UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Diseño de la carretera desde el Anexo 3 Montones hasta el Caserío Chamán, Distrito San Gregorio, Provincia San Miguel, Cajamarca - 2018

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTOR:

Br. Quispe Núñez José Luis (ORCID: 0000-0002-8524-2089)

ASESOR:

Mg. Cerna Vásquez Marco Antonio Junior (ORCID: 0000-0002-8259-5444)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Infraestructura Vial

CHICLAYO – PERÚ

2020

Dedicatoria

A:

Mi esposa Katia, por ser mi compañera y darme la mano en cada paso que doy, por ser esa voz que siempre estuvo ahí diciéndome lo lograrás.

Mis hijas, Naomi y Tessa por ser esa luz que alumbra mi camino y el motor y motivo que impulsa cada paso que voy dando.

Mis padres, Darío y Andrea por apoyarme en todo momento con sus consejos y su ejemplo de lucha día a día, pero más que nada por su amor.

A mis amigos que nos apoyamos mutuamente en nuestra formación profesional y que hasta ahora, seguimos siendo amigos.

¡Gracias a ustedes¡

José Luis Quispe Núñez

Agradecimiento

A, Dios por haberme permitido llegar hasta este punto, darme salud para lograr mis objetivos, con su infinita bondad y amor, así mismo a los directivos de la Universidad Cesar Vallejo por haber aceptado ser parte de ella y a mis maestros, aquellos que marcaron cada etapa en mi camino universitario, por su gran apoyo y motivación para mis estudios profesionales para seguir adelante.

José Luis Quispe Núñez

Página del Jurado

Declaratoria De Autenticidad

Declaratoria de autenticidad

Yo, **Quispe Núñez José Luis**, estudiante de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, identificado con DNI N° **44685793**, con el trabajo de investigación titulada, **"Diseño de la carretera desde el Anexo 3 Montones hasta el Caserío Chamán, Distrito San Gregorio, Provincia San Miguel, Cajamarca - 2018"**

Declaro bajo juramento que:

1) El trabajo de investigación es mi autoría propia.

2) Se ha respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes utilizadas. Por lo tanto, el trabajo de investigación no ha sido plagiada ni total ni parcialmente.

3) El trabajo de investigación no ha sido auto plagiado; es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o titulo profesional.

4) Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados y por lo tanto los resultados que se presentan en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.

De identificarse la falta de fraude (datos falsos), plagio (información sin citar autores), autoplagio (presentar como nuevo algún trabajo de investigación propio que ya ha sido publicado), piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (representar falsamente las ideas de otro), asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normalidad vigente de la Universidad César Vallejo.

Chiclayo 16 de octubre, 2020

Nombres y apellidos: José Luis Quispe Núñez

DNI: 44685793

Firma:

ÍNDICE

Carátula.....i
Dedicatoria.....ii
Agradecimiento.....iii
Página del Jurado.....iv
Declaratoria de Autenticidad.....v
Índice.....vi
Índice de Tablas.....viii
Resumen.....ix
Abstract.....x
I. INTRODUCCIÓN.....1
1.1.- Realidad Problemática.....1
1.2.-Trabajos Previos.....2
1.3.- Teorías Relacionadas al Tema.....5
1.4.-Formulación al Problema.....6
1.5.-Justificación de estudio.....6
1.6.- Hipótesis.....7
1.7.- Objetivos.....7
II. MÉTODO.....8
2.1 Diseño de investigación.....8
2.2 Variables, Operacionalización.....8
2.3 Población y muestra.....9
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, valide y confiabilidad.....9
2.5 Método de análisis de datos.....9
2.6 Aspectos éticos.....10
III. RESULTADOS.....11
3.1 Resultados de diagnóstico situacional.....11
3.2 Resultados de topografía.....11
3.3 Resultados de mecánica de suelos.....12
3.4 resultados de impacto ambiental.....14
3.5. Resultados de hidrología.....16
3.6 Diseño de estructuras de obras de arte y drenaje.....18

3.7 Resultados de índice medio diario anual (IMDA) 19
3.8 Resultado de Diseño Geométrico..... 20
3.9 Presupuesto y Programación de obra. 20
IV. DISCUSIÓN..... 21
V. CONCLUSIONES 22
VI. RECOMENDACIONES..... 23
REFERENCIAS..... 24
ANEXOS..... 28
Acta de aprobación de originalidad de tesis……...425
Reporte de Turnitin……426
Autorización de publicación de tesis en repositorio institucional UCV……427
Autorización de la versión final del trabajo de investigación……428

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de variable 8
Tabla 2. Ubicación de las coordenadas inicio-final 11
Tabla 3. Ubicación de BMs. 11
Tabla 4. Resultados de laboratorio de granulometría. 12
Tabla 5. Resultados del CBR. 14
Tabla 6. Clasificación de suelos SUCS y AASHTO. 14
Tabla 7. Diagnóstico del tramo. 15
Tabla 8. Ubicación de la estación 16
Tabla 9. Precipitaciones máximas anuales 16
Tabla 10. Precipitaciones máximas en 24 horas 17
Tabla 11. Coeficiente de escorrentía. 18
Tabla 12. Progresiva de alcantarilla 18
Tabla 13. Ubicación de badenes 18
Tabla 14. Conteo vehicular por 7 días (IMDA). 19
Tabla 15. Características de la vía 20

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo, diseñar la carretera desde el Anexo 3 Montones – Caserío Chamán, para el mejoramiento de la transitabilidad, se identificó el tipo de tráfico vehicular en todo el trayecto de recorrido de la carretera. Así mismo, se determinó las características topográficas como también las características del suelo sobre el cual se desempeñará la estructura del pavimento, teniendo como resultado establecer un tipo de pavimento adecuado para la localidad. Para ello primero se realizó un levantamiento topográfico detallado bajo el lineamiento técnico mínimo necesarios en toda la zona para obtener resultados convincentes para el diseño. Por consiguiente se procedió a fijar los indicadores de diseño; de modo que con los resultados obtenidos se diseñó el pavimento con las diferentes propuestas técnicas – económicas, de esta manera se determinaron acciones de mejora de la población de la zona; generando así la conformidad y la extensión hacia las arterias viales que se conectan por ese trayecto teniendo dos accesos por el centro poblado Talambo y el Distrito de san Gregorio entrando por el mirador, lo cual contribuye así con una mejor interconexión y relación comercial de distintos lugares.

Palabras claves: Pavimentación, Levantamiento topográfico, Diseño Geométrico.

ABSTRACT

The purpose of this research was to design the road from Annex 3 Montones - Caserío Chamán, for the improvement of traffic, the type of vehicular traffic was identified along the entire route of the road. Likewise, the topographic characteristics were determined as well as the characteristics of the soil on which the pavement structure would be performed, resulting in establishing a type of pavement suitable for the locality. For this, a detailed topographic survey was first carried out under the minimum technical guidelines needed throughout the area to obtain convincing results for the design. Consequently, the design indicators were set; so that with the results obtained, the pavement was designed with the different technical and economic proposals, in this way actions to improve the population of the area were determined; thus generating compliance and extension to the road arteries that are connected by that route having two accesses through the town center Talambo and the district of San Gregorio entering through the viewpoint, which thus contributes to a better interconnection and commercial relationship of different places .

Keywords: Paving, Survey, Geometric Design.

I. INTRODUCCIÓN

1.1.- Realidad Problemática

El Problema en el ámbito local que se ha podido observar de la zona donde se desarrolla el proyecto, es el deficiente estado de transitabilidad del camino vecinal 3 Montones hasta el Caserío Chaman y el acceso a los diferentes centros poblados de la zona, situación que actualmente viene incrementando el mantenimiento de sus unidades, el tiempo de los traslados de sus mercancías de los pobladores hacia los mercados centrales son muy retardados, además dificultades en el carguío y des carguío de la producción agrícola que se producen en la zona, generando un desequilibrio de economía de diversos lugares del distrito de San Miguel. La mala condición del tramo hace que, por falta de planificación y mantenimiento por parte de las entidades locales, entre ellas inadecuada limpieza de las cunetas que en épocas de lluvia intercede a la superficie de la carretera provocándole ciertos desperfectos e incomodidad para la transitabilidad de la población.

En Latinoamérica se muestra un problema serio en cuanto a infraestructuras en vías de comunicación y esto representa una seria desventaja competitiva. “En países con un adecuado desarrollo en transporte los costos de traslado son menores, mientras que en la región los caminos con desvíos permanentes o tramos deteriorados incrementan los costos de traslado” (Julián Rivera 2015).
La red vial permite a la población satisfacer sus necesidades básicas de educación, trabajo, alimentación y salud; estas necesidades son esencialmente prioritarias para el crecimiento sostenible de un país. Por ello, para un país es muy estratégico planificar y generar obras de infraestructura vial porque es el único modo con el que se logra satisfacer las necesidades básicas de la ciudadanía.

Indudablemente, los servicios de transporte y comunicaciones son ingredientes importantes para el crecimiento económico; la oferta de infraestructura puede afectar el crecimiento como un insumo productivo adicional, como el trabajo, el

capital humano y el capital físico de infraestructura; reduciendo el costo de otros factores e insumos intermedios (por ejemplo, bajando el costo de instalar nuevas empresas o de acceder a la educación y a la salud (Servén 2015).

Los sectores privados exigen servicios de infraestructura vial no solo para consumo directo, sino también para aumentar su productividad mediante la reducción del esfuerzo y del tiempo que son necesarios para la producción y para la distribución de bienes y servicios dentro del entorno económico. En tal sentido la red vial constituye en el aspecto económico toda una capacidad positiva para el desarrollo de las actividades privadas y públicas.

1.2.-Trabajos Previos

A nivel Internacional

Alemán Juárez y Aguilar (2015), realizó la investigación, "Propuesta de Diseño Geométrico de 5.0 km de vía de acceso vecinal Montañosa, Final Col. Quezaltepeque - Cantón Victoria, Santa Tecla, La Libertad, Utilizando Software Especializado para Diseño De Carreteras". Tesis presenta para obtener el grado de título de ingeniero civil en la Universidad el Salvador concluye que:

> "En conclusión las normatividades estandarizan criterios mínimos para el diseño, pero muchas veces por tratarse de vías ya con un trazo definido e irregularidades de terreno, donde los criterios técnicos Insitu que en algunos casos están fuera de lo que establece la norma; y en otros casos por el tema de impases por parte de dueños de los terrenos que no se llega a una consigna con la entidad por los pases, es por eso que obras muy importantes se han quedado truncados o si se han ejecutado incumpliendo ciertos requerimientos técnicos. (p.283).

Vargas (2015), realizo la investigación, "Análisis Comparativo del Costo de Construcción del Proyecto Vial Chalan la Ceiba (Sucre), para Diferentes Trazados, según su Funcionabilidad y Velocidad de Diseño". Tesis presenta para obtener el

grado de título de ingeniero civil en l Universidad Bogotá D:C: Colombia, cuyo objetivo es:

> "Analizar el costo beneficio de la modelación del diseño geométrico de vías variando la velocidad para tramos homogéneos de bajas y altas especificaciones en la construcción de vías secundarias para el municipio de Chalan Sucre, Concluyendo que la velocidad es 40km/h hasta el K6+150 donde los trazados convergen a un mismo alineamiento y aumentando en 20 km/h la velocidad VTR, generando beneficios como seguridad vial al usuario y disminución de tiempo en trayectos". (p.34-87).
>
> En conclusión todo proyecto de ingeniería bien definido y con una correcta planificación por parte de las entidades locales, regionales o nacionales, cumplen un desempeño primordial para el desarrollo como es el caso del proyecto que se está proponiendo con el diseño de la carretera desde el Anexo 3 Montones hasta el Caserío Chaman, para poder incrementar el desarrollo social de la población.

A nivel Nacional

Arakáki (2014), realizo la investigación "Diseño de los Pavimentos de la nueva Carretera Panamericana Norte en el Tramo de Huacho a Pativilca km 188 a 189". Tesis presenta para obtener el grado de título de ingeniero civil en la Pontifica Universidad Católica del Perú define que:

> "En el Perú las vías de comunicación más utilizadas dentro del territorio son terrestres, dentro de estas se encuentran los caminos, carreteras las que permiten optimizar los tiempos de recorrido de los vehículos debido al diseño de su capa de rodadura; así como un buen diseño de estas carreteras es necesario para garantizar su correcto desempeño y durabilidad" (p.1).
>
> En conclusión las vías de comunicación especialmente carreteras son estructura cuya finalidad es permitir el tránsito de vehículos, puede estar

> conformada por una o varias capas superpuestas; las cuales pueden permitir el tránsito vehicular parámetros o cargas equivalentes, al cual evitara daños a futuro.

Chura y Mamani (2016), realizó la investigación, "Diseño de Intercambio vial a desnivel en las intersecciones de la carretera Panamericana Sur y la avenida el estudiante de la Ciudad de Puno". Tesis presenta para obtener el grado de título de ingeniero civil en la Universidad Nacional del Altiplano menciona que:

> En esta investigación quieren decir. En conclusión la gran importancia de una carretera, es brindar las facilidades para que el transito fluya de manera adecuada, sin ningún peligro ya sea en forma lineal como en los intercambios viales, es por eso que toda vía es parte de la solución de los moradores en su economía y realizar un intercambio de productos en diferentes zonas con rutas accesibles, (p.14).

Torres y Pérez (2017), realizo la investigación "Diseño de Pavimento Flexible para mejorar la transitabilidad vehicular y peatonal en el AA.HH ampliación Túpac Amaru, Distrito de Chiclayo, Provincia Chiclayo, Región Lambayeque 2017". Tesis presenta para obtener el grado de título de ingeniero civil en la Universidad Cesar Vallejo define que:

> "Se dice que, las carreteras son fundamentales para la circulación segura y cómoda, de lo contrario los conductores tendrán mucha dificultad, el cual es diseñado de tal manera que las cargas impuestas por el tránsito, no generen deformaciones permanentes" (p.15).

Aguilar (2016), realizó la investigación "Diseño Geométrico y pavimento flexible para mejorar accesibilidad vial en tres centros poblados, Pomalca, Lambayeque – 2016". Tesis presenta para obtener el grado de título de ingeniero civil en la Universidad Cesar Vallejo define que:

> "En conclusión, cada elemento que conforma una carretera es esencial para poder desarrollar el diseño geométrico, por lo que dependerá de

estudios preliminares para obtener resultados concretos; pero también incluye el presupuesto accesible a la localidad y ejecución de dicho proyecto en bienestar de los pobladores" (p.16).

1.3.- Teorías Relacionadas al Tema

1.3.1 Estudios Preliminares del Diseño

1.3.1.1 Carretera

Charlie Muñoz (2017), comentarista de la página web ACADEMIA.EDU, define:

Una carretera o ruta es una vía de dominio y uso público, proyectada y construida fundamentalmente para la circulación de vehículos automóviles. Existen diversos tipos de carreteras, aunque coloquialmente se usa el término a través de accesos, a las propiedades colindantes, diferenciándolas de otro tipo de carreteras, las autovías y autopistas, que no pueden tener pasos y cruces al mismo nivel. Las carreteras se distinguen de un simple camino porque están especialmente concebidas para la circulación de vehículos de transporte.
En las áreas urbanas las carreteras divergen a través de la ciudad y se les llama calles teniendo un papel doble como vía de acceso y ruta. La economía y la sociedad dependen fuertemente de unas carreteras eficientes (p.2).

1.3.1.2. ASSTHO – 93

Duravia (2015), en la revista METODOLOGÍA DE DISEÑO AASHTO 93, hace mención:

"Este método nos permite que la carpeta asfáltica sea calculada para una determinada vía con un determinado tipo de vehículo, considerando la cantidad que circulan por ella, del mismo modo se considera la vida útil el que nos deberá dar como resultado un pavimento adecuado" (p.3).

1.3.1.3 Diseño Geométrico

Alfredo García, Ana Pérez, Javier Camacho (2014), mencionan:

El diseño geométrico de una carretera supone la parte más importante de su concepción y proyecto, ya que permite establecer su disposición espacial más adecuada sobre el territorio, para que se adopte a sus características y condicionantes; pero a su vez pueda facilitar una accesibilidad y movilidad de las personas y las mercancías que sea segura, cómoda, sostenible y en unos tiempos que estén proporcionados a la magnitud de la demanda de movilidad, es decir, sea funcional y eficaz a un coste razonable (p.8).

1.4.-Formulación al Problema

¿Cómo es el diseño de la Carretera, tramo Caserío Anexo 3 Montones hasta el Caserío Chaman, Distrito San Gregorio, Provincia San Miguel, Cajamarca – 2018?

1.5.-Justificación de estudio

Los motivos que conllevan a la realización del siguiente proyecto de investigación son de carácter técnico, económico, social y ambiental.

- **Técnico:** Propone una adecuada vía desde Anexo 3 Montones hasta el Caserío Chaman, Distrito San Gregorio, Provincia San Miguel, Cajamarca – 2018, la misma que estará diseñada bajo todos los requerimientos mínimos que estandarizan las normativas para garantizar un adecuado diseño que brinde todas las condiciones de satisfacción y seguridad hacia la población.

- **Económico:** Proponer una alternativa económica optima y veraz con un costo accesible a la gestión de las autoridades locales y nacionales, para

la gestión de un financiamiento correspondiente. Ya que estas obras son indispensables para toda la colectividad y de aprovechamiento social generando un balance socioeconómico en el aspecto comercial y cultural; siendo estas obras un reflejo del patrimonio nacional y local se deben de realizar de la forma adecuada y oportuna que permia una transitabilidad satisfactoria a los usuarios.

Ambiental: Mejorando la transitabilidad del Anexo 3 Montones hasta el Caserío Chaman; el cual es importante para el desarrollo, se reducirá en altos porcentajes el levantamiento de polvo que es causado por el recorrido de vehículos motorizados a lo largo del trayecto, evitando así que los moradores no sufran de infecciones respiratorias, entre otros factores.

1.6.- Hipótesis

La vía, Anexo 3 Montones hasta el Caserío Chaman, Distrito San Gregorio, Provincia San Miguel, Cajamarca – 2018, entonces servirá como base a la entidad responsable para elaborar el expediente técnico final para la ejecución del proyecto.

1.7.- Objetivos

1.7.1 Objetivo general

¿Diseñar la Carretera, tramo Caserío Anexo 3 Montones hasta el Caserío Chaman, Distrito San Gregorio, Provincia San Miguel, Cajamarca – 2018?

1.7.2 Objetivos específico

1. Diagnóstico Situacional.
2. Realizar los estudios preliminares de topografía.
3. Hacer los estudios de mecánica de suelos.
4. Formular el estudio impacto ambiental, estudio hidrológico e IMDA
5. Realizar el diseño geométrico de la Carretera.

6. Formular el presupuesto y programación de obra del proyecto.

II. MÉTODO

2.1 Diseño de investigación

Descriptivo.

2.2 Variables, Operacionalización

Variable independiente: diseño de carretera

Tabla 1. Operacionalización de variable

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de Medición
Diseño de carretera	Las vías que son consideradas como conexión de los pueblos tienen que respetar todos los parámetros del M.T.C, con la finalidad de que esta cumpla su función con el fin de su propósito.	Es la parte más importante de un proyecto de construcción o mejoramiento de una vía, pues allí se determina su configuración tridimensional, es decir, la ubicación y la forma geométrica definida para los elementos de la carretera; de manera que esta sea funcional, segura, cómoda, estética, económica y compatible con el medio ambiente.	Estudios preliminares	Topografía	Nominal
				Mecánica de suelos	Nominal
				Índice Medio Diario	Nominal
				Impacto Ambiental	Nominal
				Hidrológico	Nominal
			Elemento de Diseño	Pendiente	Nominal
				CBR	Nominal
				Nivel de confianza (R)	Nominal
				Índice de Serviciabilidad (PSI)	Nominal
				Periodo de Diseño (N)	Nominal
				Coeficiente de drenaje	Nominal
				Módulo de Resiliencia	Nominal
			Características Económicas	Metrado	Ordinal
				Presupuesto	Ordinal
			Diseño Geométrico	Tangentes	Nominal
				Curvas circulares de transición y compuestas	Nominal
				Sobre ancho	Nominal
				Alineamiento horizontal	Nominal
				Pendientes	Nominal
			Diseño Geométrico	Curvas verticales	Nominal
				Cortes y rellenos	Nominal
				Calzada	Nominal
				Berma	Nominal
				Bombeo	Nominal
				Peralte	Nominal

Fuente: elaboración propia.

2.3 Población y muestra

- **Población**

  Esta vía Anexo 3 Montones – Caserío Chaman, se unirá a la Red vial vecinal de Cajamarca ya que las vías pavimentadas son muy pocas aquí son las cifras. Pavimentadas 1 528.4 Km, Afirmadas 5 137.9 Km, Sin Afirmar 2 125.8, Trocha carrozable 5 875.5 Km, las carreteras existentes en la Región son 14 667.6 Km, y también tienen proyectadas 40.4 Km, uniéndose estas proyectadas haciendo un total de 14 708.00 Km.

- **Muestra**

  Comprende el tramo de 0+7,453 km de la carretera vecinal desde el Anexo 3 Montones hasta el Caserío Chamán, Distrito San Gregorio, Provincia San Miguel, Cajamarca – 2018.

2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, valide y confiabilidad.

a) Técnicas de gabinete

Toda la información recogida por los investigadores será procesada de acuerdo a su beneficio de fuentes seleccionadas con el fin de tener una selecta información para el desarrollo de la presente tesis.

b) Técnica de campo

Se harán en Insitu, todos los trabajos que son factibles de realizar y tener una idea clara que nos proporcione los datos exactos de todo el tramo que se va a diseñar para poder realizar el trazado definitivo de la carretera.

2.5 Método de análisis de datos

La metodología de la información los cuales servirá de ayuda para poder obtener resultados y evidencias que servirá para hacer un trabajo eficiente con el apoyo

de los datos que nos brindará, topografía, hidrológicos, índice medio diario e impacto ambiental y otros datos requeridos en su momento.

2.6 Aspectos éticos

Esto formará parte de la manera como deberá afrontar la información y la precisión de los datos realizados en campo de estudio, respetando la lealtad de veracidad de todos los procedimientos realizados; sin alterar su contenido real. Así como también la búsqueda de la verdad, para lograr los máximos beneficios nuestros y enriquezcan nuestra tesis que también es un rol muy importante dentro de las obras de ingeniería.

III.- RESULTADOS

3.1 Resultados de diagnóstico situacional.

La carretera actual es una trocha carrozable que será cambiada la clasificación a tercera clase por los estudios realizados técnicamente.

3.2 Resultados de topografía.

El reconocimiento del lugar de estudio, se realizó con el objetivo de verificar las características del terreno en todo el tramo, lo cual se realizó el levantamiento Topográfico teniendo como punto inicial al Anexo 3 Montones.

3.2.1 COORDENADAS DE INICIO Y FINAL DEL TRAMO.

Tabla 2. Ubicacion de las coordenadas inicio-final

LUGAR	PROGRESIVA	COORDENADAS		ALTITUD (m.s.n.m)
		Este	Norte	
Anexo 3 Montones	0+000.00	693870.65 E	9211025.20 N	335.00
Caserío Chaman	7 + 453.67	690019.07 E	9211527.45 N	270.00

Fuente: Elaboración Propia.

3.2.2 PUNTOS DE CONTROL

Tabla 3. Ubicación de BMs.

BM	Coordenadas		Cota
	Este	Norte	
1	690408.59	9211622.2471	272.6
2	690621.43	9211706.4927	276.2
3	691877.84	9211734.4789	288.3
4	693570.80	9211292.5082	323.5
5	693782.43	9211068.5626	333.9
6	691590.01	9211786.0845	286.4
7	691110.22	9211802.6972	279.3

8	692622.97	9211614.8931	300.0
9	693024.21	9211521.7374	312.0
10	693330.62	9211336.7236	320.0
11	687451.47	9210374.089	236.6
12	687153.79	9210199.2708	236.6
13	688127.24	9210739.0902	245.5
14	688467.65	9210994.4987	245.7
15	687856.81	9210599.2868	241.9
16	688891.99	9211130.4915	254.7
17	689407.73	9211354.8111	262.3
18	690416.78	9211605.7336	272.2
19	693869.30	9211045.2872	334.9

Fuente: Levantamiento topográfico.

3.3 Resultados de mecánica de suelos.

El objetivo de los análisis de suelo, es determinar a partir de la interpretación de los resultados obtenidos en los trabajos de campo y de Laboratorio, las propiedades mecánicas del suelo en estudio y el proceso constructivo más conveniente para el diseño de la estructura del tramo carretero.

3.3.2 ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

Tabla 4. Resultados de laboratorio de granulometría.

