqueología</b>								
8.1	Existencia de lugares Arqueológicos	1.00				4	4	5	-
	<b>Subtotal 8</b>					5	5	5	-
	<b>Peso Ponderado Total</b>					5	4	5	-

Conforme:  / No Conforme:  Observación: \_\_\_\_\_

**Puntaje ponderado:**

1: Muy malo  
2: Malo  
3: Regular  
4: Bueno ✓  
5: Muy bueno.

Sello y Firma: \_\_\_\_\_  
Apellidos y nombres: Janina Armata Jessica  
CIP: 213976

  
 ING. CIP JANINA JESSICA  
 CHAVEZ ARMAS  
 INGENIERA CIVIL  
 Reg. CIP N° 213976

Fichas de observación

Lista de caminos afectados

Camino	Sector	Coordenadas		Tipo de superficie	Estado de transitabilidad	Ancho del camino	Obras de arte
		UTM (WGS 84)					
		Este	Norte				

Conforme:  / No Conforme:  Observación: \_\_\_\_\_

Percepciones de la población


Nombre y Apellido	¿Tiene conocimiento del proyecto?	¿Está de acuerdo con la realización del proyecto?	¿Está de acuerdo con brindar las facilidades para hacer posible la ejecución del proyecto?

Conforme:  / No Conforme:  Observación: \_\_\_\_\_

Percepciones de los principales actores sociales sobre el proyecto

Localidad	Grupo de Interés	Tenia conocimiento del Proyecto	Posición frente al proyecto	Percepción de los impactos positivos que originaría el proyecto	Percepción de los impactos negativos que originaría el proyecto	Tipo de Información que Requieren del proyecto

Conforme:  / No Conforme:  Observación: \_\_\_\_\_

Sello y firma : 

ING. CIP JANINA JESSICA CHAVEZ ARMAS  
INGENIERA CIVIL  
Reg. CIP N° 213976

Apellidos y Nombres : Chavez Armas Janina Jessica

CIP : 213976

INFORMACIÓN DE EXPERTOS

**APELLIDOS Y NOMBRES**  
Chávez Armas Janina Jessica

**DOCENTE UPN**  
SI: \_\_\_\_\_  
NO: X

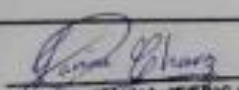
**GRADO**  
INGENIERO : X  
MAESTRO : \_\_\_\_\_  
DOCTOR : \_\_\_\_\_

**LUGAR DE TRABAJO**  
Acrutz & Tapia Ingenieros S.A.C.

**AÑOS DE EXPERIENCIA**  
5 años

**CORREO:**  
jchavezarmas@outlook.com

**TELEFONO CELULAR:**  
992637999

  
ING. CIP JANINA JESSICA  
CHAVEZ ARMAS  
INGENIERA CIVIL  
Reg. CIP N° 213976

Sello y firma : \_\_\_\_\_  
Apellidos y Nombres : Chávez Armas Janina Jessica  
CIP : 213976

**VALIDACION DE JUICIO DE EXPERTOS**

**Matriz de multicriterio**

Item	Criterios	Alternativa				Importancia	Cobertura	Suficiencia	Observaciones
		Ponderación	Características	Puntaje	Puntaje ponderado				
1	<b>Topografía, Trazo y Diseño Vial</b>								
1.1	Longitud (Km)	0.30				4	5	5	---
1.2	Radio Máx (m)	0.05				5	5	5	---
1.3	Velocidad de Diseño (Km/h)	0.20				5	5	5	---
1.4	Cantidad de Pasos a Densivel	0.20				4	5	5	---
1.5	Longitud total de puentes	0.25				4	5	5	---
	<b>Subtotal 1</b>					5	5	5	---
2	<b>Hidrología e Hidráulica</b>								
2.1	Cantidad de Puentes proyectados	0.20				4	4	5	---
2.2	Longitud total de puentes	0.50				4	5	5	---
2.3	Alcantarillas a proyectar	0.20				5	4	5	---
2.4	Cantidad de quebradas	0.10				5	5	5	---
	<b>Subtotal 2</b>					5	5	5	---
3	<b>Geología y Geotecnia</b>								
3.1	Cantidad de Puentes proyectados	0.30				5	4	5	---
3.2	Trabajo de Campo	0.30				5	4	5	---
3.3	Muro de suelo reforzado proyectado en portales de pasos a desnivel	0.40				5	4	5	---
	<b>Subtotal 3</b>					5	4	5	---
4	<b>Metrados, Costos y Presupuestos</b>								
4.1	Costo de Obra	1.00				4	5	5	---
	<b>Subtotal 4</b>					4	5	5	---
5	<b>Impacto Ambiental</b>								
5.1	Cuerpos de agua que cruza	0.20				3	5	5	---
5.2	Áreas de bosques naturales	0.40				5	4	5	---
5.3	Ubicación del Trazo	0.40				5	4	5	---
	<b>Subtotal 5</b>					3	4	5	---
6	<b>Impacto Social</b>								
6.1	Conflictos sociales	0.20				3	5	5	---
6.2	Límite expansión urbana	0.60				4	5	5	---
6.3	Afectados de acuerdo con el trazo	0.20				4	5	5	---
	<b>Subtotal 6</b>					4	5	5	---
7	<b>Afectaciones Prediales</b>								
7.1	Cantidad de afectados	1.00				5	4	5	---
	<b>Subtotal 7</b>					5	4	5	---
8	<b>Arqueología</b>								
8.1	Existencia de lugares Arqueológicos	1.00				4	4	5	---
	<b>Subtotal 8</b>					4	4	5	---
	<b>Peso Ponderado Total</b>								

Conforme:  / No Conforme: . Observación: \_\_\_\_\_

**Puntaje ponderado:**

- 1: Muy malo
- 2: Malo
- 3: Regular
- 4: Bueno
- 5: Muy bueno.

Sello y Firma  
Apellidos y nombres  
CIP

  
: Robinson Rojas Román  
: 12539



Fichas de observación

Lista de caminos afectados

Camino	Sector	Coordenadas		Tipo de superficie	Estado de transitabilidad	Ancho del camino	Obras de arte
		UTM (WGS 84					
		Este	Norte				

Conforme:  / No Conforme: . Observación: \_\_\_\_\_

Percepciones de la población

Nombre y Apellido	¿Tiene conocimiento del proyecto?	¿Está de acuerdo con la realización del proyecto?	¿Está de acuerdo con brindar las facilidades para hacer posible la ejecución del proyecto?

Conforme:  / No Conforme: . Observación: \_\_\_\_\_

Percepciones de los principales actores sociales sobre el proyecto

Localidad	Grupo de Interés	Tenía conocimiento del Proyecto	Posición frente al proyecto	Percepción de los impactos positivos que originaría el proyecto	Percepción de los impactos negativos que originaría el proyecto	Tipo de Información que Requieren del proyecto

Conforme:  / No Conforme: . Observación: \_\_\_\_\_

Sello y firma :   
 Apellidos y Nombres : Podregey Rojas Ronald  
 CIP : 122933



INFORMACIÓN DE EXPERTOS

**APELLIDOS Y NOMBRES**

Rodriguez Rojas Ronald

**DOCENTE UPN**

SI: \_\_\_\_\_

NO:

**GRADO**

INGENIERO : \_\_\_\_\_

MAESTRO :

DOCTOR : \_\_\_\_\_

**LUGAR DE TRABAJO**

Programa Agua Limpia Lima y Cellos - MVCS

**AÑOS DE EXPERIENCIA**

11 años

**CORREO:**

ronald.rodriguez@eplena.org.pe

**TELEFONO CELULAR:**

945 099 538

Sello y firma



Apellidos y Nombres

Rodriguez Rojas Ronald

CIP

122933

VALIDACION DE JUICIO DE EXPERTOS

Matriz de multicriterio


Item	Criterios	Alternativa				Importancia	Coherencia	Suficiencia	Observaciones
		Ponderación	Características	Puntaje	Puntaje ponderado				
1	Topografía, Trazo y Diseño Vial								
1.1	Longitud (Km)	0.30				5	5	5	-
1.2	Radio Max (m)	0.05				4	5	5	-
1.3	Velocidad de Diseño (Km/h)	0.20				5	5	4	-
1.4	Cantidad de Pasos a Densivel	0.20				4	5	5	-
1.5	Longitud total de puentes	0.25				5	5	5	-
	Subtotal 1					4	5	5	-
2	Hidrología e Hidráulica								
2.1	Cantidad de Puentes proyectados	0.20				4	5	5	-
2.2	Longitud total de puentes	0.50				5	4	5	-
2.3	Alcantarillas a proyectar	0.20				6	5	5	-
2.4	Cantidad de quebradas	0.10				5	5	4	-
	Subtotal 2					5	5	5	-
3	Geología y Geotecnia								
3.1	Cantidad de Puentes proyectados	0.30				4	5	4	-
3.2	Trabajo de Campo	0.30				5	5	5	-
3.3	Muro de suelo reforzado proyectado en portales de pasos a desnivel	0.40				5	4	4	-
	Subtotal 3					5	5	4	-
4	Metrados, Costos y Presupuestos								
4.1	Costo de Obra	1.00				5	5	4	-
	Subtotal 4					5	5	4	-
5	Impacto Ambiental								
5.1	Cuerpos de agua que cruza	0.20				5	5	4	-
5.2	Áreas de bosques naturales	0.40				4	5	4	-
5.3	Ubicación del Trazo	0.40				5	5	5	-
	Subtotal 5					5	5	4	-
6	Impacto Social								
6.1	Conflictos sociales	0.20				4	4	5	-
6.2	Límite expansión urbana	0.60				5	5	5	-
6.3	Afectados de acuerdo con el trazo	0.20				4	4	4	-
	Subtotal 6					5	5	5	-
7	Afectaciones Prediales								
7.1	Cantidad de afectados	1.00				5	4	5	-
	Subtotal 7					5	4	5	-
8	Arqueología								
8.1	Existencia de lugares Arqueológicos	1.00				4	4	5	-
	Subtotal 8					4	4	5	-
	Peso Ponderado Total					5	5	5	-

Conforme: X / No Conforme: \_\_\_\_ Observación: \_\_\_\_\_

Puntaje ponderado:

- 1: Muy malo
- 2: Malo
- 3: Regular
- 4: Bueno
- 5: Muy bueno.

Sello y Firma :  
Apellidos y nombres :  
CIP :

  
SANTIAGO IGNACIO  
ARANDA CABANILLAS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 110209

Aranda Cabanillas, Santiago Ignacio  
110209

Fichas de observación

Lista de caminos afectados

Camino	Sector	Coordenadas		Tipo de superficie	Estado de transitabilidad	Ancho del camino	Obras de arte
		UTM (WGS 84					
		Este	Norte				

Conforme: X / No Conforme: \_\_\_\_ Observación: —

Percepciones de la población


Nombre y Apellido	¿Tiene conocimiento del proyecto?	¿Está de acuerdo con la realización del proyecto?	¿Está de acuerdo con brindar las facilidades para hacer posible la ejecución del proyecto?
-------------------	-----------------------------------	---------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------

Conforme: X / No Conforme: \_\_\_\_ Observación: —

Percepciones de los principales actores sociales sobre el proyecto

Localidad	Grupo de Interés	Tenia conocimiento del Proyecto	Posición frente al proyecto	Percepción de los impactos positivos que originaría el proyecto	Percepción de los impactos negativos que originaría el proyecto	Tipo de Información que Requieren del proyecto
-----------	------------------	---------------------------------	-----------------------------	-----------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------	------------------------------------------------

Conforme: \_\_\_\_ / No Conforme: \_\_\_\_ Observación: —

Sello y firma :   
 Apellidos y Nombres : Aranda Cabanillas, Santiago Ignacio  
 CIP : 110209

SANTIAGO IGNACIO  
ARANDA CABANILLAS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 110209

INFORMACIÓN DE EXPERTOS

**APELLIDOS Y NOMBRES**

Aranda Cabanillas, Santiago Ignacio

**DOCENTE UPN**

SI: \_\_\_\_\_

NO: X

**GRADO**

INGENIERO : X

MAESTRO : \_\_\_\_\_

DOCTOR : \_\_\_\_\_

**LUGAR DE TRABAJO**

LIMA

**AÑOS DE EXPERIENCIA**


12 AÑOS

**CORREO:**

santiagoogn531@gmail.com

**TELEFONO CELULAR:**

979470327

  
SANTIAGO IGNACIO  
ARANDA CABANILLAS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 110209

Sello y firma : \_\_\_\_\_

Apellidos y Nombres : Aranda Cabanillas, Santiago Ignacio

CIP : 110209

VALIDACION DE JUICIO DE EXPERTOS

Matriz de multicriterio

Item	Criterios	Alternativa				Importancia	Coherencia	Suficiencia	Observaciones
		Ponderación	Características	Puntaje	Puntaje ponderado				
1	Topografía, Trazo y Diseño Vial								
1.1	Longitud (Km)	0.30				5	4	5	
1.2	Radio Max (m)	0.05				5	5	5	
1.3	Velocidad de Diseño (Km/h)	0.20				5	4	5	
1.4	Cantidad de Pasos a Desevel	0.20				5	5	5	
1.5	Longitud total de puentes	0.25				5	5	5	
Subtotal 1						5	5	5	
2	Hidrología e Hidráulica								
2.1	Cantidad de Puentes proyectados	0.20				4	5	5	
2.2	Longitud total de puentes	0.50				5	5	5	
2.3	Alcantarillas a proyectar	0.20				4	5	5	
2.4	Cantidad de quebradas	0.10				5	5	5	
Subtotal 2						5	5	5	
3	Geología y Geotecnia								
3.1	Cantidad de Puentes proyectados	0.30				5	5	5	
3.2	Trabajo de Campo	0.30				5	5	5	
3.3	Muro de suelo reforzado proyectado en portales de pasos a desnivel	0.40				5	5	4	
Subtotal 3						5	5	5	
4	Metrados, Costos y Presupuestos								
4.1	Costo de Obra	1.00				5	4	5	
Subtotal 4						5	4	5	
5	Impacto Ambiental								
5.1	Cuerpos de agua que cruza	0.20				5	5	5	
5.2	Áreas de bosques naturales	0.40				4	5	5	
5.3	Ubicación del Trazo	0.40				5	5	5	
Subtotal 5						5	5	5	
6	Impacto Social								
6.1	Conflictos sociales	0.20				5	4	5	
6.2	Límite expansión urbana	0.60				5	5	5	
6.3	Afectados de acuerdo con el trazo	0.20				4	5	5	
Subtotal 6						5	5	5	
7	Afectaciones Prediales								
7.1	Cantidad de afectados	1.00				5	4	5	
Subtotal 7						5	4	5	
8	Arqueología								
8.1	Existencia de lugares Arqueológicos	1.00				4	5	5	
Subtotal 8						4	5	5	
Peso Ponderado Total						5	5	5	

Conforme:  / No Conforme: . Observación: \_\_\_\_\_

Puntaje ponderado:

- 1: Muy malo
- 2: Malo
- 3: Regular
- 4: Bueno
- 5: Muy bueno.

Sello y Firma  
Apellidos y nombres  
CIP

  
IGNACIO REYNAGA SILVA  
INGENIERO CIVIL  
RUG CIP Nº 98103

: REYNAGA SILVA IGNACIO  
: 98103



Fichas de observación

Lista de caminos afectados

Caminos	Sector	Coordenadas		Tipo de superficie	Estado de transitabilidad	Ancho del camino	Obras de arte
		UTM (WGS 84)					
		Este	Norte				

Conforme:  / No Conforme: . Observación: \_\_\_\_\_

Percepciones de la población


Nombre y Apellido	¿Tiene conocimiento del proyecto?	¿Está de acuerdo con la realización del proyecto?	¿Está de acuerdo con brindar las facilidades para hacer posible la ejecución del proyecto?

Conforme:  / No Conforme: . Observación: \_\_\_\_\_

Percepciones de los principales actores sociales sobre el proyecto

Localidad	Grupo de Interés	Tenía conocimiento del Proyecto	Posición frente al proyecto	Percepción de los impactos positivos que originaría el proyecto	Percepción de los impactos negativos que originaría el proyecto	Tipo de Información que Requieren del proyecto

Conforme:  / No Conforme: . Observación: \_\_\_\_\_

  
**IGNACIO REYNALDA SILVA**  
**INGENIERO CIVIL**  
**Reg. CIP N° 98103**

Sello y firma : \_\_\_\_\_

Apellidos y Nombres : REYNALDA SILVA IGNACIO

CIP : 98103



INFORMACIÓN DE EXPERTOS

**APELLIDOS Y NOMBRES**

REYNAGO SILVA IGNACIO

**DOCENTE UPN**

SI:

NO:

**GRADO**

INGENIERO :

MAESTRO :

DOCTOR :

**LUGAR DE TRABAJO**

WGNP S.R.L.

**AÑOS DE EXPERIENCIA**

20 AÑOS

**CORREO:**

pochoreynago@hotmail.com

**TELEFONO CELULAR:**

995142316

Sello y firma :

  
IGNACIO REYNAGO SILVA  
INGENIERO CIVIL  
Reg CIP N° 98103

Apellidos y Nombres :

REYNAGO SILVA IGNACIO

CIP :

98103

VALIDACION DE JUICIO DE EXPERTOS

Matriz de multicriterio

Item	Criterios	Alternativa				Importancia	Coherencia	Suficiencia	Observaciones
		Ponderación	Características	Puntaje	Puntaje ponderado				
1	<b>Topografía, Trazo y Diseño Vial</b>								
1.1	Longitud (Km)	0.30				5	5	5	-
1.2	Radio Max (m)	0.05				4	5	5	-
1.3	Velocidad de Diseño (Km/h)	0.20				4	5	5	-
1.4	Cantidad de Pasos a Densivel	0.20				4	5	5	-
1.5	Longitud total de puentes	0.25				5	5	5	-
	<b>Subtotal 1</b>					4	5	5	-
2	<b>Hidrología e Hidráulica</b>								
2.1	Cantidad de Puentes proyectados	0.20				4	5	5	-
2.2	Longitud total de puentes	0.50				4	5	5	-
2.3	Alcantarillas a proyectar	0.20				4	5	5	-
2.4	Cantidad de quebradas	0.10				4	5	5	-
	<b>Subtotal 2</b>					5	5	5	-
3	<b>Geología y Geotecnia</b>								
3.1	Cantidad de Puentes proyectados	0.30				4	5	5	-
3.2	Trabajo de Campo	0.30				5	5	5	-
3.3	Muro de suelo reforzado proyectado en portales de pasos a desnivel	0.40				5	5	5	-
	<b>Subtotal 3</b>					5	5	5	-
4	<b>Metrados, Costos y Presupuestos</b>								
4.1	Costo de Obra	1.00				4	5	5	-
	<b>Subtotal 4</b>					5	5	5	-
5	<b>Impacto Ambiental</b>								
5.1	Cuerpos de agua que cruza	0.20				4	4	4	-
5.2	Áreas de bosques naturales	0.40				4	5	5	-
5.3	Ubicación del Trazo	0.40				5	5	5	-
	<b>Subtotal 5</b>					5	5	5	-
6	<b>Impacto Social</b>								
6.1	Conflictos sociales	0.20				4	5	5	-
6.2	Límite expansión urbana	0.60				5	5	5	-
6.3	Afectados de acuerdo con el trazo	0.20				5	5	5	-
	<b>Subtotal 6</b>					5	5	5	-
7	<b>Afectaciones Prediales</b>								
7.1	Cantidad de afectados	1.00				5	5	5	-
	<b>Subtotal 7</b>					5	5	5	-
8	<b>Arqueología</b>								
8.1	Existencia de lugares Arqueológicos	1.00				4	4	4	-
	<b>Subtotal 8</b>					4	4	4	-
	<b>Peso Ponderado Total</b>					4	5	5	-

Conforme:  / No Conforme:  Observación: \_\_\_\_\_

Puntaje ponderado:

- 1: Muy malo
- 2: Malo
- 3: Regular
- 4: Bueno
- 5: Muy bueno.

Sello y Firma  
Apellidos y nombres  
CIP



LEONARDO D. RAMOS BERNABE  
INGENIERO CIVIL  
Reg. Cip N° 245235

: RAMOS BERNABE LEONARDO DANIEL  
: 245235

INFORMACIÓN DE EXPERTOS

**APELLIDOS Y NOMBRES**

RAMOS BERNABÉ LEONARDO DANIEL

**DOCENTE UPN**

SI:       

NO: X

**GRADO**

INGENIERO : X

MAESTRO :       

DOCTOR :       

**LUGAR DE TRABAJO**

LIMA

**AÑOS DE EXPERIENCIA**

4 AÑOS

**CORREO:**

ingenierofa.ryb@gmail.com

**TELEFONO CELULAR:**

947683097

  
LEONARDO D. RAMOS BERNABÉ  
INGENIERO CIVIL  
Reg. Cip N° 245235

Sello y firma : \_\_\_\_\_

Apellidos y Nombres : RAMOS BERNABÉ LEONARDO D

CIP : 245235

INFORMACIÓN DE EXPERTOS

**APELLIDOS Y NOMBRES**

RAMOS BERNABÉ LEONARDO DANIEL

**DOCENTE UPN**

SI:       

NO: X

**GRADO**

INGENIERO : X

MAESTRO :       

DOCTOR :       

**LUGAR DE TRABAJO**

LIMA

**AÑOS DE EXPERIENCIA**


4 AÑOS

**CORREO:**

ingenierpa ryb@gmail.com

**TELEFONO CELULAR:**

947683097

  
LEONARDO D. RAMOS BERNABÉ  
INGENIERO CIVIL  
Reg. Cip N° 245235

Sello y firma : \_\_\_\_\_

Apellidos y Nombres : RAMOS BERNABÉ LEONARDO D

CIP : 245235

VALIDACION DE JUICIO DE EXPERTOS

Matriz de multicriterio

Item	Criterios	Alternativa			Puntaje ponderado	Importancia	Coherencia	Suficiencia	Observaciones
		Ponderación	Características	Puntaje					
1	Topografía, Trazo y Diseño Vial								
1.1	Longitud (Km)	0.30				3	3	3	
1.2	Radio Max (m)	0.05				3	3	3	
1.3	Velocidad de Diseño (Km/h)	0.20				3	3	3	
1.4	Cantidad de Pasos a Densivel	0.20				3	3	3	
1.5	Longitud total de puentes	0.25				3	3	3	
	Subtotal 1					3	3	3	
2	Hidrología e Hidráulica								
2.1	Cantidad de Puentes proyectados	0.20				4	3	3	
2.2	Longitud total de puentes	0.50				4	3	3	
2.3	Alcantarillas a proyectar	0.20				3	3	3	
2.4	Cantidad de quebradas	0.10				3	3	3	
	Subtotal 2					3	3	3	
3	Geología y Geotecnia								
3.1	Cantidad de Puentes proyectados	0.30				3	3	3	
3.2	Trabajo de Campo	0.30				3	3	3	
3.3	Muro de suelo reforzado proyectado en portales de pasos a desnivel	0.40				3	3	3	
	Subtotal 3					3	3	3	
4	Metrados, Costos y Presupuestos								
4.1	Costo de Obra	1.00				4	3	3	
	Subtotal 4					4	3	3	
5	Impacto Ambiental								
5.1	Cuerpos de agua que cruza	0.20				4	4	3	
5.2	Áreas de bosques naturales	0.40				3	3	3	
5.3	Ubicación del Trazo	0.40				3	3	3	
	Subtotal 5					3	3	3	
6	Impacto Social								
6.1	Conflictos sociales	0.20				4	3	3	
6.2	Límite expansión urbana	0.60				4	3	3	
6.3	Afectados de acuerdo con el trazo	0.20				3	3	3	
	Subtotal 6					4	3	3	
7	Afectaciones Prediales								
7.1	Cantidad de afectados	1.00				3	4	3	
	Subtotal 7					3	3	3	
8	Arqueología								
8.1	Existencia de lugares Arqueológicos	1.00				3	4	3	
	Subtotal 8					3	3	3	
	Peso Ponderado Total					3	3	3	

Conforme:  / No Conforme:  Observación: \_\_\_\_\_

Puntaje ponderado:

- 1: Muy malo
- 2: Malo
- 3: Regular
- 4: Bueno
- 5: Muy bueno. ✓

Sello y Firma  
Apellidos y nombres  
CIP



QUISPE CERNA MELINA RAQUEL  
INGENIERO CIVIL  
C/P N° 218407

: Quispe Cerna Melina Raquel  
: 218407



Fichas de observación

Lista de caminos afectados

Camino	Sector	Coordenadas		Tipo de superficie	Estado de transitabilidad	Ancho del camino	Obras de arte
		UTM (WGS 84					
		Este	Norte				

Conforme: X / No Conforme: \_\_\_\_ Observación: \_\_\_\_\_

Percepciones de la población


Nombre y Apellido	¿Tiene conocimiento del proyecto?	¿Está de acuerdo con la realización del proyecto?	¿Está de acuerdo con brindar las facilidades para hacer posible la ejecución del proyecto?
-------------------	-----------------------------------	---------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------

Conforme: X / No Conforme: \_\_\_\_ Observación: \_\_\_\_\_

Percepciones de los principales actores sociales sobre el proyecto

Localidad	Grupo de Interés	Tenia conocimiento del Proyecto	Posición frente al proyecto	Percepción de los impactos positivos que originaría el proyecto	Percepción de los impactos negativos que originaría el proyecto	Tipo de Información que Requieren del proyecto
-----------	------------------	---------------------------------	-----------------------------	-----------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------	------------------------------------------------

Conforme: X / No Conforme: \_\_\_\_ Observación: \_\_\_\_\_

Sello y firma :   
 Apellidos y Nombres : Quispe Cerna Melina Raquel  
 CIP : 218407



INFORMACIÓN DE EXPERTOS

**APELLIDOS Y NOMBRES**

Quispe Cerna Melina Raquel.

**DOCENTE UPN**

SI:

NO:

**GRADO**

INGENIERO :

MAESTRO :

DOCTOR :

**LUGAR DE TRABAJO**

D&D Contratistas Generales EIRL.

**AÑOS DE EXPERIENCIA**

03 años.

**CORREO:**

melina2894@hotmail.com

**TELEFONO CELULAR:**

989 222845

Sello y firma :

  
QUISPE CERNA MELINA RAQUEL  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 218407

Apellidos y Nombres :

Quispe Cerna Melina Raquel.

CIP :

218407

VALIDACION DE JUICIO DE EXPERTOS

Matriz de multicriterio

Item	Criterios	Alternativa				Importancia	Coherencia	Suficiencia	Observaciones
		Ponderación	Características	Puntaje	Puntaje ponderado				
<b>1</b>	<b>Topografía, Trazo y Diseño Vial</b>								
1.1	Longitud (Km)	0.30				4	5	4	
1.2	Radio Max (m)	0.05				4	5	5	
1.3	Velocidad de Diseño (Km/h)	0.20				5	4	5	
1.4	Cantidad de Pasos a Deseivel	0.20				5	5	4	
1.5	Longitud total de puentes	0.25				5	5	5	
	<b>Subtotal 1</b>					5	5	5	
<b>2</b>	<b>Hidrología e Hidráulica</b>								
2.1	Cantidad de Puentes proyectados	0.20				5	5	4	
2.2	Longitud total de puentes	0.50				4	4	5	
2.3	Alcantarillas a proyectar	0.20				5	5	5	
2.4	Cantidad de quebradas	0.10				5	5	5	
	<b>Subtotal 2</b>					5	5	5	
<b>3</b>	<b>Geología y Geotecnia</b>								
3.1	Cantidad de Puentes proyectados	0.30				4	5	4	
3.2	Trabajo de Campo	0.30				5	5	5	
3.3	Muro de suelo reforzado proyectado en portales de pasos a desnivel	0.40				5	5	5	
	<b>Subtotal 3</b>					5	5	5	
<b>4</b>	<b>Metrados, Costos y Presupuestos</b>								
4.1	Costo de Obra	1.00				4	5	5	
	<b>Subtotal 4</b>					4	5	5	
<b>5</b>	<b>Impacto Ambiental</b>								
5.1	Cuerpos de agua que cruza	0.20				5	5	5	
5.2	Áreas de bosques naturales	0.40				4	5	5	
5.3	Ubicación del Trazo	0.40				5	5	4	
	<b>Subtotal 5</b>					5	5	5	
<b>6</b>	<b>Impacto Social</b>								
6.1	Conflictos sociales	0.20				5	5	4	
6.2	Límite expansión urbana	0.60				4	5	5	
6.3	Afectados de acuerdo con el trazo	0.20				5	5	5	
	<b>Subtotal 6</b>					5	5	5	
<b>7</b>	<b>Afectaciones Prediales</b>								
7.1	Cantidad de afectados	1.00				5	4	5	
	<b>Subtotal 7</b>					5	4	5	
<b>8</b>	<b>Arqueología</b>								
8.1	Existencia de lugares Arqueológicos	1.00				5	4	5	
	<b>Subtotal 8</b>					5	5	5	
	<b>Peso Ponderado Total</b>					5	5	5	

Conforme:  / No Conforme: . Observación: \_\_\_\_\_

Puntaje ponderado:

- 1: Muy malo
- 2: Malo
- 3: Regular
- 4: Bueno
- 5: Muy bueno. ✓

Sello y Firma  
Apellidos y nombres  
CIP

  
RICARDO WALTER FLORES GABRIEL  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CP. N° 31523  
**FLORES GABRIEL RICARDO WALTER**  
**30524**

Fichas de observación

Lista de caminos afectados

Camino	Sector	Coordenadas		Tipo de superficie	Estado de transitabilidad	Ancho del camino	Obras de arte
		UTM (WGS 84)					
		Este	Norte				

Conforme: X / No Conforme: \_\_\_\_ Observación: —

Percepciones de la población


Nombre y Apellido	¿Tiene conocimiento del proyecto?	¿Está de acuerdo con la realización del proyecto?	¿Está de acuerdo con brindar las facilidades para hacer posible la ejecución del proyecto?

Conforme: X / No Conforme: \_\_\_\_ Observación: —

Percepciones de los principales actores sociales sobre el proyecto

Localidad	Grupo de Interés	Tenía conocimiento del Proyecto	Posición frente al proyecto	Percepción de los impactos positivos que originaría el proyecto	Percepción de los impactos negativos que originaría el proyecto	Tipo de Información que Requieren del proyecto

Conforme: X / No Conforme: \_\_\_\_ Observación: —

Sello y firma : 

Apellidos y Nombres : FLORES GABRIEL RICARDO WALTER

CIP : 30524

INFORMACIÓN DE EXPERTOS

**APELLIDOS Y NOMBRES**

FLORES GABRIEL RICARDO WALTER

**DOCENTE UPN**

SI: \_\_\_\_\_

NO: X

**GRADO**

INGENIERO : X

MAESTRO : \_\_\_\_\_

DOCTOR : \_\_\_\_\_

**LUGAR DE TRABAJO**

INDEPENDIENTE

**AÑOS DE EXPERIENCIA**

25

**CORREO:**

GESERINVERSIONES@GMAIL.COM

**TELEFONO CELULAR:**

968433271

Sello y firma

:

  
RICARDO WALTER FLORES GABRIEL  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 39124

Apellidos y Nombres

:

FLORES GABRIEL RICARDO WALTER

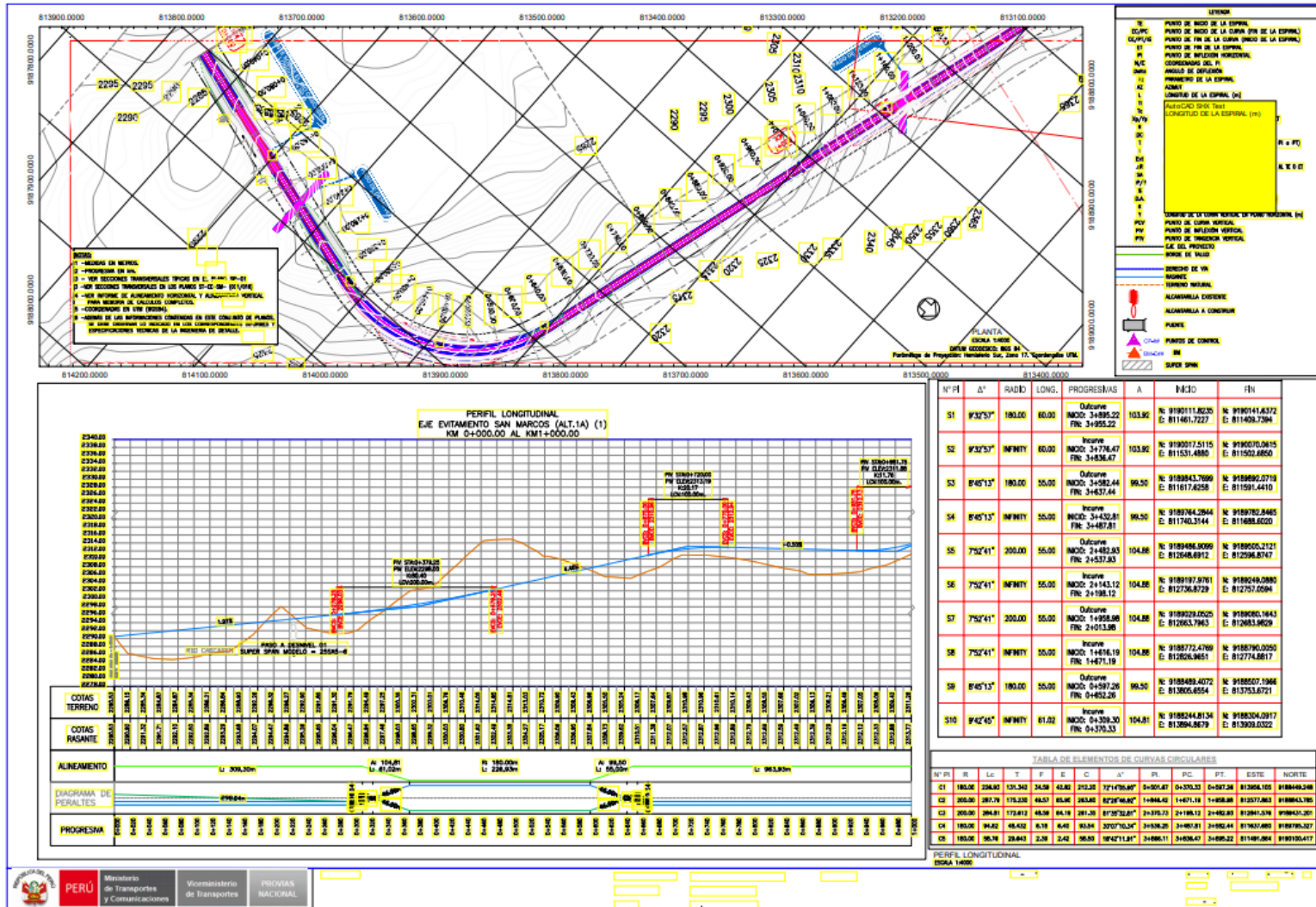
CIP

:

30524

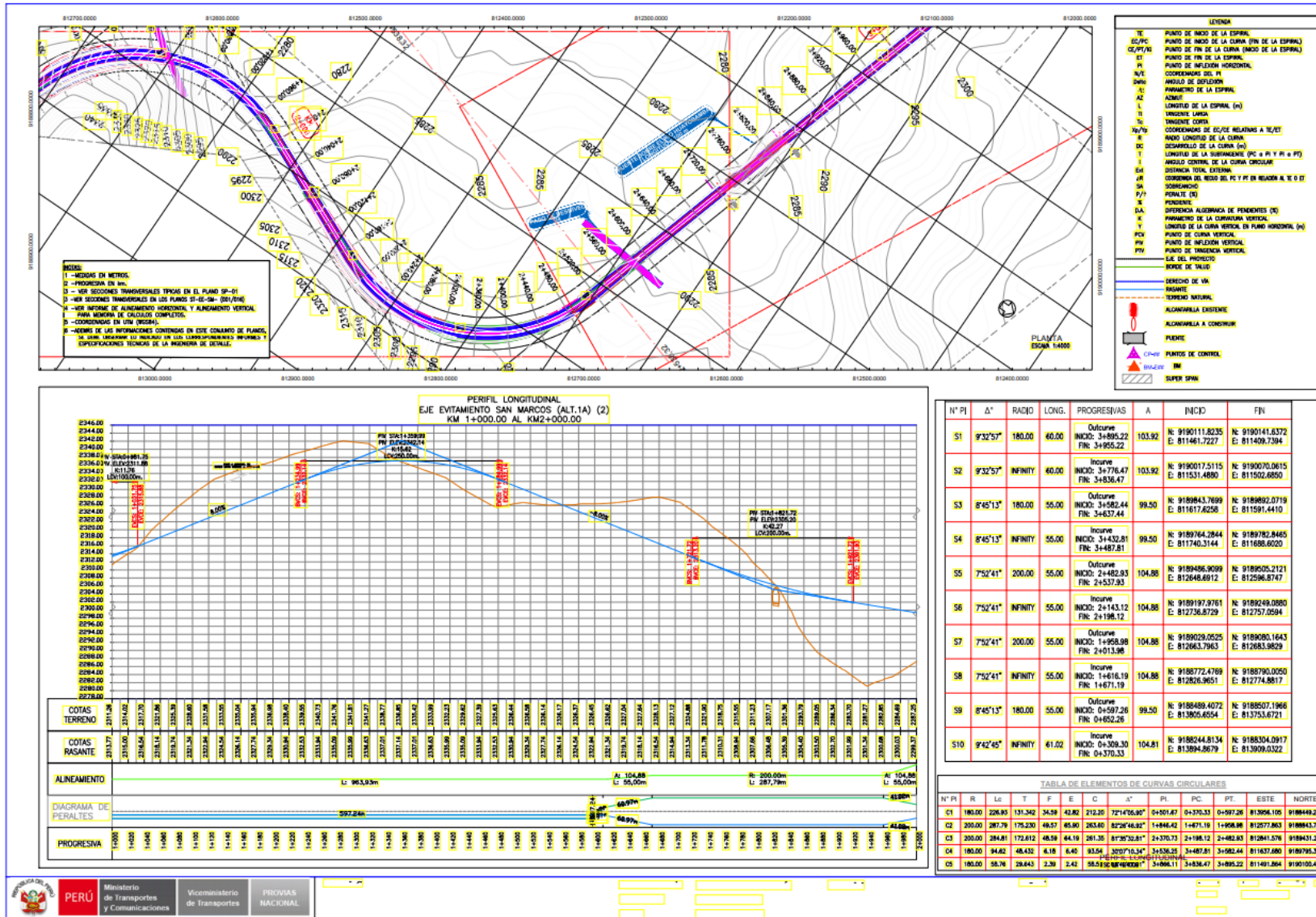


ANEXO 7. Planos



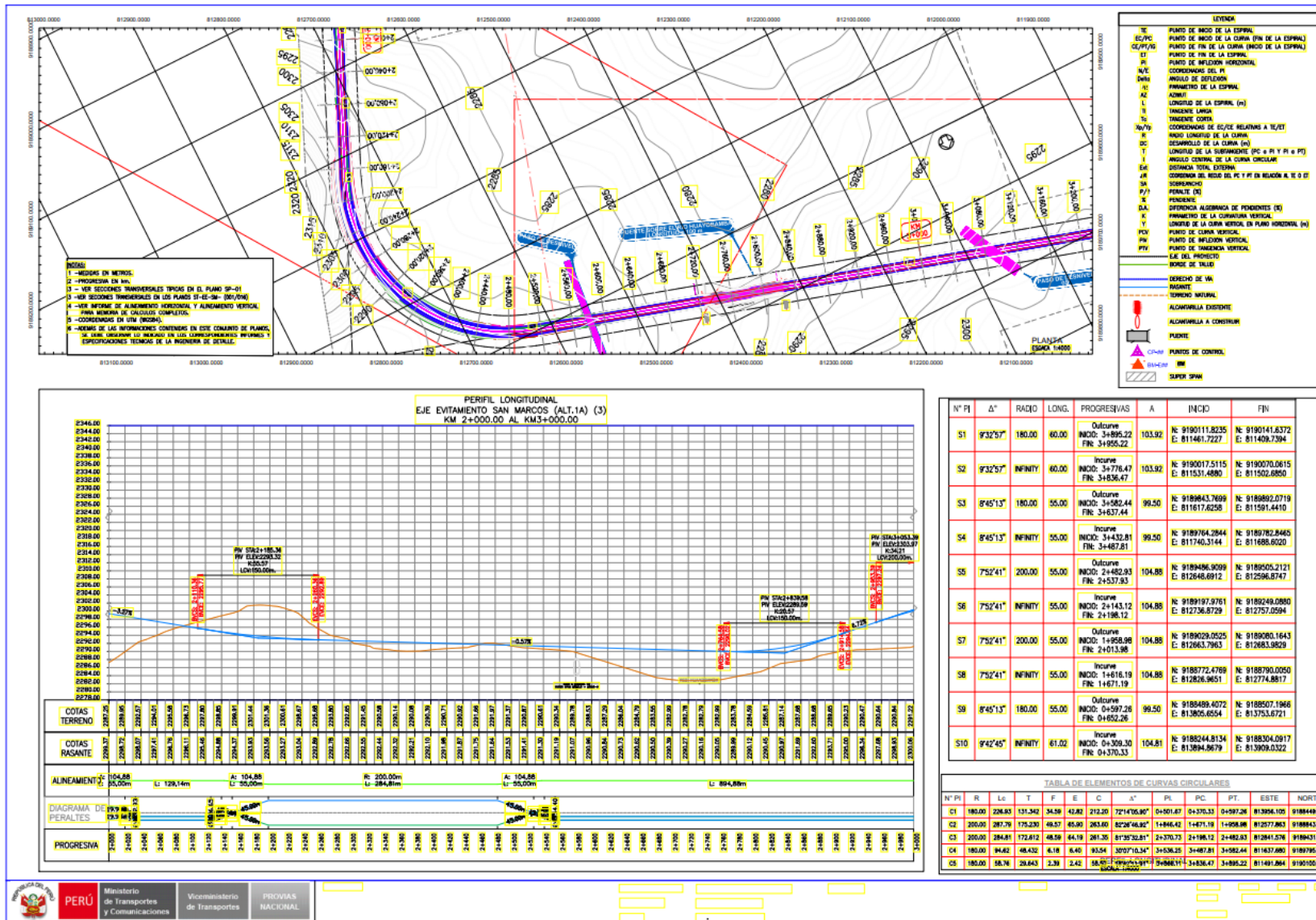
Trazo 1

PROPUESTA DEL DESARROLLO DE UNA MATRIZ MULTICRITERIO PARA EL ANALISIS DE LA ALTERNATIVA DE TRAZO MÁS VIABLE EN OBRAS VIALES - CASO: VÍA EVITAMIENTO DE SAN MARCOS – CAJAMARCA.

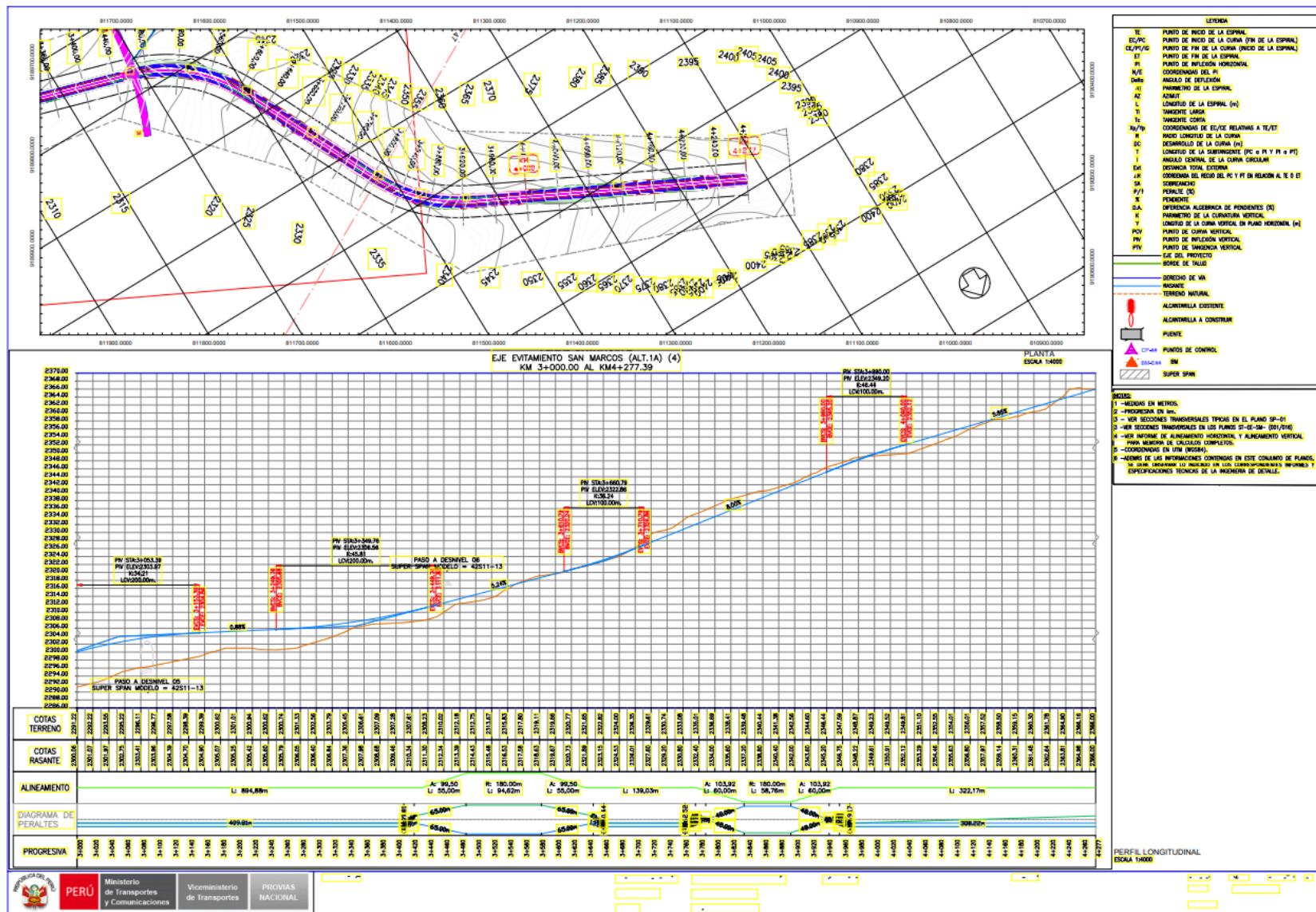


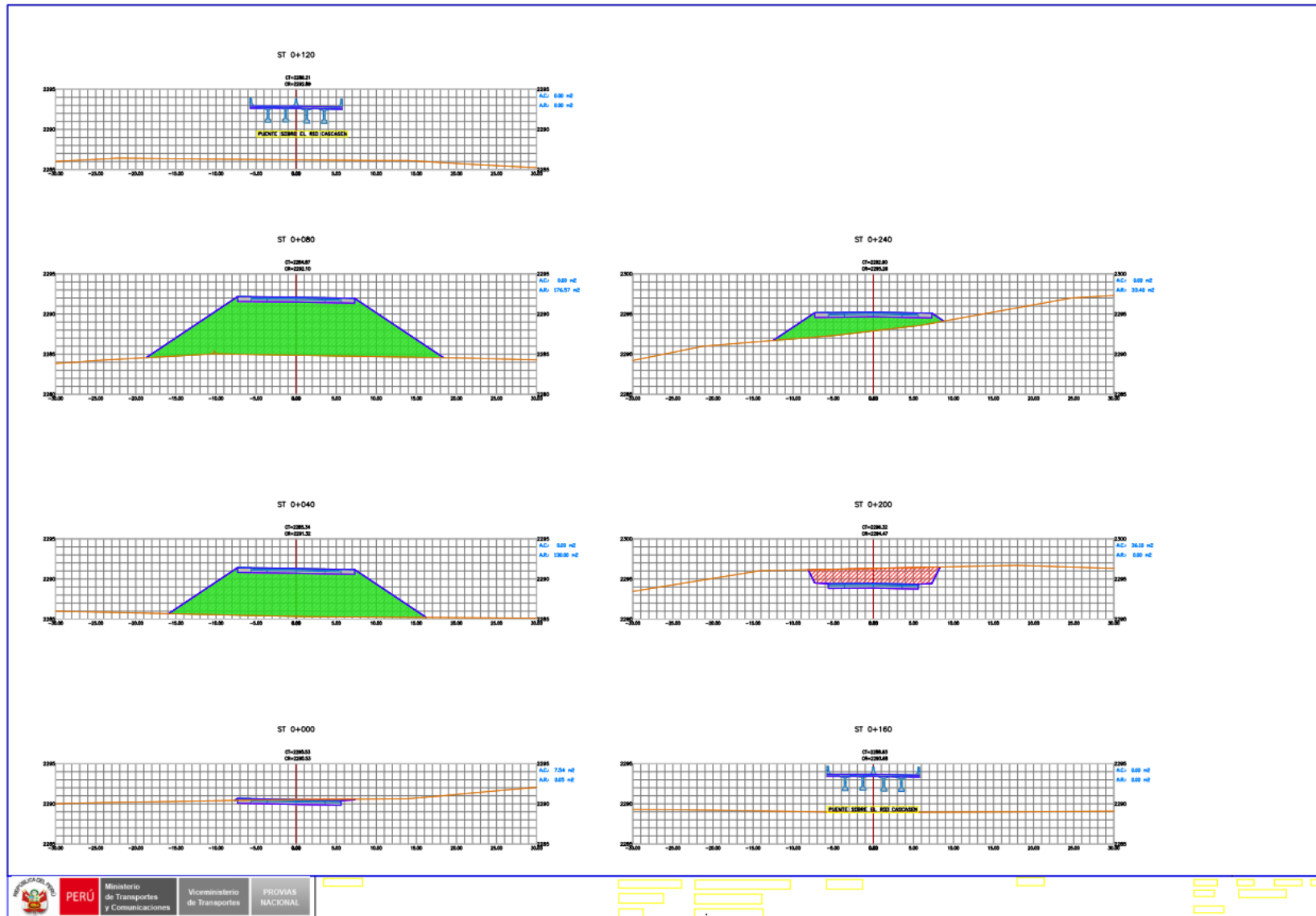


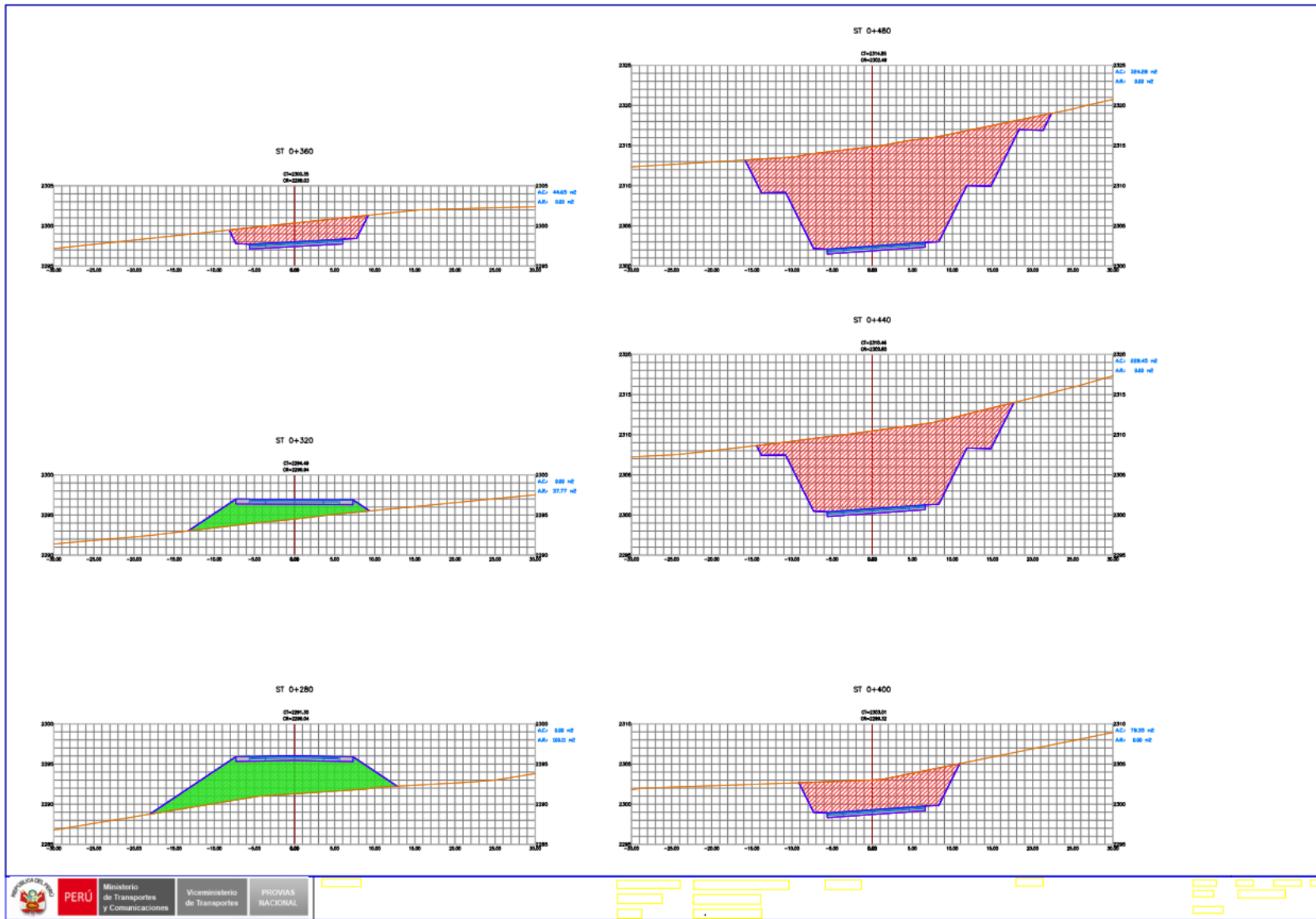
PROPUESTA DEL DESARROLLO DE UNA MATRIZ MULTICRITERIO PARA EL ANALISIS DE LA ALTERNATIVA DE TRAZO MÁS VIABLE EN OBRAS VIALES - CASO: VÍA EVITAMIENTO DE SAN MARCOS – CAJAMARCA.