GRANULOMETRÍA DE LAS CALICATAS								
calicata	**Contenido de Humedad (%)**	**Limite Liquido (LL)**	**Limite Plástico (LP)**	**Índice Plástico (IP)**	**Clasif. SUCS**	**Clasif. AASHTO**	**Descripción**	**Observación AASHTO**
C1-E1	6.28	20.60	17.75	2.8	GP-GM	A-1-a(0)	Grava pobremente graduada con limo y arena	bueno
C1 E2	8.68	N.P	N.P	N.P	GP	A-1-a(0)	Grava pobremente graduada con arena	bueno
C2 E1	5.50	N.P	N.P	N.P	GP	A-1-a(0)	Grava pobremente graduada con arena	bueno

C2 E2	5.34	N.P	N.P	N.P	GP	A-1-a(0)	Grava pobremente graduada con arena	bueno
C3 E1	6.02	29.39	N.P	N.P	GP-GM	A-1-a(0)	Grava pobremente graduada con limo y arena	bueno
C3 E2	7.52	N.P	N.P	N.P	GP	A-1-a(0)	Grava pobremente graduada con arena	bueno
C4 E1	4.35	N.P	N.P	N.P	GP	A-1-a(0)	Grava pobremente graduada con arena	bueno
C4 E2	4.99	N.P	N.P	N.P	GP	A-1-a(0)	Grava pobremente graduada con arena	bueno
C5 E1	5.62	20.39	17.35	3.05	GP-GM	A-1-a(0)	Grava pobremente graduada con limo y arena	bueno
C6 E1	4.60	N.P	N.P	N.P	GP	A-1-a(0)	Grava pobremente graduada con arena	bueno
C6 E2	6.89	19.13	16.62	2.5	GP-GM	A-1-a(0)	Grava pobremente graduada con limo y arena	bueno
C7 E1	4.89	N.P	N.P	N.P	GP	A-1-a(0)	Grava pobremente graduada con arena	bueno
C7 E2	13.44	34.59	19.61	15.0	CL	A-6(9)	Arcilla gravosa de baja plasticidad con arena	
C8 E1	5.69	N.P	N.P	N.P	SM	A-1-b(0)	Arena limosa con grava	bueno
C8 E1	9.48	18.77	16.60	2.2	GP-GM	A-1-a(0)	Grava pobremente graduada con limo y arena	bueno

Fuente: Análisis Laboratorio UCV.

3.3.4 COMPACTACIÓN CBR (California Bearing Ration).

Tabla 5. Resultados del CBR.

CBR		
CALICATAS	0.1”	0.2”
Calicata C2		
CBR al 100% de la máxima densidad seca	38.95	45.56
Calicata C4		
CBR al 100% de la máxima densidad seca	43.36	52.42
Calicata C6		
CBR al 100% de la máxima densidad seca.	33.80	46.54

Fuente: Resultados de Laboratorio UCV.

3.3.5 CLASIFICACIÓN DE SUELOS AASHTO, SUCS, DESCRIPCIÓN Y OBSERVACIÓN DEL PROYECTO EN ESTUDIO.

Tabla 6. Clasificación de suelos SUCS y AASHTO.

CALICATAS	CLASIF. SUCS	CLASIF. AASHTO	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIÓN
C1	GP-GM	A-1-a(0)	Grava pobremente graduada con limo y arena	Bueno
C2	GP	A-1-a(0)	Grava pobremente graduada con arena	Bueno
C3	GP-GM	A-1-a(0)	Grava pobremente graduada con limo y arena	Bueno
C4	GP	A-1-a(0)	Grava pobremente graduada con arena	Bueno
C5	GP-GM	A-1-a(0)	Grava pobremente graduada con limo y arena	Bueno
C6	GP	A-1-a(0)	Grava pobremente graduada con arena	Bueno
C7	GP	A-1-a(0)	Grava pobremente graduada con arena	Bueno
C8	SM	A-1-b(0)	Arena limosa con grava	Bueno

Fuente: Resultado de Laboratorio UCV.

3.4 Resultados de impacto ambiental.

Para el presente proyecto, se realizó un diagnóstico de Impacto Ambiental, que prediga y establezca las posibles amenazas a la naturaleza como es Biótico, Abiótico y como al mismo poblador de la zona durante la ejecución del proyecto.

3.4.3 DIAGNÓSTICO ACTUAL DEL TRAMO EN ESTUDIO.

Tabla 7. Diagnóstico del tramo.

IMPACTO AMBIENTAL				
PROGRESIVA	FLORA	FAUNA	SUELO	AGUA
0+000 – 0+200	Guaba, chilco, espinos	Gallinazo, búho	Afirmado corriente	--
0+200 – 0+400	Espino, maíz, zapote, ciruela	Cucula, chisco	Afirmado corriente	--
0+400 – 0+600	Guanábana, gramíneas	Chiclón, perdis	Pedregoso	--
0+600 – 0+800	Espino, algarrobo, zapote	Lagartijas, boa	Limo arenoso	--
0+800 – 1+000	Sauce, zapote, pájaro bobo	Gallinazo, picaflor	limo	--
1+000 – 1+200	Espino, sauce, cactáceas	Chilala, lagartija	Afirmado corriente	--
1+200 – 1+400	Molle, espino, cactáceas	Zorro, rata	Pedregoso	--
1+400 – 1+600	Herbáceas, espino, molle	Cascabel, lorillo	Pedregoso	--
1+600 – 1+800	Espino, gramíneas, guaba	Pirincho, coral	Limo arenoso	--
1+800 – 2+000	Algarrobo, espino, sauce	Pato de monte	Limo arenoso	--
2+000 – 2+200	Algarrobo, herbáceas	Lorillo, Chilala	Pedregoso	--
2+200 – 2+400	Zapote, cactáceas, espino	Chisco, lagartija	Pedregoso	--
2+400 – 2+600	Zapote, herbáceas	Gallinazo, perdis	Afirmado corriente	--
2+600 – 2+800	Espino, zapote, herbáceas	Codorniz, búhos	Limo arenoso	--
2+800 – 3+000	Zapote, espino	Cucula, pirincho	Afirmado corriente	--
3+000 – 3+200	Zapote, cactáceas	Lagartija, búhos	Pedregoso	--
3+200 – 3+400	Espino, zapote	Lorillos, pirincho	Limo arenoso	--
3+400 – 3+600	Zapote, algarrobo	Chilala, gallinazos	Limo arenoso	--
3+600 – 3+800	Zapote	Rata, búhos	Limo arenoso	--
3+800 – 4+000	Espino, zapote	Abejas, pirincho	Afirmado corriente	--
4+000 – 4+200	Espino, cactáceas, zapote	Lorillo, Chilala	Afirmado corriente	--
4+200 – 4+400	Gramíneas	Chisco, lagartija	Limo arenoso	--
4+400 – 4+600	Zapote, espino	Avispa, perdis	Afirmado corriente	--
4+600 – 4+800	Espino, gramíneas	Cucula, chisco	Arcilloso	--
4+800 – 5+000	Cebolla, zapote, ciruela	Chiclon, perdis	Pedregoso	--
5+000 – 5+200	Espino, zapote, molle	Lagartijas, boa	Pedregoso	--
5+200 – 5+400	Piñón, herbáceas	Gallinazo, picaflor	Afirmado corriente	--
5+400 – 5+600	Maíz, Guaba, zapote	Chilala, lagartija	Pedregoso	--
5+600 – 5+800	Palmera, espino, maíz	Lagartija, búhos	Pedregoso	--
5+800 – 6+000	Maíz, carrizo, Guaba	Lorillos, pirincho	Pedregoso	--
6+000 – 6+200	Espino, Guaba, molle	Chilala, gallinazos	Afirmado corriente	--
6+200 – 6+400	Puma rosa, espino, algarrobo	Rata, búhos	Pedregoso	--
6+400 – 6+600	Maíz, palta, Guaba	Abejas, pirincho	Afirmado corriente	--
6+600 – 6+800	Tamarindo, piñón, ciruela	Chisco, lagartija	Limo arenoso	--
6+800 – 7+000	Zapote, espino, cactáceas	Avispa, perdis	Afirmado corriente	--
7+000 – 7+200	Mangos, frijol, espino	Cucula, chisco	Afirmado corriente	--
7+200 – 7+400	Algarrobo, espino	Chiclon, perdis	Afirmado corriente	--
7+400 – 7+462	Mango, Guaba, espino	Culebra, gallinazo	Limo arenoso	--

Fuente: Elaboración propia.

3.5. Resultados de hidrología

Se define como diseño hidráulico, al cálculo del caudal que puede circular por una estructura de drenaje en función de su forma y material. Para el correcto diseño hidráulico se deben conocer y analizar los diferentes tipos y regímenes de flujo que se pueden presentar en las estructuras de drenaje de una carretera.

3.5.1 ESTACION HIDROLOGICA

Tabla 8. Ubicación de la estación

Estación		Latitud Sur	Longitud Oeste	Provincia	Altitud
LIVES		7° 4´48.71"	79° 2´25.63"	San Miguel	1931 m.s.n.m

Fuente: SENAMHI.

3.5.2 PRECIPITACIONES ANUALES (Historial 20 años)

Tabla 9. Precipitaciones máximas anuales

PRECIPITACIONES MAXIMAS ANUALES													
	ENE	FEB.	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	MAX. ANUAL
1999	25.1	33.0	28.2	11	5.7	4.3	3.7	0	8.3	2.5	3.7	13.0	33.0
2000	12.3	22.6	22.4	43.8	11.9	4.1	0	0	1.2	0	7.9	13.7	43.8
2001	15.9	18.8	74.4	11.0	14.0	1.8	0	0	8.3	1.7	4.6	6.9	74.4
2002	16.9	65.7	35.5	11.6	6.6	0	0.6	0	2.7	7.2	18.5	8.7	65.7
2003	15.0	20.5	17.7	24.4	4.4	2.3	0	0	4.7	1.2	14.0	20.6	24.4
2004	8.0	16.5	35.0	32.2	3.0	1.8	0.7	0.9	1.9	7.6	4.4	11.2	35.0
2005	10.2	13.1	34.7	11.	0.6	0	0	0	0.4	5.2	2	5.7	34.7
2006	22.9	30.4	38.7	4.1	2.0	2.1	0	6.3	1.0	0.5	8.8	25.0	38.7
2007	24.9	6.1	21.2	4.0	2.7	0	0	0.6	1.1	7.8	6.8	4.1	24.4
2008	8.8	52.4	51.2	7.6	1.8	0	0	0.7	3.3	6.6	12.1	7.6	52.4
2009	10.5	24.3	15.9	8.6	8.1	3.4	0.6	0	0.6	4.1	11.1	3.8	24.3
2010	15.9	44.5	40.9	61.7	5.8	0	0	0.6	2.0	12.2	2.9	4.6	61.7
2011	10.5	26.1	14.9	2.9	3.1	0	2.5	0	4.3	4.8	4.3	16.1	26.1
2012	15.9	42.0	28.9	22.4	4.0	1.2	0	0	4.9	6.1	13.8	17.8	42.0

2013	10.7	24.0	44.0	23.9	22.4	1.0	2.0	0.8	0.8	4.8	0	6.6	44.0
2014	5.8	15.0	0	18.3	3.7	0	0.9	0	5.6	7.1	2.2	6.8	18.3
2015	5.8	16.8	97.2	22.9	12.4	0	0	0	0	9.4	10.4	13.9	97.2
2016	28.9	15.4	4.2	5.7	0	3.3	0.2	0	0.9	5.0	4.8	4.8	28.9
2017	10.4	28.8	18.1	6.0	4.9	1.4	0	0.8	4.2	15.9	1.3	10.4	28.8
2018	14.9	8.3	18.2	10.4	8.2	0.9	0	0	1.4	3.4	7.1	7.1	18.2
PROMEDIO	14.44	26.22	32.07	17.2	6.27	1.38	0.56	0.54	2.88	5.66	7.04	10.42	40.8
MAXIMO	28.9	65.7	97.2	61.7	22.4	4.3	3.7	6.3	8.3	15.9	18.5	25.0	97.2
MINIMO	5.8	6.1	0	2.9	0	0	0	0	0	0	0	3.8	18.2

Fuente: SENAMHI.

3.5.3 MÁXIMAS DE 24 HORAS.

Tabla 10. Precipitaciones máximas en 24 horas

PERCIPITACIONES MÁXIMAS EN 24 HORAS (m.m)

Año			
	p.max	**Descendente**	**(P - x)^2**
1999	33	97.2	3180.96
2000	43.8	74.4	5535.36
2001	74.4	65.7	4316.49
2002	65.7	61.7	3806.89
2003	24.4	52.4	2745.76
2004	35	44	1936
2005	34.7	43.8	1918.44
2006	38.7	42	1764
2007	24.4	38.7	1497.69
2008	52.4	35	1225
2009	24.3	34.7	1204.09
2010	61.7	33	1089
2011	26.1	28.9	835.21
2012	42	28.8	829.44
2013	44	26.1	681.21
2014	18.3	24.4	595.36
2015	97.2	24.4	595.36
2016	28.9	24.3	590.49
2017	28.8	18.3	334.89
2018	18.2	18.2	331.24
	PROMEDIO =	201.27	

Fuente: Elaboración propia.

3.5.4 COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA.

Tabla 11. Coeficiente de escorrentía.

TIPO DE SUELO	C
Pav. Asfáltico y Concreto	0.825
Pastos Vegetación ligera	0.50

fuente: manual de Hidrología.

3.6 Diseño de estructuras de obras de arte y drenaje

3.6.1 Diseño de Alcantarilla.

En el tramo de la carretera Anexo 3 Montones – Caserío Chaman solo se construirá 1 sola alcantarilla de paso y 30 alcantarillas de alivio cada 250 m.

Tabla 12. Progresiva de alcantarilla

ALCANTARILLA			
N°	PROGRESIVA Km.	MEDIDAS	
		Ancho (m)	Alto (m)
01	6+980	1.00	1.20
30	C/250m	TMC- 24”	

Fuente: Elaboración propia.

3.6.2 Diseño de Cuneta.

La cuneta se diseñó para todo el tramo de la carretera desde el Anexo 3 Montones Hasta el caserío Chaman con una distancia 7+461.37 Km.

3.6.3 Diseño de Badén.

En el tramo de la carretera Anexo 3 Montones hasta el Caserío Chaman se construirán 13 badenes, lo que logrará que el cruce de agua no malogre la estructura de la vía.

Tabla 13. Ubicación de badenes

BADENES	
Nº	PROGRESIVA

1	0+320
2	0+980
3	1+560
4	1+640
5	2+060
6	2+940
7	3+710
8	4+100
9	5+020
10	5+960
11	6+560
12	7+260
13	7+420

Fuente: Elaboración propia

3.7 Resultados de índice medio diario anual (IMDA)

El estudio del tráfico es algo fundamental para el diseño de una carretera, porque tememos conocimiento la magnitud de vehículos que transitan por ella.

Para realizar un estudio de tráfico es entender el funcionamiento de los tipos de vehículos que rodarán por la infraestructura vial del proyecto en estudio. Es por ello que se ha definido la estación de conteo y al mismo tiempo se ha realizado el conteo de vehículos por espacio de 7 días, para determinar la intensidad del tráfico, velocidad vehicular, los accidentes de tránsito que se ocasiona, tipo y clases de vehículos que circulan y los focos de alto congestionamiento vehicular.

3.7.1 ESTACIÓN DE CONTEO

Estación 1 inicio del Anexo 3 Montones.

3.7.2 TRÁFICO VEHICULAR EN DOS SENTIDOS.

Tabla 14. Conteo vehicular por 7 días (IMDA).

Tipo de vehículo	TRÁFICO VEHICULAR EN DOS SENTIDOS POR DÍA							SUMA SEMANAL
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	domingo	7 DÍAS
Autos	28	30	30	28	32	28	27	204
Pick Up	24	29	28	29	25	31	28	194
C. carga	21	16	13	13	22	14	13	112
Buses 2E	11	9	10	10	10	9	10	69
Combi	14	13	14	13	15	14	16	99
Camión 2C	10	8	6	6	7	7	6	50
TOTAL	109	105	101	99	111	103	100	728

Fuente: Elaboración propia.

3.8 Resultado de Diseño Geométrico

Tabla 15. Características de la vía

Características Técnicas	**Tramo: Del Km. 0+000 al Km 7+461 km**
Categoría de la Vía	TERCERA CLASE.
Características	Carretera de dos carriles (DC)
Orografía Tipo	Tipo 2
Velocidad directríz (diseño)	Vd = 40 Km/H.
Velocidad Máxima Permisible	Vmp = 90 Km/H
Superficie de rodadura	Asfalto Caliente
Ancho de Calzada (DC)	6.00 m
Bermas	0.50
Bombeo (%)	2.0 %
Cuneta Triangular (bxh)	0.60 x 0.30 m
Radio mínimo	25m
Pendiente máxima	9 %
Pendiente mínima	0.5 %
Vehículo Tipo	Por tratarse de una vía por donde circulan vehículos de 2 ejes se diseñará con este tipo
Peralte Máximo	De acuerdo con el Manual de Diseño de Carreteras 2018
Derecho de Vía	16 m como mínimo, 8 m a cada lado del eje.

Fuente: Elaboración propia.

3.9 Presupuesto y Programación de obra.

El costo de la carretera del tramo Anexo 3 montones hasta el Caserío Chamán, tendrá un costo de: S/. 9 172,088.15 y el tiempo de ejecución será de 300 días calendarios.

IV.- DISCUCIÓN

- El M.C. DG-2018, servirá para el cambio de clasificación del tramo, la cual será diseñada con dicho manual.

- En el estudio Topográfico, se consideró los límites del tramo que va asfaltar, los puntos que se tomarán como de apoyo y replanteo topográfico los BMs, en todo el recorrido de 7+461.37 Km, siendo la orografía de tipo ondulado, teniendo una altitud inicial de 330 m.s.n.m y una altitud final de 220 m.s.n.m.
- Los análisis realizadas a las calicatas, nos indican la calidad de terreno que presentan los estratos encontrados en cada una de ellas siendo de resultados de clasificación SUCS (GP), clasificación AASHTO (A-1-a(0)), y una descripción de Grava pobremente graduada con limo y arena y un CBR de (21.80% y 43.36) el levantamiento se realizó en todo el tramo.
- El impacto ambiental en el Diagnóstico que se realizó al tramo de estudio, se logró elaborar un plan de mitigación, que se tomarán en cuenta en el momento de la ejecución de la obra.
- En lo hidrológico se tomó en cuenta la cuenca Chamán, para poder realizar los diseños de alcantarillas y el drenaje de la carretera para que cruce las aguas la estructura de la vía sin causar ningún daño.
- El Índice Medio Diario Anual, se realiza en poner una estación en el Anexo 3 Montones el cual nos dió como resultado 119 veh/día. El cual nos determinó para el diseño de la estructura de la carretera.
- Para el Diseño Geométrico se tomó en cuenta el IMDA, y las normas y el M.C. DG-2018, y el cálculo se hizo utilizando el Método AASHTO 93, siendo lo siguiente, 0.15 m de Subbase, 0.15 m de Base y 0.05 m de carpeta Asfáltica.
- El presente proyecto del tramo Anexo 3 Montones – Caserío Chamán tendrá un costo de S/. 9,172,088.15 y tendrá una duración en 300 días calendarios.

V.- CONCLUSIONES

- Que, la vía de la trocha carrozable, será cambiada de clasificación ya que se han realizado los estudios correspondientes.

- El levantamiento topográfico, ha sido realizado considerando todos los parámetros y lineamientos, como son los BMs, tomando las coordenadas de todos los puntos de enlace y todos los detalles planimétricos tales como: postes de luz, áreas verdes, veredas de vivienda existentes.
- Estos suelos, nos definen la conformación de cada estrato con el sistema AASHTO como A-1-a(0), A-6(9), A-1-b(0), grava pobremente graduada con arena, Arena limosa con grava y los CBR tiene como resultados de promedio 33.80% y 43.36% al 100% de la M.D.S. de dichos estudios.
- La elaboración de los sistemas, se mitigarán y los posibles daños que causará a la población cuando realicen los trabajos que serán necesario de la vía y que principalmente impactan a la naturaleza y al paisaje del tramo del proyecto.
- Y lo que refiere a la alcantarilla, las cunetas y los Badenes, estos se diseñaron de acuerdo a las precipitaciones que obtuvimos de la estación de la zona que el SEMANMHI proporcionó.
- Por parte del cálculo del IMDA, se hizo el conteo de 109 vehículos/día, estos datos fue valioso para el proyecto.
- Para el diseño geométrico de la carretera, se tuvo en cuenta el IMDA, los estudios de suelo y todos los parámetros del M. C. DG-2018 y las normativas internacionales, que nos ayudaron a realizar un diseño confortable, seguro y cómodo de la infraestructura vial.
- El presupuesto de la obra en total será de S/. 9,172,088.15 y tendrá una duración de ejecución de 300 días calendarios.

VI.- RECOMENDACIONES

- Se recomienda, el cambio de la clasificación del tramo de la trocha carrozable.

- Se recomienda, que los puntos de referenciales y control son los BMs, sean monumentado en tramo y que servirán para el replanteo de la vía, cuando se ejecutara la obra.

- Los resultados de mecánica de suelos que se realizaron en las calicatas de todo el tramo, tiene resultados de suelos grava pobremente graduada, con limo y arena, pero con una descripción de Bueno esto significa que se tiene unos suelos con unidad portante de CBR.

- Se recomienda que, cuando se realice la ejecución de la obra se tenga presente los impactos negativos, para no contaminar la naturaleza y su entorno.

- Se recomienda que las estructuras de alcantarillas, drenaje y Badén, se respeten para los cruces de agua, y cuando llueva la estructura no se deteriore, mucho peor en la época del fenómeno del niño.

- Se recomienda, tener en cuenta el bajo volumen de tránsito del IMDA de esta vía proyectada.

- Que se respete el Diseño de la vía, ya que cuenta todas las normas que el M.T.C. y sus recomendaciones a caro del DG-2018 y está definido el eje de la carretera.

- Se recomienda que el presupuesto sea empleado en su totalidad y se respete el cronograma de obra.

REFERENCIAS

1. **AGUILAR DELGADO. 2016.** Diseño Geométrico y pavimento flexible para mejorar accesibilidad vial en tres centros poblados, Pomalca, Lambayeque-2016". Universidad Cesar Vallejo, (pp.16).
2. **ALEMAN V, JUAREZ R y NERIO AGUILAR. 2015.** "Propuesta de Diseño Geométrico de 5.0 Km de vía de acceso vecinal Montañosa, Final Col. Quezaltepeque-Cantón Victoria, Santa Tecla, La Libertad, Utilizando Software Especializado Para Diseño De Carreteras". Universidad el Salvador, (pp.283).
3. **ALOMOTO CAUJA. 2013.** "Levantamiento Topográfico y Catastral del Barrio San Francisco de Baños, de la Parroquia la Merced del Cantón Quito, Provincia de Pochincha". Universidad Central del Ecuador, (pp.4)
4. **ANTONIO MAYA. 2014.** "Alineamiento Horizontal de una vía de comunicación carretera". Universidad Nacional Autónoma, (pp.54).
5. **ARMIJOS TOMALÁ. 2015.** "Diseño y Estudio técnico del camino vecinal entrada al Caserío dos Mangas hasta el Caserío San Luis del Recinto Petrillo del Cantón Nobol". Universidad de Guayaquil, (pp.22).
6. **BONILLA ARBILDO. 2017.** "Diseño para el Mejoramiento de la Carretera Tramo, EMP.LI842 (VAQUERIA) – Pampatac – EMP. LI 838, Distrito de Huamachuco, Provincia de Sánchez Carrión, Departamento de la Libertad". Universidad Cesar Vallejo, (pp.26).
7. **CARRIÓN L. Y ORELLANA P. 2016.** "Estudio del sistema de drenaje para la vía Molleruto- Tres Marías- La Iberia, en la Provincia del Azuay". Universidad de Cuenca, (pp.22).
8. **CORREA SALDAÑA. 2017**. "Evaluación de las características geométricas de la carretera Cajamarca- Gavilán (km 173 – km 158 de acuerdo con las normas de diseño geométrico de carreteras DG-2013". Universidad Nacional de Cajamarca, (pp.25).
9. **CHURA D. Y MAMANI A. 2016.** "Diseño de Intercambio vial a desnivel en las intersecciones de la carretera Panamericana Sur y la avenida el Estudiante de la Ciudad de Puno". Universidad Nacional del Altiplano, (pp.14).

10. **ESQUIVEL JURADO. 2017.** "Diseño para el mejoramiento de la carretera vecinal tramo: Chulite- Rayambara- La Soledad, Distrito de Quiruvilca y Santiago de Chuco, Provincia de Santiago de Chuco- Departamento la Libertad". Universidad Cesar Vallejo- Trujillo, (pp.95).
11. **FONTALBA GALLARDO. 2015.** "Diseño de un alternativo para la avenida Circulación Sector Guacamayo 1° etapa". Pontificia Universidad Austral de Chile, (pp.24).
12. **GUEVARA MARTÍNEZ. 2015.** "Análisis y Ejecución de movimiento de tierras en una obra empleando el diagrama de curvas masa". Universidad de Piura, (pp.77).
13. **HILIQUÍN BRAÑEZ. 2016.** "Evaluación del estado de conservación del pavimento, utilizando el método PCI, EN LA Av. Jorge Chávez del Distrito de Pocollay en el año 2016". Universidad Privada de Tacna, (pp.31).
14. **LÓPEZ ORTECHO. 2016.** "Diseño de la vía expresa Sur por la Norma dg-2014". Pontificia Universidad Católica del Perú, (pp.22).
15. **LLANOS S. Y REYES PÉREZ. 2017.** "Estudio Comparativo de los ensayos California Bearing Ratio (CBR) de laboratorio y Penetración Dinámica de cono (PDC) en la localidad de Picsi". Universidad Señor de Sipan, (pp.38).
16. **MANAMI A. Y CHURA D. 2016.** "Diseño de Intercambio vial a desnivel en las intersecciones de la carretera Panamericana Sur y la avenida el Estudiante de la Ciudad de Puno". Universidad Nacional de Altiplano, (pp.109).
17. **MARTICORENA FLORES. 2017.** "Restricciones a la propiedad por el derecho de vía". Universidad Pontificia Católica del Perú, (pp.8).
18. **MERA HEREDIA. 2017.** "Evaluación Técnico- Económico del uso de Geomalla multiaxial como refuerzo en la subrasate de la carretera Santa Cruz-Bellavista, Distrito Bellavista- Jaén- CAJAMARCA". Universidad Nacional de Cajamarca, (pp.34).
19. **Montoya Goicochea. 2013.** "Análisis del IRI para un proyecto de carretera Sinuosa Concesionada en el Perú". la Universidad de Piura, (pp.37).