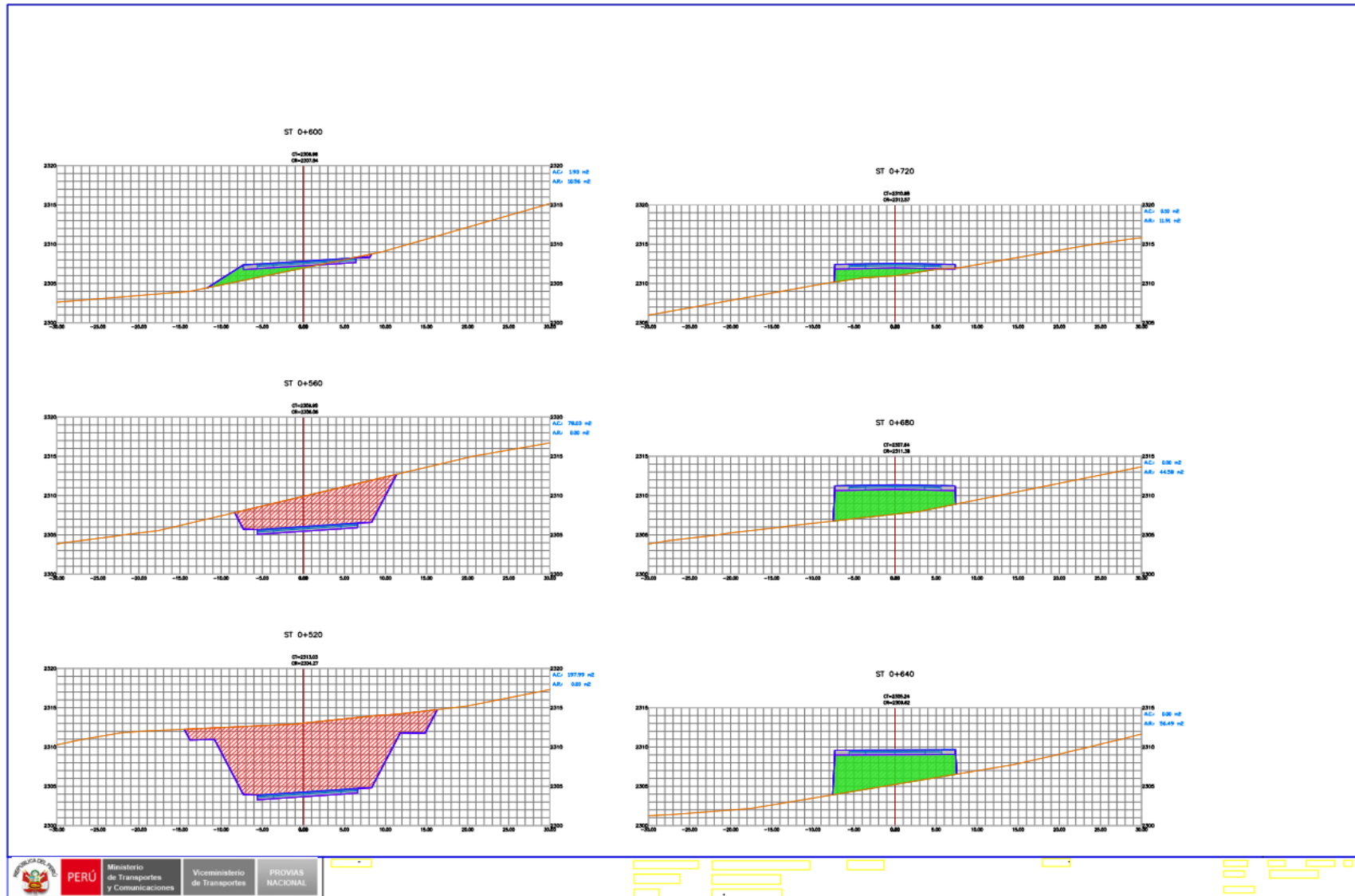
PROPUESTA DEL DESARROLLO DE UNA MATRIZ MULTICRITERIO PARA EL ANALISIS DE LA ALTERNATIVA DE TRAZO MÁS VIABLE EN OBRAS VIALES - CASO: VÍA EVITAMIENTO DE SAN MARCOS – CAJAMARCA.

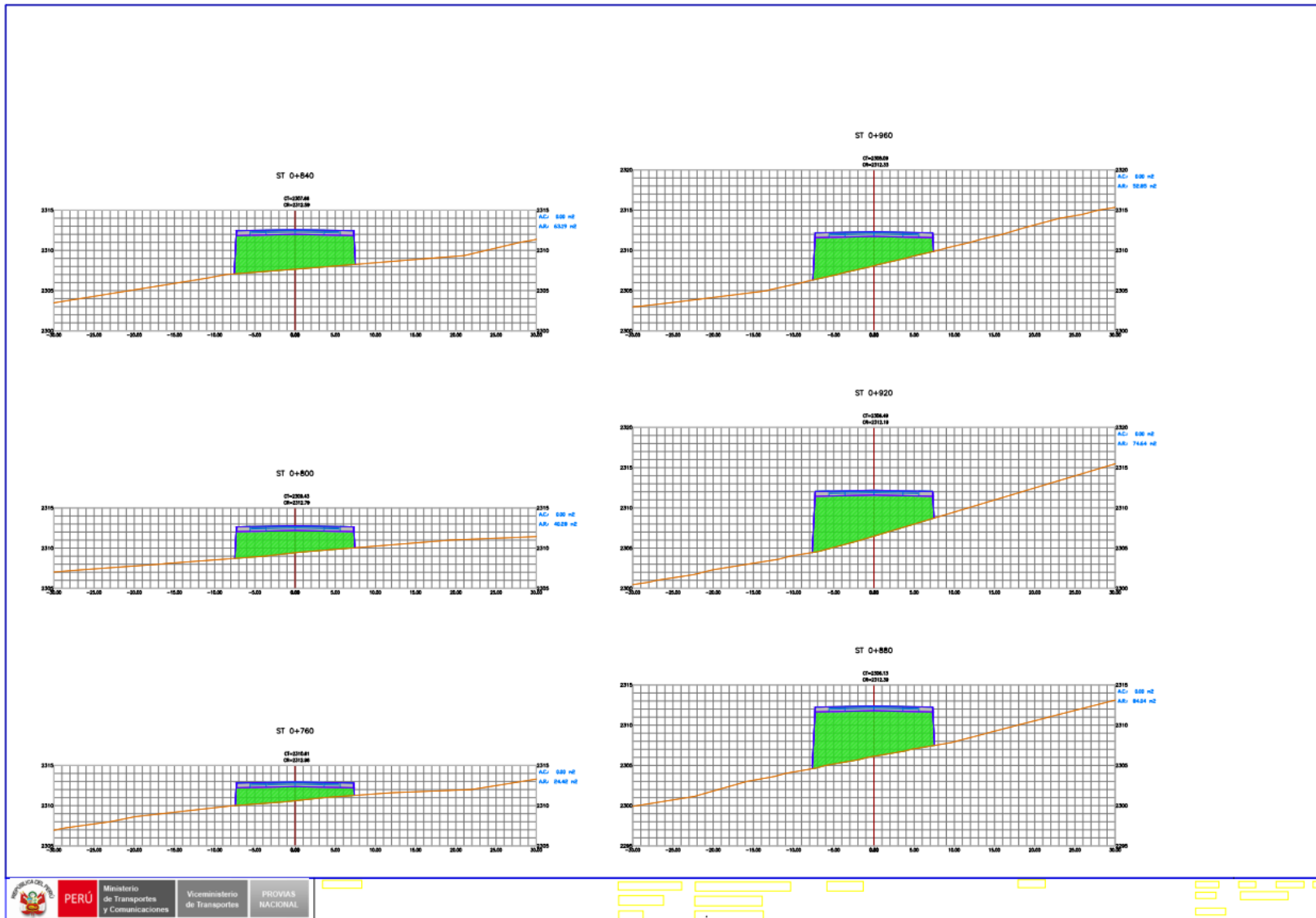




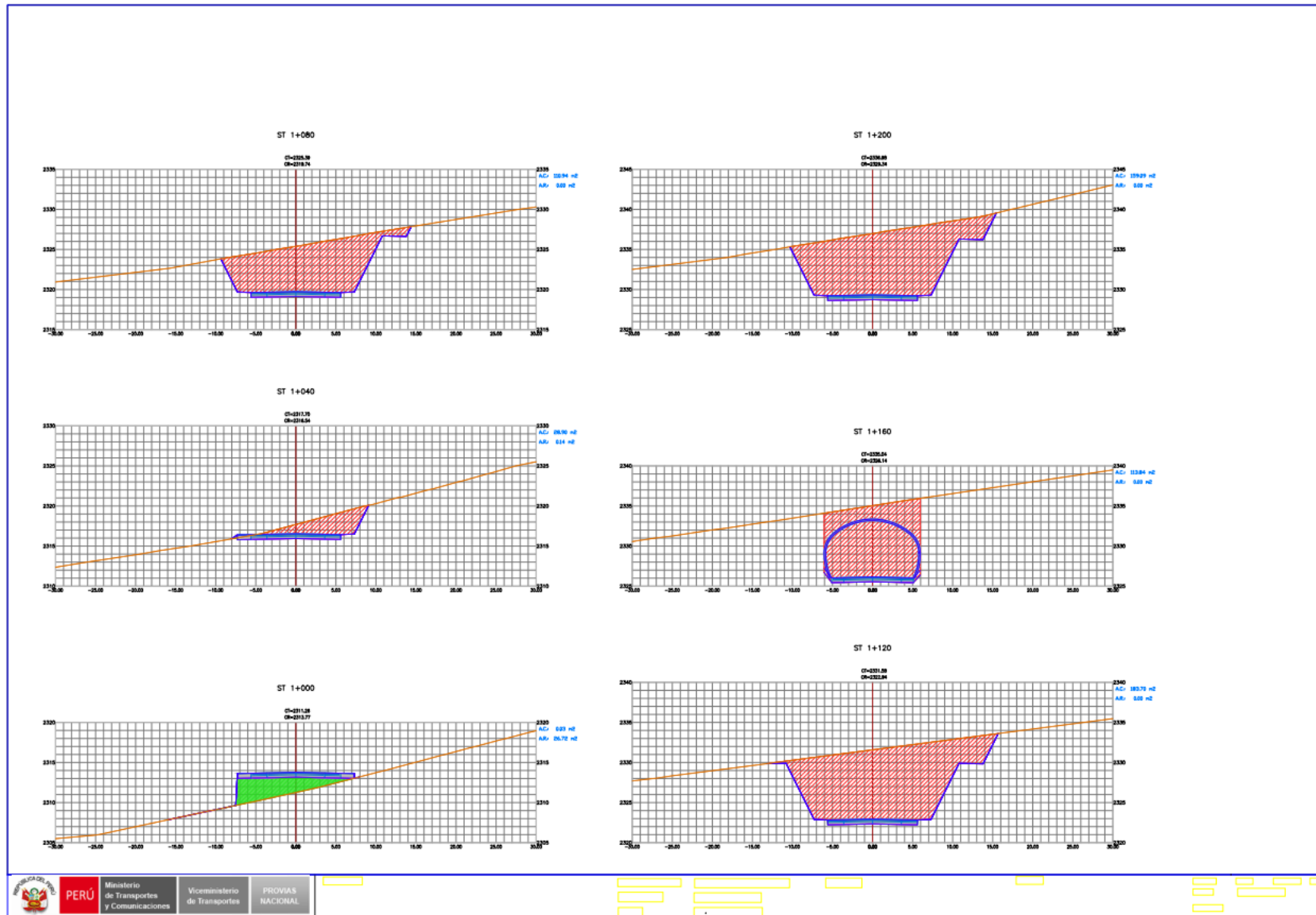


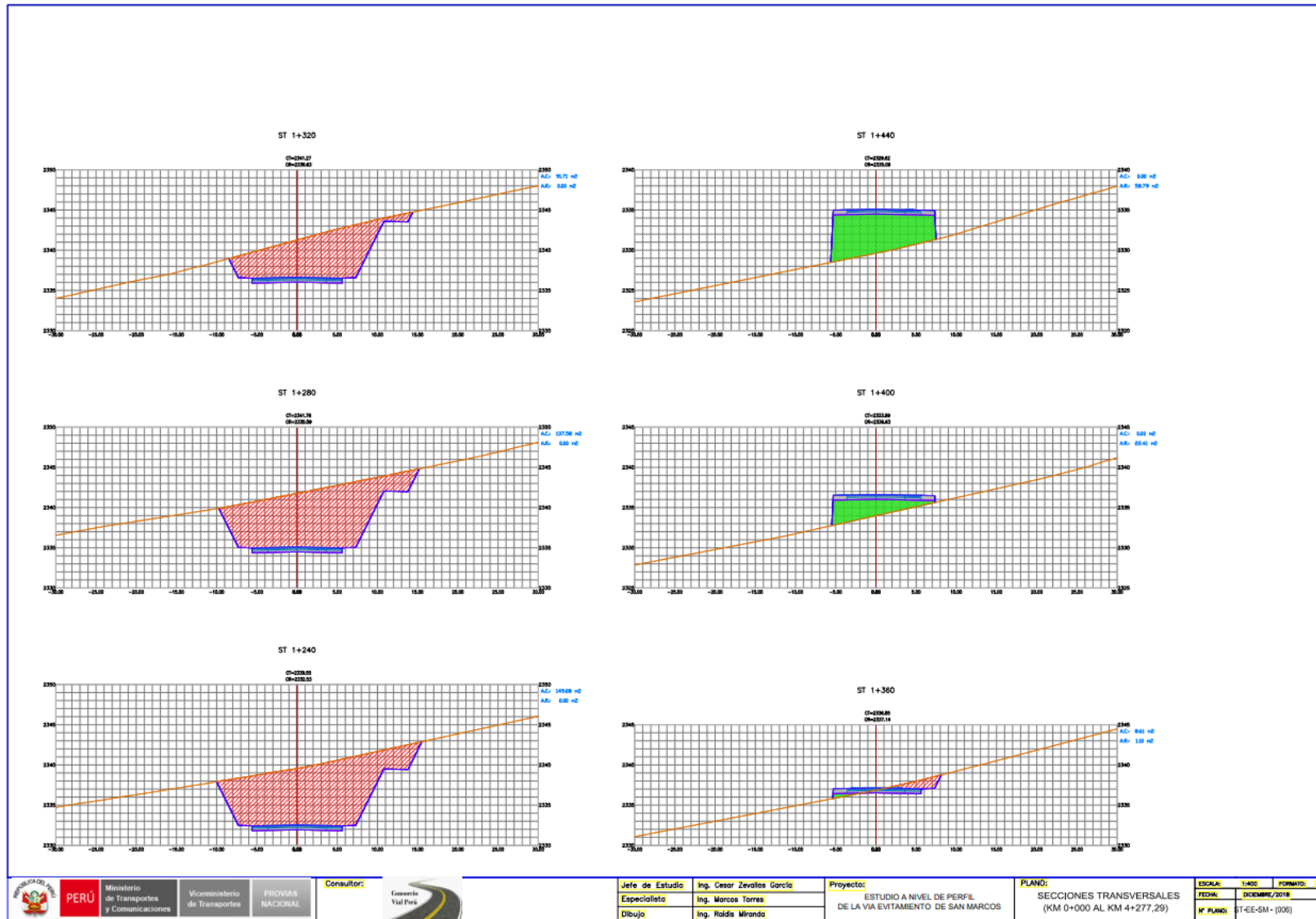












PERÚ

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

PROVIAS NACIONAL

Consultor:

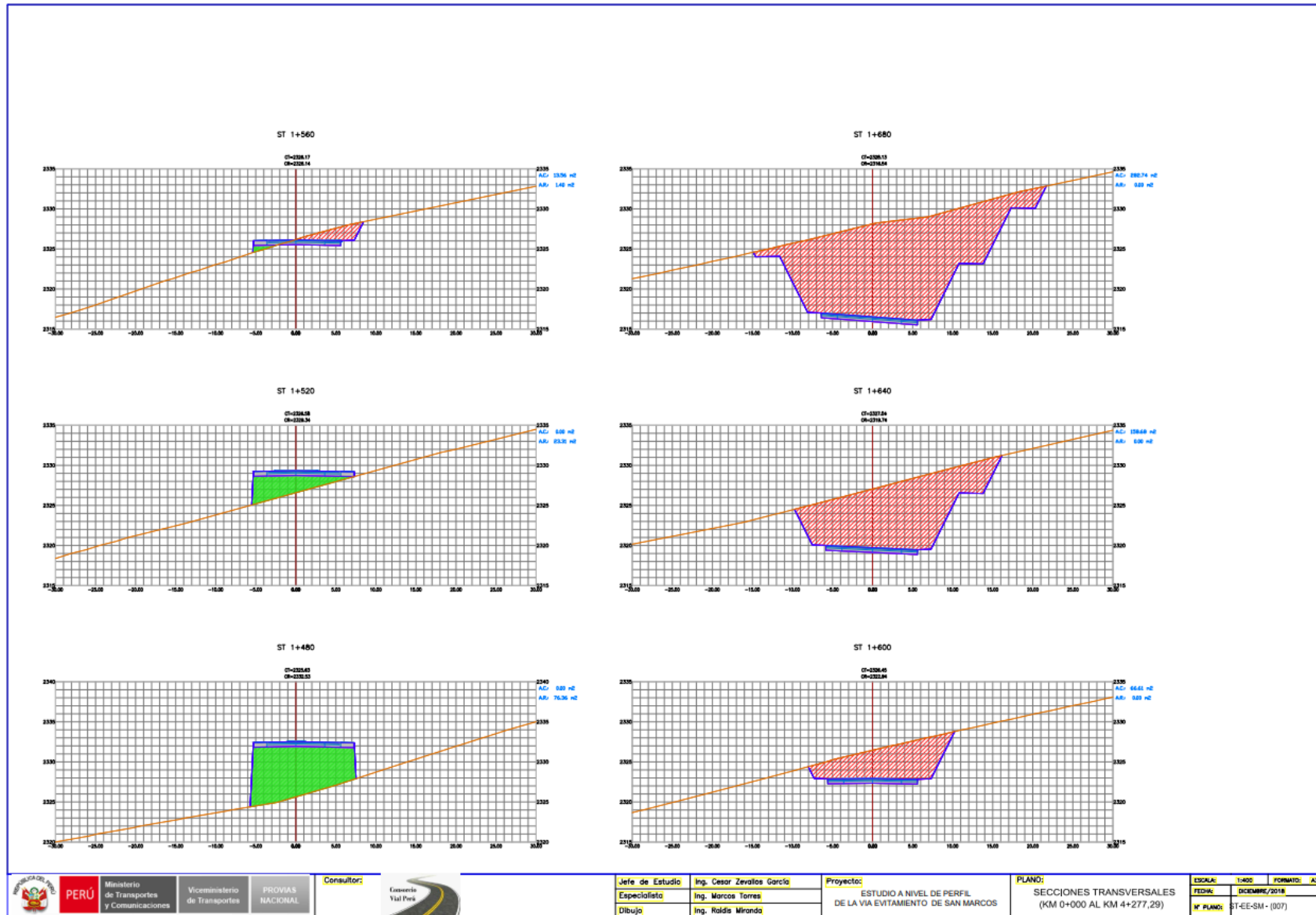


Jefe de Estudio: Ing. Cesar Zevallos García  
Especialista: Ing. Marcos Torres  
Dibujo: Ing. Roldis Miranda

Proyecto: ESTUDIO A NIVEL DE PERFIL DE LA VÍA EVITAMIENTO DE SAN MARCOS

PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES (KM 0+000 AL KM 4+277.29)

ESCALA: 1:400  
FORMATO: A3  
FECHA: DICIEMBRE/2018  
N.º PLANO: ST-EE-SM - (006)



PERÚ

Ministerio  
de Transportes  
y Comunicaciones

Viceministerio  
de Transportes

PROVIAS  
NACIONAL

Consultor:

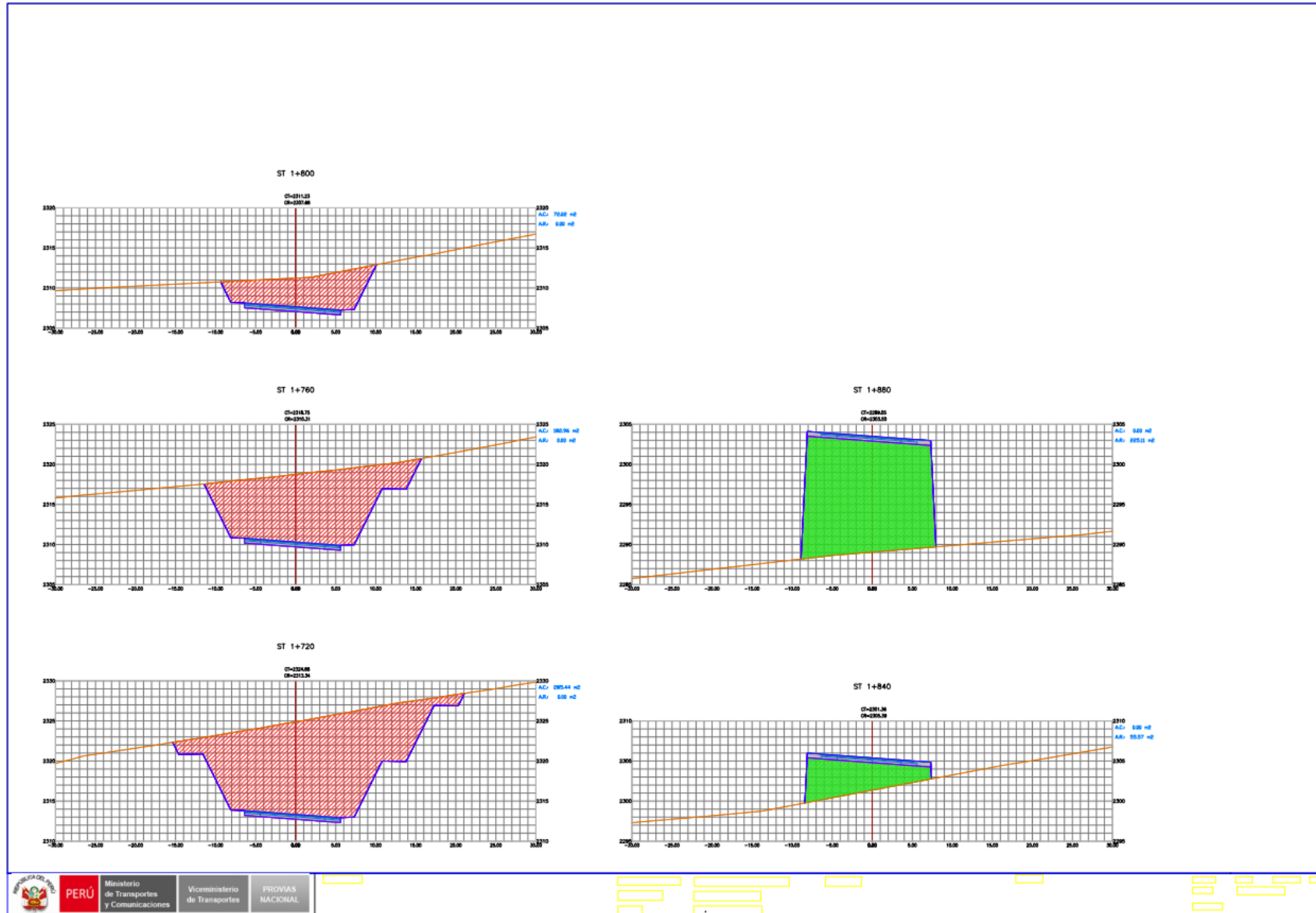


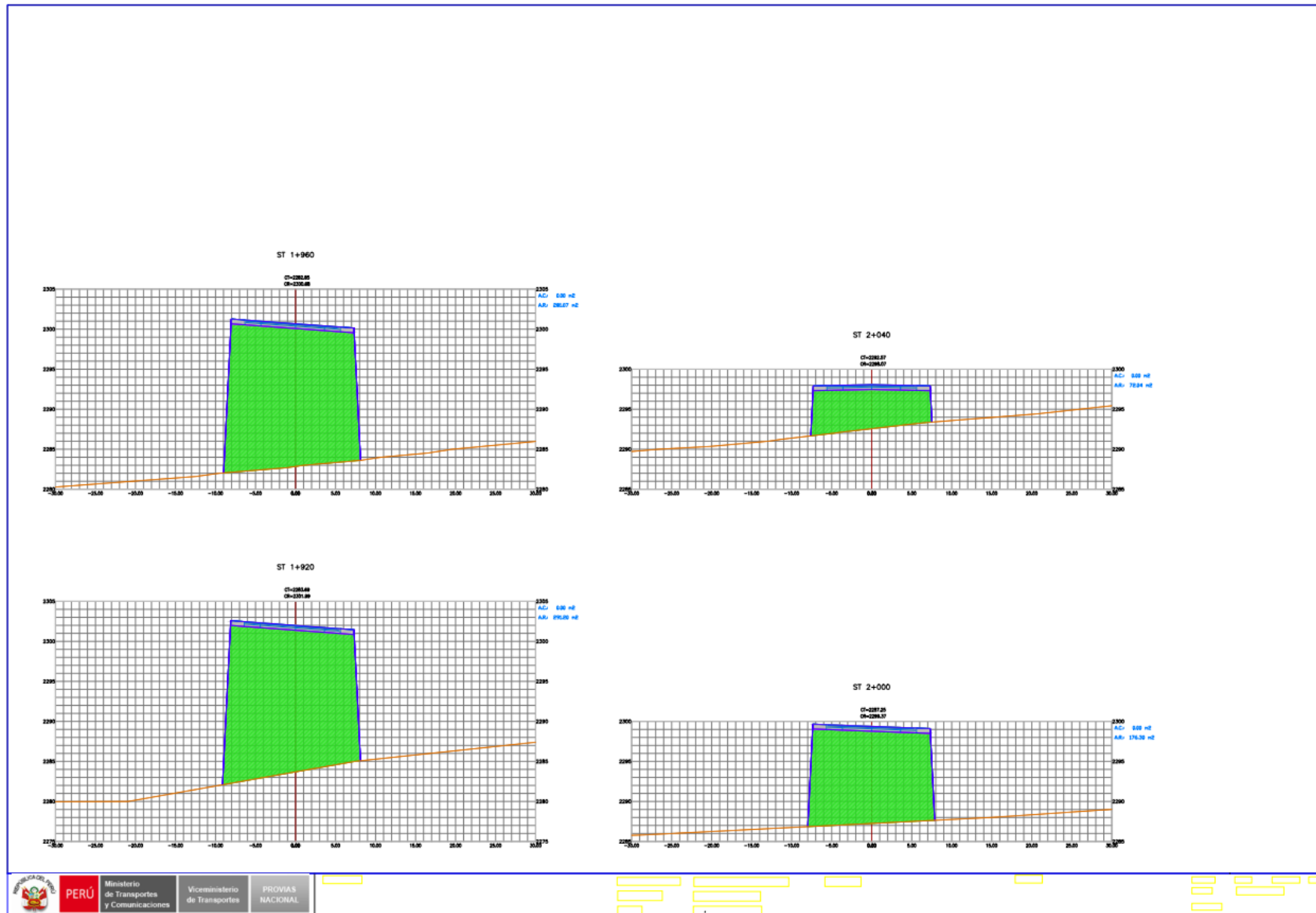
Jefe de Estudio: Ing. Cesar Zevallos Garcia  
Especialista: Ing. Marcos Torres  
Dibujo: Ing. Roldis Miranda

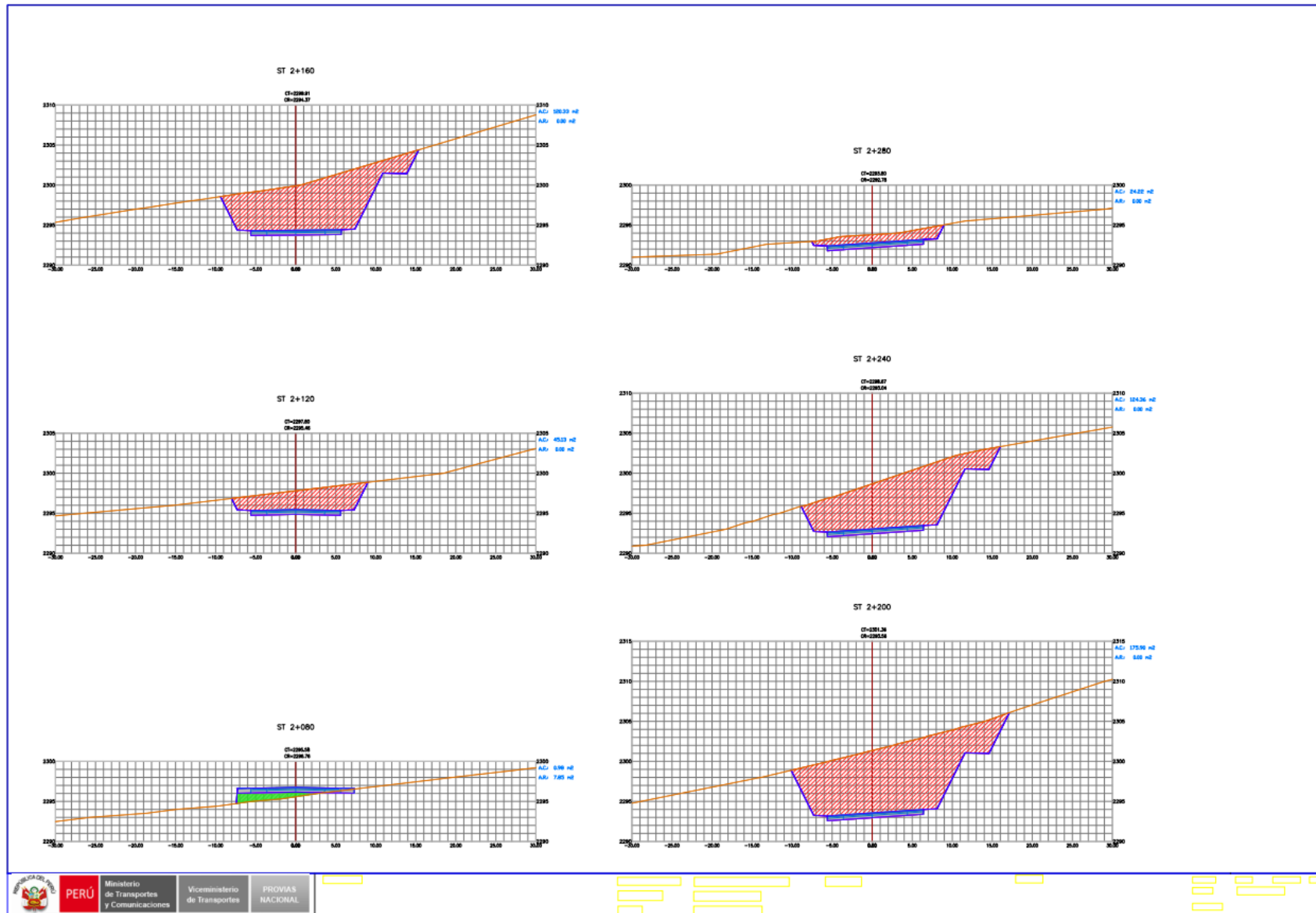
Proyecto: ESTUDIO A NIVEL DE PERFIL  
DE LA VIA EVITAMIENTO DE SAN MARCOS

PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES  
(KM 0+000 AL KM 4+277,29)

ESCALA: 1:400 FORMATO: A3  
FECHA: DICIEMBRE/2018  
N° PLANO: ST-EE-SM - (007)







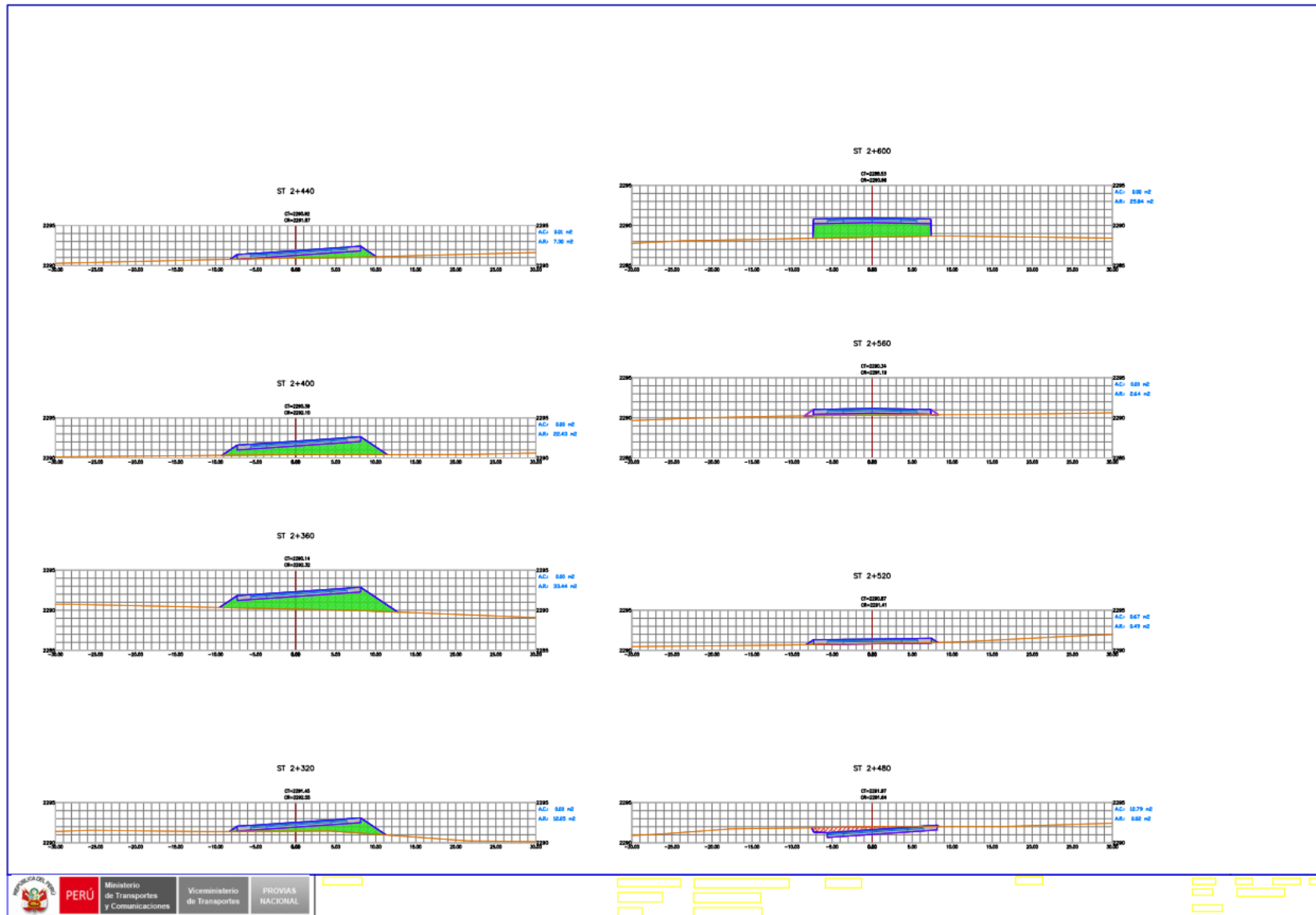
PERÚ

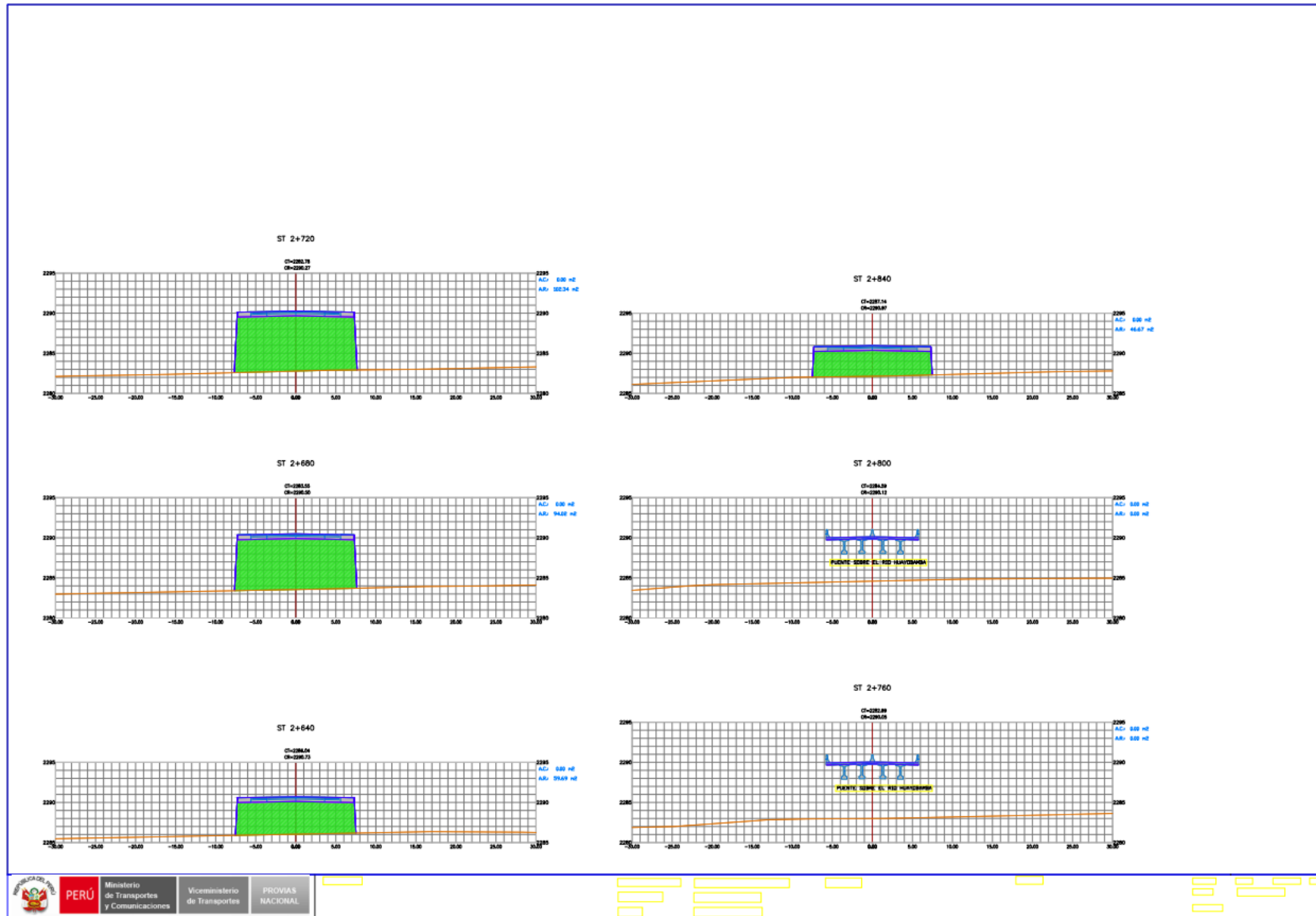
Ministerio  
de Transportes  
y Comunicaciones

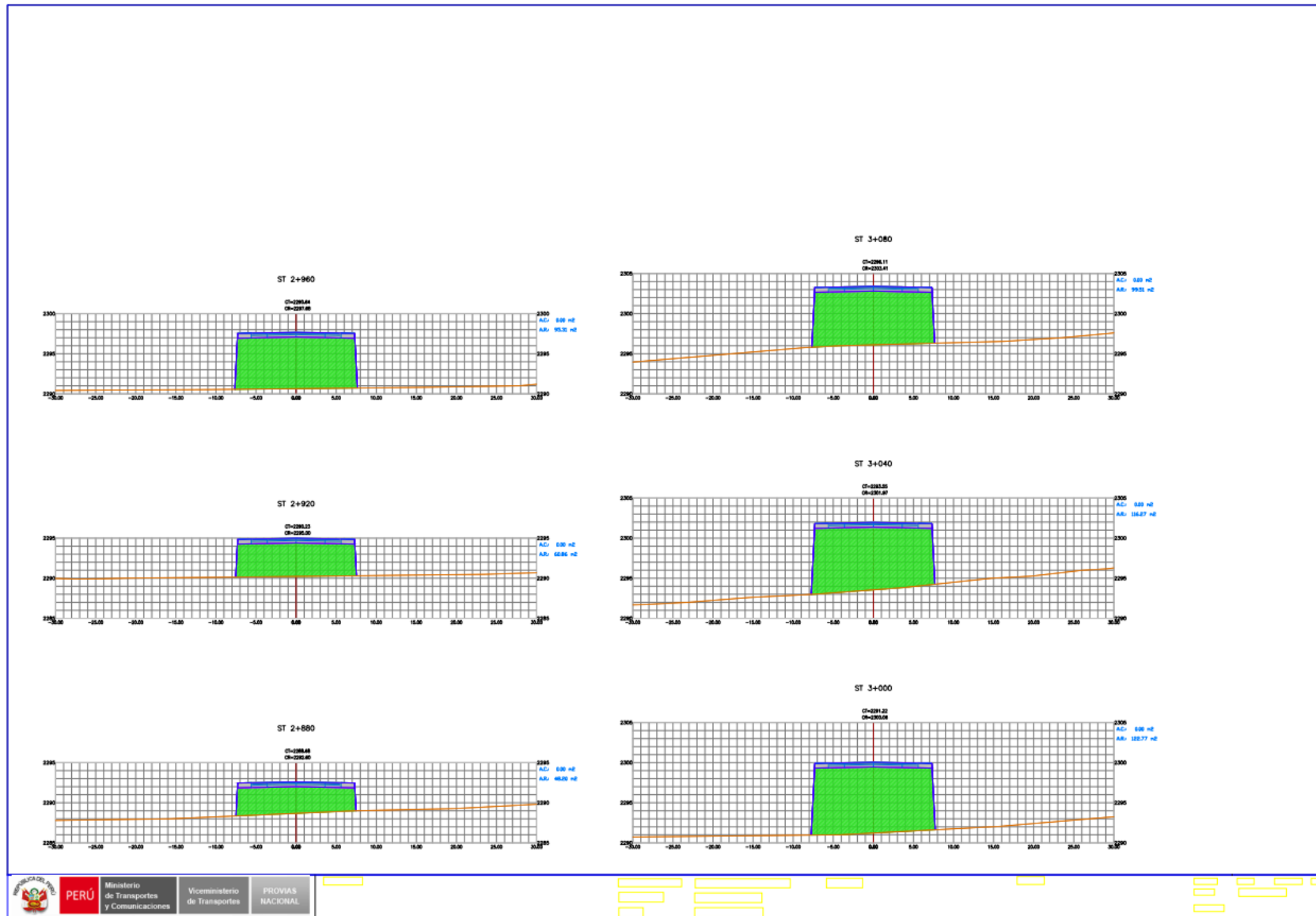
Viceministerio  
de Transportes

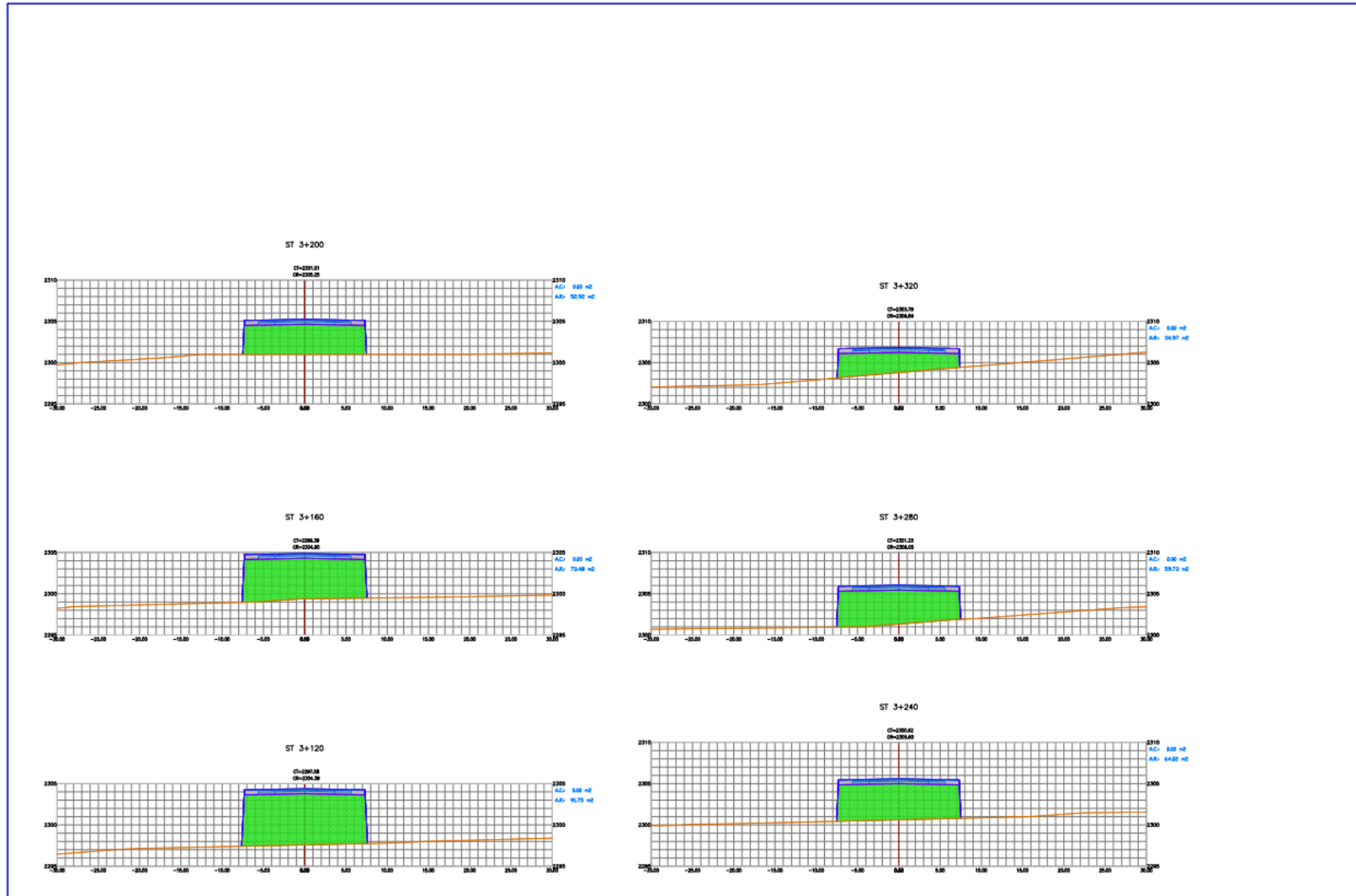
PROYAS  
NACIONAL

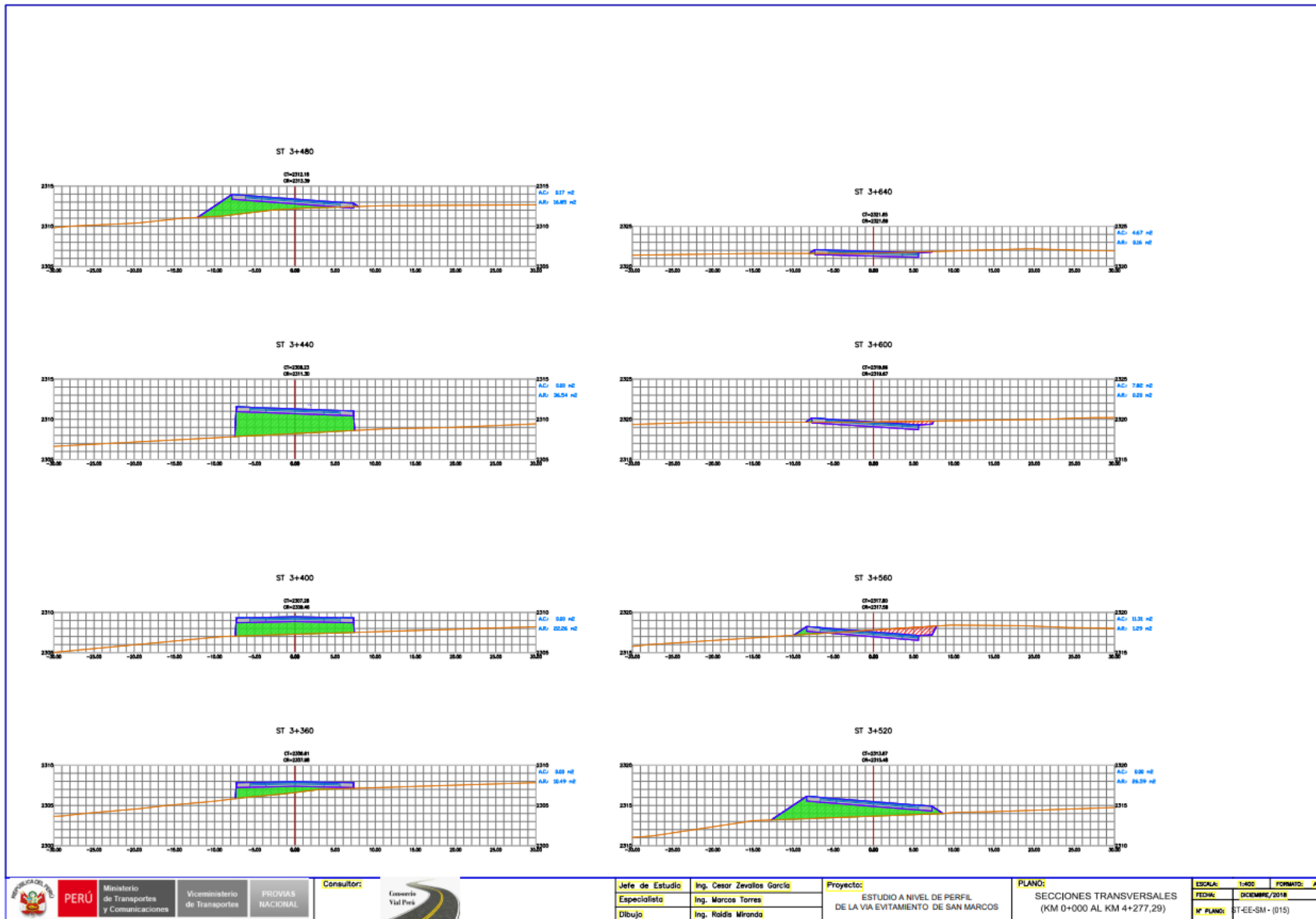












PERÚ

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

PROVIAS NACIONAL

Consultor:

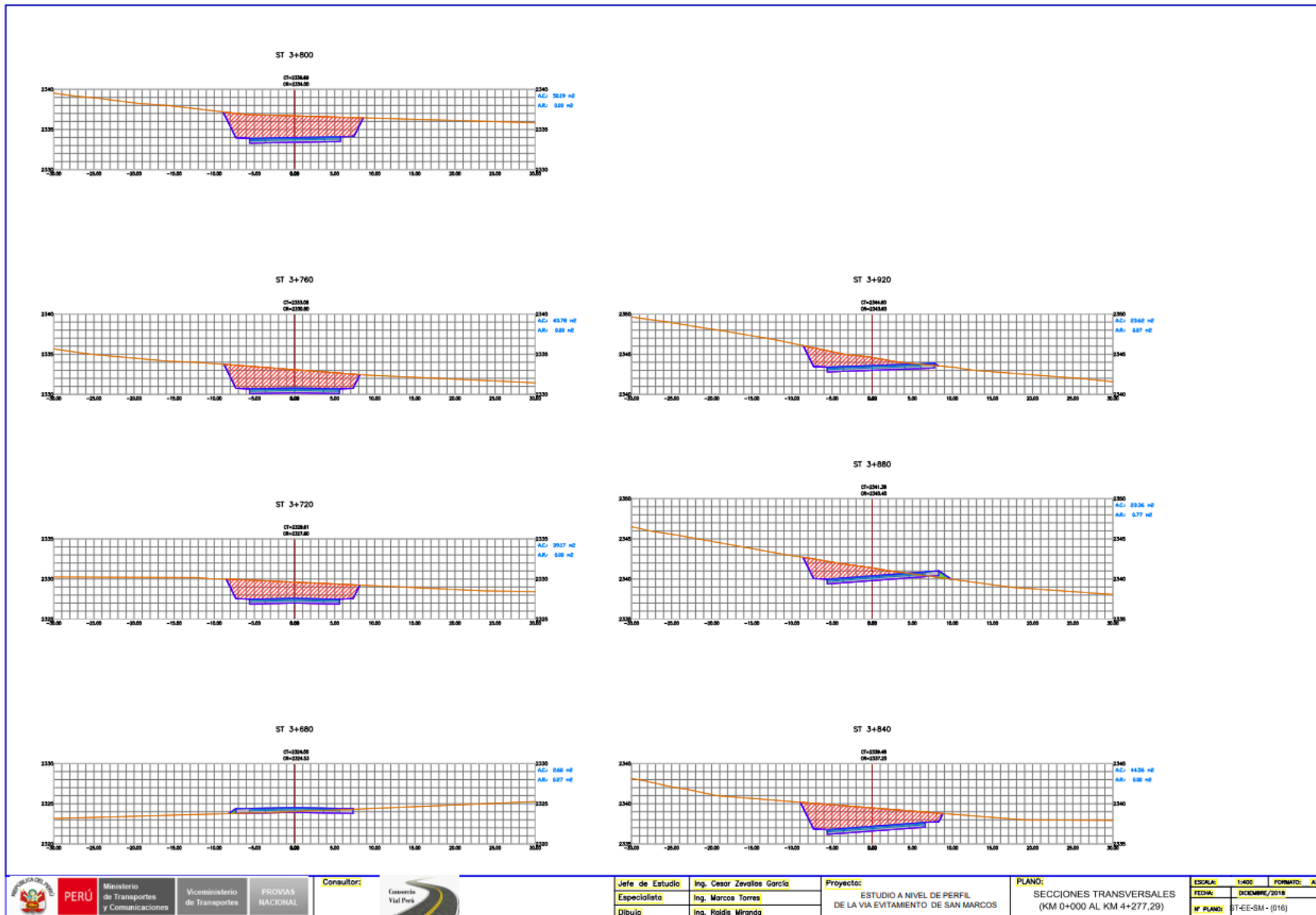


Jefe de Estudio: Ing. Cesar Zevallos Garcia  
Especialista: Ing. Marcos Torres  
Dibujo: Ing. Roldán Miranda

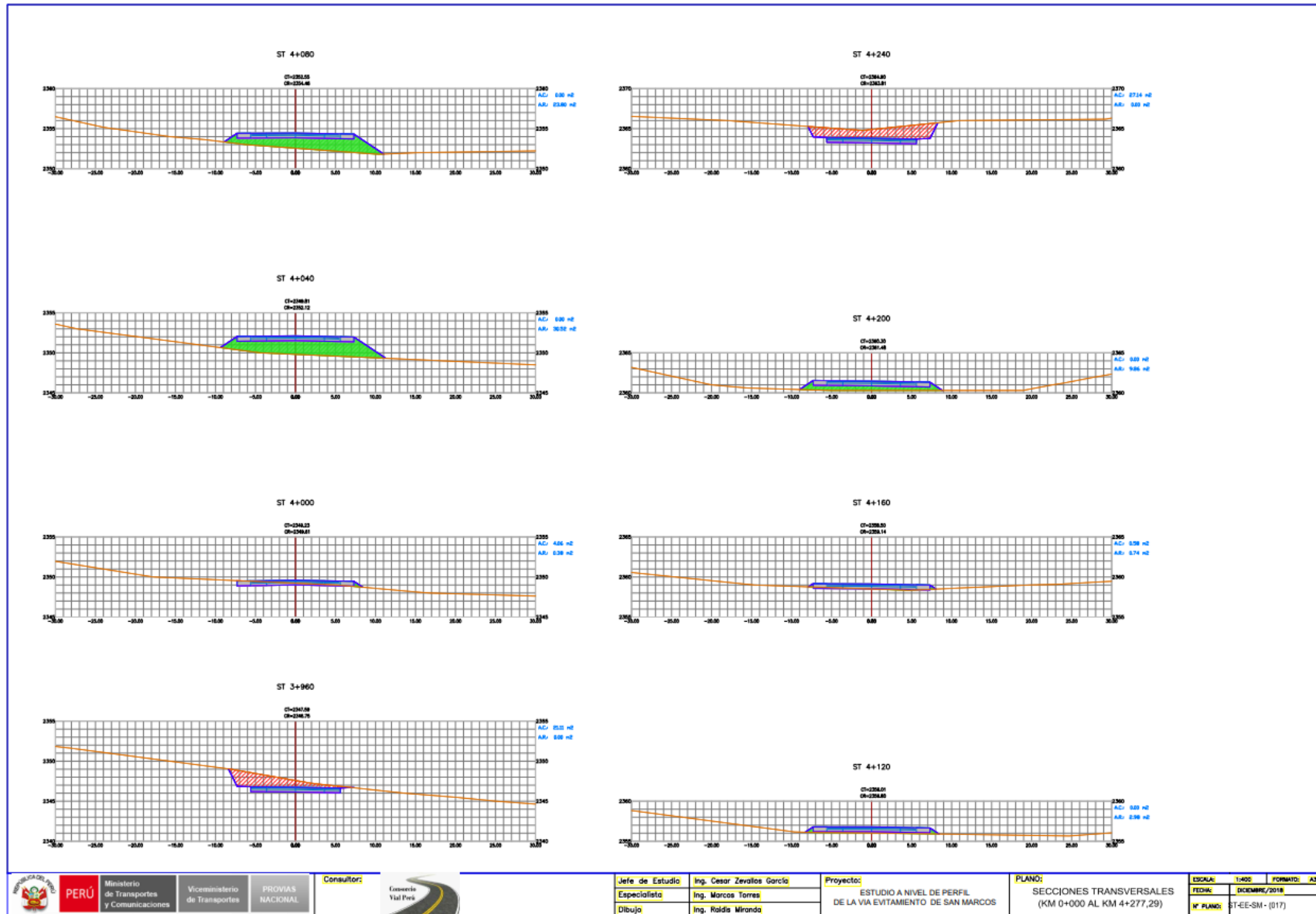
Proyecto: ESTUDIO A NIVEL DE PERFIL DE LA VIA EVITAMIENTO DE SAN MARCOS

PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES (KM 0+000 AL KM 4+277,29)

ESCALA: 1:400  
FORMATO: A3  
FECHA: DICIEMBRE/2018  
N.º PLANO: ST-EE-SM - (015)







PERÚ

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

PROVIAS NACIONAL

Consultor:

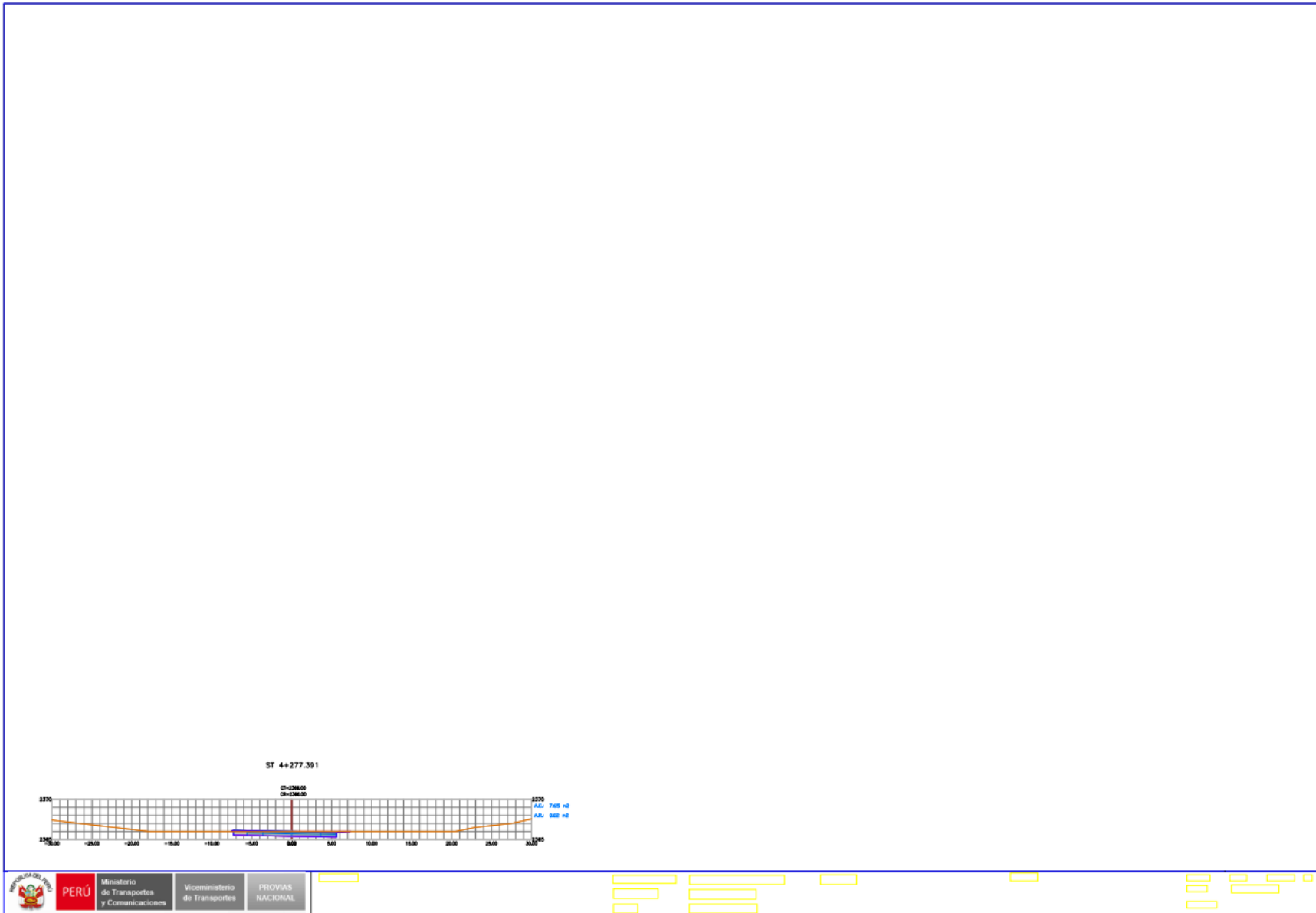


Jefe de Estudio: Ing. Cesar Zevallos García  
Especialista: Ing. Marcos Torres  
Dibujo: Ing. Roldis Miranda

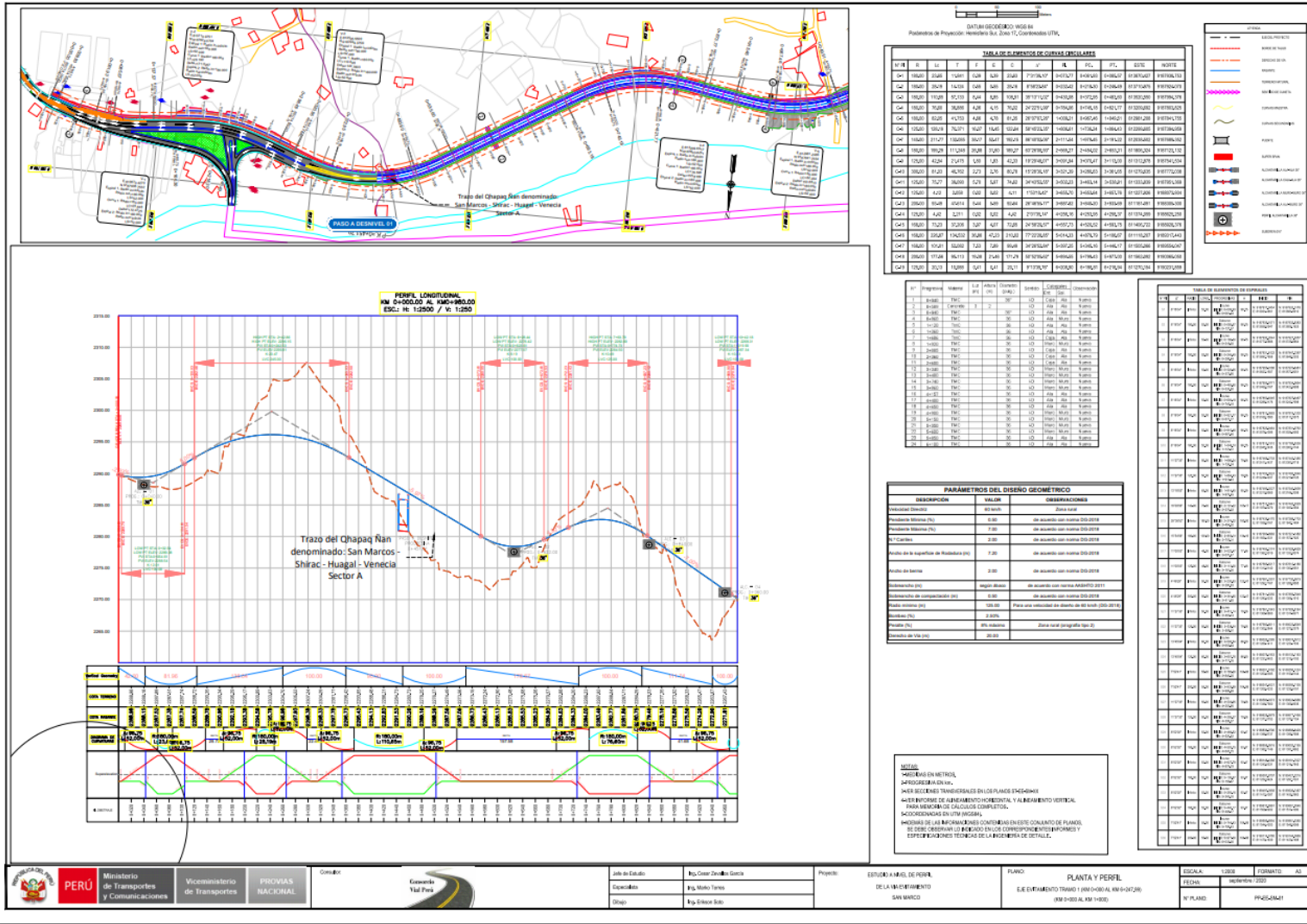
Proyecto: ESTUDIO A NIVEL DE PERFIL DE LA VÍA EVITAMIENTO DE SAN MARCOS

PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES (KM 0+000 AL KM 4+277,29)

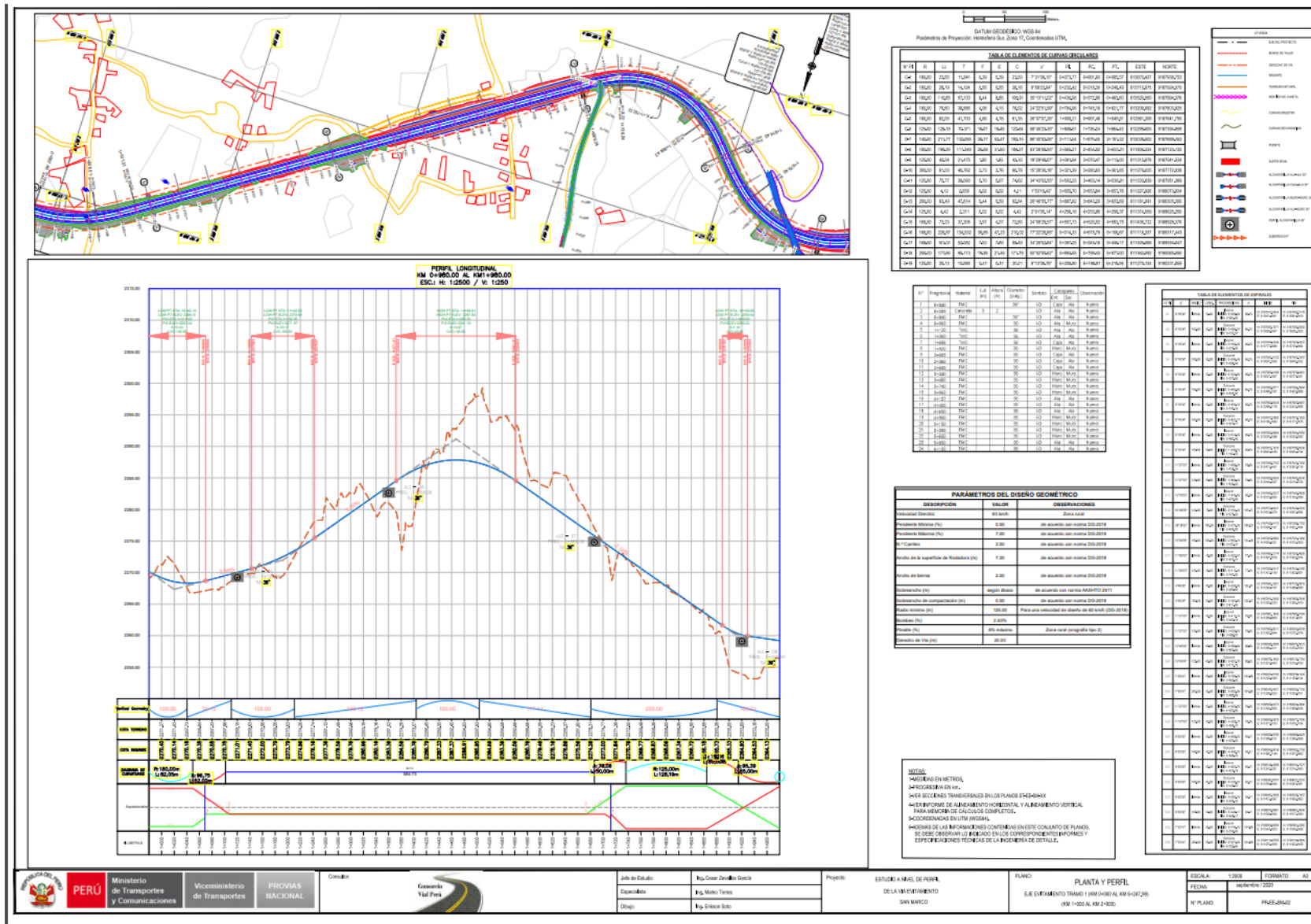
ESCALA: 1:400  
FECHA: DICIEMBRE/2018  
N° PLANO: ST-EE-SM - (017)



Trazo 2

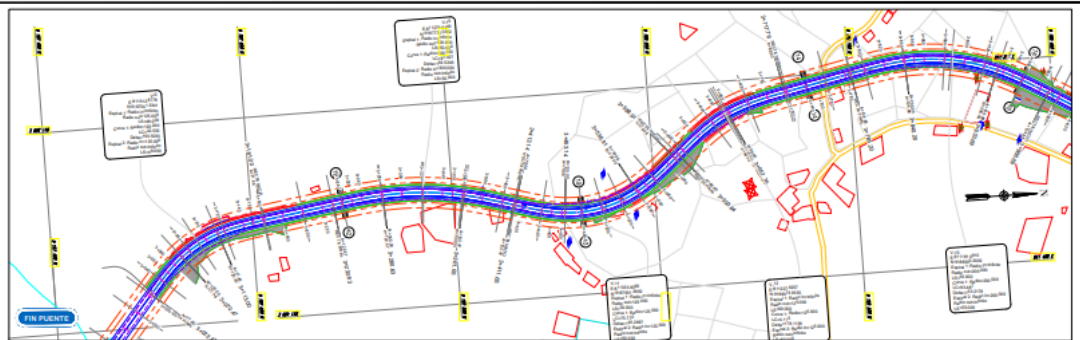


PROPUESTA DEL DESARROLLO DE UNA MATRIZ MULTICRITERIO PARA EL ANALISIS DE LA ALTERNATIVA DE TRAZO MÁS VIABLE EN OBRAS VIALES - CASO: VÍA EVITAMIENTO DE SAN MARCOS – CAJAMARCA.









DATUM GEOMÉTRICO WGS 84  
Proyección de Proyección: UTM, Zona 17, Coordenadas UTM.