20. **MORALES CURO. 2018.** "Alternativas de Cimentación superficiales para edificaciones cimentadas en un terreno con asentamiento diferencial".. Universidad Continental. Tesis, (pp.34).
21. **MUNGUÍA SALAZAR. 2013.** "Propuesta para la elaboración de presupuestos por medio de una metodología estructurada y herramientas de cómputo, como opción alternativa". Pontificia Universidad Iberoamericana, (pp.9).
22. **OSUNA RUIZ. 2013.** "Propuesta para la implementación de pavimentos para la red administración de pavimentos para la red vial de la ciudad de Mazatlán, Sin". Universidad Nacional Autónoma de México, (pp.58).
23. **PÉREZ BARROSO. 2014.** "Proyecto Geométrico para el Trazo de la Supercarretera Oaxaca – Tuxtepec (175D)". Universidad Nacional Autónoma, (pp.31).
24. **RENGIFO ARAKAKI. 2014.** "Diseño de los Pavimentos de la nueva Carretera Panamericana Norte en el Tramo de Huacho a Pativilca km 188 a 189". Universidad Católica del Perú, (pp.1).
25. **ROJAS CARVAJAL. 2015.** "Rehabilitación de la vía Tanlahua Perucho – Abscisa 0+000 a 6+000". Universidad Central del Ecuador, (pp.38).
26. **SALVATIERRA RODRÍGUEZ. 2017.** "Estrategias óptimas para la conversación y desarrollo vial por niveles de servicio, de superficies de rodadura asfálticas en carreteras del Perú". Universidad Privada Antenor Orrego, (pp.83).
27. **SUAREZ LÓPEZ. 2017.** "Diseño de la estructura de un pavimento flexible por medio de la implementación del método AASTHO-93, para la ampliación del costado Occidental de la autopista Norte desde la calle 245 (El buda) hasta la Caro". Universidad Militar Nueva Granada UMNG, (pp.28).
28. **TORO IRURETA. 2014.** "Evaluación de la inestabilidad de taludes en la carretera las Pirias – Cruce Lambayeque San Ignacio". Universidad Nacional de Cajamarca, (pp.34).
29. **TORRES B. Y PÉREZ B. 2017.** investigación "Diseño de Pavimento Flexible para mejorar la transitabilidad vehicular y peatonal en el AA.HH ampliación Túpac Amaru, Distrito de Chiclayo, Provincia Chiclayo, Región Lambayeque 2017". Universidad Cesar Vallejo, (pp.15).

30. **VARGAS MORALES. 2015**. investigación "Análisis Comparativo del Costo de Construcción del Proyecto Vial Chalán la Ceiba (Sucre), para Diferentes Trazados, según su Funcionalidad y Velocidad de Diseño". Universidad Bogotá D.C. Colombia, (pp. 34-87)
31. **VÁSQUEZ CALDERÓN. 2015.** "Impacto ambiental en el proceso de construcción de una carretera afirmada en la zona Alto Andina e la Región Puno". Pontificia Universidad Católica del Perú, (pp.1).
32. **VEGA PÉRRIGO. 2018.** "Diseño de los Pavimentos de la Carretera de Acceso al Nuevo Puerto de Yurimaguas (km 1+000 a 2+000)". Pontificia Universidad Católica del Perú, (pp.38).
33. **ZUBIETA BARRAGÁN. 2013.** "Modelado Hidrológico distribuido de la cuenta Amazónica peruana utilizando precipitación obtenida por satélite", (pp.26).

ANEXOS

ANEXO "A"

ESTUDIOS BÁSICOS

- **ESTUDIO DE DIAGNÓSTICO SITUACIONAL**
- **ESTUDIO DE TOPOGRAFÍA**
- **ESTUDIO DE SUELOS, CANTERA Y FUENTE DE AGUA**
- **ESTUDIO DE IMPACTO VIAL**
- **ESTUDIO DE AFECTACIONES PREDIALES**
- **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**
- **ESTUDIO HIDROLÓGICO Y DRENAJE**
- **ESTUDIO DE SEÑALIZACIÓN**
- **ESTUDIO DE VULNERABILIDAD Y RIESGO**
- **TRAZO Y DISEÑO GEOMÉTRICO**
- **DISEÑO DE PAVIMENTO**
- **DISEÑO DE ESTRUCTURA DE DRENAJE**

PROYECTO:

"DISEÑO DE LA CARRETERA DESDE EL ANEXO 3 MONTONES HASTA EL CASERÍO CHAMÁN, DISTRITO SAN GREGORIO, PROVINCIA SAN MIGUEL, CAJAMARCA - 2018".

ESTUDIO DIAGNÓSTICO SITUACIONAL

“DISEÑO DE LA CARRETERA DESDE EL ANEXO 3 MONTONES HASTA EL CASERÍO CHAMÁN, DISTRITO SAN GREGORIO, PROVINCIA SAN MIGUEL, CAJAMARCA – 2018”

2019

Ubicación del Proyecto

La Obra se encuentra ubicada en Anexo 3 Montones – Caserío Chamán, del distrito de San Gregorio, Provincia de San Miguel, Departamento de Cajamarca.

ESQUEMA DE LA LOCALIZACIÓN ESPECÍFICA

TRAMO ANEXO 3 MONTONES - CHAMAN

Descripción del Proyecto:

El proyecto **"Diseño de la carretera desde el Anexo 3 Montones hasta el Caserío Chaman, Distrito San Gregorio, Provincia San Miguel, Cajamarca – 2018"**

Características generales del proyecto

Dentro de las características climatológicas, económicas, geográficas y demográficas que presenta el proyecto materia de estudio, tenemos:

Límites

La provincia de San Miguel está ubicada en la región de Cajamarca, en la sierra Norte del Perú, en la cual se encuentra el distrito de San Gregorio.

San Gregorio tiene una superficie de 308.05 km2, es decir el 12.11%. Latitud: -7.05778, Longitud: -79.0958, Sur 7° 3′ 28″, Oeste 79° 5′ 45″.

Los caseríos 3 Montones y Chamán limitan por el:

Norte: Distrito de Niepos.

Sur: Distrito de Yonan.

Este: Distrito de Unión Agua Blanca.

Oeste: Chepén y Nnachoc.

Accesibilidad

Se llega a la ciudad de San Miguel por una vía asfaltada, que la conecta con la vía departamental hacia la ciudad capital de Cajamarca y a la Costa (Pacasmayo y Chepén). Del distrito de Chilete, en el km 90 de la carretera Ciudad de Dios - Cajamarca, se toma un desvío hacia el norte, por la carretera Chilete-San Pablo-San Miguel, y a 56 km se encuentra la ciudad en una bella quebrada, con paisajes que muestran la más increíble variedad de tonalidades verdes de sus campos y las paredes blancas de sus casitas campesinas, todo rodeado por el perfume de bosques de eucaliptos. Se continúa con una carretera afirmada llegando al Distrito de San Gregorio y luego al Caserío Chaman y 3 Montones

Otro acceso es de Chiclayo – Chepén - Talambo (libertad), pasando por la pampa larga de Talambo llegando a Anexo 3 Montones, luego a Caserío Chamán. Esta ruta es la que se ha utilizado para llegar al tramo de estudio.

Área de influencia

7+461.37 Km con un ancho de vía de 8 metros a cada lado.

Extensión

De acuerdo al levantamiento topográfico, tenemos un recorrido de 7+461.37 Km, el cual se inicia en el Anexo 3 Montones, distrito de San Gregorio, Provincia de San Miguel, Dpto. Cajamarca

Topografía

- Reconocimiento del terreno

Para tener una idea más clara del proyecto se efectuó visitas de inspección "in sítu", con el fin de observar el terreno, y determinar con mayor precisión los trabajos a realizar.

Se trata de una vía con superficie de rodadura asfaltada y mínima pendiente longitudinal.

- Levantamiento topográfico.

Los trabajos topográficos estuvieron dirigidos a obtener la planimetría y altimetría de la zona del proyecto. 38

De la información obtenida en campo se procesaron los planos de plantas con curvas a nivel, los perfiles longitudinales y secciones transversales, así como la ubicación de las obras de arte como son, alcantarillas, badenes y aliviaderos.

Clima

El clima de San Gregorio se conoce como un clima de estepa que consiste en un territorio de vegetación de hiervas, propio de climas extremos y escasas de precipitaciones. No hay mucha lluvia durante todo el año. Este clima es considerado BSk según la clasificación climática de Köppen-Geiger a lo que se describe con un clima semi-árido debido a que no supera la media anual a 18° C. En San Gregorio la temperatura media anual es de 16.9° C. La menor cantidad de precipitación ocurre en el mes de julio. El promedio de este mes es 4 mm. En marzo, las lluvias alcanzan su pico, con un promedio de 146 mm. Las temperaturas son más altas en promedio en enero, alrededor de 18.4 ° C. a 15.5 ° C en promedio, julio es el mes más frío del año. La variación en la precipitación entre los meses más secos y más húmedos es de 142 mm. La variación en la temperatura anual está alrededor de 2.9 ° C.

Aspectos demográficos, sociales y económicos

Aspectos demográficos: la población de San Gregorio según censo con estimaciones y proyecciones estadísticas en el año 2015, alberga una población de 2502 (4.5% población provincial) con una densidad poblacional promedio de 8.1 habitantes por km², la población total está asociada en 701 familiares, de esta población el 92% es rural, su tasa de crecimiento es de 0.7 %. El distrito de San Gregorio políticamente está conformado por 24 caseríos,01 centro poblado y 08 sectores.

Sociales: Los nacimientos ocurren en posta médica y en los hogares debido que no cuenta con muchos establecimientos de salud en comparación con grandes ciudades, solo cuentan con tres centros de salud ubicados en el centro poblado Casa Blanca, en el caserío El Sauce y el último ubicado en la capital Distrital, estos establecimientos de salud están encargados para toda la población del distrito de San Gregorio. Las enfermedades que dañan gran parte de la salud a la población son respiratorias, además de las molestias de insalubridad que presenta para las sociedades vecinas.

Económico: Los pobladores para tener una solvencia económica se dedican en diferentes trabajos, en la parte de agricultura se dedican a la producción de los diferentes insumos como los cultivos de maíz amarillo, frutales (mango, palto), arveja, trigo, cebada, ocas, pastos naturales, siendo estos frutos ser como sostenimiento propio para la familia o bien llevados al consumo a las ciudades y distritos aledaños donde se comercializan en los diferente

mercados principales como el de la ciudad de Chepén, Guadalupe y Pacasmayo, teniendo como objetivo la remuneración, otra de las actividades a la que se dedica la población es la crianza del ganado vacuno criollo, ovinos, caprinos, cuyes y aves de corral. Otras actividades previas son: el acondicionamiento del terreno realizado por medio del arar con animales, el irrigamiento de los terrenos principalmente para la siembra de maíz.

Infraestructura de servicios

En el sector de Educación si cuentan con colegios con inicial, primaria y secundaria. Los docentes de las escuelas no son de la zona, sino que el ministerio de educación contrata de la ciudad de Chepén y Guadalupe. El porcentaje por las escuelas no consigue los niveles de los índices del analfabetismo en la población, el número de repitentes indica que es necesario varios años para poder enseñar a leer y escribir a sus alumnos, con la desventaja de que la mayoría de los maestros no tiene preparación suficiente para enseñar el nivel secundario. Las viviendas que se encuentran por la zona del proyecto son de material hecho de una masa de barro (arcilla y arena) llamado Adobe. 40

Servicios públicos existentes:

-Servicio de agua potable

Uno de los derechos fundamentales del ser humano, amparado por las normas internacionales, es el acceso a los servicios de agua potable. En lo referente al tipo de abastecimiento de agua potable, el 35 % de la población total, no cuenta con este servicio y se abastece de ríos, acequias, pozos, etc. Este penoso cuadro es un reflejo de que viven las poblaciones de las áreas rurales de la población, donde comunidades enteras viven a merced de las enfermedades.

-Servicio de alcantarillado

Uno de los derechos fundamentales del ser humano, amparado por las normas internacionales, es el acceso a los servicios de saneamiento. En lo que se refiere a este servicio, el 43% de la población no cuenta con ningún tipo de servicios higiénicos de

saneamientos debido a esta necesidad realizan sus deposiciones en áreas libres o también en pozos ciegos, el 57% de la población disponen de letrinas tipo hoyo seco.

-Servicio de energía eléctrica

Uno de los derechos fundamentales del ser humano, amparado por las normas internacionales, es el acceso a los servicios de energía eléctrica. La población si cuenta con energía eléctrica.

ESTUDIO TOPOGRÁFICO

“DISEÑO DE LA CARRETERA DESDE EL ANEXO 3 MONTONES HASTA EL CASERÍO CHAMÁN, DISTRITO SAN GREGORIO, PROVINCIA SAN MIGUEL, CAJAMARCA – 2018”

2019

1. ESTUDIO TOPOGRÁFICO

1.1 GENERALIDADES

La topografía, tiene por objetivo la representación de los accidentes del terreno de una extensión limitada de superficie sobre un plano; de acuerdo con una relación fija llamada escala. También se considera como operaciones topográficas aquellas prácticas en la que se requieren solamente datos numéricos, como determinar la distancia entre dos puntos, conocer la diferencia de nivel entre dos o más puntos, o calcular el área de una extensión de terreno.

1.2 LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

El presente Informe Técnico, refleja el Estudio Topográfico del Proyecto: **"DISEÑO DE LA CARRETERA DESDE EL ANEXO 3 MONTONES HASTA EL CASERÍO CHAMÁN, DISTRITO SAN GREGORIO, PROVINCIA SAN MIGUEL, CAJAMARCA - 2018"**, obteniendo así las características del terreno, diferencias de alturas, relieves, detallando en forma clara y así poder evaluar y considerar para la elaboración de los trabajos respectivos del diseño de la vía.

1.3 OBJETIVO DE ESTUDIOS

El presente informe Topográfico, tiene como objetivo detallar todos los datos obtenidos en campo, que son necesarios para efectuar los diseños concluyentes, el cual será proyectado en planos con sus correspondientes delimitaciones técnicas. En el siguiente proyecto la topografía se realizó a lo largo de la ruta, obteniendo una longitud de terreno de 7+461.37 Km, el mismo donde se determinarán cotas de elevaciones, coordenadas de trabajo, progresivas, diseño de perfil longitudinal y transversal, etc.

1.4 UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO

DEPARTAMENTO CAJAMARCA

PROVINCIA SAN MIGUEL

DISTRITO SAN GREGORIO

Tramo de la Carretera 3 montones - Chaman

Fuente: Elaboración propia.

UBICACIÓN:

- Localidad : Anexo 3 Montones hasta el Caserío Chamán
- Distrito : San Gregorio
- Provincia : San Miguel
- Región : Cajamarca

1.5. RECONOCIEMIENTO DE LA ZONA

Se procedió a recorrer todo el terreno (reconocimiento preliminar), a fin de planificar el trabajo con mayor precisión, colocando la estación en el punto inicial el cual iniciamos a tomar la lectura precisa. Este reconocimiento preliminar es con el fin de tener una idea clara de la configuración natural del terreno y los posibles accidentes geográficos existentes. Estos planos topográficos servirán para elaborar los diseños de la pavimentación, así como el movimiento de tierra, motivo del presente estudio.

1.6. METODOLOGÍA DE TRABAJO

El trabajo realizado en campo se efectuó tomando en cuenta los parámetros establecidos por el manual de carreteras (DG – 2018).

1.6.1. PERSONAL

- (Tesista)
- (1) Asistente de Topógrafo
- (2) Ayudante de topografía

1.6.2. EQUIPO

- (1) Estación TOPCON ES – 101
- (2) Prismas topográficos
- (1) GPS ETREX 30
- (1) Wincha 100 M Stanley
- (1) Camioneta Nissan Frontier 4x4

1.6.3. MATERIALES

- Estacas de madera
- Lapicero
- Yeso
- Pintura spray (roja)
- Libreta de campo
- Corrector
- Puntas de acero.
- Cámara fotográfica

1.7. PROCEDIMIENTOS

1.7.1. TOPOGRAFÍA DE LA ZONA

La topografía, es una parte fundamental en todo proyecto de ingeniería, para realizar el levantamiento topográfico de zona en estudio se empleó una estación total y GPS el cual permitió conocer la información necesaria de la zona y con la ayuda de la geodesia se precisó el sistema nacional de las coordenadas.

El reconocimiento del lugar de estudio, se realizó con el objetivo de verificar las características del terreno en todo el tramo y tener una idea clara de todas las posibles obras

de arte que se puedan proyectar en su recorrido y de tal forma brindar un mejor acceso a los pobladores de la zona. Según se observó, la carretera presenta zonas erosionadas en ciertas partes del tramo debido a suelos arenosos en gran parte, con deformaciones y baches por tratarse de una vía a nivel de trocha.

Realizando la verificación y del estado actual de la vía se ha tenido un reflejo claro para poder realizar correcciones en los procesamientos de datos en gabinete y de tal forma poder determinar la ubicación fija del eje de la vía, tratando que el trazo sea el más adecuado posible para minimizar los costos de construcción, operación y mantenimiento rutinario que se tiene en cuenta en este tipo de infraestructuras viales.

Durante el reconocimiento de la zona de estudio se observó lo siguiente:

- La vía pasa por un terreno ondulado y con tramos mayormente rectos en todo su recorrido
- En algunas partes de la vía se cuenta con pendientes poco pronunciadas que son comúnmente las características propias de la zona.

Luego de haber culminado con el reconocimiento de la zona, se procedió a ubicar las estaciones en lugares donde se pueda tener una buena visualización, a la hora de obtener las coordenadas. Las estaciones fueron identificadas con nombre y marcadas con pintura para poder obtener un mejor trabajo de las estaciones.

1.7.2. PUNTOS DE GEORREFERENCIACIÓN

A continuación, mostramos los puntos inicial y final obtenidos en el levantamiento topográfico.

Punto Inicial: Progresiva (0+000)

- Caserío: Anexo 3 montones
- Coordenadas: 690019.0673 E – 9211527.4538 N
- Altitud: 270 msnm.

Punto Final: Progresiva (7+461.67)

- Caserío: Chaman
- Coordenadas: 693870.6526 E – 9211025.2013 N

- Altitud: 335 msnm.

1.7.2.1. SISTEMA DE UNIDADES

El sistema de unidades que se usará en este trabajo topográfico será el Sistema Métrico Decimal.

- Medidas angulares: Grados (°), minutos (‘) y Segundos (‘’).
- Medida de longitud: Kilómetros (Km), metros (m), centímetros (cm) y milímetros (mm), según corresponda.

1.7.3. LOGÍSTICA.

La logística de campo estuvo a cargo del TESISTA, así mismo de un asistente de topografía.

1.7.4. RECURSOS HUMANOS.

El proyecto fue dirigido y conducido en campo por el tesista, y con él poyo en la captura de información por un Asistente en Topografía, así como personal con conocimiento en realizar dichos trabajos, dirigentes, beneficiarios de dichas localidades.

1.7.5. RECURSO TECNICO.

Los trabajos de medición se realizaron con una ESTACIÓN TOTAL TOPCON, el cual nos permitió trazar una poligonal abierta con las pendientes adecuadas que el proyecto requiere.

1.7.6. PROCEDIMIENTO

1.7.7. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DE LA ZONA

El levantamiento topográfico, se determinó con el objetivo principal de obtener la altimetría y la planimetría en la zona de trabajo, para que de esa manera se pueda calcular los volúmenes ya sea de corte o relleno y poder transportar a lugares estratégicos, y de tal forma poder evaluar los costos de transporte que nos permita hacer un buen proyecto. El levantamiento se realizó en 5 días calendarios, luego se procedió a realizar el trabajo en gabinete.

El levantamiento topográfico se inició colocando dos puntos de control al inicio 0 + 000 y al final de la vía, los que servirán para calcular el cierre de la poligonal a lo largo de los 7+461.37 km.

Por otra parte, la topografía cumple un rol muy esencial para la realización de los proyectos de ingeniería ya que nos permite tener una idea clara del terreno donde se ejecutará el proyecto, por el mismo motivo que es recomendable realizar un adecuado levantamiento topográfico y utilizar equipos de alta precisión tales como GPS y Estación Total de última generación para la obtención de la información de campo y no incurrir en desfases al momento de la ejecución.

1.7.8. GEOREFERENCIACIÓN

Se realizó la georreferenciación mediante el uso de la Estación Total, equipo que se utiliza con mayor frecuencia en proyectos de ingeniería vial, ya que su precisión es bastante optima, lo cual nos permite que los replanteos sean de la manera adecuada.

1.7.9. PUNTOS DE CONTROL

Son puntos de referencia que sirven para orientarse en el terreno con la finalidad de tener grabado un punto conocido donde podamos retomar el levantamiento del área de trabajo en casos de que se suspenda la labor por motivos climatológicos, entre otros.

El levantamiento topográfico se inició en el Anexo 3 montones en el km 0 +000, La topografía se realizó mediante una poligonal abierta, en donde la estación (E-01), es el primero en hacer un control tanto vertical como horizontal (BMs)

los mismos que se marcaron y especificaron a cada cierta distancia de alcance de la estación para que no puedan ser alterados.

Se realizó el levantamiento, de acuerdo a los puntos de la estación total y los prismas a cada 20 metros en tangentes y de 10 metros en curvas cerradas o de volteo. Así mismo se ubicaron viviendas, badenes, alcantarillas, y otras obras existentes involucradas dentro de la faja de dominio de nuestro proyecto. Cuando se culminó con el levantamiento se obtuvo los datos de cada estación para poder procesar y tener la información necesaria en toda el área de influencia del proyecto.

Tabla N° 1: Ubicación de los BMs

BM	Coordenadas		Cota
	Este	Norte	
1	690408.59	9211622.2471	272.6
2	690621.43	9211706.4927	276.2
3	691877.84	9211734.4789	288.3
4	693570.80	9211292.5082	323.5
5	693782.43	9211068.5626	333.9
6	691590.01	9211786.0845	286.4
7	691110.22	9211802.6972	279.3
8	692622.97	9211614.8931	300.0
9	693024.21	9211521.7374	312.0
10	693330.62	9211336.7236	320.0
11	687451.47	9210374.089	236.6
12	687153.79	9210199.2708	236.6
13	688127.24	9210739.0902	245.5
14	688467.65	9210994.4987	245.7
15	687856.81	9210599.2868	241.9
16	688891.99	9211130.4915	254.7
17	689407.73	9211354.8111	262.3
18	690416.78	9211605.7336	272.2
19	693869.30	9211045.2872	334.9

Fuente: Elaboración propia

1.8.TRABAJOS DE GABINETE

1.8.1. PROCESAMIENTO DE DATOS

Realizado todos los trabajos de campo, se procedió a descargar la data hecha con la estación total, Para luego poder exportarlo al Software AutoCAD Civil 3D y realizar su respectivo proceso de cálculos de acuerdo a los parámetros de diseño que contemplan las normativas americanas. Este Software de diseño nos permitirá procesar y configurar todas nuestras

coordenadas para la obtención de los plantos tanto en planta como en perfil los mismos que nos permitirán proyectar en puntos necesarios las obras de arte de acuerdo a las necesidades en campo para luego contemplarlo en un presupuesto total de la obra.
En el software AutoCAD Civil 3D se realizó el siguiente trabajo:

- Se importó las coordenadas UTM del levantamiento topográfico.
- Se creó una superficie con curvas de nivel a cada 2 y 10 metros.
- Se trianguló la superficie para visualizar la carretera existente.
- Se trazó el eje de la carretera mediante una poli línea.
- Se corroboró que el diseño cumpla con los parámetros de diseño de las normas DG-2018.
- Se realizó el trazo según como lo recomienda la norma DG-2018.
- Se Realizó el perfil longitudinal para realizar el diseño geométrico vertical.
- Se calculó curvas verticales y cotas de terreno y rasante, para el control posterior de los trabajos de nivelación de la sub rasante, sub base, base y carpeta asfáltico

1.8.2. IMPORTACION DE PUNTOS

Se descargó los puntos UTM en el formato del software Microsoft Excel, los cuales están configurados con un formato ".csv" delimitado por comas. Pero para importar los puntos al AutoCAD Civil 3D se eligió el estilo de importación "PNEZD" lo cual significa: Punto, Norte, Este, Elevación y Descripción.