TABLA DE SUMARIOS DE CURVAS CIRCULARES															
Nº	R	Lc	T	F	E	C	PL	FL	FTL	ESTE	NORTE				
C1	19203	2328	11.241	0.29	0.29	2320	17376.17	3417.72	5101.03	8330.57	8330.57	8330.57	8330.57	8330.57	8330.57

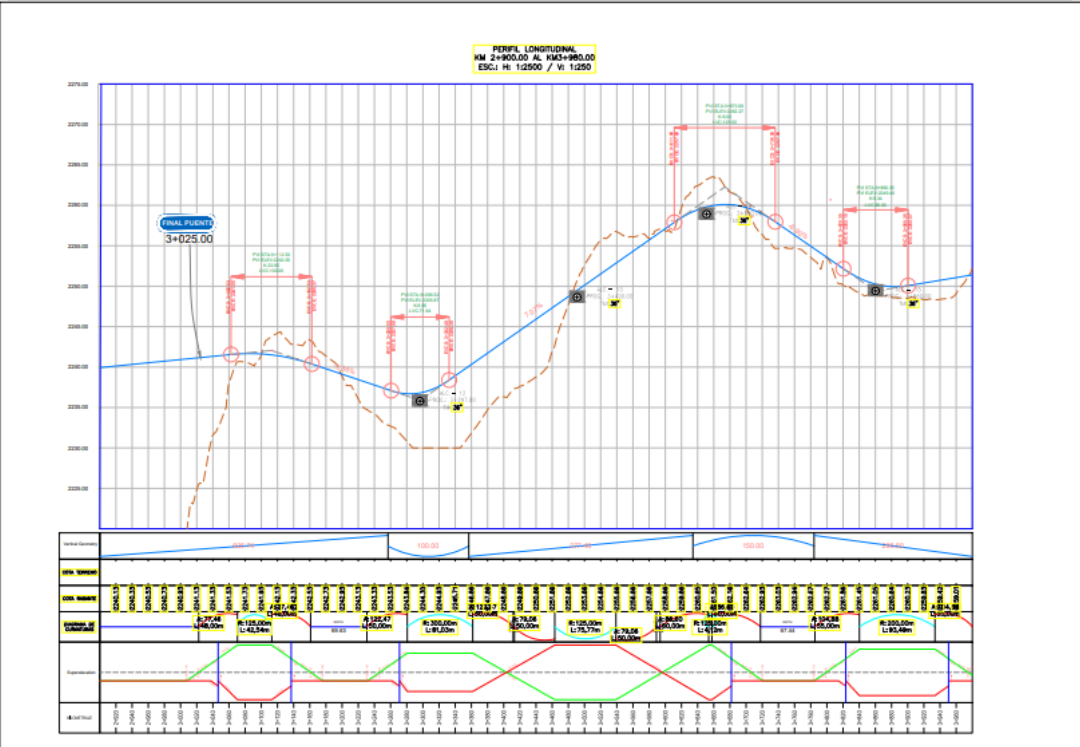
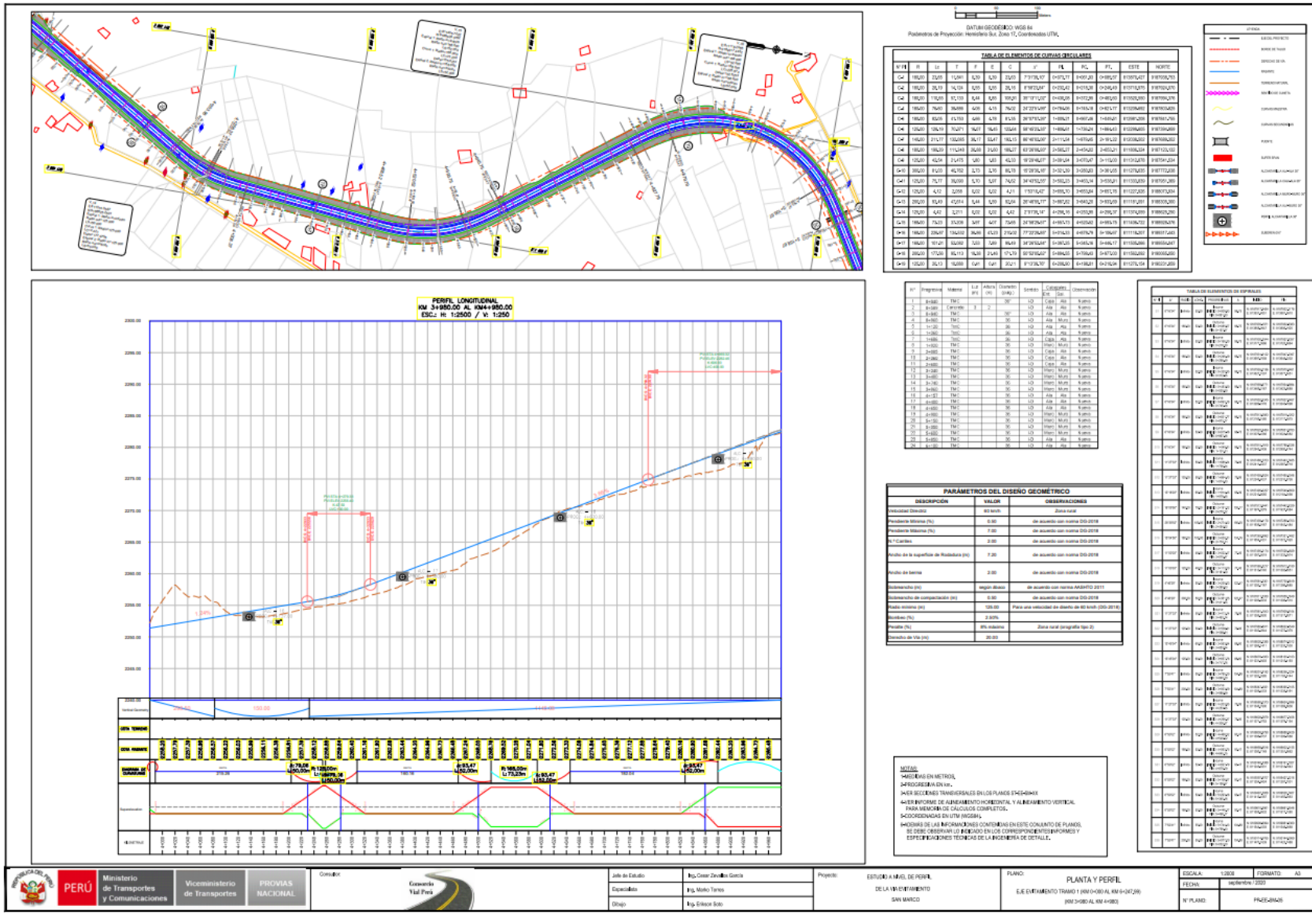


TABLA DE SUMARIOS DE EMPALMES															
Nº	TIPO	TIPO	TIPO	TIPO	TIPO	TIPO	TIPO	TIPO	TIPO	TIPO	TIPO	TIPO	TIPO	TIPO	TIPO
1	TIPO	TIPO	TIPO	TIPO	TIPO	TIPO	TIPO	TIPO	TIPO	TIPO	TIPO	TIPO	TIPO	TIPO	TIPO

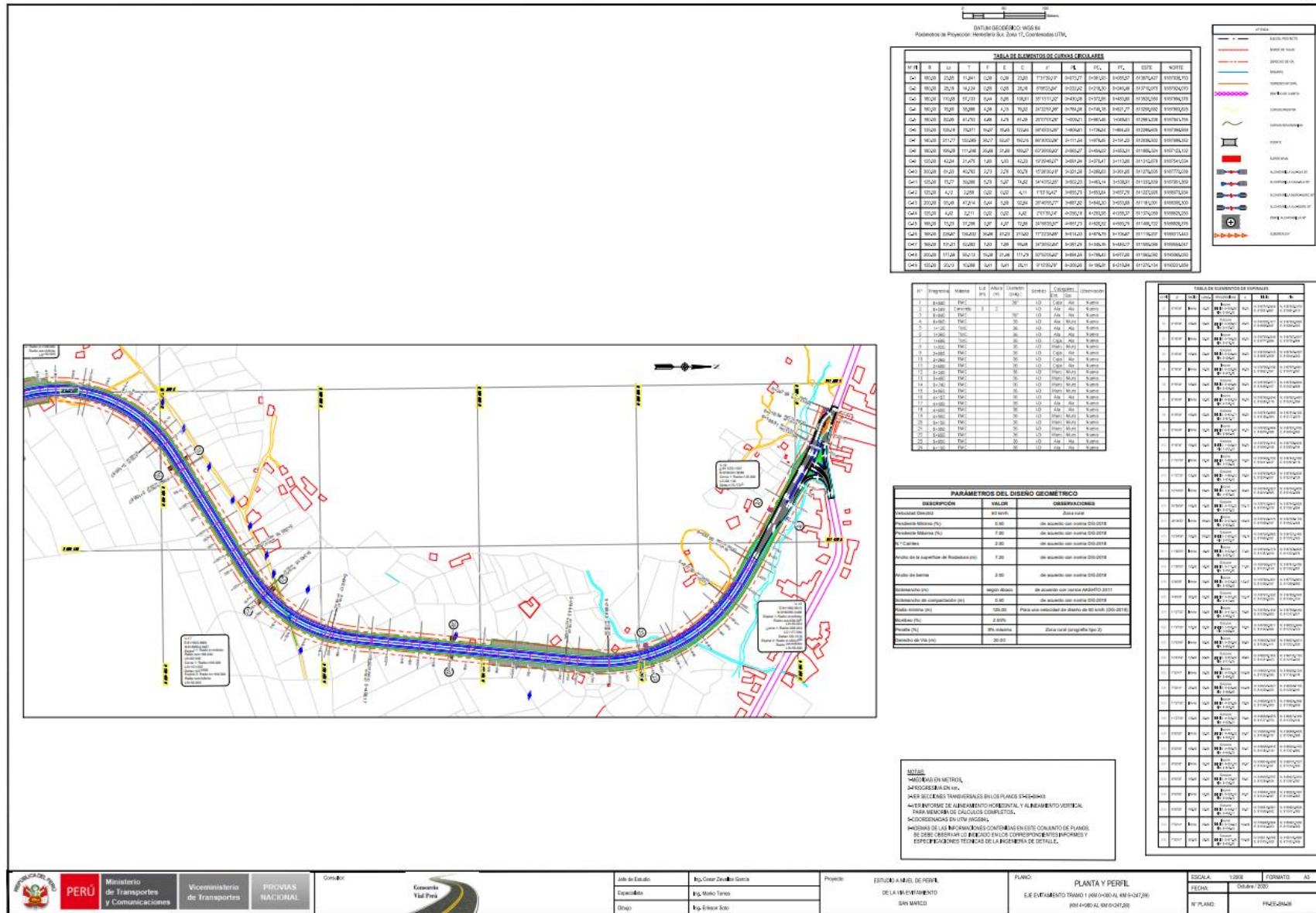
  

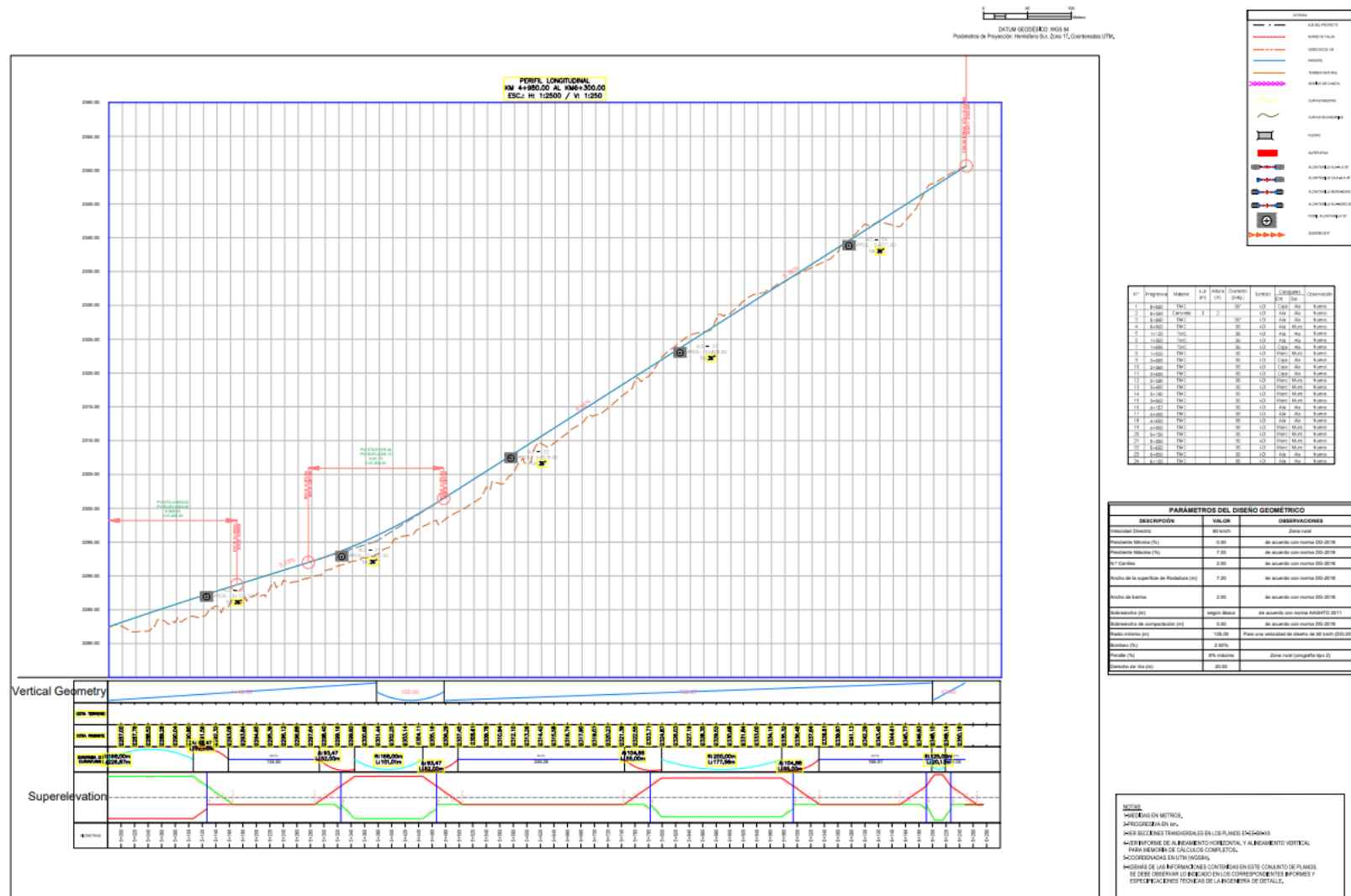
PARAMETROS DEL DISEÑO GEOMÉTRICO		
DESCRIPCIÓN	VALOR	OBSERVACIONES
Velocidad Máxima (km/h)	80 km/h	Zona rural
Radio Mínimo (m)	6000	de acuerdo con norma DGT-2018
Radio Máximo (m)	7000	de acuerdo con norma DGT-2018
Superficie	2.00	de acuerdo con norma DGT-2018
Pendiente de la superficie de Rodadura (%)	7.00	de acuerdo con norma DGT-2018
Ángulo de banco	2.00	de acuerdo con norma DGT-2018
Superficie (%)	Según diseño	de acuerdo con norma AASHTO 2011
Superficie de compresión (%)	6.00	de acuerdo con norma DGT-2018
Radio mínimo (m)	100.00	Para una velocidad de diseño de 80 km/h (DGT-2018)
Superficie (%)	2.00	de acuerdo con norma DGT-2018
Radio (m)	2000.00	Zona rural (según tabla 2)
Radio de Vía (m)	20.00	




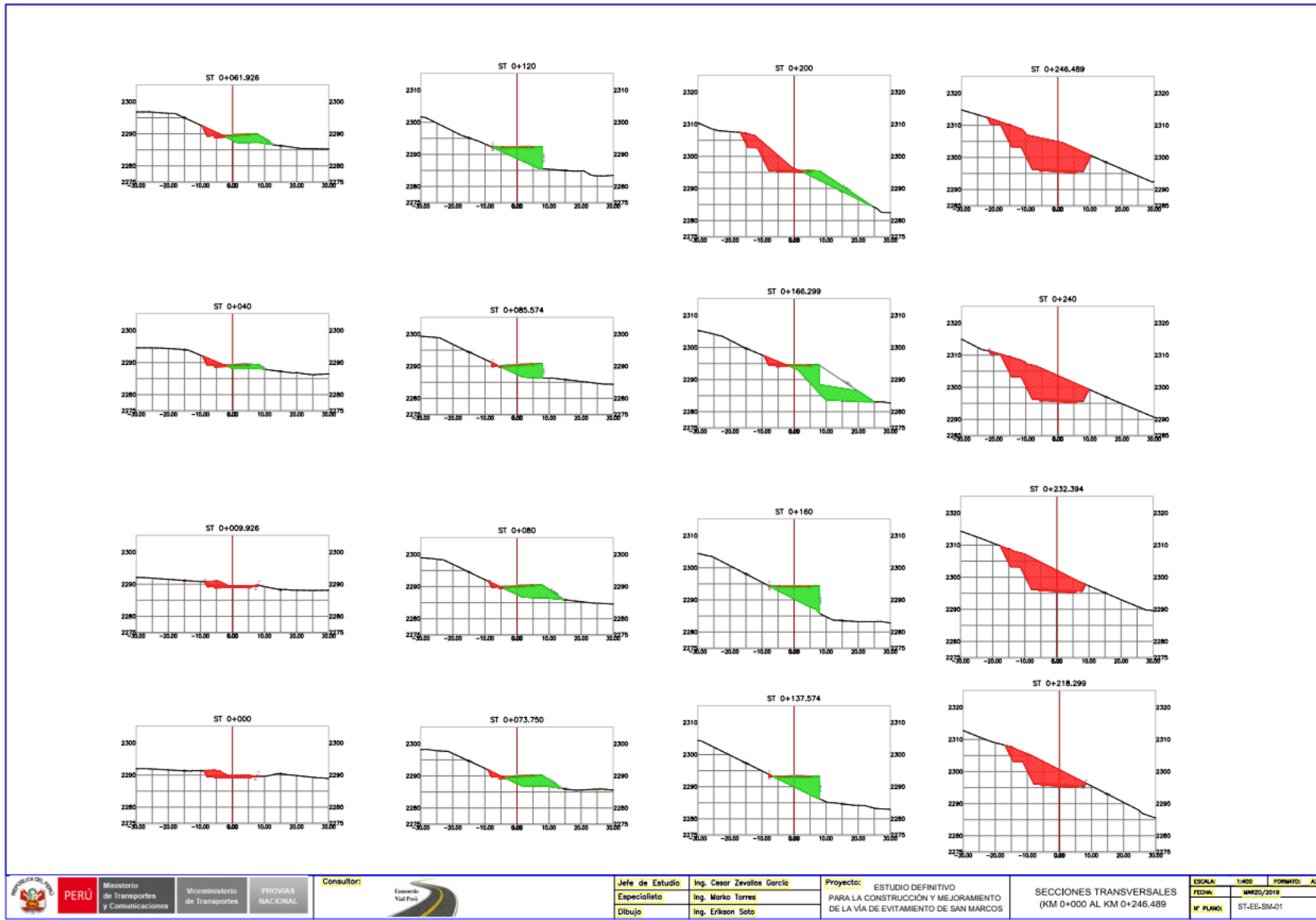


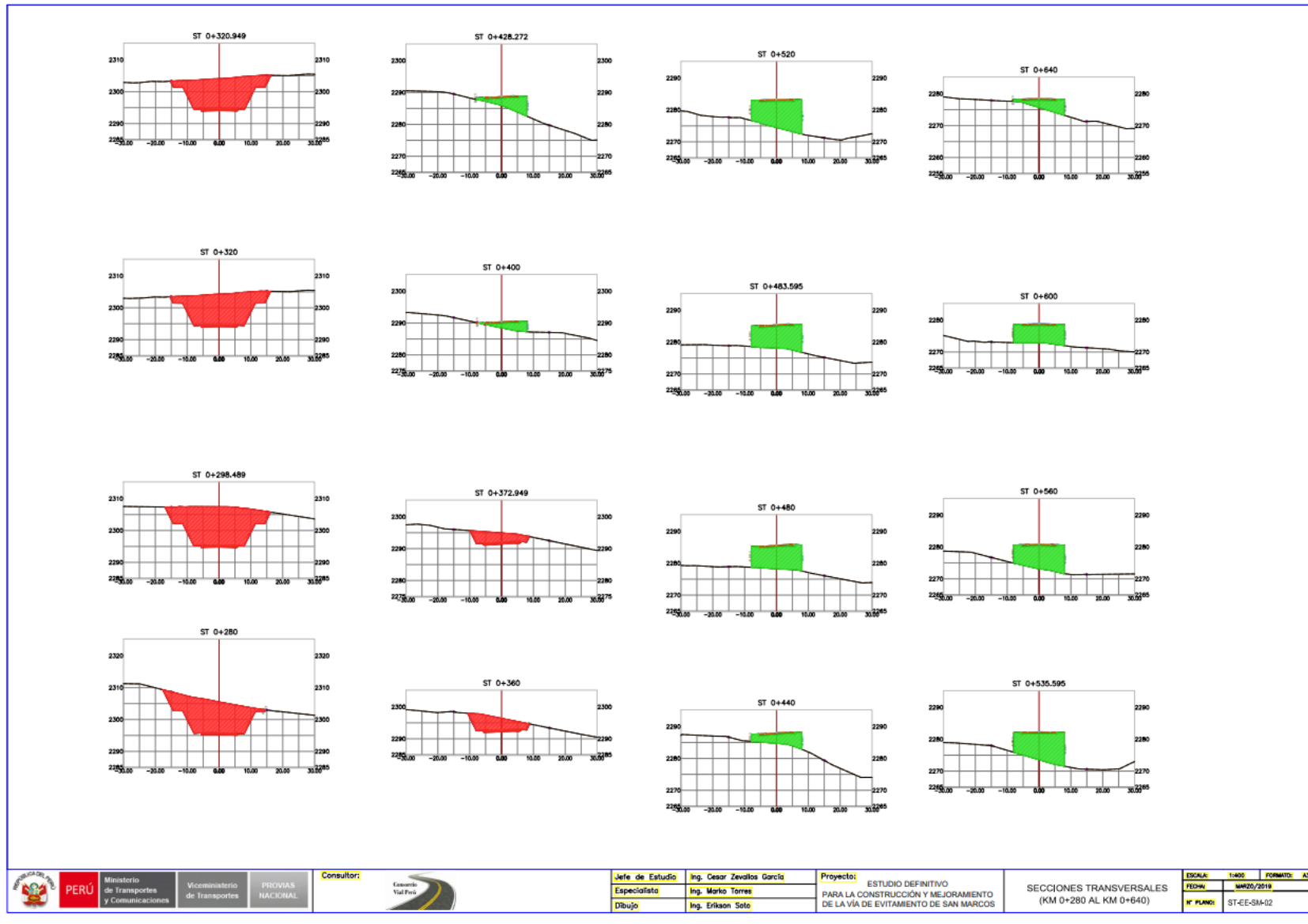
PROPUESTA DEL DESARROLLO DE UNA MATRIZ MULTICRITERIO PARA EL ANALISIS DE LA ALTERNATIVA DE TRAZO MÁS VIABLE EN OBRAS VIALES - CASO: VÍA EVITAMIENTO DE SAN MARCOS – CAJAMARCA.