1.8.3. SUPERFICIE

La creación de una superficie nos permitirá generar curvas de nivel en el Software, para que de esa manera se obtenga un modelado de la geografía del terreno.

1.8.4. TRIANGULACIÓN

Se corrige la triangulación con la finalidad de dar la Geometría adecuada de la carretera existente.

1.8.5. TRAZO DE POLIGONAL

Se traza una poligonal abierta, tiene diferentes coordenadas de inicio y final, así como de elevaciones. En esta poligonal se determinan los puntos de intersección (PI'S), así como sus ángulos y azimuts.

1.8.6. CALCULO DE RADIOS

Tratándose de una carretera de tercera clase por la cantidad de su IMDA. El cálculo de la longitud de las curvas será por lo menos de 150 m, según como lo recomienda la norma de diseño la DG-2018. Como también la norma recomienda, que es preferible no diseñar longitudes de curvas horizontales mayores a 800 metros.
Bajo ese contexto se realizará los diseños correspondientes para no incurrir en ninguna posible irregularidad al momento del desempeño de la vía.

1.8.7. PERFIL LONGITUDINAL

Tiene la función de establecer el relieve del terreno desde una vista lateral, mediante el perfil se puede trazar la subrasante de la carretera, verificar las pendientes y calcular las curvas verticales.

1.8.8. ESCALA

Las escalas usadas en el perfil longitudinal están de acuerdo a las normas internacionales de presentación.

1.8.9. ELABORACIÓN DE PLANOS

Topográfico:

- Plano de ubicación
- Plano Clave

Diseño Geométrico:

- Planta y perfil longitudinal por cada kilómetro.

- Plano de secciones transversales por cada kilómetro.
- Plano de secciones típicas.

1.9. Conclusiones y Recomendaciones.

- El levantamiento topográfico, ha sido realizado considerando todos los parámetros y lineamientos topográficos IN Situ, se tomaron los BMs., y se realizó las medidas, tomando las coordenadas de cada punto de enlace.
- El levantamiento se realizó con Estación Total TOPCON, GPS, primas, trípodes, jalones, winchas. - Se caracterizaron todos los puntos bajos y altos, tomados a partir de la lectura del punto BM1.
- Apoyados en los vértices y a las poligonales de control, se levantaron en campo todos los detalles planimétricos tales como: postes de luz, áreas verdes, veredas de viviendas existentes, etc.

Recomendaciones

- Se caracterizaron todos los puntos bajos y altos, tomados a partir de la lectura del punto BM1.
- Toda la información obtenida se ha procesado en los programas Microsoft Excel y AutoCAD Civil 3D 2018.
- Los trazos que se generan a través de un plano, han sido procesados en dibujos sectorizados en AutoCAD los archivos están en unidades métricas, y los puntos son caracterizados en cinco tipos de información básica (número de punto, norte, este, elevación, y descripción).

1.10. PUNTOS TOPOGRÁFICOS

PUNTO	ESTE	NORTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
1	9211025.2	693870.65	335.2603	TANQUE
2	9211023.9	693874.39	335.2016	TANQUE
3	9211019.9	693872.77	335.3069	TANQUE
4	9211021	693869.3	335.4185	TANQUE
5	9211627.5	690406.39	272.3343	EJE
6	9211026.7	693865.68	335.8896	E_60
7	9211041	693868.68	334.5935	EJE
8	9211034.1	693867.93	334.4459	TERRENO
9	9211043.8	693869.05	334.7354	CARRETERA
10	9211039	693868.57	334.4958	CARRETERA
11	9211044.7	693869.26	334.9456	TERRENO
12	9211045.3	693869.3	334.9367	TERRENO
13	9211622.2	690408.59	272.6083	TERRENO
14	9211629.3	690405.31	272.396	CARRETERA
15	9211625.1	690407.79	272.3142	CARRETERA
16	9211632.3	690405	272.0639	TERRENO
17	9211645.4	690399.41	271.8223	TERRENO
18	9211632.8	690415.12	271.6814	EJE
19	9211630.5	690415.79	271.7532	BADEN
20	9211635.5	690414.22	271.628	BADEN
21	9211624.5	690418.8	271.5148	TERRENO
22	9211639.9	690412.14	271.5726	TERRENO
23	9211611.2	690424.15	271.6249	TERRENO
24	9211645.9	690409.09	271.6068	TERRENO
25	9211617.3	690430.96	271.8806	TERRENO
26	9211653.3	690420.7	271.4707	TERRENO
27	9211633.4	690427.09	271.7978	BADEN
28	9211635.6	690426.56	271.8464	BADEN
29	9211641.4	690424.75	271.7601	BADEN
30	9211638.7	690425.75	271.7785	EJE
31	9211644.1	690438.51	272.4011	EJE
32	9211645.9	690437.68	272.3937	CARRETERA
33	9211641.8	690439.57	272.4224	CARRETERA
34	9211647.5	690436.9	272.3496	TERRENO
35	9211638.8	690440.8	272.7913	TERRENO
36	9211655.7	690433.44	272.1412	TERRENO
37	9211632.5	690443.12	272.9602	TERRENO
38	9211658	690436.5	272.0162	CARRETERA
39	9211658.4	690434.48	271.9888	TERRENO
40	9211660.9	690431.37	271.9849	TERRENO
41	9211657.5	690439.79	272.049	CARRETERA
42	9211656.8	690447.07	272.4201	TERRENO
43	9211649.9	690454.84	272.4103	EJE
44	9211652.2	690453.95	272.4281	CARRETERA
45	9211679.9	690449.69	272.8439	TERRENO
46	9211658.4	690452.22	272.6882	TERRENO
47	9211700.2	690453.79	273.1608	TERRENO
48	9211647.4	690455.47	272.4437	CARRETERA
49	9211644.7	690456.2	272.3017	K
50	9211717.7	690454.47	273.2131	K
51	9211635.4	690459.49	272.4209	K
52	9211723.6	690454.75	273.2235	K
53	9211669.9	690437.59	271.9785	CARRETERA
54	9211669.8	690440.37	272.0168	CARRETERA
55	9211716.5	690476.99	273.2018	K
56	9211692.4	690442.36	272.8968	CARRETERA
57	9211693.1	690439.18	272.8954	CARRETERA

58	9211690.5	690482.92	273.8175	K	87	9211679.4	690530.59	274.492	CARRETERA
59	9211655.4	690469.35	272.9288	EJE	88	9211683.8	690528.24	274.2879	CARRETERA
60	9211677.3	690487.76	273.901	K	89	9211677.5	690530.99	274.5539	TERRENO
61	9211657.5	690468.6	272.9573	CARRETERA	90	9211686.4	690526.63	274.1234	TERRENO
62	9211681.5	690493.79	273.8976	K	91	9211691.8	690525.37	274.0762	K
63	9211664.3	690465.87	272.9542	TERRENO	92	9211701.6	690574.36	275.8068	E_40
64	9211650.3	690465.14	272.8302	CASA/BLANCA	93	9211635.7	690431.65	272.6906	E_39
65	9211662.5	690485.68	273.1772	EJE	94	9211685.3	690537.78	274.4433	EJE
66	9211664.2	690484.96	273.2332	CARRETERA	95	9211687.5	690537.39	274.4496	CARRETERA
67	9211660.4	690486.39	273.2564	CARRETERA	96	9211696.3	690534.67	274.3572	TERRENO
68	9211658.7	690487.21	273.2754	TERRENO	97	9211680	690546.5	274.3996	TERRENO
69	9211655.1	690482.24	273.1737	K	98	9211692.7	690560.53	275.1747	TERRENO
70	9211658.8	690487.21	273.2892	POSTE	99	9211690.1	690561.16	275.0773	CARRETERA
71	9211673.3	690481.21	273.3951	TERRENO	100	9211696	690560.15	275.2413	CARRETERA
72	9211660.3	690495.25	273.6613	K	101	9211686.8	690559.97	275.0876	K
73	9211670.7	690499.8	273.6639	CARRETERA	102	9211699.7	690559.53	275.2894	TERRENO
74	9211668.8	690500.74	273.5959	EJE	103	9211685.9	690558.53	274.8374	POSTE
75	9211672.4	690499.04	273.7805	TERRENO	104	9211701.2	690569.45	275.8579	KS
76	9211666.4	690501.61	273.5774	CARRETERA	105	9211701.3	690571.88	275.8905	KS
77	9211676.9	690497.41	273.84	TERRENO	106	9211696.4	690569.83	275.5178	EJE
78	9211664	690501.91	273.5794	POSTE	107	9211703.7	690572.07	275.9144	KS
79	9211677.5	690513.62	274.0744	CARRETERA	108	9211705.5	690576.27	275.663	K
80	9211675.4	690514.8	274.0946	EJE	109	9211705.8	690570.1	275.7282	K
81	9211679.3	690512.71	274.0023	TERRENO	110	9211693.6	690570.23	275.5422	CARRETERA
82	9211672.8	690515.78	274.1163	CARRETERA	111	9211698.8	690569.69	275.5182	CARRETERA
83	9211669.1	690517.49	273.8868	K	112	9211688.6	690566.83	275.758	K
84	9211682.6	690511.83	274.0003	TERRENO	113	9211690.2	690575.38	275.8786	K
85	9211670.8	690522.3	274.5665	K	114	9211705.6	690591.4	275.8872	K
86	9211681.7	690529.33	274.3888	EJE	115	9211704.8	690589.89	275.8689	A_NANCHOC

58	9211690.5	690482.92	273.8175	K
59	9211655.4	690469.35	272.9288	EJE
60	9211677.3	690487.76	273.901	K
61	9211657.5	690468.6	272.9573	CARRETERA
62	9211681.5	690493.79	273.8976	K
63	9211664.3	690465.87	272.9542	TERRENO
64	9211650.3	690465.14	272.8302	CASA/BLANCA
65	9211662.5	690485.68	273.1772	EJE
66	9211664.2	690484.96	273.2332	CARRETERA
67	9211660.4	690486.39	273.2564	CARRETERA
68	9211658.7	690487.21	273.2754	TERRENO
69	9211655.1	690482.24	273.1737	K
70	9211658.8	690487.21	273.2892	POSTE
71	9211673.3	690481.21	273.3951	TERRENO
72	9211660.3	690495.25	273.6613	K
73	9211670.7	690499.8	273.6639	CARRETERA
74	9211668.8	690500.74	273.5959	EJE
75	9211672.4	690499.04	273.7805	TERRENO
76	9211666.4	690501.61	273.5774	CARRETERA
77	9211676.9	690497.41	273.84	TERRENO
78	9211664	690501.91	273.5794	POSTE
79	9211677.5	690513.62	274.0744	CARRETERA
80	9211675.4	690514.8	274.0946	EJE
81	9211679.3	690512.71	274.0023	TERRENO
82	9211672.8	690515.78	274.1163	CARRETERA
83	9211669.1	690517.49	273.8868	K
84	9211682.6	690511.83	274.0003	TERRENO
85	9211670.8	690522.3	274.5665	K
86	9211681.7	690529.33	274.3888	EJE

87	9211679.4	690530.59	274.492	CARRETERA
88	9211683.8	690528.24	274.2879	CARRETERA
89	9211677.5	690530.99	274.5539	TERRENO
90	9211686.4	690526.63	274.1234	TERRENO
91	9211691.8	690525.37	274.0762	K
92	9211701.6	690574.36	275.8068	E_40
93	9211635.7	690431.65	272.6906	E_39
94	9211685.3	690537.78	274.4433	EJE
95	9211687.5	690537.39	274.4496	CARRETERA
96	9211696.3	690534.67	274.3572	TERRENO
97	9211680	690546.5	274.3996	TERRENO
98	9211692.7	690560.53	275.1747	TERRENO
99	9211690.1	690561.16	275.0773	CARRETERA
100	9211696	690560.15	275.2413	CARRETERA
101	9211686.8	690559.97	275.0876	K
102	9211699.7	690559.53	275.2894	TERRENO
103	9211685.9	690558.53	274.8374	POSTE
104	9211701.2	690569.45	275.8579	KS
105	9211701.3	690571.88	275.8905	KS
106	9211696.4	690569.83	275.5178	EJE
107	9211703.7	690572.07	275.9144	KS
108	9211705.5	690576.27	275.663	K
109	9211705.8	690570.1	275.7282	K
110	9211693.6	690570.23	275.5422	CARRETERA
111	9211698.8	690569.69	275.5182	CARRETERA
112	9211688.6	690566.83	275.758	K
113	9211690.2	690575.38	275.8786	K
114	9211705.6	690591.4	275.8872	K
115	9211704.8	690589.89	275.8689	A_NANCHOC

116	9211694.1	690577.63	275.8711	POSTE
117	9211704	690584.83	275.8455	EJE
118	9211705.5	690578.73	275.6775	CARRETERA
119	9211693.5	690581.83	276.1069	K
120	9211719.7	690591.98	275.907	K
121	9211719	690591	275.8285	VER
122	9211694.5	690582.17	276.0874	VER
123	9211718.9	690589.5	275.7909	CARRETERA
124	9211722.5	690585.64	275.6985	EJE
125	9211716.6	690581.39	275.759	CARRETERA
126	9211698.5	690602.46	276.2212	VER
127	9211697.6	690602.63	276.2225	K
128	9211700.8	690594.97	276.2298	EJE
129	9211703.4	690594.65	276.2548	CARRETERA
130	9211698.5	690595.2	276.2018	CARRETERA
131	9211705	690594.52	276.2618	K
132	9211703.8	690610.23	276.2358	EJE
133	9211705.4	690609.8	276.2207	CARRETERA
134	9211701.1	690609.81	276.2686	CARRETERA
135	9211705.8	690609.33	276.229	TERRENO
136	9211698.8	690609.87	276.2461	K
137	9211706.8	690609.29	276.1727	TERRENO
138	9211700	690616.58	276.2428	K
139	9211701	690616.7	276.2897	VER
140	9211708.1	690620.45	276.2105	CARRETERA
141	9211701.4	690624.19	276.2977	K
142	9211706.5	690621.43	276.2362	EJE
143	9211702.6	690621.97	276.19	POSTE
144	9211703.8	690621.55	276.2386	CARRETERA

145	9211709.9	690632.67	276.3926	CARRETERA
146	9211701.3	690631.74	276.6555	K
147	9211707.8	690633.4	276.4552	CARRETERA
148	9211714.1	690668.35	280.3826	E_41
149	9211701.6	690574.29	275.7883	E_40
150	9211707.3	690613.33	276.1933	CARRETERA
151	9211712	690612.21	276.1294	K
152	9211707.3	690653.3	278.0279	K
153	9211712.2	690632.02	276.3499	CARRETERA
154	9211717.5	690648.66	276.5473	EJE
155	9211715.5	690649.66	276.5952	CARRETERA
156	9211719.6	690646.01	276.4661	CARRETERA
157	9211714.6	690651.94	276.831	POSTE
158	9211720.1	690644.08	276.5295	K
159	9211720.6	690635.78	276.0947	K
160	9211716	690650.95	276.6551	CARRETERA
161	9211727.4	690645.01	276.1843	K
162	9211712.8	690654.96	278.0245	TERRENO
163	9211736.2	690645.44	275.7689	K
164	9211782.8	690648.82	274.7553	K
165	9211724.2	690659.16	276.5166	EJE
166	9211722.2	690659.94	276.5419	CARRETERA
167	9211725.6	690658.39	276.548	CARRETERA
168	9211719.7	690660.83	276.8775	TERRENO
169	9211733.1	690655.54	276.2628	K
170	9211715.8	690661.75	278.3455	TERRENO
171	9211714.8	690662.18	279.4541	TERRENO
172	9211729	690674.07	276.5577	CARRETERA
173	9211731.1	690672.9	276.6012	EJE

174	9211733.7	690672.07	276.6381	TERRENO
175	9211724.9	690674.27	278.1147	TERRENO
176	9211736.1	690671.28	276.4187	K
177	9211722.5	690676.79	279.5227	TERRENO
178	9211720.7	690678.08	281.0563	TERRENO
179	9211759.2	690737.73	276.5273	E_42
180	9211714.1	690668.31	280.3691	E_41
181	9211722.4	690690.81	281.7723	TERRENO
182	9211719.7	690692.44	281.979	K
183	9211733.9	690689.84	276.6859	TERRENO
184	9211735.5	690689.6	276.5052	CARRETERA
185	9211723.1	690707.28	281.354	TERRENO
186	9211737.6	690689.29	276.5291	EJE
187	9211739.6	690688.79	276.5661	CARRETERA
188	9211730.2	690705.16	279.6736	TERRENO
189	9211733.2	690704.76	278.0338	TERRENO
190	9211742.1	690692.5	276.6133	TERRENO
191	9211740.1	690704.75	276.4094	CARRETERA
192	9211742.2	690704.71	276.417	EJE
193	9211744.1	690704.06	276.477	CARRETERA
194	9211746.3	690703.51	276.582	TERRENO
195	9211747.9	690722.64	276.4685	EJE
196	9211745.8	690723.69	276.4415	CARRETERA
197	9211750.6	690722.52	276.5405	CARRETERA
198	9211753	690721.73	276.2336	K
199	9211740.7	690725.61	276.9608	TERRENO
200	9211777.3	690723.49	275.3405	K
201	9211778.8	690723.53	275.2867	POSTE
202	9211734.9	690727.85	278.6305	TERRENO
203	9211755.6	690751.56	276.3575	CARRETERA
204	9211759.5	690749.91	276.3971	CARRETERA
205	9211757.6	690750.71	276.3657	EJE
206	9211761.4	690749.63	276.2822	TERRENO
207	9211757.6	690750.68	276.3666	EJE
208	9211769.5	690747.65	275.7818	TERRENO
209	9211751.5	690753.98	277.0956	TERRENO
210	9211745.1	690756.34	278.6249	TERRENO
211	9211762.1	690771.41	276.3238	CARRETERA
212	9211760.7	690771.59	276.3729	TERRENO
213	9211764.1	690770.53	276.3094	EJE
214	9211758.4	690773.87	276.6124	TERRENO
215	9211766.4	690769.72	276.3381	CARRETERA
216	9211751	690775.26	278.4778	TERRENO
217	9211768.3	690770.54	276.2664	CARRETERA
218	9211770.3	690775.29	276.4319	CARRETERA
219	9211768.2	690783.77	276.1371	EJE
220	9211774.5	690770.41	275.9854	CARRETERA
221	9211772.1	690766.46	275.9343	CARRETERA
222	9211770	690783.33	276.0855	BADEN
223	9211765.9	690784.73	276.2304	BADEN
224	9211782.2	690753.07	275.7529	CARRETERA
225	9211778.7	690752.38	275.6792	CARRETERA
226	9211767.1	690795.3	276.1636	BADEN
227	9211769.5	690794.42	276.1172	EJE
228	9211771.5	690793.66	276.104	BADEN
229	9211774.2	690783.08	275.9108	TERRENO
230	9211762.9	690786.95	276.2892	TERRENO
231	9211778.2	690782.41	275.228	TERRENO

232	9211764.3	690795.98	276.3704	TERRENO
233	9211762.8	690796.1	276.9926	TERRENO
234	9211773.6	690793.14	276.0901	TERRENO
235	9211774.7	690793.03	276.4664	TERRENO
236	9211775.6	690855.41	277.4919	E_43
237	9211759.2	690737.73	276.5062	E_42
238	9211773.2	690820.96	276.3844	EJE
239	9211771.5	690820.85	276.4055	CARRETERA
240	9211775.3	690820.52	276.4528	CARRETERA
241	9211769.9	690821.23	277.1203	TERRENO
242	9211776.2	690820.49	276.7949	TERRENO
243	9211777.3	690820.31	276.6917	TERRENO
244	9211777.2	690845.2	276.5648	EJE
245	9211775.5	690845.35	276.5969	CARRETERA
246	9211779.4	690844.29	276.6126	CARRETERA
247	9211775.2	690845.69	276.6192	TERRENO
248	9211780.4	690844.26	277.1015	TERRENO
249	9211774.3	690846.02	277.174	TERRENO
250	9211781.4	690844.33	276.8812	TERRENO
251	9211772.1	690847.54	277.3837	TERRENO
252	9211753.9	691788.54	287.8744	TERRENO
253	9211754.8	691788.88	288.0881	TERRENO
254	9211737.9	691781.15	288.9252	TERRENO
255	9211747.6	691786.59	287.4286	CARRETERA
256	9211745.4	691786.13	287.8081	TERRENO
257	9211743.3	691818.28	287.8203	EJE
258	9211740.7	691818.01	287.8774	CARRETERA
259	9211745.7	691818.54	287.8104	CARRETERA
260	9211738.5	691817.44	288.2994	TERRENO
261	9211747.4	691819.27	288.557	TERRENO
262	9211737	691817.46	289.2245	TERRENO
263	9211737.1	691855.15	288.2072	EJE
264	9211740.2	691855.51	288.2473	CARRETERA
265	9211735	691854.76	288.2482	CARRETERA
266	9211742.4	691855.76	289.3007	TERRENO
267	9211732.7	691854.04	289.2308	TERRENO
268	9211730.4	691853.21	290.0685	TERRENO
269	9211743.9	691857.85	289.2901	TERRENO
270	9211724.6	691920.77	290.205	E_48
271	9211781.2	691675.88	287.0234	E_47
272	9211734.5	691877.85	288.3897	EJE
273	9211732.2	691877.54	288.4833	CARRETERA
274	9211736.7	691878.2	288.4215	CARRETERA
275	9211729.3	691877.54	289.6938	TERRENO
276	9211738.7	691878.49	289.5522	TERRENO
277	9211739.6	691879.18	289.8136	TERRENO
278	9211728.3	691877.36	290.4537	TERRENO
279	9211727.3	691877.64	290.5635	TERRENO
280	9211731.2	691907.92	288.6004	EJE
281	9211733.2	691908.12	288.7021	TERRENO
282	9211735.4	691908.25	289.8869	TERRENO
283	9211736.2	691908.61	289.9528	TERRENO
284	9211729.1	691910.84	288.6257	CARRETERA
285	9211728.2	691910.9	288.8219	TERRENO
286	9211724.4	691909.41	290.5734	TERRENO
287	9211726.6	691934.89	288.935	EJE
288	9211728.6	691935.39	289.0312	CARRETERA
289	9211730.4	691936.34	290.1425	TERRENO

290	9211724.8	691936.43	289.0192	CARRETERA
291	9211731.2	691936.5	290.3232	TERRENO
292	9211723.7	691936.06	289.4195	TERRENO
293	9211720.9	691935.86	290.2667	TERRENO
294	9211719.8	691970.88	289.3715	EJE
295	9211721.6	691971.38	289.4291	CARRETERA
296	9211718.8	691971.1	289.3786	CARRETERA
297	9211722.7	691971.65	290.2535	TERRENO
298	9211717.8	691970.6	289.6356	TERRENO
299	9211715.9	691969.93	290.6918	TERRENO
300	9211715.7	691969.49	290.5025	TERRENO
301	9211715	692006.64	289.8928	EJE
302	9211716.8	692006.85	289.977	CARRETERA
303	9211713.1	692006.38	290.0703	CARRETERA
304	9211711.5	692005.85	291.3992	TERRENO
305	9211718.6	692007.22	290.7418	TERRENO
306	9211711.1	692038.54	290.3575	EJE
307	9211712.8	692038.75	290.4697	CARRETERA
308	9211709	692037.85	290.4379	CARRETERA
309	9211714.5	692039.03	291.4185	TERRENO
310	9211706.7	692038.07	291.7017	TERRENO
311	9211706.1	692038.12	291.7585	TERRENO
312	9211705.3	692071.62	290.7023	EJE
313	9211703.4	692071.94	290.7918	CARRETERA
314	9211707.3	692071.81	290.7566	CARRETERA
315	9211701.6	692070.75	291.9197	TERRENO
316	9211708.3	692071.88	291.5971	TERRENO
317	9211700.1	692108.52	291.3583	EJE
318	9211698.5	692108.24	291.4652	CARRETERA
319	9211697.1	692108.05	291.5773	TERRENO
320	9211702.3	692108.8	291.4016	CARRETERA
321	9211703.6	692108.97	291.8782	TERRENO
322	9211701.3	692131.92	291.7412	EJE
323	9211699.5	692131.98	291.7413	CARRETERA
324	9211698.1	692131.86	292.7691	TERRENO
325	9211693.6	692204.81	293.3722	E_49
326	9211724.6	691920.77	290.2049	E_48
327	9211702.8	692131.58	291.7922	CARRETERA
328	9211703.6	692131.45	292.0725	TERRENO
329	9211704.4	692131.44	292.6685	TERRENO
330	9211700.7	692159.26	292.0237	EJE
331	9211699.1	692159.06	292.1374	CARRETERA
332	9211698.2	692158.86	292.5237	TERRENO
333	9211702.6	692159.26	292.1659	CARRETERA
334	9211703.4	692159.77	292.3321	TERRENO
335	9211703.9	692159.7	293.4223	TERRENO
336	9211691	692181.77	293.479	K
337	9211696.7	692183.41	292.4781	EJE
338	9211694.9	692182.86	292.6033	CARRETERA
339	9211695.2	692162.88	293.2244	K
340	9211693.5	692182.62	293.133	TERRENO
341	9211698.5	692183.25	292.575	CARRETERA
342	9211700.4	692183.79	292.9424	TERRENO
343	9211684.5	692190.59	293.3867	POSTE
344	9211678.8	692179.56	294.066	K
345	9211689.8	692213.36	292.9953	EJE
346	9211657.4	692177.17	293.1973	POSTE
347	9211691.8	692213.66	293.0712	CARRETERA

348	9211694.1	692214.29	294.0424	TERRENO
349	9211662.3	692214.21	293.4833	POSTE
350	9211688.1	692213.71	293.0399	CARRETERA
351	9211678.6	692213.4	293.3347	TERRENO
352	9211685.6	692213.6	293.5519	TERRENO
353	9211657.8	692204.57	294.0892	K
354	9211653.4	692191.83	294.362	K
355	9211698.8	692200.63	294.1939	K
356	9211696.8	692210.32	294.6634	K
357	9211685.7	692251.6	293.6095	EJE
358	9211318.5	693421.25	323.8646	TERRENO
359	9211334.5	693425.83	323.458	CARRETERA
360	9211335.5	693426.23	323.5395	TERRENO
361	9211327.1	693423.8	323.4259	TERRENO
362	9211327.4	693440.74	323.2075	EJE
363	9211330.1	693441.47	323.297	CARRETERA
364	9211323.4	693437.22	323.649	E_56
365	9211350.5	693264.58	320.111	E_55
366	9211324.3	693449.77	323.0102	EJE
367	9211326.5	693450.23	323.0513	CARRETERA
368	9211325.8	693451.04	323.046	CARRETERA
369	9211327.8	693451.54	322.6881	TERRENO
370	9211322.1	693449.68	323.0581	CARRETERA
371	9211320.8	693449.32	322.7193	TERRENO
372	9211310.7	693448.58	323.6127	TERRENO
373	9211317.1	693477.48	323.1875	EJE
374	9211314.5	693476.61	323.2128	CARRETERA
375	9211319.8	693478.38	323.1951	CARRETERA
376	9211321.1	693478.54	322.8708	TERRENO
377	9211313	693476.09	323.3012	TERRENO
378	9211300.6	693464.33	324.6777	K
379	9211294.3	693461.93	325.0506	K
380	9211307.6	693511.93	322.8473	EJE
381	9211299	693469.16	324.8228	K
382	9211305.4	693511.3	322.8748	CARRETERA
383	9211309.7	693512.34	322.8766	CARRETERA
384	9211311.9	693513.08	322.9966	TERRENO
385	9211303.7	693511.09	322.8147	TERRENO
386	9211312.5	693513.34	322.7302	TERRENO
387	9211302.6	693510.93	322.8451	TERRENO
388	9211297.8	693553.81	323.368	EJE
389	9211300.6	693539.97	322.9963	EJE
390	9211303.2	693540.39	323.0345	CARRETERA
391	9211305.2	693540.9	322.9176	TERRENO
392	9211299	693538.85	323.0141	CARRETERA
393	9211297.9	693538.52	322.8619	TERRENO
394	9211296.3	693537.97	323.288	TERRENO
395	9211296.6	693560.96	323.4224	EJE
396	9211298.8	693561.27	323.3691	BADEN
397	9211293.9	693560.92	323.5524	BADEN
398	9211300.1	693561.38	323.5829	TERRENO
399	9211292.1	693560.53	324.0064	TERRENO
400	9211300.8	693561.94	323.321	TERRENO
401	9211292.6	693571.1	323.5858	CARRETERA
402	9211292.5	693570.81	323.5643	BADEN
403	9211297.1	693571.69	323.7011	BADEN
404	9211294.6	693571.09	323.5821	EJE
405	9211298.1	693572.14	323.9131	TERRENO

406	9211290.3	693570.52	323.9614	TERRENO
407	9211286.7	693608.67	324.716	EJE
408	9211284.4	693608.33	324.707	CARRETERA
409	9211288.5	693609.22	324.6994	CARRETERA
410	9211282.8	693607.72	324.5134	TERRENO
411	9211289.7	693609.43	324.4219	TERRENO
412	9211290.3	693609.91	324.6183	TERRENO
413	9211273.1	693659.94	325.7788	EJE
414	9211275.4	693660.5	325.7439	CARRETERA
415	9211276.1	693660.7	325.5129	TERRENO
416	9211276.8	693661	325.9942	TERRENO
417	9211266.1	693702.81	326.5828	E_57
418	9211323.4	693437.13	323.6638	E_56
419	9211263.9	693698.98	326.4634	EJE
420	9211265.9	693699.39	326.4856	CARRETERA
421	9211267	693699.6	326.2138	TERRENO
422	9211269	693700.59	325.9535	TERRENO
423	9211270.7	693660.4	325.7713	CARRETERA
424	9211243.2	693607.28	325.8406	K
425	9211269.7	693659.97	325.581	TERRENO
426	9211248.7	693595.67	325.5248	K
427	9211267.1	693658.95	325.7151	TERRENO
428	9211263.7	693658.06	325.7389	TERRENO
429	9211237	693604.73	325.7814	K
430	9211261.8	693698.07	326.4064	CARRETERA
431	9211260.7	693698.08	326.1659	TERRENO
432	9211259.2	693697.89	326.5936	TERRENO
433	9211236.4	693689.56	327.1399	TERRENO
434	9211195.5	693673.25	328.1525	K

435	9211190.9	693689.74	328.8544	K
436	9211192.9	693681.75	328.5226	K
437	9211182.5	693719.1	328.826	K
438	9211225.6	693702	327.564	TERRENO
439	9211181.4	693725.63	329.5	K
440	9211243.9	693713.05	327.0784	TERRENO
441	9211175.4	693758.47	329.557	K
442	9211256.5	693711.38	326.6411	CIAMAN
443	9211195.9	693752.47	329.1128	K
444	9211257.6	693711.79	326.3287	TERRENO
445	9211258.6	693711.96	326.6299	CARRETERA
446	9211228.5	693754.1	328.0908	K
447	9211227.6	693759.29	328.0539	K
448	9211260.6	693712.49	326.6636	EJE
449	9211262.8	693712.99	326.694	CARRETERA
450	9211264	693713.29	326.4266	TERRENO
451	9211264.7	693713.67	327.2011	TERRENO
452	9211249.2	693748.53	327.2141	TERRENO
453	9211253.8	693730	326.999	EJE
454	9211256.6	693731.18	327.0896	CARRETERA
455	9211258.1	693731.79	326.6688	TERRENO
456	9211252	693728.01	326.9791	CARRETERA
457	9211248.6	693726.23	327.0907	TERRENO
458	9211227	693720.63	327.84	TERRENO
459	9211248.4	693735.08	327.3362	EJE
460	9211247	693733.72	327.3272	CARRETERA
461	9211244.8	693731.74	327.4397	TERRENO
462	9211234.1	693726.53	327.6496	TERRENO
463	9211253.2	693748.75	327.0096	TERRENO

464	9211247.4	693738.2	327.5346	CARRETERA
465	9211250.4	693756.51	327.1215	CARRETERA
466	9211248.3	693739.48	327.527	CARRETERA
467	9211238.2	693741.33	327.9647	EJE
468	9211238.8	693743.18	327.9988	CARRETERA
469	9211237.2	693739.11	327.9397	CARRETERA
470	9211239.6	693744.75	327.9234	TERRENO
471	9211233.8	693731.81	327.8338	TERRENO
472	9211241.4	693752.43	327.5619	TERRENO
473	9211225.6	693742.74	328.4736	EJE
474	9211225.9	693744.79	328.4764	CARRETERA
475	9211225.4	693739.94	328.461	CARRETERA
476	9211226.2	693746.86	328.289	TERRENO
477	9211225.6	693735.23	328.1484	TERRENO
478	9211225.8	693750.29	328.2061	TERRENO
479	9211206.3	693744.61	328.9933	EJE
480	9211206.7	693746.55	328.953	CARRETERA
481	9211205.8	693742.1	329.0274	CARRETERA
482	9211207.1	693747.7	328.7439	TERRENO
483	9211205.7	693737.33	328.6637	TERRENO
484	9211207.5	693750.34	328.8552	TERRENO
485	9211206.4	693726.43	328.4914	TERRENO
486	9211191.3	693750.41	329.3685	EJE
487	9211189.8	693747.85	329.3829	CARRETERA
488	9211192.3	693751.96	329.3406	CARRETERA
489	9211187.3	693742.54	329.1776	TERRENO
490	9211193.3	693754.04	329.174	TERRENO
491	9211159	693770.15	330.5052	E_58
492	9211266	693702.83	326.5615	E_57

493	9211176.3	693761.46	329.814	EJE
494	9211177.3	693763.3	329.9362	CARRETERA
495	9211177.9	693766.42	329.6883	TERRENO
496	9211177.8	693771.61	329.7976	TERRENO
497	9211176.7	693759.2	329.7327	CARRETERA
498	9211149.6	693766.88	330.6799	EJE
499	9211166.6	693757.05	329.8109	K
500	9211149.7	693769.34	330.7247	CARRETERA
501	9211149.6	693773.23	330.5596	TERRENO
502	9211152.6	693756.94	330.4913	POSTE
503	9211139.9	693767.74	330.9078	EJE
504	9211143.2	693760.11	330.6227	TERRENO
505	9211140	693769.75	330.9797	BADEN
506	9211138.3	693765.54	330.852	BADEN
507	9211140.1	693771.97	330.9781	TERRENO
508	9211138.8	693761.91	330.7756	TERRENO
509	9211139	693775.72	330.9799	TERRENO
510	9211136.6	693755.16	330.7565	TERRENO
511	9211126.8	693767.8	330.7901	EJE
512	9211126.3	693770.03	330.914	BADEN
513	9211127.4	693756.98	331.1284	TERRENO
514	9211126.5	693771.9	331.3117	TERRENO
515	9211125.6	693774.15	331.3944	TERRENO
516	9211126.8	693763.44	331.0863	TERRENO
517	9211127	693765.72	330.837	BADEN
518	9211106.5	693771.71	332.1131	EJE
519	9211107.1	693773.57	332.0873	CARRETERA
520	9211111.4	693760.37	331.6458	K
521	9211107.6	693777.74	331.8855	TERRENO

522	9211109.7	693754.16	331.6119	K
523	9211103.9	693762.33	331.8963	K
524	9211083.5	693779.58	333.2092	EJE
525	9211103.2	693767.86	331.9507	TERRENO
526	9211103.8	693769.9	332.2363	CARRETERA
527	9211082.5	693777.31	333.2568	CARRETERA
528	9211084.2	693781.26	333.1973	CARRETERA
529	9211081.7	693774.07	332.9612	TERRENO
530	9211086.9	693787.7	332.5338	TERRENO
531	9211079.2	693766.62	332.9086	TERRENO
532	9211068.6	693782.44	333.9003	E_59
533	9211159	693770.13	330.5164	E_58
534	9211080.2	693781.35	333.4024	EJE
535	9211078.9	693779.26	333.4672	CARRETERA
536	9211081.2	693783.44	333.3219	CARRETERA
537	9211074.6	693772.84	333.2561	CARRETERA
538	9211086.2	693796.77	332.7601	TERRENO
539	9211071.1	693768.41	333.317	TERRENO
540	9211060.6	693794.98	333.7409	EJE
541	9211075.1	693802.94	332.6258	TERRENO
542	9211059.3	693793.17	333.8316	CARRETERA
543	9211066.6	693797.96	333.153	TERRENO
544	9211058	693791.11	333.8435	TERRENO
545	9211063.2	693796.07	333.7043	TERRENO
546	9211062.2	693795.89	333.6904	CARRETERA
547	9211054	693781.97	334.3022	TERRENO
548	9211048	693810.46	333.254	EJE
549	9211049.5	693811.56	333.2812	CARRETERA
550	9211050.9	693812.7	332.9715	TERRENO

551	9211051.5	693813.51	333.1042	TERRENO
552	9211045.9	693809.35	333.2941	CARRETERA
553	9211041.1	693825.81	332.62	EJE
554	9211043.9	693807.92	333.1245	TERRENO
555	9211040	693803	333.4604	TERRENO
556	9211039.4	693825.5	332.6524	BADEN
557	9211043	693826.24	332.5483	BADEN
558	9211037.4	693825.11	332.3548	TERRENO
559	9211043	693826.24	332.537	TERRENO
560	9211044.5	693826.8	332.1623	TERRENO
561	9211034.6	693824.53	332.892	TERRENO
562	9211026.4	693865.7	335.91	E_60
563	9211068.6	693782.44	333.8988	E_59
564	9211040.8	693838.24	332.6148	EJE
565	9211038.7	693838.17	332.6662	BADEN
566	9211042.5	693838.16	332.6336	BADEN
567	9211043.7	693838.32	332.2424	TERRENO
568	9211038.1	693838.58	332.4488	TERRENO
569	9211681.7	692250.85	294.3513	TERRENO
570	9211044.2	693860.36	334.2724	CARRETERA
571	9211042.1	693860.46	334.2225	EJE
572	9211039.9	693860.38	334.1332	CARRETERA
573	9211046	693860.92	334.3583	TERRENO
574	9211038.3	693860.15	333.9311	TERRENO
575	9211047.5	693861.37	334.2202	TERRENO
576	9211033.2	693860.68	333.9973	TERRENO
577	9211028.9	693860.55	334.6788	TERRENO
578	9211040.1	693875.94	334.7136	EJE
579	9211042.4	693876.23	334.8301	CARRETERA

580	9211038.2	693874.83	334.634	CARRETERA
581	9211043.5	693876.55	334.3349	TERRENO
582	9211036.7	693874.66	334.5195	TERRENO
583	9211025.2	693870.66	335.2603	TANQUE
584	9211023.9	693874.39	335.2016	TANQUE
585	9211019.9	693872.77	335.3069	TANQUE
586	9211021	693869.3	335.4185	TANQUE
587	9211687.4	692251.61	293.6765	CARRETERA
588	9211677.3	692250.39	294.4123	K
589	9211683.7	692251.45	293.676	CARRETERA
590	9211662.4	692247.71	294.3505	K
591	9211689	692251.82	294.2475	TERRENO
592	9211689.9	692251.77	294.2111	TERRENO
593	9211692.7	692245	294.2838	TERRENO
594	9211693	692240.25	294.232	TERRENO
595	9211680.3	692284.77	294.0872	EJE
596	9211682.1	692285.14	294.1321	CARRETERA
597	9211683.4	692285.15	294.7128	TERRENO
598	9211679	692284.86	294.1601	CARRETERA
599	9211684	692285.39	295.2928	TERRENO
600	9211795.9	691304.08	281.2942	CARRETERA
601	9211790.6	691303.9	281.9479	TERRENO
602	9211797	691304.54	281.855	TERRENO
603	9211794.6	691334.01	281.6353	EJE
604	9211797	691333.87	281.6531	CARRETERA
605	9211792.8	691334.28	281.6841	CARRETERA
606	9211798.1	691333.13	282.1194	TERRENO
607	9211787.6	691334.61	282.5402	TERRENO
608	9211797	691369.75	282.0579	EJE

609	9211795.2	691369.84	282.0866	CARRETERA
610	9211799	691369.83	282.0904	CARRETERA
611	9211792.3	691369.81	282.4209	TERRENO
612	9211800.5	691370.04	282.79	TERRENO
613	9211797.1	691391.49	282.304	EJE
614	9211799.2	691391.29	282.4087	CARRETERA
615	9211795.5	691391.67	282.3271	CARRETERA
616	9211793.8	691391.45	283.19	TERRENO
617	9211800.6	691391.89	283.14	TERRENO
618	9211791.5	691391.74	283.6424	TERRENO
619	9211801.9	691392	283.1426	TERRENO
620	9211799.1	691393.18	282.4327	CARRETERA
621	9211796.3	691420.66	282.6771	EJE
622	9211794.3	691420.55	282.7183	CARRETERA
623	9211793.3	691420.42	283.3479	TERRENO
624	9211791.8	691420.14	283.6883	TERRENO
625	9211798.1	691420.46	282.7829	CARRETERA
626	9211800.4	691420.74	283.6109	TERRENO
627	9211795	691436.55	282.887	EJE
628	9211793	691436.53	282.8898	CARRETERA
629	9211796.3	691437.02	282.9604	CARRETERA
630	9211791.7	691436.46	283.5042	TERRENO
631	9211797	691437.14	283.1615	TERRENO
632	9211789.7	691436.94	283.6026	TERRENO
633	9211797.8	691437.2	283.8452	TERRENO
634	9211786	691438.91	283.7491	TERRENO
635	9211791.7	691462.37	283.2521	EJE
636	9211793.5	691462.74	283.2897	CARRETERA
637	9211788.2	691461.98	283.9544	CARRETERA

638	9211784.1	691461	284.1479	TERRENO
639	9211795.7	691462.78	284.3975	TERRENO
640	9211797.2	691462.85	283.8088	TERRENO
641	9211788.3	691501.79	283.9328	EJE
642	9211790.4	691501.92	283.9584	CARRETERA
643	9211791.7	691501.92	284.4039	TERRENO
644	9211796.4	691462.43	285.0647	TERRENO
645	9211786.3	691502.01	284.0908	CARRETERA
646	9211782.5	691502.72	284.3944	TERRENO
647	9211790.2	691532	284.3279	EJE
648	9211792	691532.35	284.3865	CARRETERA
649	9211788.2	691531.91	284.402	CARRETERA
650	9211793.2	691532.29	284.7976	TERRENO
651	9211784.7	691532.04	285.1291	TERRENO
652	9211794.4	691532.53	284.5019	TERRENO
653	9211790.9	691569.76	284.646	EJE
654	9211789.1	691569.59	284.7195	CARRETERA
655	9211792.8	691569.65	284.7455	CARRETERA
656	9211786.4	691569.64	285.4899	TERRENO
657	9211789.1	691590.82	285.5707	EJE
658	9211790.7	691591.26	285.711	CARRETERA
659	9211798.2	691572.16	285.3211	TERRENO
660	9211792.8	691591.07	285.537	TERRENO
661	9211787.5	691590.15	285.5884	CARRETERA
662	9211786.1	691590.02	286.4295	TERRENO
663	9211784.9	691612.55	286.5511	EJE
664	9211786.6	691612.6	286.5299	CARRETERA
665	9211788.2	691612.96	285.8199	TERRENO
666	9211789.3	691613.11	285.5288	TERRENO
667	9211783.3	691611.54	286.6452	CARRETERA
668	9211780.3	691610.75	287.2669	TERRENO
669	9211778.4	691610.51	287.7028	TERRENO
670	9211781.2	691675.93	287.0562	E_47
671	9211792.1	691403.77	283.4701	E_46
672	9211792.1	691403.74	283.4685	E_46
673	9211792.1	691403.8	283.4703	E_46
674	9211792.1	691403.77	283.4727	E_46
675	9211780.9	691647	286.4761	EJE
676	9211778.6	691646.83	286.4988	CARRETERA
677	9211773.8	691646.8	287.1008	TERRENO
678	9211783	691647.95	286.5219	CARRETERA
679	9211784.7	691648.39	286.9034	TERRENO
680	9211786.5	691648.53	286.4574	TERRENO
681	9211779.1	691666.26	286.6966	EJE
682	9211777.1	691666.09	286.6831	CARRETERA
683	9211775.2	691665.78	287.2333	TERRENO
684	9211781.4	691666.89	286.7985	CARRETERA
685	9211783.3	691667.56	286.9869	TERRENO
686	9211784.5	691667.61	286.8423	TERRENO
687	9211775.4	691690.06	286.6814	EJE
688	9211773	691689.43	286.7381	BADEN
689	9211778.9	691690.69	286.7834	BADEN
690	9211771.4	691689.18	287.2097	TERRENO
691	9211780.3	691691.48	286.5982	TERRENO
692	9211765.1	691687.29	288.0095	TERRENO
693	9211772.2	691701.97	286.6777	EJE
694	9211769.8	691700.96	286.7249	BADEN
695	9211775.3	691702.98	286.8394	BADEN

696	9211767.9	691700.21	287.1845	TERRENO
697	9211776.2	691703.53	286.9144	TERRENO
698	9211762.9	691699.73	287.6881	K
699	9211783.2	691705.48	286.8699	TERRENO
700	9211758	691697.99	288.5805	K
701	9211792.9	691708.37	286.9026	TERRENO
702	9211761.2	691728.72	286.9395	EJE
703	9211759.4	691728.05	287.0393	TERRENO
704	9211763.3	691729.25	286.9034	TERRENO
705	9211757.9	691727.66	286.9757	TERRENO
706	9211764.3	691729.41	287.352	TERRENO
707	9211765.4	691729.51	287.2975	TERRENO
708	9211759.4	691712.89	288.3048	K
709	9211753	691724.02	288.8827	TERRENO
710	9211754.2	691762.62	287.1616	EJE
711	9211756.9	691763.29	287.1995	CARRETERA
712	9211758.2	691763.67	287.6583	TERRENO
713	9211759.1	691764.02	287.5557	TERRENO
714	9211744.9	691760.3	288.4905	TERRENO
715	9211751.7	691762.12	287.2592	CARRETERA
716	9211749.3	691761.59	287.7878	TERRENO
717	9211749.4	691787.52	287.4308	EJE
718	9211751.9	691788.03	287.5037	CARRETERA
719	9211738.4	691772.78	288.7857	K
720	9211781.4	690866.88	276.8294	EJE
721	9211779.4	690867.33	276.8674	CARRETERA
722	9211783.8	690866.57	276.9417	CARRETERA
723	9211778.7	690867.35	276.8649	TERRENO
724	9211784.6	690866.45	277.2689	TERRENO
725	9211778.1	690867.53	277.3885	TERRENO
726	9211785.7	690866.4	276.8995	TERRENO
727	9211774.8	690865.72	277.3718	TERRENO
728	9211784.2	690886.12	276.9968	TERRENO
729	9211786.7	690885.79	277.1081	CARRETERA
730	9211782.1	690886.57	277.0142	CARRETERA
731	9211788.1	690885.68	277.5709	TERRENO
732	9211781.5	690886.63	277.0661	TERRENO
733	9211789.3	690885.78	277.1775	TERRENO
734	9211780	690886.49	277.5661	TERRENO
735	9211777.7	690887.02	277.5852	TERRENO
736	9211784.2	690911.57	277.3619	EJE
737	9211787.6	690911.63	277.3634	CARRETERA
738	9211782.7	690911.86	277.4059	CARRETERA
739	9211789.7	690911.8	277.3514	TERRENO
740	9211791	690912.16	277.5849	TERRENO
741	9211786.5	690941.54	277.6888	EJE
742	9211789.1	690941.46	277.7255	CARRETERA
743	9211790.2	690941.41	277.9316	TERRENO
744	9211794.2	691004.73	278.598	E_44
745	9211775.6	690855.43	277.4736	E_43
746	9211780.9	690911.93	277.4399	TERRENO
747	9211776.5	690911.96	277.8121	TERRENO
748	9211784.4	690940.69	277.7735	CARRETERA
749	9211782.6	690941.02	277.9225	TERRENO
750	9211778.2	690942.31	278.1979	TERRENO
751	9211777.2	690942.52	279.3288	TERRENO
752	9211789.5	690971.53	277.9627	EJE
753	9211791.6	690971.77	277.99	CARRETERA

754	9211787.4	690971.63	277.9919	CARRETERA
755	9211792.5	690972.08	278.3306	TERRENO
756	9211785.8	690971.87	278.3138	TERRENO
757	9211793.3	690972.05	278.0864	TERRENO
758	9211781.7	690972.07	278.6408	TERRENO
759	9211781.2	690972.12	279.348	TERRENO
760	9211791.4	690998.43	278.1697	EJE
761	9211793.3	690998.28	278.2232	CARRETERA
762	9211789.7	690998.21	278.1949	CARRETERA
763	9211794	690998.33	278.4603	TERRENO
764	9211788.7	690998.19	278.199	TERRENO
765	9211794.9	690998.12	278.5298	TERRENO
766	9211785.7	690999.08	279.3367	TERRENO
767	9211775.2	690996.12	281.5662	TERRENO
768	9211792.9	691021.42	278.4126	EJE
769	9211795	691021.49	278.5306	CARRETERA
770	9211795.9	691021.31	278.7841	TERRENO
771	9211791.2	691022.31	278.4208	CARRETERA
772	9211788.5	691022.38	279.4312	TERRENO
773	9211798.7	691020.44	278.7362	TERRENO
774	9211783.2	691023.75	280.7365	TERRENO
775	9211792.4	691046.69	278.667	EJE
776	9211794.4	691046.92	278.6635	CARRETERA
777	9211796.1	691046.94	278.8964	TERRENO
778	9211790.6	691045.95	278.7667	CARRETERA
779	9211786.6	691045.56	279.8343	TERRENO
780	9211783.6	691044.64	280.3227	TERRENO
781	9211795.2	691079.4	279.0296	EJE
782	9211793.4	691079.53	279.1104	CARRETERA
783	9211791.3	691079.7	279.2851	TERRENO
784	9211787.3	691079.66	280.5132	TERRENO
785	9211799.6	691144.63	280.4387	E_45
786	9211794.2	691004.71	278.5909	E_44
787	9211797.4	691079.78	279.0231	CARRETERA
788	9211798.8	691079.75	279.3001	TERRENO
789	9211799.2	691079.74	279.7493	TERRENO
790	9211800.6	691079.43	279.4187	TERRENO
791	9211800.6	691110.32	279.2678	EJE
792	9211802.7	691110.22	279.3862	CARRETERA
793	9211799	691110.68	279.3085	CARRETERA
794	9211804	691110.7	279.7221	TERRENO
795	9211798.1	691110.8	279.3904	TERRENO
796	9211796.5	691111.25	280.1748	TERRENO
797	9211805.2	691110.82	279.9889	TERRENO
798	9211788.7	691113.42	281.7062	TERRENO
799	9211803.7	691141.63	279.5716	EJE
800	9211805.8	691141.76	279.7131	CARRETERA
801	9211801.9	691141.5	279.5463	CARRETERA
802	9211806.9	691141.41	280.4619	TERRENO
803	9211800.6	691141.39	279.7225	TERRENO
804	9211807.9	691141.6	280.2252	TERRENO
805	9211792.3	691140.83	281.6129	TERRENO
806	9211802.2	691167.39	279.8113	EJE
807	9211800.3	691166.93	279.8397	CARRETERA
808	9211804.4	691166.92	279.9431	CARRETERA
809	9211799	691166.82	280.1345	TERRENO
810	9211806	691167.04	280.7732	TERRENO
811	9211795.8	691164.66	281.0063	TERRENO