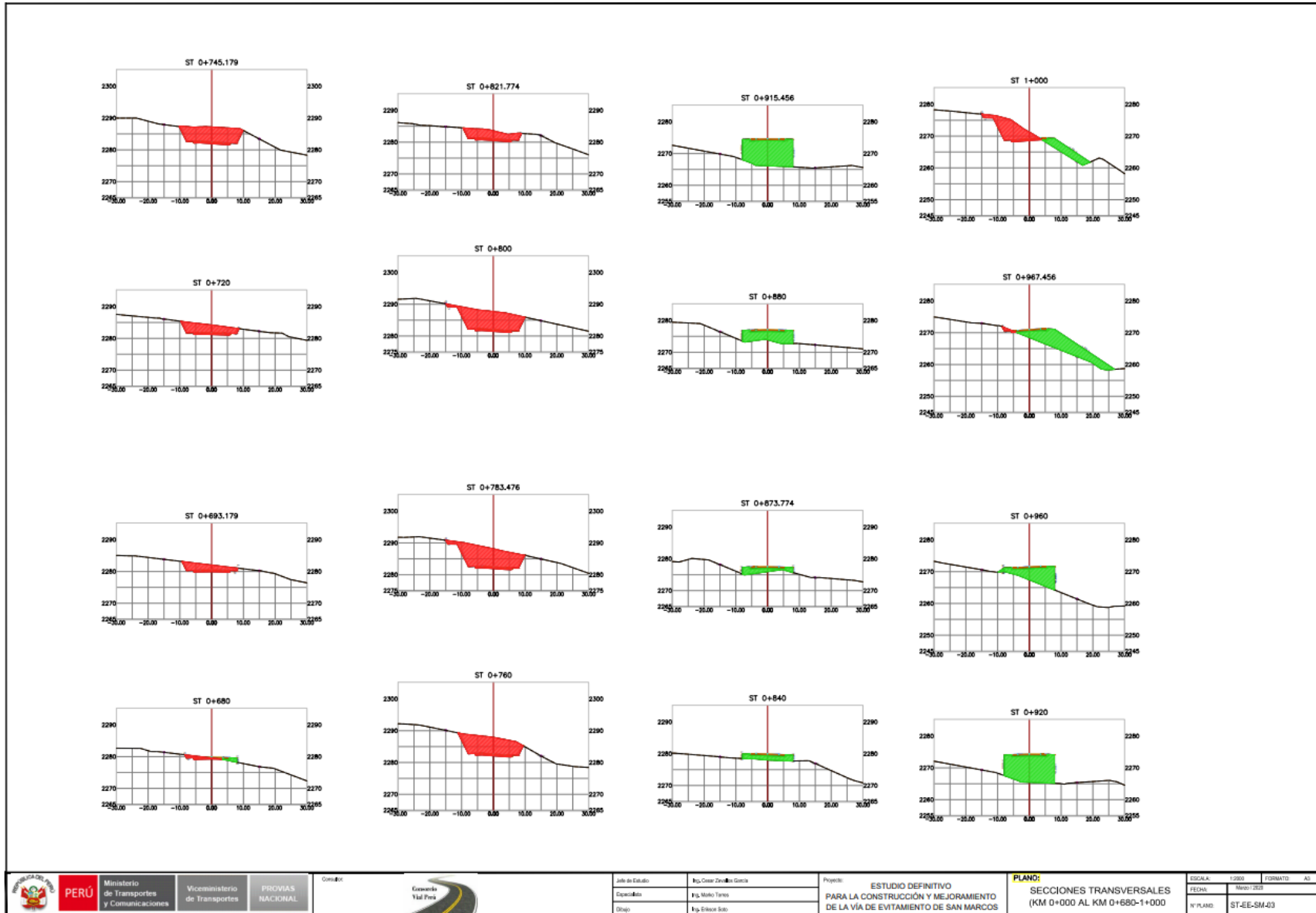


	Jefe de Estudio: <b>Ing. Cesar Zavala Garcia</b> Especialista: <b>Ing. Motta Torres</b> Obrero: <b>Ing. Ericka Ido</b>	Proyecto: <b>ESTUDIO A NIVEL DE PERFILES DE LA VÍA EVITAMIENTO DE SAN MARCOS</b>	PLANO: <b>PLANTA Y PERFIL (S.E. EVITAMIENTO TRAMO 1 RM 4+1950.00 AL RM 4+300.00)</b>	ESCALA: <b>1:2000</b> FORMATO: <b>A0</b> FECHA: <b>Marzo/2023</b> N° PLANO: <b>PLN-24847</b>
-------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------

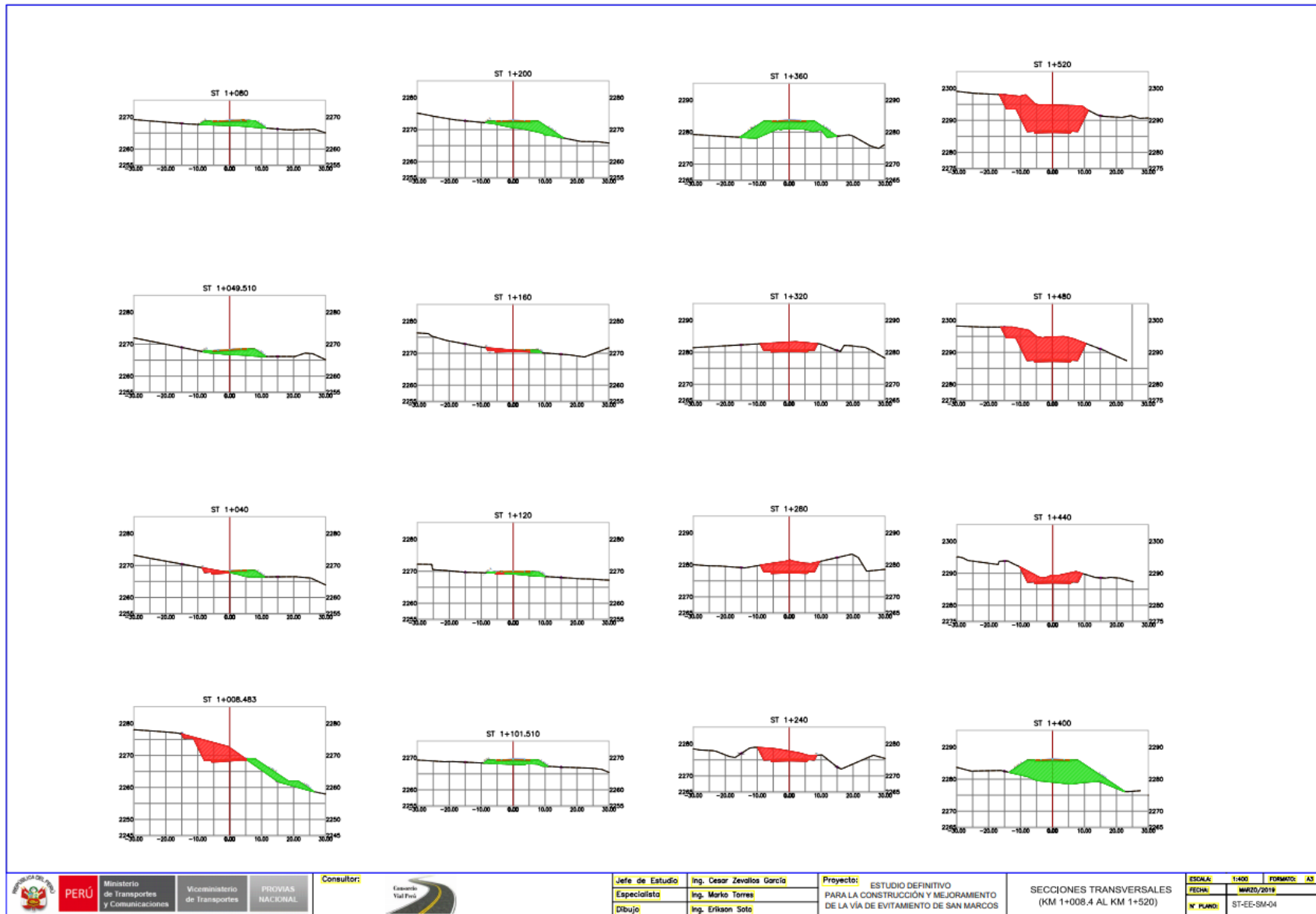


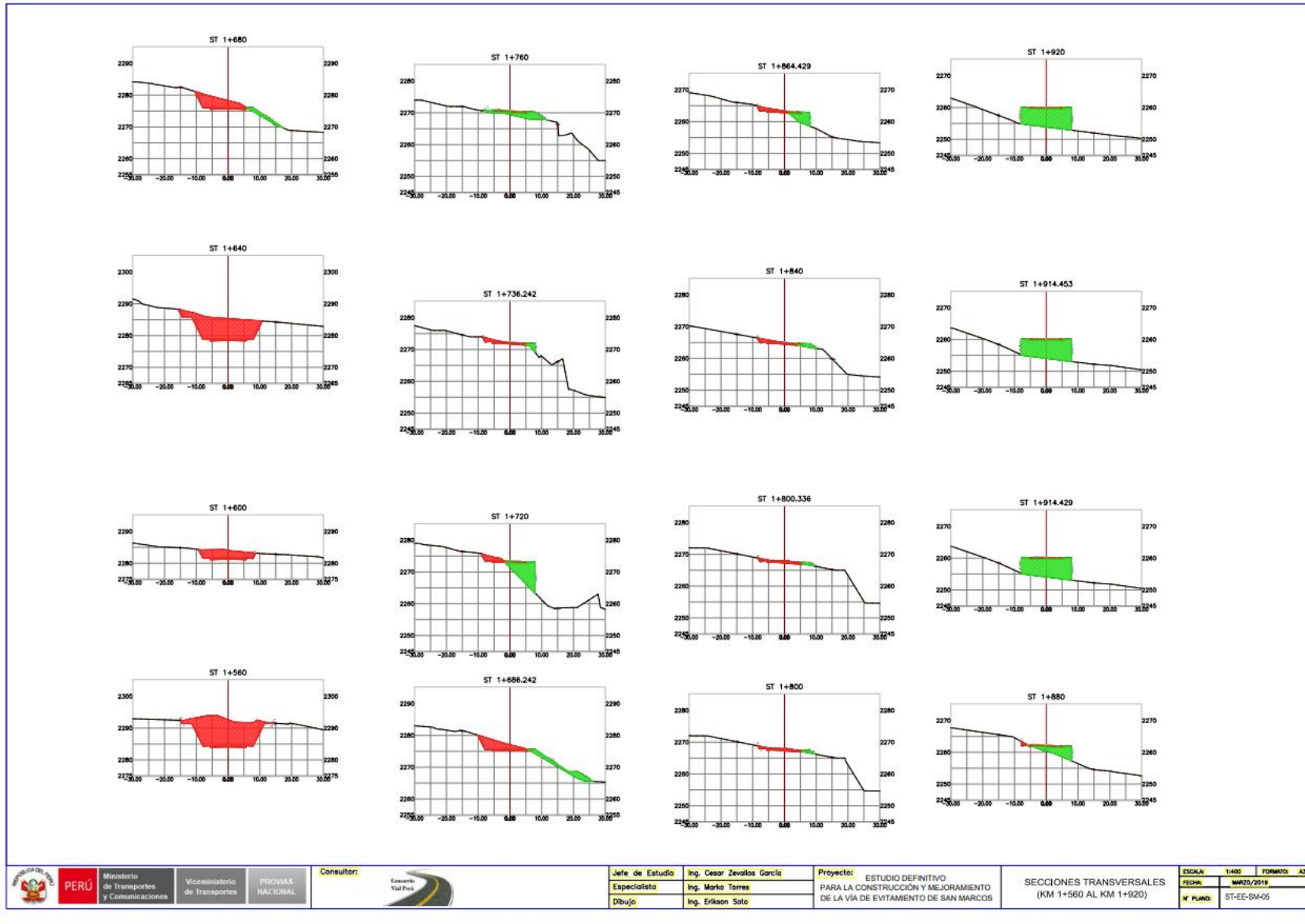


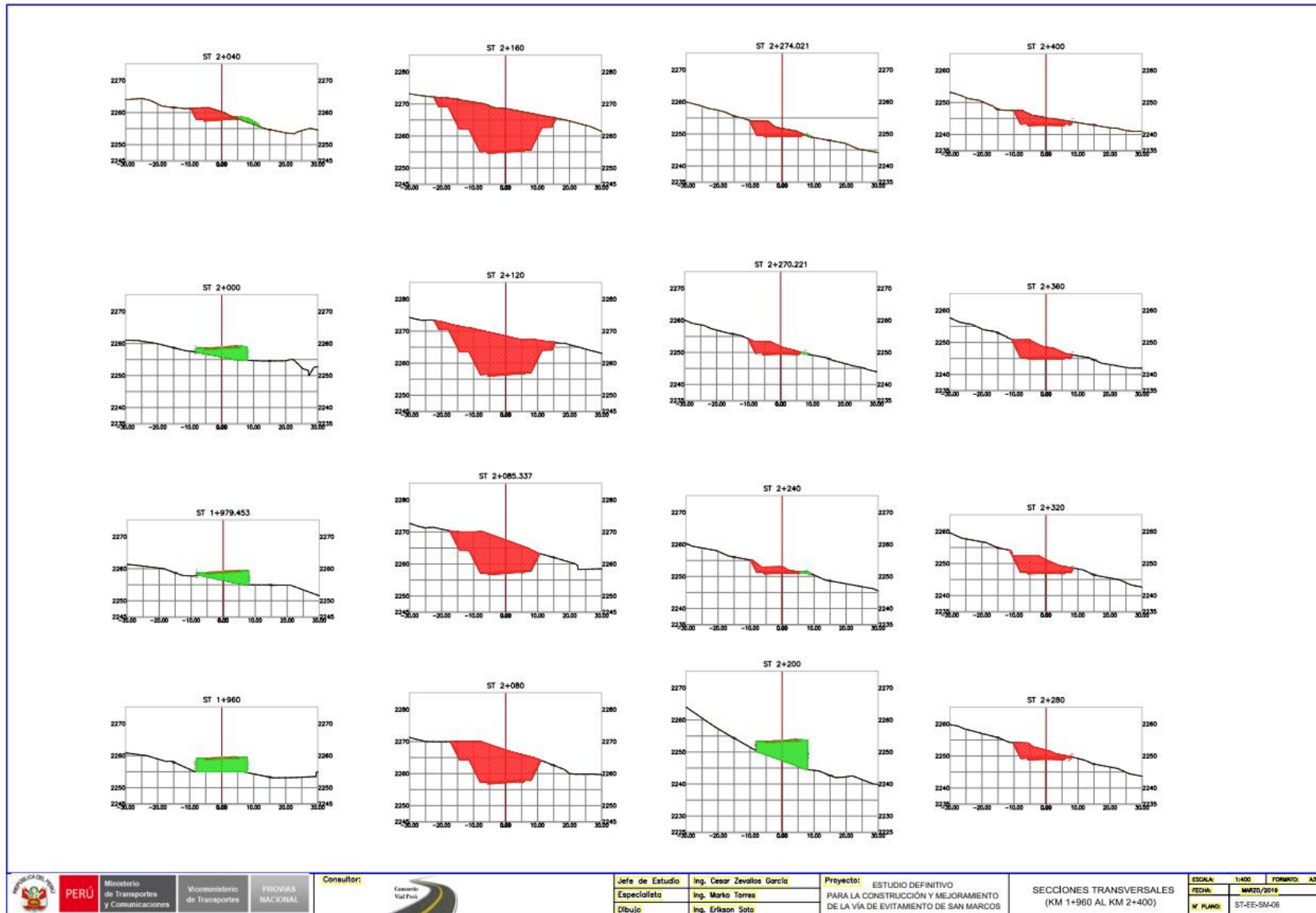


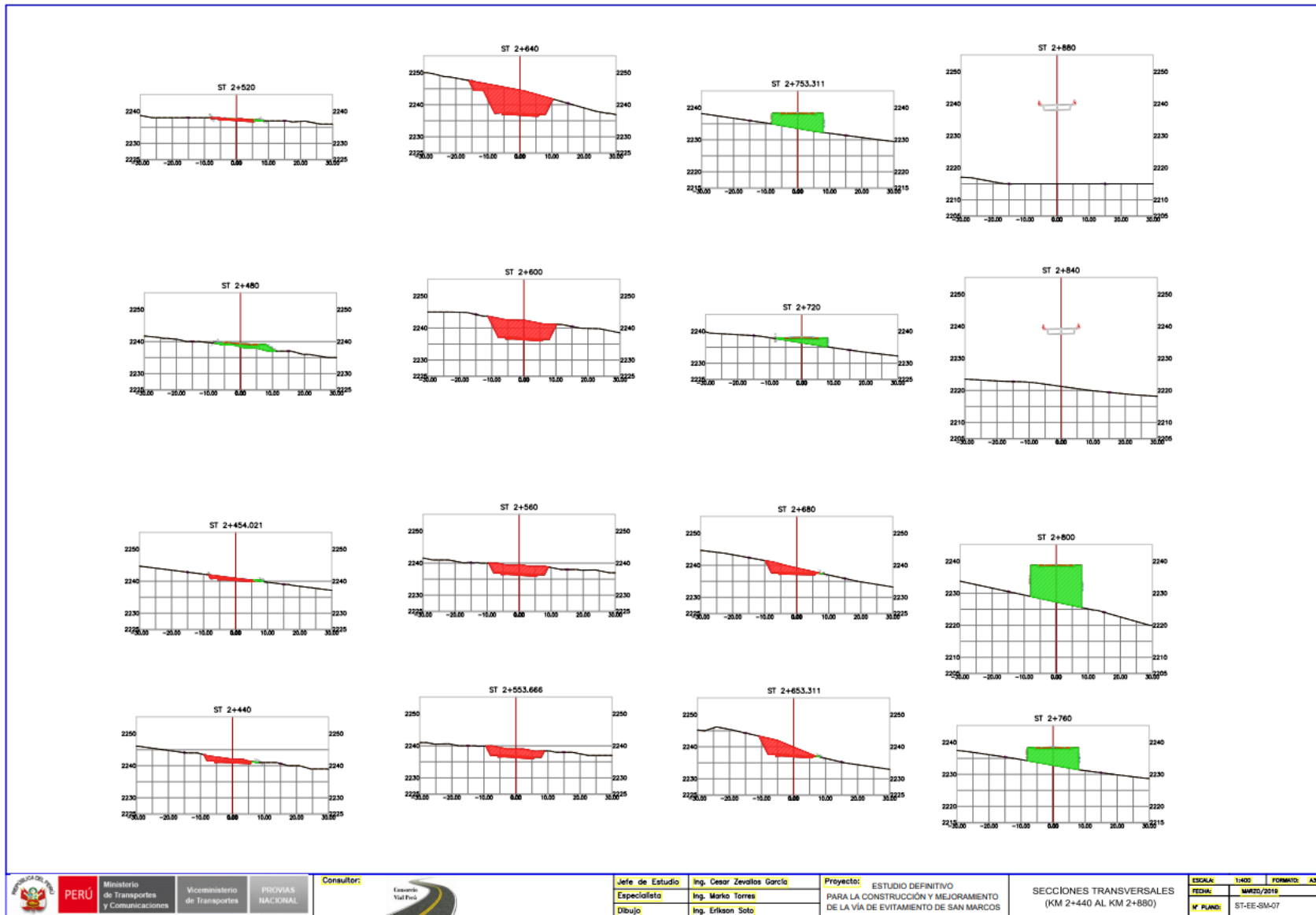


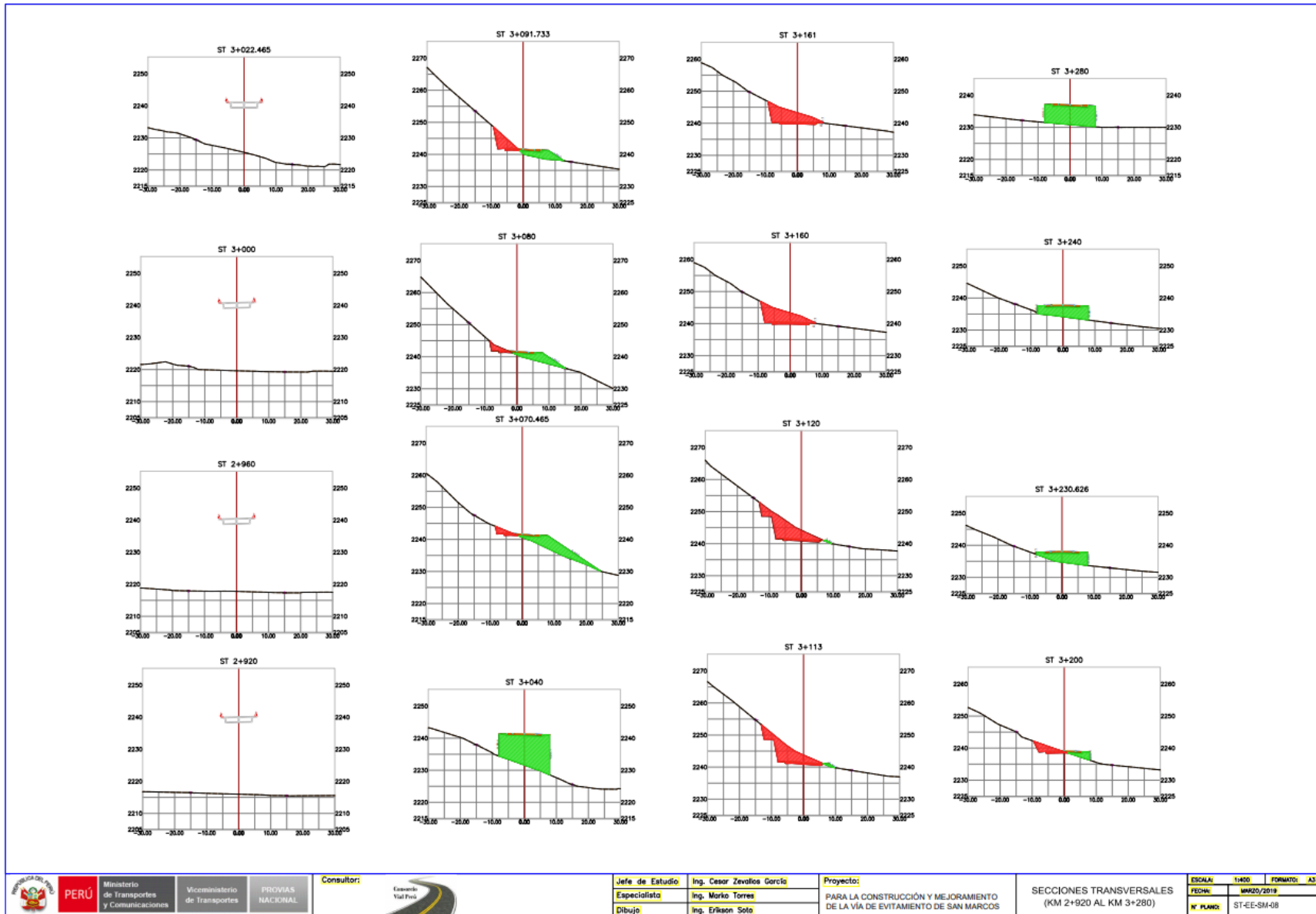












PERÚ

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

PROVIAS NACIONAL

Consultor:

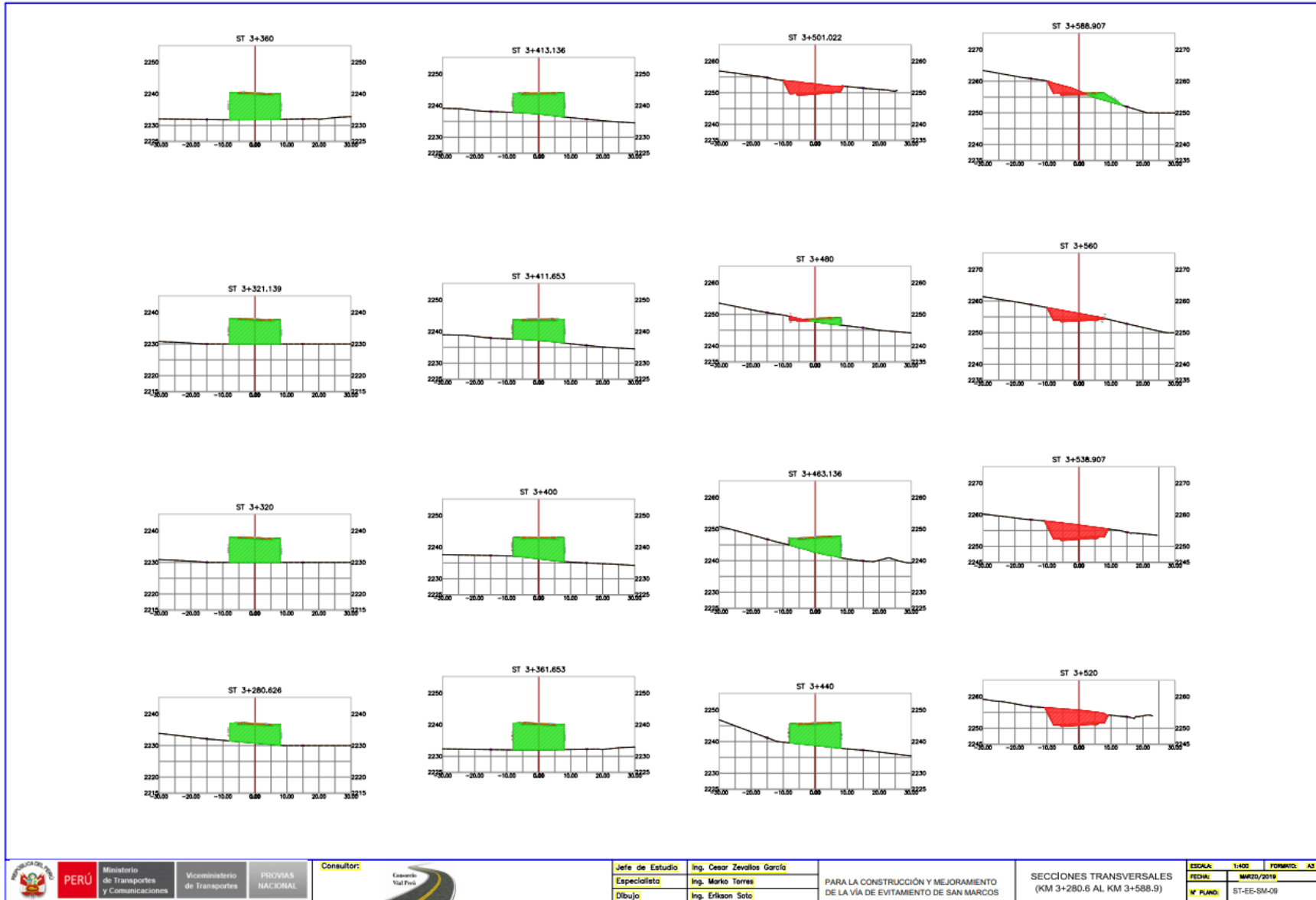


Jefe de Estudio: Ing. Cesar Zevallos Garcia  
Especialista: Ing. Marko Torres  
Dibujo: Ing. Erickson Soto