812	9211807.1	691167.21	280.3976	TERRENO
813	9211798.5	691195.23	280.1205	EJE
814	9211801	691195.39	280.1863	CARRETERA
815	9211796.6	691194.78	280.1592	CARRETERA
816	9211802.6	691196.86	281.0995	TERRENO
817	9211803.4	691197.33	281.1495	TERRENO
818	9211796.5	691211.99	280.3405	EJE
819	9211799.3	691212.49	280.4886	CARRETERA
820	9211801.3	691212.8	280.9681	TERRENO
821	9211794.4	691194.26	280.6404	TERRENO
822	9211793.3	691235.61	280.6004	CARRETERA
823	9211794.2	691211.3	280.3866	CARRETERA
824	9211793.1	691211.17	280.5483	TERRENO
825	9211796.5	691235.87	280.7185	CARRETERA
826	9211798.3	691235.93	281.0264	TERRENO
827	9211799.1	691236.12	281.37	TERRENO
828	9211799.8	691236.28	281.3738	TERRENO
829	9211790.9	691235.13	280.6908	CARRETERA
830	9211792.1	691403.94	283.4982	E_46
831	9211799.6	691144.66	280.3898	E_45
832	9211792.5	691245.3	280.7139	EJE
833	9211790.8	691245.6	280.7783	CARRETERA
834	9211795.2	691245.8	280.7937	CARRETERA
835	9211796.1	691245.82	280.8199	TERRENO
836	9211789.1	691245.61	280.8396	TERRENO
837	9211796.6	691246.09	281.1202	TERRENO
838	9211794	691304.08	281.2393	EJE
839	9211792.3	691303.87	281.2793	CARRETERA
840	9211677.8	692284.61	294.6788	TERRENO
841	9211673.3	692277.83	294.97	K
842	9211674.8	692268.78	294.6705	K
843	9211676.4	692257.23	294.4688	K
844	9211677.1	692309.44	294.3628	EJE
845	9211675.4	692309.44	294.5012	CARRETERA
846	9211678.7	692309.67	294.3837	CARRETERA
847	9211673.6	692308.56	294.7977	TERRENO
848	9211679.9	692309.74	295.3351	TERRENO
849	9211673.9	692356.29	295.1892	EJE
850	9211672.1	692356.33	295.2646	CARRETERA
851	9211662.6	692425.05	296.2675	E_50
852	9211693.6	692204.8	293.3494	E_49
853	9211675.8	692356.7	295.241	CARRETERA
854	9211677.2	692356.73	295.6482	TERRENO
855	9211677.7	692357.32	295.842	TERRENO
856	9211669.9	692384.94	295.4082	EJE
857	9211671.9	692385.24	295.5674	CARRETERA
858	9211672.8	692385.61	296.0528	TERRENO
859	9211668.1	692384.94	295.476	CARRETERA
860	9211673.6	692386.1	296.4597	TERRENO
861	9211667	692384.86	295.9631	TERRENO
862	9211666.2	692384.9	296.0626	TERRENO
863	9211661.9	692417.7	295.7473	EJE
864	9211663.8	692418.14	295.8243	CARRETERA
865	9211660.6	692417.11	295.755	CARRETERA
866	9211664.7	692418.1	296.2783	TERRENO
867	9211658	692416.19	296.0009	TERRENO
868	9211665.2	692418.36	296.8013	TERRENO
869	9211657.3	692435.18	295.9259	EJE

870	9211659	692435.59	296.0498	CARRETERA	899	9211645.1	692547.67	299.4427	TERRENO
871	9211655.5	692434.68	295.9801	CARRETERA	900	9211627.5	692571.53	301.1077	EJE
872	9211652.6	692433.59	296.2774	TERRENO	901	9211625.5	692570.99	301.1164	CARRETERA
873	9211660.7	692436.33	296.7711	TERRENO	902	9211624.5	692570.72	300.9435	TERRENO
874	9211647.4	692432.79	296.0639	TERRENO	903	9211639.2	692575.18	301.035	TERRENO
875	9211643.9	692430.78	296.9188	K	904	9211622.5	692570.07	301.043	TERRENO
876	9211644.8	692418.96	296.7033	K	905	9211621.3	692569.84	300.863	TERRENO
877	9211648.5	692459.4	296.4148	EJE	906	9211629.4	692573.06	301.2693	CARRETERA
878	9211646.8	692458.87	296.425	CARRETERA	907	9211631.8	692574.01	301.1387	TERRENO
879	9211650.5	692460.24	296.531	CARRETERA	908	9211633.4	692574.62	301.9072	TERRENO
880	9211645.1	692457.74	296.5096	TERRENO	909	9211619.8	692591.59	301.3975	EJE
881	9211652.2	692461.23	296.5457	TERRENO	910	9211618.1	692590.54	301.428	CARRETERA
882	9211653.9	692462.19	296.5437	TERRENO	911	9211617	692590.08	301.2884	TERRENO
883	9211641.2	692490.82	298.2537	EJE	912	9211614.8	692589.32	301.8808	TERRENO
884	9211639.2	692490.38	298.3404	CARRETERA	913	9211621.9	692592.6	301.4519	CARRETERA
885	9211631.2	692489.02	298.772	TERRENO	914	9211623.2	692593.42	301.5597	TERRENO
886	9211643.3	692491.77	298.3212	CARRETERA	915	9211628.7	692594.84	300.2342	TERRENO
887	9211651.2	692494.37	297.672	TERRENO	916	9211610.4	692622.51	300.1214	EJE
888	9211635.2	692531.8	299.1027	EJE	917	9211608.6	692622.21	300.2429	BADEN
889	9211633	692531.28	299.1246	CARRETERA	918	9211606.2	692621.49	300.327	TERRENO
890	9211630.6	692530.6	298.895	TERRENO	919	9211612.4	692622.3	300.1525	BADEN
891	9211613.5	692599.69	301.5166	E_51	920	9211614	692622.75	300.1113	TERRENO
892	9211662.6	692425.04	296.2456	E_50	921	9211608.9	692634.47	300.1075	EJE
893	9211644	692509.16	298.8694	TERRENO	922	9211614.9	692622.97	300.0361	TERRENO
894	9211633.7	692540.5	299.3573	EJE	923	9211606.5	692634.17	300.2683	BADEN
895	9211631.8	692540.16	299.3674	CARRETERA	924	9211604.9	692633.66	300.4444	TERRENO
896	9211636.3	692541.13	299.4256	CARRETERA	925	9211610.7	692634.23	300.1191	BADEN
897	9211629.1	692539.52	299.3187	TERRENO	926	9211603.8	692633.67	300.216	TERRENO
898	9211638.7	692542	299.5214	TERRENO	927	9211611.9	692634.53	300.4561	TERRENO

928	9211613.4	692634.8	300.2904	TERRENO	957	9211587.8	692836.93	306.3177	EJE
929	9211605.8	692665.04	301.0078	EJE	958	9211585.7	692836.27	306.2566	CARRETERA
930	9211603.6	692664.49	301.0006	TERRENO	959	9211590.5	692837.96	306.4184	CARRETERA
931	9211608.1	692664.72	301.0194	CARRETERA	960	9211591.5	692838.2	306.5335	TERRENO
932	9211602.8	692664.38	300.8752	TERRENO	961	9211577.9	692837.25	306.8523	TERRENO
933	9211609	692664.8	301.1183	TERRENO	962	9211583.1	692835.45	306.5719	UN._JERUS-
934	9211600.9	692664.21	301.191	TERRENO	963	9211580.9	692833.18	306.7743	POSTE
935	9211609.4	692664.97	300.9606	TERRENO	964	9211578	692860.87	307.7468	EJE
936	9211602.4	692697.22	301.9932	EJE	965	9211580.1	692812.78	306.6612	K
937	9211604.5	692697.65	302.0519	TERRENO	966	9211575.1	692859.95	307.7791	CARRETERA
938	9211600.3	692696.81	302.0491	TERRENO	967	9211583.6	692794.56	306.659	K
939	9211605.4	692698	302.2079	TERRENO	968	9211567.3	692852.55	307.4877	K
940	9211599.6	692696.71	301.9242	TERRENO	969	9211573.9	692811.71	306.8173	K
941	9211597.6	692696.29	302.3663	TERRENO	970	9211565.4	692863.73	307.787	K
942	9211596.8	692747.08	303.4627	EJE	971	9211560	692863.32	308.1062	K
943	9211594.9	692747.78	303.5159	CARRETERA	972	9211568.6	692856.67	307.4915	TERRENO
944	9211598.9	692747.39	303.4704	CARRETERA	973	9211580.4	692862.63	307.8228	CARRETERA
945	9211594	692747.7	303.3956	TERRENO	974	9211581.9	692863.4	307.5496	TERRENO
946	9211599.9	692747.69	303.5419	TERRENO	975	9211583.6	692863.99	307.5834	TERRENO
947	9211593	692747.41	303.8923	TERRENO	976	9211573.9	692880.59	308.2561	POSTE
948	9211590	692746.15	302.9787	TERRENO	977	9211568.6	692877.87	308.1832	EJE
949	9211592.7	692789.97	304.3861	EJE	978	9211577.9	692881.83	308.2719	TERRENO
950	9211594.5	692790.2	304.4469	CARRETERA	979	9211566.9	692877	308.243	CARRETERA
951	9211591.3	692790.52	304.4991	CARRETERA	980	9211571	692879.22	308.1947	CARRETERA
952	9211588.6	692789.65	304.7836	TERRENO	981	9211562.4	692875.31	308.0379	TERRENO
953	9211581.7	692865.36	307.6976	E_52	982	9211557.1	692874.72	308.1159	K
954	9211613.5	692599.72	301.4921	E_51	983	9211560.5	692897.99	308.6761	EJE
955	9211594.7	692802.58	305.0967	CARRETERA	984	9211553.5	692896.2	308.4997	K
956	9211595.7	692802.44	305.188	TERRENO	985	9211562.8	692898.95	308.68	CARRETERA

986	9211557.2	692897.77	308.7826	CARRETERA
987	9211558.4	692898.16	308.7646	CARRETERA
988	9211568.8	692899.74	309.2502	TERRENO
989	9211572.2	692896.76	309.4865	K
990	9211586.7	692900.59	310.0813	K
991	9211556.2	692914.95	309.1665	EJE
992	9211564.7	692911.98	309.5862	K
993	9211554	692914.32	309.1888	CARRETERA
994	9211568.5	692909.79	309.5006	K
995	9211550.4	692912.69	308.6846	TERRENO
996	9211558.1	692914.52	309.167	CARRETERA
997	9211559.5	692914.89	309.2471	TERRENO
998	9211551.8	692906.33	308.5709	K
999	9211558.6	692928.47	309.8016	POSTE
1000	9211548.1	692926.83	308.9187	PARQUE
1001	9211556.3	692928.32	309.5848	TERRENO
1002	9211538.5	692924.5	308.4344	TERRENO
1003	9211555.1	692928.03	309.451	CARRETERA
1004	9211551.5	692927.44	309.4805	CARRETERA
1005	9211553.2	692927.85	309.4433	EJE
1006	9211550	692946.86	309.6385	EJE
1007	9211552	692947.18	309.7757	CARRETERA
1008	9211548.1	692946.24	309.6282	CARRETERA
1009	9211544.6	692945.34	309.0258	TERRENO
1010	9211533.8	692941.94	308.4473	P
1011	9211540.1	692961.9	309.4391	P
1012	9211542.6	692962.91	309.8417	CARRETERA
1013	9211544.4	692963.31	309.8647	EJE
1014	9211546	692963.8	309.8968	CARRETERA
1015	9211530.8	692970.55	309.6551	TERRENO
1016	9211526.8	692978.56	309.9978	TERRENO
1017	9211519.8	692965.55	309.3442	TERRENO
1018	9211509.9	693035.39	312.2556	E_53
1019	9211581.7	692865.32	307.6873	E_52
1020	9211532.1	692960.01	309.1249	P
1021	9211540.2	692962.03	309.4337	P
1022	9211541.6	692962.33	309.7611	TERRENO
1023	9211542.5	692962.76	309.8407	CARRETERA
1024	9211544.9	692964	309.8869	EJE
1025	9211547	692964.88	310.0071	CARRETERA
1026	9211545.7	692976.59	310.6867	POSTE
1027	9211560.3	692942.1	310.3191	K
1028	9211561.4	692937.94	310.4282	K
1029	9211562.4	692934.05	310.4218	K
1030	9211529.1	692991.96	310.6804	EJE
1031	9211527.3	692990.89	310.6808	CARRETERA
1032	9211525.6	692989.82	310.5085	TERRENO
1033	9211530.9	692993.38	310.6993	CARRETERA
1034	9211517	692986.89	309.8659	K
1035	9211531.8	692994.03	310.9577	CARRETERA
1036	9211536.5	692997.24	311.5517	TERRENO
1037	9211512	692996.56	311.028	K
1038	9211526.7	693014.86	312.0522	TERRENO
1039	9211508.3	693004.15	311.0387	K
1040	9211524.1	693013.44	311.9626	POSTE
1041	9211513.3	693018.23	311.5455	EJE
1042	9211521.6	693011.84	311.6391	TERRENO
1043	9211511.8	693017.53	311.606	CARRETERA

1044	9211519.9	693011.09	311.3004	CARRETERA
1045	9211517.9	693010.43	311.3009	EJE
1046	9211516.5	693009.49	311.3256	CARRETERA
1047	9211510.2	693016.54	311.4336	CARRETERA
1048	9211507.6	693011.65	311.3831	K
1049	9211514.9	693019.53	311.5833	CARRETERA
1050	9211517	693020.91	311.7445	TERRENO
1051	9211503.5	693020.01	311.5962	K
1052	9211521.7	693024.22	312.0225	TERRENO
1053	9211499.2	693043.49	312.5212	EJE
1054	9211497.7	693042.05	312.4921	CARRETERA
1055	9211501.5	693044.39	312.6172	CARRETERA
1056	9211496.4	693040.99	312.3198	TERRENO
1057	9211505.3	693043.24	312.4451	POSTE
1058	9211491.5	693036.68	312.1267	K
1059	9211505.7	693047.63	312.5664	TERRENO
1060	9211496.7	693032.75	311.9252	K
1061	9211493.7	693032.02	311.9943	K
1062	9211483.9	693063.38	313.1489	EJE
1063	9211485.4	693064.91	313.2541	CARRETERA
1064	9211488.8	693041.99	312.5071	K
1065	9211482.1	693062.05	313.1419	CARRETERA
1066	9211484.2	693050.74	312.8267	K
1067	9211487.5	693066.62	312.9054	TERRENO
1068	9211476.3	693058.7	313.2094	K
1069	9211490	693069.45	312.8772	TERRENO
1070	9211479.5	693061.58	312.882	TERRENO
1071	9211472.3	693066.41	313.3991	K
1072	9211470.3	693076.67	313.6778	EJE
1073	9211468.9	693074.94	313.6292	CARRETERA
1074	9211471.9	693078.97	313.7807	CARRETERA
1075	9211468.2	693074.23	313.4782	TERRENO
1076	9211465.5	693071.86	313.7017	TERRENO
1077	9211475.3	693082.69	313.6026	TERRENO
1078	9211477.9	693084.9	313.3941	TERRENO
1079	9211450.6	693088.7	314.4668	EJE
1080	9211450.1	693086.74	314.3745	CARRETERA
1081	9211452.3	693090.88	314.4709	CARRETERA
1082	9211449.2	693085.25	314.3352	TERRENO
1083	9211453.7	693093.88	313.5887	TERRENO
1084	9211354.4	693169.24	318.7895	E_54
1085	9211509.9	693035.4	312.2302	E_53
1086	9211422	693103.83	315.8016	EJE
1087	9211421	693102.29	315.8717	CARRETERA
1088	9211416.6	693095.36	316.2535	TERRENO
1089	9211407.4	693095.64	316.7789	POSTE
1090	9211427.4	693103.1	315.5295	CARRETERA
1091	9211410.1	693083.17	316.6643	K
1092	9211430	693108.57	315.0445	TERRENO
1093	9211401.9	693093.47	317.0512	K
1094	9211432.4	693112.61	314.9064	TERRENO
1095	9211436.4	693108.43	314.739	K
1096	9211397.6	693099.94	317.0662	K
1097	9211435.7	693116.17	315.0975	K
1098	9211386.5	693116.52	317.1112	K
1099	9211382.1	693122.12	317.3283	K
1100	9211390.9	693142.4	316.7946	EJE
1101	9211388.9	693141.47	316.8494	CARRETERA

1102	9211393.5	693143.9	316.8464	CARRETERA
1103	9211377.4	693134.84	317.7286	POSTE
1104	9211398	693147.28	316.2355	TERRENO
1105	9211368.1	693140.24	318.3007	K
1106	9211373.6	693150.23	317.8208	TERRENO
1107	9211382.1	693161.05	316.6589	EJE
1108	9211359	693151.48	318.9103	K
1109	9211379.6	693159.97	316.7779	BADEN
1110	9211354.5	693157.35	319.4512	K
1111	9211375.1	693157.11	317.1995	TERRENO
1112	9211348.1	693165.39	319.5248	K
1113	9211384.6	693162.64	316.664	BADEN
1114	9211399.8	693165.07	316.9506	TERRENO
1115	9211377.6	693173.6	316.8997	EJE
1116	9211375.6	693172.75	316.9575	CARRETERA
1117	9211372.5	693171.63	316.9843	TERRENO
1118	9211395	693183.03	318.2082	TERRENO
1119	9211379.3	693174.9	317.0552	CARRETERA
1120	9211383.5	693175.68	317.2678	TERRENO
1121	9211382.3	693187.67	318.6692	TERRENO
1122	9211373.1	693185.72	318.2329	EJE
1123	9211375.9	693186.95	318.3833	CARRETERA
1124	9211371.4	693185.09	318.2602	CARRETERA
1125	9211378	693187.84	318.8144	TERRENO
1126	9211366.3	693183.58	318.0216	TERRENO
1127	9211357.7	693181.37	317.7041	TERRENO
1128	9211349.5	693180.16	318.327	TERRENO
1129	9211367.2	693210.53	319.7839	EJE
1130	9211365.4	693210.14	319.827	CARRETERA

1131	9211350	693203.72	318.8595	TERRENO
1132	9211369.6	693210.57	319.7929	CARRETERA
1133	9211362.9	693208.92	319.6141	TERRENO
1134	9211373.7	693211.36	319.6844	TERRENO
1135	9211383.7	693214.62	319.4789	TERRENO
1136	9211361.1	693240.17	320.0386	EJE
1137	9211359.4	693239.52	320.0632	CARRETERA
1138	9211363.6	693240.69	320.1062	CARRETERA
1139	9211355.6	693239.26	320.5598	TERRENO
1140	9211366.7	693241.46	319.6478	TERRENO
1141	9211349.6	693238.3	321.1162	TERRENO
1142	9211376.9	693245.47	319.2391	TERRENO
1143	9211337.9	693237.68	321.8601	RESERVORIO
1144	9211382.9	693242.58	319.2283	K
1145	9211379.6	693252.38	319.2261	K
1146	9211342.6	693242.67	321.5374	POSTE
1147	9211378.4	693253.07	319.4058	POSTE
1148	9211386.4	693232.17	320.2301	K
1149	9211390	693221.01	320.2802	K
1150	9211396.2	693222.99	320.2929	K
1151	9211361.7	693247.24	320.1163	CARRETERA
1152	9211369.3	693251.39	319.4759	TERRENO
1153	9211350.5	693264.57	320.1224	E_55
1154	9211354.4	693169.23	318.7808	E_54
1155	9211359.4	693246.09	320.0895	EJE
1156	9211357.3	693245.59	320.1072	CARRETERA
1157	9211361.9	693247.04	320.0872	CARRETERA
1158	9211366.6	693249.54	319.4856	TERRENO
1159	9211351.8	693278.33	320.0357	EJE

1160	9211354.3	693278.97	320.0886	CARRETERA
1161	9211349.9	693277.9	320.0573	CARRETERA
1162	9211355.6	693279.21	320.165	TERRENO
1163	9211348.8	693277.6	319.9564	TERRENO
1164	9211356.7	693279.56	319.9362	TERRENO
1165	9211346.2	693277.04	320.1103	TERRENO
1166	9211347.3	693302.89	320.1227	EJE
1167	9211340.1	693278.37	320.2098	TERRENO
1168	9211349.6	693303.6	320.1424	CARRETERA
1169	9211325.5	693289.4	321.2506	K
1170	9211318.8	693288.33	321.4739	K
1171	9211350.9	693304.3	320.0881	TERRENO
1172	9211324.2	693297.77	321.3135	K
1173	9211351.8	693304.44	319.6516	TERRENO
1174	9211342.4	693301.95	320.0731	TERRENO
1175	9211344.8	693302.62	320.1558	CARRETERA
1176	9211342.2	693330.51	320.227	EJE
1177	9211344.9	693330.92	320.2508	CARRETERA
1178	9211340.3	693330.57	320.2944	CARRETERA
1179	9211346.2	693331.06	320.0892	TERRENO
1180	9211338.6	693330.55	319.9595	TERRENO
1181	9211336.7	693330.62	320.0116	TERRENO
1182	9211340.9	693366.74	321.2367	EJE
1183	9211343.4	693367.2	321.2654	CARRETERA
1184	9211344.9	693367.35	320.9931	TERRENO
1185	9211338.1	693365.48	321.1969	CARRETERA
1186	9211337.3	693365.21	321.0182	TERRENO
1187	9211336	693397.68	322.303	EJE
1188	9211332.3	693363.99	321.4503	TERRENO

1189	9211338.9	693398.3	322.411	CARRETERA
1190	9211333.2	693397.38	322.3165	CARRETERA
1191	9211332.6	693397.3	322.1613	TERRENO
1192	9211331.7	693397.26	322.2926	TERRENO
1193	9211339.1	693397.8	322.4288	TERRENO
1194	9211340.3	693397.94	322.7572	TERRENO
1195	9211321.8	693395.85	323.0349	TERRENO
1196	9211330.8	693397.68	322.3669	TERRENO
1197	9211331.5	693425.28	323.3991	EJE
1198	9211329.1	693424.81	323.3798	CARRETERA
1199	9211327.9	693424.26	323.4099	TERRENO
1200	9210150.3	687047.24	234.7355	EJE
1201	9210152.8	687046.46	234.8756	CARRETERA
1202	9210153.7	687046.02	235.0835	TERRENO
1203	9210130.8	687052.99	236.226	TERRENO
1204	9210130.8	687052.98	236.2259	TERRENO
1205	9210148.1	687047.89	234.8426	CARRETERA
1206	9210147.2	687048.09	234.7584	TERRENO
1207	9210140.8	687050.23	235.4816	TERRENO
1208	9210146	687048.49	235.0235	TERRENO
1209	9210155.8	687062.09	235.3179	EJE
1210	9210158.5	687061.03	235.3943	CARRETERA
1211	9210153.8	687062.72	235.4505	CARRETERA
1212	9210159.4	687060.74	235.4735	TERRENO
1213	9210152.5	687063.02	235.1516	TERRENO
1214	9210151.2	687063.56	235.5573	TERRENO
1215	9210143.1	687068.93	235.8601	TERRENO
1216	9210163.1	687078.26	235.6954	EJE
1217	9210141.5	687085.28	236.4407	TERRENO

1218	9210165.5	687077.52	235.796	CARRETERA
1219	9210153	687082.83	236.2253	TERRENO
1220	9210165.5	687077.53	235.7985	CARRETERA
1221	9210159.2	687080.88	236.0102	TERRENO
1222	9210166.3	687077.73	235.9435	TERRENO
1223	9210161.1	687080.16	235.7226	TERRENO
1224	9210171.5	687096.76	235.1749	EJE
1225	9210173.8	687095.57	235.2408	CARRETERA
1226	9210174.3	687095.29	235.3168	TERRENO
1227	9210168.9	687097.13	235.2058	CARRETERA
1228	9210167.3	687097.55	235.0771	TERRENO
1229	9210161.3	687099.49	235.3793	TERRENO
1230	9210151.5	687106.88	235.96	TERRENO
1231	9210199.2	687153.77	236.6427	E_22
1232	9210171.9	687100.55	235.0607	EJE
1233	9210170.4	687101.4	235.1551	CARRETERA
1234	9210168.9	687101.87	234.9735	TERRENO
1235	9210167.6	687102.12	235.0591	TERRENO
1236	9210174.9	687098.98	235.0964	CARRETERA
1237	9210160.6	687103.79	235.4459	TERRENO
1238	9210176.9	687098.74	234.9165	TERRENO
1239	9210151.2	687106.92	235.9121	TERRENO
1240	9210180.4	687115.78	234.9318	EJE
1241	9210143.4	687096.49	236.8938	POSTE
1242	9210182.4	687114.71	235.0272	CARRETERA
1243	9210183.9	687114.11	235.0061	TERRENO
1244	9210130.7	687091.06	237.0731	K
1245	9210136.3	687100.03	237.0716	K
1246	9210187.3	687126.97	235.3497	EJE
1247	9210131	687103.34	237.0742	K
1248	9210189.3	687125.48	235.3832	CARRETERA
1249	9210190.6	687124.66	235.4131	TERRENO
1250	9210192	687123.45	235.1906	TERRENO
1251	9210158.7	687137.2	236.0396	TERRENO
1252	9210185.6	687127.56	235.4747	CARRETERA
1253	9210163.6	687146.36	236.8526	POSTE
1254	9210184.3	687128.7	235.4147	TERRENO
1255	9210170.3	687135.14	235.6549	TERRENO
1256	9210182.1	687130.73	235.6757	TERRENO
1257	9210180.5	687154.61	237.0653	TERRENO
1258	9210200.3	687143.85	236.1765	EJE
1259	9210191	687148.98	236.6682	TERRENO
1260	9210202.2	687142.56	236.3496	CARRETERA
1261	9210195.7	687146.5	236.4023	TERRENO
1262	9210197	687145.61	236.0024	TERRENO
1263	9210323.2	687351.04	235.516	TERRENO
1264	9210314.2	687356.26	236.1046	TERRENO
1265	9210331.7	687375.32	235.5036	EJE
1266	9210306.2	687361.64	237.0797	TERRENO
1267	9210309.6	687356.4	237.1999	E_24
1268	9210333.5	687374.26	235.5656	CARRETERA
1269	9210334.4	687373.4	235.9608	TERRENO
1270	9210329.7	687376.06	235.5868	CARRETERA
1271	9210328.7	687376.62	235.2484	TERRENO
1272	9210327.5	687377.14	235.6318	TERRENO
1273	9210326.8	687377.77	235.4623	TERRENO
1274	9210293	687299.46	236.871	E_23
1275	9210335.8	687381.83	235.7214	EJE

1276	9210337.7	687380.57	235.837	CARRETERA
1277	9210339	687380.19	236.3629	TERRENO
1278	9210333.8	687382.71	235.8526	CARRETERA
1279	9210332.1	687384.03	236.3555	TERRENO
1280	9210333.2	687383.3	235.7968	TERRENO
1281	9210351.4	687400.88	236.3983	TERRENO
1282	9210309.6	687356.4	237.1879	E_24
1283	9210341.2	687391.8	235.9892	EJE
1284	9210339.8	687392.66	236.1174	CARRETERA
1285	9210339	687393.32	235.9586	TERRENO
1286	9210337.9	687394.05	236.0731	TERRENO
1287	9210332.8	687396.98	236.3535	TERRENO
1288	9210343.7	687390.71	236.1171	CARRETERA
1289	9210327.8	687400.69	237.2155	TERRENO
1290	9210345.4	687390.68	235.9563	TERRENO
1291	9210333.4	687407.56	236.1869	TERRENO
1292	9210352.5	687408.15	236.479	EJE
1293	9210350.9	687409.22	236.6183	CARRETERA
1294	9210354.7	687406.49	236.5724	CARRETERA
1295	9210350.2	687409.78	236.3988	TERRENO
1296	9210355.6	687405.76	236.5359	TERRENO
1297	9210349.6	687410.36	237.4189	TERRENO
1298	9210363.8	687403.79	236.2724	TERRENO
1299	9210345.4	687418.84	237.8558	TERRENO
1300	9210365	687426.51	236.8558	EJE
1301	9210352.7	687436.1	238.8911	TERRENO
1302	9210367.7	687424.47	237.0393	CARRETERA
1303	9210360.3	687429.93	237.2534	TERRENO
1304	9210369.3	687423.6	237.5404	TERRENO
1305	9210362.4	687428.53	236.7539	TERRENO
1306	9210363.5	687427.72	236.9324	CARRETERA
1307	9210378.2	687449.18	236.4122	EJE
1308	9210376.2	687450.49	236.5193	CARRETERA
1309	9210380.5	687448.13	236.5142	CARRETERA
1310	9210375.1	687451.03	236.3335	TERRENO
1311	9210381.6	687447.1	236.5763	TERRENO
1312	9210374.1	687451.48	236.6737	TERRENO
1313	9210388.2	687466.51	236.4794	EJE
1314	9210367.5	687452.88	237.0539	TERRENO
1315	9210391	687464.6	236.5289	CARRETERA
1316	9210392.7	687463.61	236.4947	TERRENO
1317	9210386.2	687468.29	236.5726	CARRETERA
1318	9210385.8	687468.72	236.4702	TERRENO
1319	9210405	687458.65	236.7371	TERRENO
1320	9210374.8	687475.72	236.8781	TERRENO
1321	9210402.6	687489.37	238.0123	EJE
1322	9210404.6	687488.25	238.1449	CARRETERA
1323	9210405.5	687487.8	238.1959	TERRENO
1324	9210400.6	687490.6	238.1612	CARRETERA
1325	9210399.6	687491.1	237.8878	TERRENO
1326	9210403.4	687496.43	238.4063	E_26
1327	9210351.4	687400.85	236.388	E_25
1328	9210400.9	687487.72	237.8714	EJE
1329	9210397.6	687489.8	237.921	TERRENO
1330	9210403.9	687486.27	238.044	CARRETERA
1331	9210404.8	687485.88	238.1039	TERRENO
1332	9210415.9	687513.38	238.698	EJE
1333	9210413.1	687514.14	238.7936	CARRETERA

1334	9210412.4	687514.63	238.4231	TERRENO
1335	9210411.7	687514.99	238.9633	TERRENO
1336	9210418.3	687512.01	238.8775	CARRETERA
1337	9210419	687511.44	238.9988	TERRENO
1338	9210419.6	687510.52	239.5644	TERRENO
1339	9210423.2	687530.16	238.4224	EJE
1340	9210420.1	687531.59	238.5552	CARRETERA
1341	9210419.3	687532.08	238.329	TERRENO
1342	9210429.6	687527.71	238.3544	TERRENO
1343	9210429.7	687527.77	238.355	TERRENO
1344	9210427.6	687529.83	238.4323	TERRENO
1345	9210426.6	687530.04	238.3085	CARRETERA
1346	9210425.5	687530.48	238.4961	CARRETERA
1347	9210429.9	687546.86	238.4743	EJE
1348	9210432.5	687545.61	238.4553	CARRETERA
1349	9210433.8	687544.99	239.2358	TERRENO
1350	9210426.8	687547.25	238.5553	CARRETERA
1351	9210495.3	687655.12	239.4921	E_27
1352	9210495.3	687655.19	239.4925	E_27
1353	9210403.4	687496.39	238.3829	E_26
1354	9210418.5	687532.54	238.8255	TERRENO
1355	9210426.1	687548	238.3392	TERRENO
1356	9210425.4	687548.35	238.73	TERRENO
1357	9210447	687577.79	238.2435	EJE
1358	9210444.9	687579	238.2849	CARRETERA
1359	9210449.9	687575.95	238.3239	CARRETERA
1360	9210444.4	687579.37	238.2347	TERRENO
1361	9210451.8	687575.36	238.2901	TERRENO
1362	9210443.4	687580.14	238.3991	TERRENO
1363	9210463.3	687602.76	238.7469	EJE
1364	9210461	687604.26	238.8021	CARRETERA
1365	9210465.5	687601.53	238.8726	CARRETERA
1366	9210460	687604.91	238.5823	TERRENO
1367	9210467	687600.71	238.9946	TERRENO
1368	9210459	687605.49	238.8046	TERRENO
1369	9210481.2	687633.13	239.4505	EJE
1370	9210479.1	687634.06	239.4902	CARRETERA
1371	9210483.8	687631.67	239.5785	CARRETERA
1372	9210478.1	687634.73	239.1409	TERRENO
1373	9210485	687631.26	239.4782	TERRENO
1374	9210477.4	687635.14	239.697	TERRENO
1375	9210491.4	687652.44	239.3234	EJE
1376	9210489.3	687653.27	239.3432	CARRETERA
1377	9210493.6	687651.38	239.4871	CARRETERA
1378	9210488.8	687653.53	239.2369	TERRENO
1379	9210494.6	687650.94	239.434	TERRENO
1380	9210487.9	687653.96	239.6937	TERRENO
1381	9210495.6	687650.43	239.0956	TERRENO
1382	9210495.3	687662.03	239.0156	EJE
1383	9210198	687145.01	236.1546	CARRETERA
1384	9210203.4	687141.87	236.3983	TERRENO
1385	9210200.2	687143.72	236.1638	EJE
1386	9210210.1	687138.53	235.8716	TERRENO
1387	9210190.4	687161.84	237.0091	K
1388	9210220.2	687152.45	235.6444	TERRENO
1389	9210175.2	687166.96	237.5318	K
1390	9210209.5	687157.31	236.1944	EJE
1391	9210193.6	687170.81	237.0034	K

1392	9210195.4	687178.91	236.9535	K
1393	9210211	687156.27	236.3456	CARRETERA
1394	9210206.7	687178.82	236.5744	TERRENO
1395	9210212.2	687155.49	236.4688	TERRENO
1396	9210214	687175.32	236.2988	TERRENO
1397	9210214.9	687175.1	236.3003	CARRETERA
1398	9210217.7	687173.73	236.2413	EJE
1399	9210199.3	687188.8	237.0624	K
1400	9210219.4	687173.18	236.3733	CARRETERA
1401	9210202.3	687196.63	237.0821	K
1402	9210202.7	687197.61	237.0838	K
1403	9210204.3	687202.67	236.976	K
1404	9210204.8	687203.71	237.0263	K
1405	9210209.2	687217.31	236.9789	K
1406	9210220.6	687172.59	236.362	TERRENO
1407	9210221.7	687172.04	236.3138	TERRENO
1408	9210212.9	687197.13	236.6845	TERRENO
1409	9210215.2	687174.91	236.3043	CARRETERA
1410	9210220.5	687193.99	236.3458	TERRENO
1411	9210221.8	687193.53	236.249	TERRENO
1412	9210225.1	687192.36	236.3038	EJE
1413	9210222.8	687193.4	236.3388	CARRETERA
1414	9210227	687191.81	236.3693	CARRETERA
1415	9210228.1	687191.55	236.434	TERRENO
1416	9210229.6	687191.49	236.247	TERRENO
1417	9210233.2	687212.68	236.3969	EJE
1418	9210231.2	687213.39	236.5803	CARRETERA
1419	9210236	687211.15	236.4088	CARRETERA
1420	9210229.7	687213.94	236.2974	TERRENO
1421	9210237.4	687210.47	236.2218	TERRENO
1422	9210227.7	687214.89	236.4727	TERRENO
1423	9210220.6	687217.67	236.7453	TERRENO
1424	9210240.8	687226.39	236.283	EJE
1425	9210243.3	687225.35	236.4	CARRETERA
1426	9210223.7	687234.89	236.6711	TERRENO
1427	9210244.3	687224.32	236.4486	TERRENO
1428	9210231.3	687231.67	236.4463	TERRENO
1429	9210248.9	687221.81	236.3981	TERRENO
1430	9210236.3	687229.32	236.5776	TERRENO
1431	9210237.2	687228.79	236.0756	TERRENO
1432	9210238.5	687228.18	236.4976	CARRETERA
1433	9210251.8	687244.03	235.6991	EJE
1434	9210250	687245.99	235.7044	CARRETERA
1435	9210254.2	687242.65	235.7036	CARRETERA
1436	9210248.9	687246.34	235.5207	TERRENO
1437	9210255.8	687242.11	235.5411	TERRENO
1438	9210247.6	687247.27	236.0922	TERRENO
1439	9210241.2	687250.77	236.2085	TERRENO
1440	9210233.1	687254.46	236.5868	TERRENO
1441	9210293	687299.48	236.8822	E_23
1442	9210199.3	687153.79	236.624	E_22
1443	9210264.2	687269.6	235.5784	CARRETERA
1444	9210265.8	687271.96	235.7441	CARRETERA
1445	9210268.2	687270.88	235.5887	EJE
1446	9210264.8	687272.64	235.5454	TERRENO
1447	9210269.7	687269.69	235.67	TERRENO
1448	9210263.9	687273.22	235.7058	TERRENO
1449	9210270.7	687269.12	235.9902	TERRENO

1450	9210258.7	687274.64	235.4789	TERRENO
1451	9210271.2	687268.7	236.1384	TERRENO
1452	9210246.9	687282.17	235.6373	TERRENO
1453	9210275.1	687282.76	236.2849	EJE
1454	9210250.6	687284.82	236.2714	TERRENO
1455	9210277.1	687281.4	236.3388	CARRETERA
1456	9210257.2	687292.1	237.233	TERRENO
1457	9210277.7	687280.96	236.507	TERRENO
1458	9210270.3	687284.87	236.9868	TERRENO
1459	9210278.3	687280.59	236.5379	TERRENO
1460	9210272.4	687284.27	236.1376	TERRENO
1461	9210273.5	687283.92	236.4403	TERRENO
1462	9210283	687293.69	236.5578	EJE
1463	9210281.4	687294.94	236.6547	CARRETERA
1464	9210285	687292.23	236.5589	CARRETERA
1465	9210280.4	687295.73	236.6084	TERRENO
1466	9210285.8	687291.87	236.7267	TERRENO
1467	9210278.5	687297.3	237.0531	TERRENO
1468	9210293.7	687285.01	236.8743	TERRENO
1469	9210264.3	687303.65	237.4051	TERRENO
1470	9210292.4	687306.81	236.2734	EJE
1471	9210272.2	687318.35	237.3868	TERRENO
1472	9210295.2	687304.86	236.5023	CARRETERA
1473	9210285.5	687312.33	237.2202	TERRENO
1474	9210296.5	687303.21	236.4864	TERRENO
1475	9210297.7	687301.97	236.5133	TERRENO
1476	9210289.4	687310	237.188	TERRENO
1477	9210290.7	687308.94	236.3392	TERRENO
1478	9210291.4	687308.64	236.2813	CARRETERA
1479	9210301.2	687319.81	235.342	EJE
1480	9210303.2	687318.86	235.4793	CARRETERA
1481	9210298.7	687321.81	235.2225	CARRETERA
1482	9210305.1	687317.44	235.4588	TERRENO
1483	9210298	687322.07	235.1635	TERRENO
1484	9210303.5	687324.53	234.9374	EJE
1485	9210305.3	687323.46	235.0118	BADEN
1486	9210287.5	687325.08	237.038	TERRENO
1487	9210297.2	687322.02	236.9192	TERRENO
1488	9210308	687323.3	235.0688	TERRENO
1489	9210300.9	687326.49	234.9633	BADEN
1490	9210300.3	687326.62	234.9663	TERRENO
1491	9210299.3	687326.9	235.5159	TERRENO
1492	9210309.9	687336.23	234.1075	EJE
1493	9210309.8	687336.21	234.1082	EJE
1494	9210307.7	687337.46	234.0699	BADEN
1495	9210311.8	687335.03	234.141	BADEN
1496	9210306.6	687338.06	233.8625	TERRENO
1497	9210313	687334.37	233.6028	TERRENO
1498	9210302.2	687340.65	234.0824	TERRENO
1499	9210319.9	687352.92	234.9875	EJE
1500	9210317.8	687354.27	234.9798	CARRETERA
1501	9210322	687351.82	235.2345	CARRETERA
1502	9210316.7	687354.94	234.8566	TERRENO
1503	9210633.8	687919.18	242.2038	TERRENO
1504	9210618.7	687924.74	242.4992	TERRENO
1505	9210696.7	688044.6	245.0641	E_29
1506	9210696.7	688044.65	245.0632	E_29
1507	9210563.9	687794.86	241.1208	E_28

1508	9210633	687930.23	241.6979	EJE
1509	9210634.7	687929.52	241.6329	BADEN
1510	9210636.3	687928.71	241.7593	TERRENO
1511	9210631	687930.83	241.7112	BADEN
1512	9210630.3	687931.57	241.6512	TERRENO
1513	9210628.8	687932.4	241.8558	TERRENO
1514	9210652.8	687965.43	242.388	EJE
1515	9210654.7	687964.79	242.5638	CARRETERA
1516	9210651	687966.29	242.4906	CARRETERA
1517	9210656.6	687963.77	242.9651	TERRENO
1518	9210649.9	687967.02	242.5633	TERRENO
1519	9210641.7	687973.17	243.2471	TERRENO
1520	9210671.4	688001.13	243.4387	EJE
1521	9210650.5	688007.99	243.2786	TERRENO
1522	9210673.4	687999.81	243.543	CARRETERA
1523	9210662.6	688004.83	243.672	TERRENO
1524	9210674.7	687999.37	243.6103	TERRENO
1525	9210668.3	688002.95	243.4332	TERRENO
1526	9210669.1	688002.37	243.5518	CARRETERA
1527	9210680.7	687996.08	243.3912	CARRETERA
1528	9210687.5	688030.95	244.2262	EJE
1529	9210689.8	688030.13	244.4521	CARRETERA
1530	9210691	688029.66	244.4402	TERRENO
1531	9210684.1	688030.95	244.1527	CARRETERA
1532	9210683.6	688031.26	244.0016	TERRENO
1533	9210705.9	688032.36	244.5851	TERRENO
1534	9210682.7	688031.8	244.3396	TERRENO
1535	9210711.7	688041.25	244.6014	TERRENO
1536	9210681.2	688032.88	244.3052	TERRENO
1537	9210715.6	688072.65	244.8923	TERRENO
1538	9210671.2	688037.79	244.7592	TERRENO
1539	9210696.6	688052.14	244.8707	EJE
1540	9210680.9	688061.39	245.4667	TERRENO
1541	9210699.4	688050.16	244.8948	CARRETERA
1542	9210689.4	688056.9	245.2099	TERRENO
1543	9210701.5	688049.74	244.865	TERRENO
1544	9210693	688055.09	245.1218	TERRENO
1545	9210693.7	688054.78	244.9371	TERRENO
1546	9210694.1	688054.48	245.0373	CARRETERA
1547	9210713.3	688074.93	244.9365	TERRENO
1548	9210711.7	688075.67	244.9178	CARRETERA
1549	9210709.3	688077.12	244.8125	EJE
1550	9210707	688078.55	245.0007	CARRETERA
1551	9210703.5	688080.77	245.2958	TERRENO
1552	9210738.3	688116.35	245.3471	EJE
1553	9210739.9	688115.25	245.572	CARRETERA
1554	9210735.9	688117.72	245.3546	CARRETERA
1555	9210735.3	688117.98	245.2357	TERRENO
1556	9210733.9	688118.26	245.4486	TERRENO
1557	9210730.2	688121.35	245.7401	TERRENO
1558	9210729	688121.93	245.6877	TERRENO
1559	9210738.3	688153.2	245.9941	E_30
1560	9210696.7	688044.65	245.0634	E_29
1561	9210730.9	688106.74	245.1704	EJE
1562	9210732.7	688105.41	245.3354	CARRETERA
1563	9210729.2	688107.8	245.2094	CARRETERA
1564	9210734.1	688104.37	245.2678	TERRENO
1565	9210728.7	688108.23	245.1234	TERRENO

1566	9210736.2	688102.44	244.4544	TERRENO
1567	9210727.8	688108.75	245.4846	TERRENO
1568	9210722.3	688111.85	245.6875	TERRENO
1569	9210741.7	688099.6	244.292	TERRENO
1570	9210733.6	688129.76	245.8602	TERRENO
1571	9210750.6	688112.46	244.6451	TERRENO
1572	9210739.1	688127.25	245.5615	TERRENO
1573	9210740.4	688126.78	245.099	TERRENO
1574	9210757.2	688122.24	244.8774	TERRENO
1575	9210741.2	688126.58	245.1946	TERRENO
1576	9210743.6	688125.94	245.1815	EJE
1577	9210745.7	688125.42	245.4202	CARRETERA
1578	9210746.8	688125.03	245.3719	TERRENO
1579	9210748.9	688124.41	245.6349	TERRENO
1580	9210752.9	688153.07	242.7934	EJE
1581	9210755.4	688152.32	242.877	CARRETERA
1582	9210751	688153.83	242.8526	CARRETERA
1583	9210757.2	688151.54	242.6605	TERRENO
1584	9210750	688154.35	242.8492	TERRENO
1585	9210748.8	688155.63	243.2028	TERRENO
1586	9210743.3	688158.13	243.4204	TERRENO
1587	9210758.8	688151.18	241.988	TERRENO
1588	9210737.2	688161	244.2286	TERRENO
1589	9210727.2	688158.18	246.3829	POSTE
1590	9210762.5	688178.14	242.1505	EJE
1591	9210764.8	688176.92	242.3037	CARRETERA
1592	9210761	688179.23	242.3564	CARRETERA
1593	9210765.9	688176.25	242.1371	TERRENO
1594	9210759.8	688179.76	242.3715	TERRENO
1595	9210766.4	688176.28	241.9473	TERRENO
1596	9210757.7	688181.48	242.2622	TERRENO
1597	9210767.4	688175.71	242.3125	TERRENO
1598	9210768.3	688175.29	242.1672	TERRENO
1599	9210782.2	688205.92	242.1693	EJE
1600	9210780.9	688206.82	242.2678	CARRETERA
1601	9210784.5	688203.64	242.22	CARRETERA
1602	9210779.9	688207.41	242.2702	TERRENO
1603	9210785.4	688202.9	242.0398	TERRENO
1604	9210773.6	688213.17	242.3817	TERRENO
1605	9210786.3	688202.34	242.3277	TERRENO
1606	9210806.6	688234.49	242.3383	EJE
1607	9210808.2	688233.57	242.5216	CARRETERA
1608	9210809.5	688232.83	242.3111	TERRENO
1609	9210810.1	688232.42	242.6213	TERRENO
1610	9210804.2	688235.39	242.3963	CARRETERA
1611	9210803.5	688235.87	242.2896	TERRENO
1612	9210801.5	688236.48	242.6534	TERRENO
1613	9210800.4	688236.77	242.6134	TERRENO
1614	9210833.2	688272.16	242.8485	EJE
1615	9210831.7	688273.52	242.9696	CARRETERA
1616	9210835.3	688270.66	242.9168	TERRENO
1617	9210831.1	688274	243.0053	TERRENO
1618	9210836.1	688270.2	242.7408	TERRENO
1619	9210830.5	688274.4	243.23	TERRENO
1620	9210836.3	688269.77	243.0191	TERRENO
1621	9210829.6	688275.55	242.9774	TERRENO
1622	9210870.6	688318.02	243.874	EJE
1623	9210868.5	688319.98	244.0321	CARRETERA