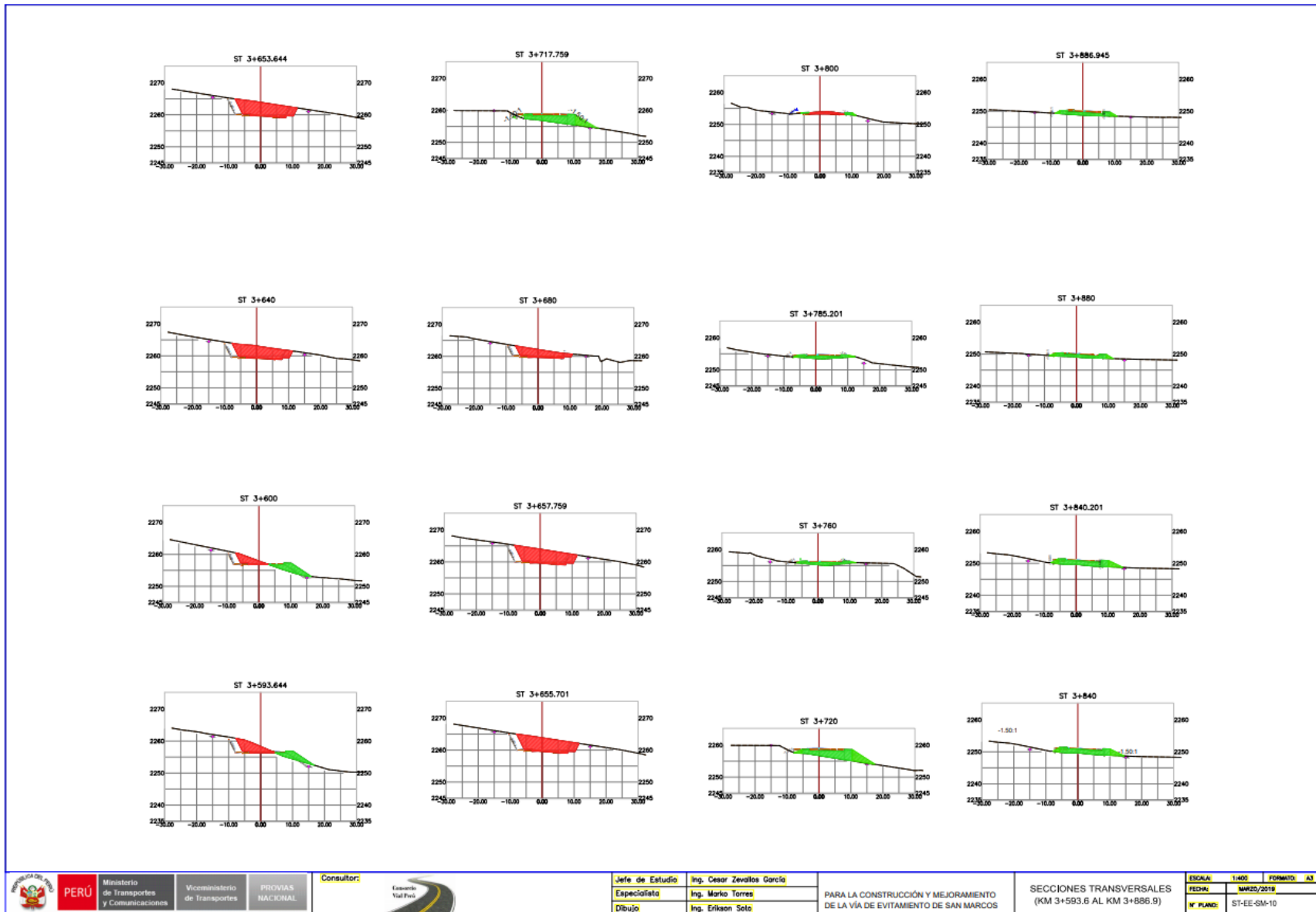
Proyecto:  
PARA LA CONSTRUCCIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA VÍA DE EVITAMIENTO DE SAN MARCOS

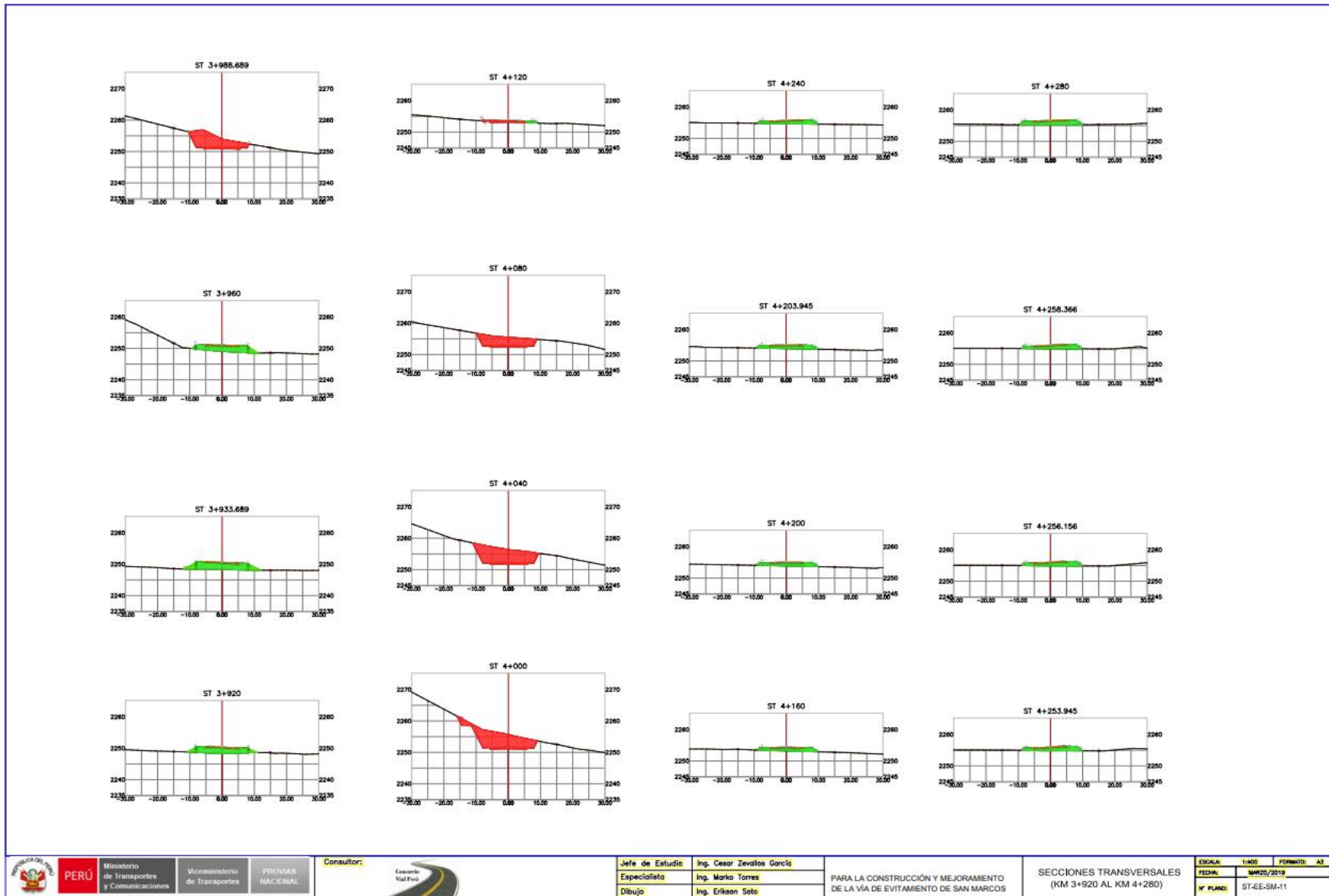
SECCIONES TRANSVERSALES  
(KM 2+920 AL KM 3+280)

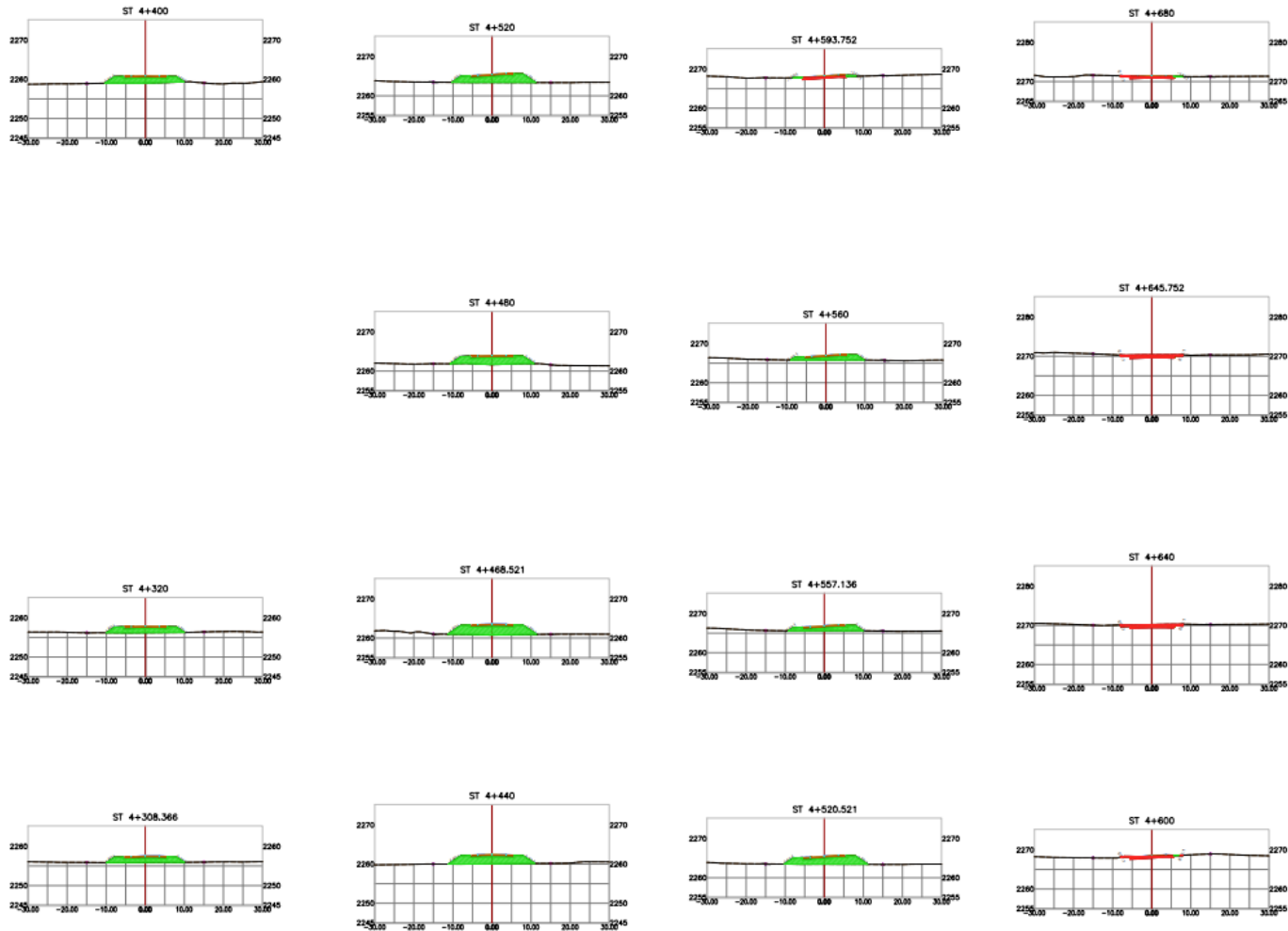
ESCALA:	1:400	FORMATO:	A3
FECHA:	MARZO/2019		
N° PLANO:	ST-EE-SM-08		











PERÚ  
Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes  
PROVIAS NACIONAL

Consultor:

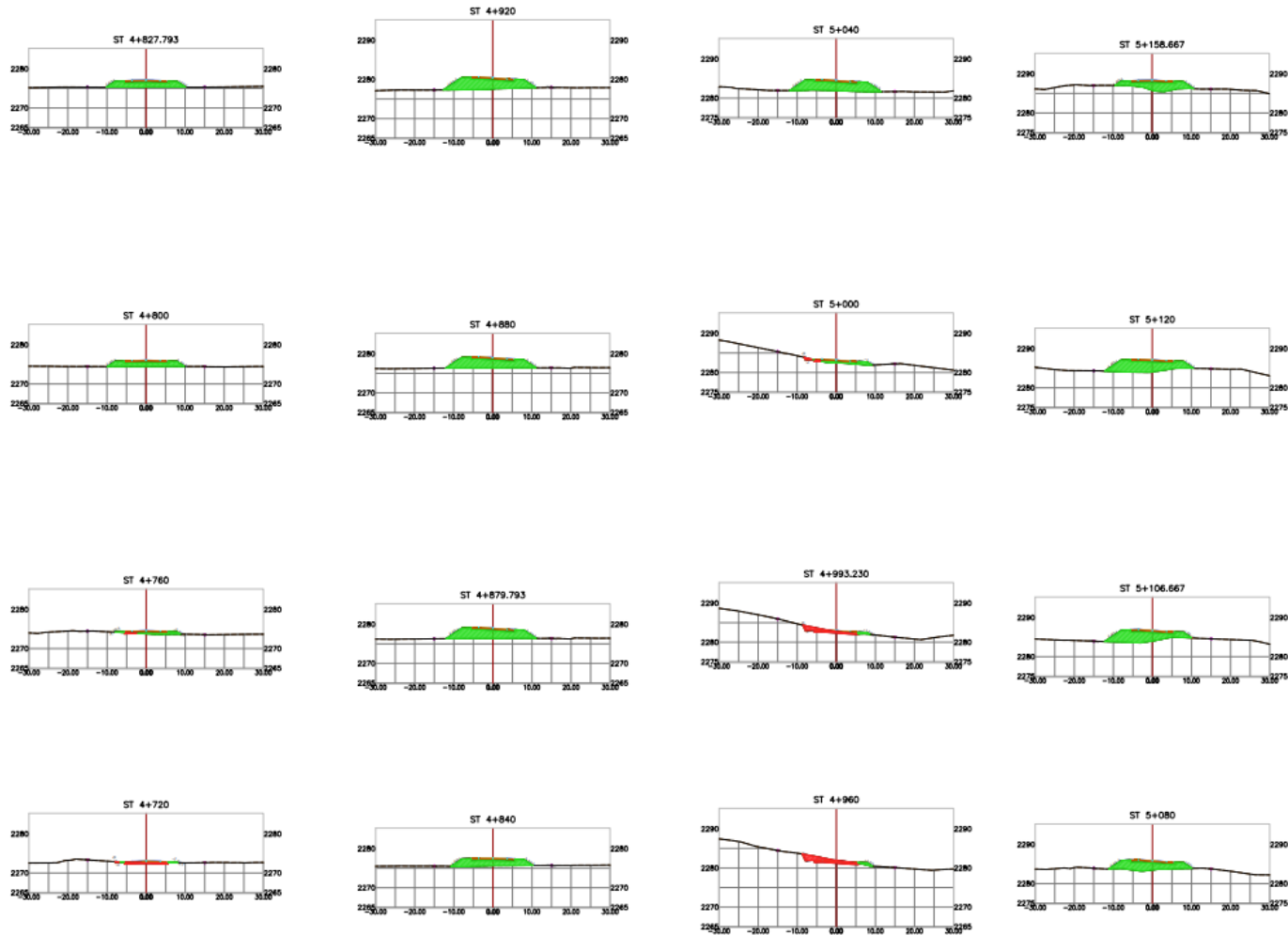


Jefe de Estudio Ing. Cesar Zevallos Garcia  
Especialista Ing. Marko Torres  
Dibujo Ing. Erickson Soto

PARA LA CONSTRUCCIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA VÍA DE EVITAMIENTO DE SAN MARCOS

SECCIONES TRANSVERSALES (KM 4+308.36 AL KM 4+680)

ESCALA:	1:400	FORMATO:	A3
FEDER:	MARKO/2014		
N° PLANO:	ST-EE-SM-12		



PERÚ

Ministerio  
de Transportes  
y Comunicaciones

Viceministerio  
de Transportes

PROVIAS  
NACIONAL

Consultor:

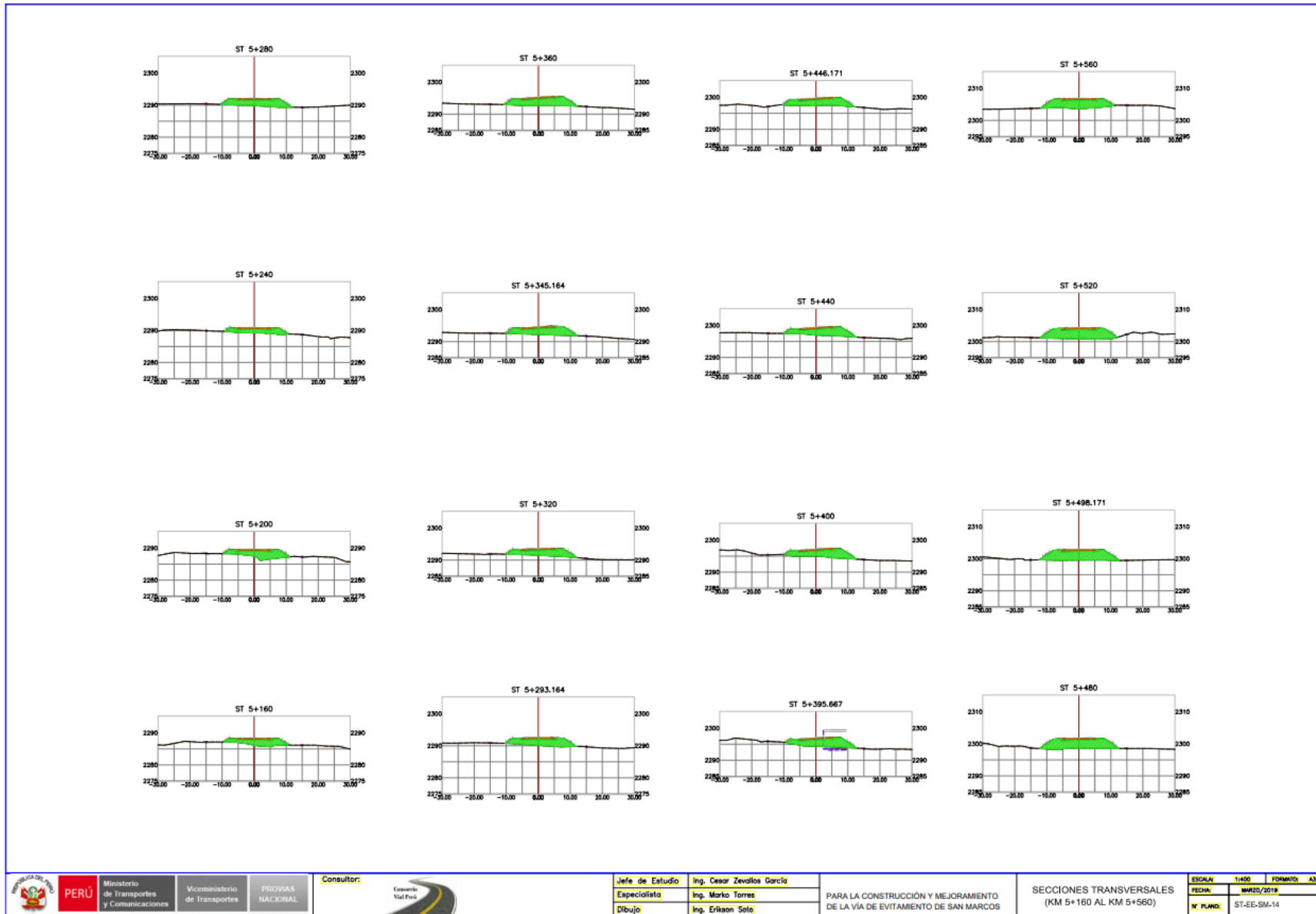


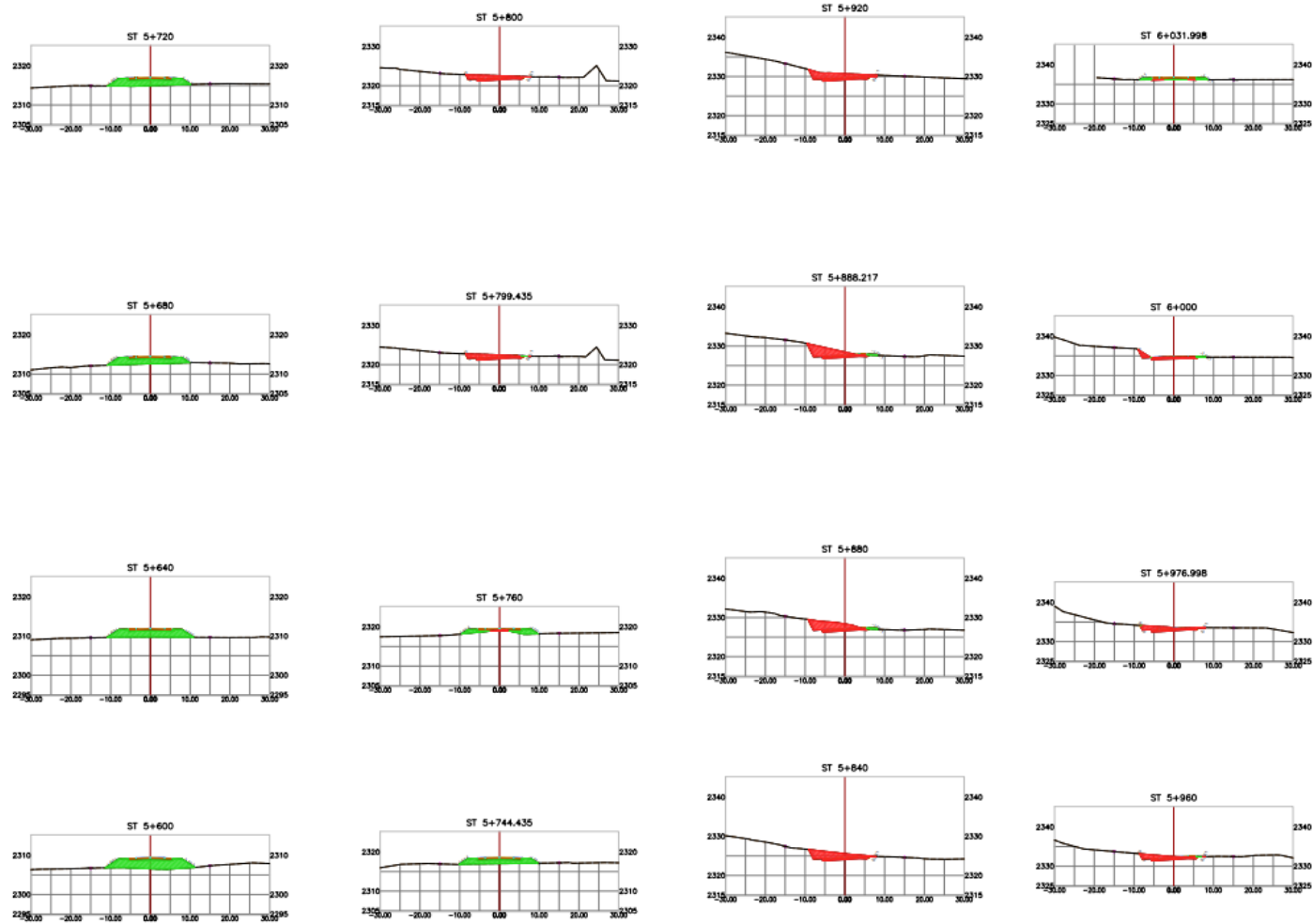
Jefe de Estudio	Ing. Cesar Zevallos Garcia
Especialista	Ing. Marko Torres
Dibujo	Ing. Erlison Soto

PARA LA CONSTRUCCIÓN Y MEJORAMIENTO  
DE LA VÍA DE EVITAMIENTO DE SAN MARCOS

SECCIONES TRANSVERSALES  
(KM 4+720 AL KM 5+158.7)

ESCALA:	1:400	FORMATO:	A3
FECHA:	MARZO/2018		
N° PLANO:	ST-EE-SM-13		





PERÚ

Ministerio  
de Transportes  
y Comunicaciones

Viceministerio  
de Transportes

PROVIAS  
NACIONAL

Consultor:



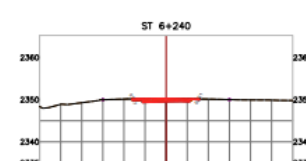
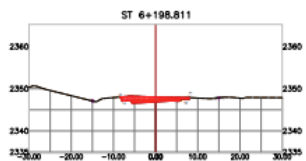
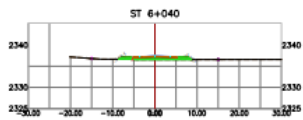
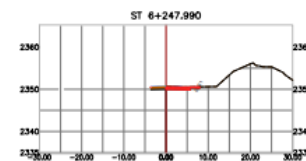
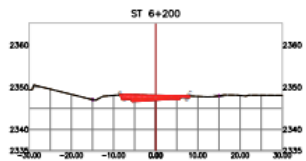
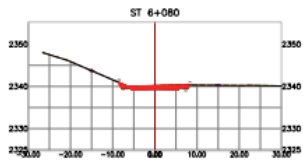
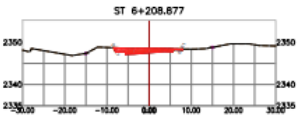
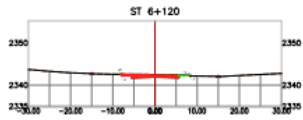
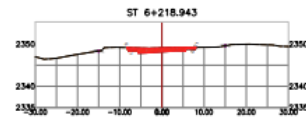
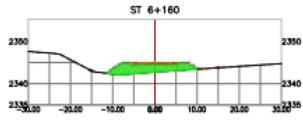
Jefe de Estudio	Ing. Cesar Zevallos Garcia
Especialista	Ing. Marko Torres
Dibujo	Ing. Erikaon Soto

PARA LA CONSTRUCCIÓN Y MEJORAMIENTO  
DE LA VÍA DE EVITAMIENTO DE SAN MARCOS

SECCIONES TRANSVERSALES  
(KM 5+600 AL KM 6+031.9)

ESCALA:	1:400	FORMATO:	A3
FECHA:	MARZO/2018		
N° PLANO:	ST-EE-SM-15		





PERÚ

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

PROVIAS NACIONAL

Consultor:



Jefe de Estudio	Ing. Cesar Zevallos Garcia
Especialista	Ing. Marko Torres
Dibujo	Ing. Erikson Solo

PARA LA CONSTRUCCIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA VÍA DE EVITAMIENTO DE SAN MARCOS

SECCIONES TRANSVERSALES (KM 6+040 AL KM 6+247.9)

ESCALA:	1:400	FORMATO:	A3
FECHA:	MARZO/2019		
N° PLANO:	ST-EE-SM-16		