1624	9210872.6	688316.13	243.9906	CARRETERA
1625	9210866.6	688321.45	243.8424	TERRENO
1626	9210862.7	688323.55	244.2081	TERRENO
1627	9210873.5	688315.67	244.0148	TERRENO
1628	9210899.6	688346.43	244.8501	EJE
1629	9210897.8	688347.99	244.8486	CARRETERA
1630	9210897	688348.78	244.7056	TERRENO
1631	9210895.9	688349.52	245.0905	TERRENO
1632	9210893.1	688352.04	245.4343	TERRENO
1633	9210950.6	688407.15	245.8632	E_31
1634	9210738.3	688153.18	246.0348	E_30
1635	9210901.8	688343.65	244.9165	CARRETERA
1636	9210903.2	688342.12	244.8323	TERRENO
1637	9210907.1	688339.49	244.9633	TERRENO
1638	9210920.6	688372.13	245.5081	EJE
1639	9210922.9	688370.5	245.6134	CARRETERA
1640	9210926.8	688367.44	245.505	TERRENO
1641	9210938.3	688367.8	245.5161	K
1642	9210918.4	688374	245.5502	CARRETERA
1643	9210917.7	688374.66	245.5482	TERRENO
1644	9210916.4	688375.7	245.6134	TERRENO
1645	9210908.7	688380.01	246.3346	TERRENO
1646	9210947.2	688360.63	245.1064	K
1647	9210896.8	688387.32	247.9728	K
1648	9210897.4	688380.47	247.9304	POSTE
1649	9210885	688398.91	248.4497	K
1650	9210938.8	688397.93	245.3376	EJE
1651	9210940.2	688394.37	245.4302	BADEN
1652	9210909.8	688403.91	245.9241	TERRENO
1653	9210944.9	688391.83	244.2405	TERRENO
1654	9210923.1	688407.41	245.7676	TERRENO
1655	9210948.4	688382.75	244.173	TERRENO
1656	9210933.6	688400.26	245.6522	TERRENO
1657	9210956.5	688365.78	243.9616	TERRENO
1658	9210934.8	688399.42	245.328	TERRENO
1659	9210935.8	688398.7	245.447	BADEN
1660	9210954.5	688397.4	245.3841	TERRENO
1661	9210943.4	688409	245.3999	BADEN
1662	9210945.5	688406.78	245.4076	EJE
1663	9210958	688389.17	245.2868	K
1664	9210947.4	688404.3	245.3931	BADEN
1665	9210964	688395.62	245.5818	K
1666	9210942.5	688409.3	245.3948	TERRENO
1667	9210937.3	688411.88	245.5937	TERRENO
1668	9210969.7	688401.89	245.606	K
1669	9210948.9	688419.96	246.0173	EL PORVENIR
1670	9210969.3	688406.59	245.685	POSTE
1671	9210953.6	688424.24	246.1965	KS
1672	9210949.7	688426.82	246.197	KS
1673	9210975.6	688408.33	245.6239	K
1674	9210937.7	688430.5	246.1281	TERRENO
1675	9210962.1	688417.11	245.7874	TERRENO
1676	9210963.7	688420.01	245.9173	KS
1677	9210955.6	688426.96	246.1952	KS
1678	9210961.2	688421.87	245.9037	KS
1679	9210962.9	688424.21	245.9279	KS
1680	9210958.5	688427.39	245.9717	CARRETERA
1681	9210962.3	688424.59	245.944	CARRETERA

1682	9210960.3	688425.89	245.9024	EJE
1683	9210961.6	688423.53	245.9504	MURO
1684	9210957.9	688426.59	246.0278	MURO
1685	9210977	688446.68	245.4623	EJE
1686	9210974.6	688448.9	245.5189	CARRETERA
1687	9210973.6	688450.33	245.5488	TERRENO
1688	9210968.3	688453.57	245.5558	TERRENO
1689	9210957.3	688436.74	248.0277	POSTE
1690	9210954.8	688437.97	248.1446	K
1691	9210942.5	688444.36	247.6438	K
1692	9210987.1	688460.93	245.7541	BADEN
1693	9210984.5	688462.8	245.7768	BADEN
1694	9210957.7	688443.07	247.7831	K
1695	9210981.4	688453.83	245.5115	EJE
1696	9210979.5	688455.67	245.5489	BADEN
1697	9210978.2	688456.74	245.6193	TERRENO
1698	9210972	688461.55	245.5428	TERRENO
1699	9210992.8	688468.85	245.7853	EJE
1700	9210990.7	688470.5	245.84	CARRETERA
1701	9210989.5	688471	245.8194	TERRENO
1702	9210994.5	688467.66	245.769	TERRENO
1703	9210985.8	688472.72	246.2449	TERRENO
1704	9210980.8	688477.49	248.0193	POSTE
1705	9210974.6	688475.56	247.2953	K
1706	9211008.8	688494.17	246.1695	EJE
1707	9210969.3	688477.21	247.5979	K
1708	9211011.7	688492.5	246.1703	CARRETERA
1709	9210977.6	688479.49	248.4322	K
1710	9210981.4	688486.34	248.7877	K

1711	9211006.6	688495.24	246.1285	CARRETERA
1712	9211005.5	688495.76	246.2076	TERRENO
1713	9211003.7	688496.83	246.8244	TERRENO
1714	9210998.8	688500.53	248.9014	TERRENO
1715	9211008.3	688498.78	246.436	E_32
1716	9210950.6	688407.13	245.856	E_31
1717	9210976.3	688440.06	245.649	CARRETERA
1718	9210979.2	688437.71	245.312	TERRENO
1719	9210984.1	688433.1	245.3305	TERRENO
1720	9210992.2	688426.22	245.2888	K
1721	9211000.5	688435.7	245.0864	K
1722	9210998.3	688451.69	245.2367	TERRENO
1723	9210992.2	688455.87	245.454	TERRENO
1724	9210989.7	688458.82	245.6875	CARRETERA
1725	9211005.9	688482.86	245.9921	CARRETERA
1726	9211015.7	688477.26	245.5201	TERRENO
1727	9211025.3	688472.06	245.4119	K
1728	9211014	688502.94	246.3634	EJE
1729	9211016.3	688501.87	246.3801	CARRETERA
1730	9211011.6	688504.31	246.4075	CARRETERA
1731	9211021.3	688499.79	246.0308	TERRENO
1732	9211010.3	688505.28	246.3699	TERRENO
1733	9211031.6	688494.56	245.621	TERRENO
1734	9211003.2	688509.9	249.2858	TERRENO
1735	9211035.8	688492.82	245.5707	POSTE
1736	9210998.3	688515.31	249.4927	K
1737	9211002.4	688522.38	249.6052	K
1738	9211020.2	688519.35	246.6321	EJE
1739	9211006.7	688530.46	249.1256	K

1740	9211022.4	688518.64	246.6512	CARRETERA
1741	9211018.3	688520.78	246.71	CARRETERA
1742	9211036.4	688514.41	245.8553	TERRENO
1743	9210493.7	687662.75	239.0623	CARRETERA
1744	9210497.5	687660.85	239.0783	CARRETERA
1745	9210492.8	687663.01	239.0947	TERRENO
1746	9210501.2	687659.74	238.9736	K
1747	9210505.2	687657.62	238.9416	K
1748	9210502.7	687662.68	238.9733	K
1749	9210491.5	687664.26	239.4612	TERRENO
1750	9210487	687668.65	239.7747	TERRENO
1751	9210512.4	687653.73	238.2347	TERRENO
1752	9210502.4	687677.55	238.9209	EJE
1753	9210501	687678.16	239.0243	CARRETERA
1754	9210499.9	687678.89	238.9433	TERRENO
1755	9210504.7	687676.01	238.9231	CARRETERA
1756	9210489.3	687685.29	239.264	TERRENO
1757	9210506.2	687675.04	239.1685	TERRENO
1758	9210511.4	687671.48	238.6896	TERRENO
1759	9210515.1	687697.84	239.6941	EJE
1760	9210513.3	687699.09	239.7921	CARRETERA
1761	9210516.9	687696.29	239.8393	CARRETERA
1762	9210512.7	687699.55	239.6469	TERRENO
1763	9210518.1	687695.44	239.8043	TERRENO
1764	9210511.8	687699.7	240.0573	TERRENO
1765	9210525.3	687690.74	239.5544	TERRENO
1766	9210508.1	687702.11	240.4038	TERRENO
1767	9210536.2	687701.48	239.7011	TERRENO
1768	9210528.7	687705.72	240.1832	TERRENO

1769	9210511.9	687714.01	240.644	TERRENO
1770	9210525.7	687707.7	240.1539	CARRETERA
1771	9210518.3	687710.85	240.2797	TERRENO
1772	9210522.3	687708.55	240.064	EJE
1773	9210519.2	687710.25	239.7537	CARRETERA
1774	9210520.2	687709.67	240.015	CARRETERA
1775	9210534.6	687732.08	240.0765	EJE
1776	9210536.2	687730.91	240.2367	CARRETERA
1777	9210532.2	687733.02	240.0701	CARRETERA
1778	9210537.4	687730.27	240.1177	TERRENO
1779	9210531.3	687733.27	239.8679	TERRENO
1780	9210546.1	687725.2	239.7353	TERRENO
1781	9210530.6	687733.9	240.1219	TERRENO
1782	9210542.8	687727.61	239.8612	TERRENO
1783	9210519.7	687739.08	240.9268	TERRENO
1784	9210532.2	687754.96	240.9954	TERRENO
1785	9210542	687749.58	239.7366	EJE
1786	9210544.4	687748.57	239.729	CARRETERA
1787	9210545	687748.26	239.6384	TERRENO
1788	9210563.9	687794.86	241.0942	E_28
1789	9210495.3	687655.2	239.4764	E_27
1790	9210538.2	687750.81	239.8241	TERRENO
1791	9210531.8	687749.32	240.9454	TERRENO
1792	9210529.2	687753	241.0504	TERRENO
1793	9210547.6	687762.49	239.8014	EJE
1794	9210545.5	687763.57	239.959	CARRETERA
1795	9210550.1	687761.26	239.8303	CARRETERA
1796	9210544.4	687764.2	239.7411	TERRENO
1797	9210551.3	687760.76	239.9529	TERRENO

1798	9210543.5	687764.46	240.0601	TERRENO
1799	9210552.4	687760.22	240.0315	TERRENO
1800	9210554.5	687774.84	240.4435	EJE
1801	9210557.1	687773.53	240.6488	CARRETERA
1802	9210552.9	687776.21	240.6922	CARRETERA
1803	9210558.6	687773.72	240.7726	TERRENO
1804	9210552	687776.76	240.373	TERRENO
1805	9210560.1	687773.58	240.6844	TERRENO
1806	9210550.1	687777.17	240.7977	TERRENO
1807	9210538.3	687771.2	240.9607	TERRENO
1808	9210565	687790.52	241.0313	EJE
1809	9210549.1	687796.06	241.3947	TERRENO
1810	9210567.6	687789.12	241.2393	CARRETERA
1811	9210568.4	687788.73	240.9837	TERRENO
1812	9210562.8	687791.89	241.0495	CARRETERA
1813	9210562.1	687792.51	240.7898	TERRENO
1814	9210561.1	687793.39	241.2034	TERRENO
1815	9210563.6	687813.96	241.6336	TERRENO
1816	9210576	687784	240.8433	TERRENO
1817	9210583.7	687799.28	241.0526	TERRENO
1818	9210571.8	687811.01	241.4797	TERRENO
1819	9210579.2	687802.9	241.2127	TERRENO
1820	9210572.6	687810.38	240.9778	TERRENO
1821	9210578.9	687806.79	241.4303	TERRENO
1822	9210573.5	687809.79	241.2148	CARRETERA
1823	9210577.6	687807.54	241.4012	CARRETERA
1824	9210575.8	687808.69	241.2073	EJE
1825	9210587.1	687833.11	241.0209	EJE
1826	9210585	687834.12	241.132	CARRETERA
1827	9210589.6	687831.76	241.0655	CARRETERA
1828	9210583.8	687834.77	241.0054	TERRENO
1829	9210593.4	687829.45	240.8715	TERRENO
1830	9210582.6	687835.44	241.1104	TERRENO
1831	9210574.2	687842.67	241.6427	TERRENO
1832	9210599.3	687856.82	241.9303	EJE
1833	9210599.3	687856.78	241.9283	EJE
1834	9210597.1	687858.07	242.1305	CARRETERA
1835	9210601.4	687855.63	242.0428	CARRETERA
1836	9210596	687858.45	241.7611	TERRENO
1837	9210602.3	687855.07	242.2497	TERRENO
1838	9210595.2	687858.91	242.2972	TERRENO
1839	9210609.5	687851.68	242.0023	TERRENO
1840	9210583.3	687868.28	242.5577	TERRENO
1841	9210616.9	687889.83	242.8413	EJE
1842	9210609.3	687892.84	242.8061	TERRENO
1843	9210619.2	687888.43	242.9251	CARRETERA
1844	9210612.7	687891.44	242.8528	TERRENO
1845	9210620.2	687887.78	243.0063	TERRENO
1846	9210613.6	687890.99	242.792	TERRENO
1847	9210614.5	687890.6	242.8458	CARRETERA
1848	9210605.6	687893.76	242.9162	TERRENO
1849	9210623.8	687884.13	242.7411	TERRENO
1850	9210625.9	687911.71	242.8321	EJE
1851	9210628.2	687910.71	242.925	CARRETERA
1852	9210623.7	687912.46	242.8354	CARRETERA
1853	9210623.1	687912.76	242.8048	TERRENO
1854	9210629.7	687909.91	242.9823	TERRENO
1855	9210622.1	687912.95	243.355	TERRENO

1856	9210631.6	687908.74	243.4332	TERRENO
1857	9210615.3	687915.7	243.4887	TERRENO
1858	9210629.5	687921.52	242.1616	EJE
1859	9210631.1	687920.58	242.2707	BADEN
1860	9210626.8	687922.12	242.3073	TERRENO
1861	9210632.8	687919.95	241.6056	TERRENO
1862	9210625.4	687922.6	242.2246	TERRENO
1863	9211016.7	688521.33	246.8808	TERRENO
1864	9211011.4	688524.2	248.6285	TERRENO
1865	9211046.4	688514.29	246.1062	K
1866	9211043.7	688505.03	245.7528	K
1867	9211026.2	688544.27	246.5908	EJE
1868	9211028.2	688543.63	246.6328	CARRETERA
1869	9211054.7	688501.72	245.8758	K
1870	9211030	688543.25	246.6425	TERRENO
1871	9211075.6	688495.25	245.3816	K
1872	9211023.4	688543.9	246.6405	CARRETERA
1873	9211022	688544.32	246.5799	TERRENO
1874	9211015.5	688548.93	249.2332	TERRENO
1875	9211036	688539.59	246.7629	POSTE
1876	9211038.5	688543.82	246.6535	K
1877	9211033.9	688573.59	247.14	EJE
1878	9211043.4	688542.09	246.5996	K
1879	9211035.9	688572.99	247.1732	CARRETERA
1880	9211041	688551.4	247.0335	K
1881	9211037.4	688572.39	247.2258	TERRENO
1882	9211032.4	688574.16	247.1389	CARRETERA
1883	9211036.4	688553.19	247.2345	K
1884	9211031.4	688574.6	246.9847	TERRENO
1885	9211039.5	688560.2	247.3859	K
1886	9211041.7	688600.96	247.8853	EJE
1887	9211040	688601.44	247.9588	CARRETERA
1888	9211038.3	688601.84	247.8276	TERRENO
1889	9211044.3	688599.98	247.8106	TERRENO
1890	9211045.9	688599.46	247.7383	TERRENO
1891	9211047.3	688599.09	247.8578	TERRENO
1892	9211038.9	688601.36	247.8871	TERRENO
1893	9211037.3	688601.75	247.7181	TERRENO
1894	9211074.2	688718.43	250.5379	E_33
1895	9211008.3	688498.81	246.3839	E_32
1896	9211019.1	688578.44	250.487	TERRENO
1897	9211043.6	688599.33	247.7941	EJE
1898	9211045.5	688598.98	247.6834	TERRENO
1899	9211046.7	688598.89	247.6785	TERRENO
1900	9211054.6	688640.75	248.7232	EJE
1901	9211052.6	688641.41	248.8439	CARRETERA
1902	9211056.7	688639.96	248.8966	CARRETERA
1903	9211051.9	688641.82	248.747	TERRENO
1904	9211057.8	688639.8	248.9229	TERRENO
1905	9211050.3	688642.4	249.0633	TERRENO
1906	9211058.6	688639.82	248.825	TERRENO
1907	9211045.7	688643.79	249.0672	TERRENO
1908	9211068.9	688690.86	249.5973	EJE
1909	9211071.3	688690.05	249.6804	CARRETERA
1910	9211066.8	688691.53	249.6509	CARRETERA
1911	9211073.7	688690	249.7645	TERRENO
1912	9211065.9	688691.9	249.5072	TERRENO
1913	9211064.5	688692.08	249.8073	TERRENO

1914	9211082.8	688729.62	250.427	EJE
1915	9211080.6	688730.64	250.4483	CARRETERA
1916	9211085	688728.92	250.5913	CARRETERA
1917	9211079.5	688731	250.3355	TERRENO
1918	9211086.5	688728.23	250.764	TERRENO
1919	9211077.9	688731.1	250.6988	TERRENO
1920	9211087.8	688727.77	250.7208	TERRENO
1921	9211074.8	688731.24	250.7695	TERRENO
1922	9211089.4	688725.67	250.8355	TERRENO
1923	9211096.2	688770.01	251.621	EJE
1924	9211098.6	688769.32	251.7709	CARRETERA
1925	9211093.1	688770.61	251.7198	CARRETERA
1926	9211092.5	688770.91	251.6147	TERRENO
1927	9211091.5	688771.46	251.7372	TERRENO
1928	9211087.3	688774.54	251.3777	TERRENO
1929	9211100.9	688769.81	252.0262	TERRENO
1930	9211102	688767.74	251.8594	TERRENO
1931	9211113.8	688821.3	253.16	EJE
1932	9211111.5	688821.8	253.1789	CARRETERA
1933	9211110.3	688822.12	253.129	TERRENO
1934	9211117.1	688820.58	253.2876	CARRETERA
1935	9211108.4	688822.83	253.2287	TERRENO
1936	9211119.1	688819.79	253.1887	TERRENO
1937	9211099.7	688824.47	253.612	TERRENO
1938	9211123.2	688819.39	253.3949	TERRENO
1939	9211121	688853.88	253.689	BADEN
1940	9211123.3	688853.14	253.7133	BADEN
1941	9211125	688852.82	253.6019	BADEN
1942	9211126.3	688852.15	252.7037	TERRENO
1943	9211138.4	688847.81	253.8253	TERRENO
1944	9211138.4	688847.85	254.8353	TERRENO
1945	9211119.1	688854.28	253.8439	TERRENO
1946	9211118.1	688854.48	253.786	TERRENO
1947	9211171.3	688994.55	257.5305	E_34
1948	9211074.2	688718.48	250.5123	E_33
1949	9211130.4	688878.55	253.9919	EJE
1950	9211133	688877.92	254.1349	BADEN
1951	9211134.3	688877.71	254.4945	TERRENO
1952	9211138.9	688876.55	254.5538	TERRENO
1953	9211128.5	688879.22	254.015	BADEN
1954	9211127.7	688880.02	253.8318	TERRENO
1955	9211122.1	688886.19	253.574	TERRENO
1956	9211117.4	688887.81	254.1116	TERRENO
1957	9211134.2	688881.51	254.2743	CARRETERA
1958	9211135	688890.53	254.5078	EJE
1959	9211132.9	688891.3	254.6247	CARRETERA
1960	9211137.3	688889.66	254.6517	CARRETERA
1961	9211132.1	688891.55	254.4288	CARRETERA
1962	9211130.5	688891.99	254.7072	TERRENO
1963	9211124.4	688895.39	254.1296	TERRENO
1964	9211141.3	688892.61	254.9036	TERRENO
1965	9211147	688893.59	255.089	TERRENO
1966	9211152.4	688934.07	255.8095	EJE
1967	9211154.5	688933.43	255.9206	CARRETERA
1968	9211155.6	688932.92	256.0235	TERRENO
1969	9211159	688931.93	255.5943	TERRENO
1970	9211150.1	688934.67	255.9213	CARRETERA
1971	9211162.6	688933.55	255.6615	TERRENO

1972	9211149.5	688934.94	255.8335	TERRENO
1973	9211148.1	688935.66	256.1139	TERRENO
1974	9211142	688938.4	256.1806	TERRENO
1975	9211170	688963.66	256.511	TERRENO
1976	9211164.7	688965.62	256.5902	EJE
1977	9211166.8	688965.28	256.6245	CARRETERA
1978	9211167.8	688965	256.8303	TERRENO
1979	9211162.5	688966.89	256.6971	CARRETERA
1980	9211178.6	688963.77	256.3252	TERRENO
1981	9211161.7	688967.15	256.6577	TERRENO
1982	9211186.7	688978.27	256.7209	TERRENO
1983	9211148.6	688971.82	256.9972	TERRENO
1984	9211179	688999.56	257.3416	EJE
1985	9211181.1	688998.5	257.4761	CARRETERA
1986	9211177.1	689000.63	257.4697	CARRETERA
1987	9211183.5	688997.47	257.4844	TERRENO
1988	9211184.4	688997.07	257.3895	TERRENO
1989	9211161.4	689008.22	258.0218	TERRENO
1990	9211169.9	689036.14	259.0091	TERRENO
1991	9211192	689028.63	258.2972	EJE
1992	9211184.8	689030.94	258.3951	TERRENO
1993	9211194.3	689027.97	258.3466	CARRETERA
1994	9211188.4	689030.47	258.1331	TERRENO
1995	9211189.8	689030.03	258.3748	CARRETERA
1996	9211196	689027.4	258.3506	TERRENO
1997	9211198	689026.66	258.2418	TERRENO
1998	9211207.6	689065.95	258.9933	EJE
1999	9211205.4	689067.2	259.0815	CARRETERA
2000	9211204.3	689067.68	258.831	TERRENO
2001	9211210.8	689065.97	258.9906	CARRETERA
2002	9211191.7	689075.59	259.6023	TERRENO
2003	9211213.3	689065.06	258.9467	TERRENO
2004	9211223.2	689067	258.8181	TERRENO
2005	9211207.6	689123.42	260.2854	TERRENO
2006	9211221.8	689119.73	260.1397	TERRENO
2007	9211225.6	689118.78	259.8387	TERRENO
2008	9211238.6	689111.42	259.7654	TERRENO
2009	9211226.7	689118.33	260.0478	CARRETERA
2010	9211228.7	689117.18	259.9464	EJE
2011	9211231.9	689115.9	260.0474	CARRETERA
2012	9211230.6	689116.41	259.8709	CARRETERA
2013	9211247.7	689160.33	260.6302	EJE
2014	9211250.2	689159.14	260.6917	CARRETERA
2015	9211245.2	689161.13	260.6425	CARRETERA
2016	9211251.6	689158.57	260.8126	TERRENO
2017	9211244.2	689161.48	260.479	TERRENO
2018	9211260.7	689154.49	260.4824	TERRENO
2019	9211240.9	689162.71	260.8424	TERRENO
2020	9211231.2	689166.72	261.2187	TERRENO
2021	9211257.7	689186.79	260.2443	EJE
2022	9211259.7	689186.04	260.4064	CARRETERA
2023	9211239.6	689190.99	261.5014	TERRENO
2024	9211261.2	689185.59	260.343	TERRENO
2025	9211251.6	689188.33	260.8897	TERRENO
2026	9211254.4	689187.27	260.177	TERRENO
2027	9211262.3	689185	259.8258	TERRENO
2028	9211293.9	689271.96	262.1889	E_35
2029	9211171.3	688994.56	257.4379	E_34

2030	9211171.3	688994.56	257.4546	E_34
2031	9211264.6	689209.31	259.5029	EJE
2032	9211267	689208.35	259.5588	CARRETERA
2033	9211268.2	689207.96	259.5155	CARRETERA
2034	9211261.6	689209.47	259.6539	CARRETERA
2035	9211260.7	689210.36	259.3934	TERRENO
2036	9211268.9	689207.33	259.476	TERRENO
2037	9211249.4	689215.78	259.9676	TERRENO
2038	9211278.6	689243.51	260.2311	EJE
2039	9211280.9	689242.63	260.3288	CARRETERA
2040	9211266.5	689248.79	260.4479	TERRENO
2041	9211282.2	689242.01	260.3815	TERRENO
2042	9211276	689245.36	260.1922	CARRETERA
2043	9211276.9	689244.99	260.3669	CARRETERA
2044	9211289.5	689268.4	261.7465	EJE
2045	9211291.8	689267.69	262.0296	CARRETERA
2046	9211287.4	689268.9	261.7501	CARRETERA
2047	9211293.6	689267.59	261.8101	TERRENO
2048	9211284.6	689270.65	262.0324	TERRENO
2049	9211310.5	689261.24	261.16	TERRENO
2050	9211273.4	689274.55	262.3835	TERRENO
2051	9211296.3	689235.28	260.8009	TERRENO
2052	9211279.2	689296.38	262.2245	TERRENO
2053	9211291.1	689296.31	261.7134	TERRENO
2054	9211294.4	689296.04	261.7047	CARRETERA
2055	9211296.5	689295.89	261.592	EJE
2056	9211299.5	689295.67	261.6238	CARRETERA
2057	9211301.8	689295.19	261.7698	TERRENO
2058	9211306.1	689293.38	261.6927	TERRENO
2059	9211313.7	689291.78	261.4411	TERRENO
2060	9211304.2	689320.36	260.7924	EJE
2061	9211306.9	689319.51	260.8206	CARRETERA
2062	9211311.4	689317.03	261.3145	TERRENO
2063	9211301.8	689320.31	260.9837	CARRETERA
2064	9211318.9	689310.46	261.0318	TERRENO
2065	9211297.7	689320.85	261.0172	TERRENO
2066	9211287.7	689324.84	261.2653	TERRENO
2067	9211294.2	689338.02	261.0872	TERRENO
2068	9211303.8	689334.1	260.4934	TERRENO
2069	9211307.2	689332.67	260.4924	CARRETERA
2070	9211309.6	689331.17	260.377	EJE
2071	9211312.1	689330.18	260.4601	CARRETERA
2072	9211313.1	689329.69	260.4946	TERRENO
2073	9211320.2	689351.05	261.4106	EJE
2074	9211322.2	689350.23	261.5767	CARRETERA
2075	9211324.5	689349.42	261.7522	TERRENO
2076	9211332.5	689347.97	261.5917	TERRENO
2077	9211317.6	689351.35	261.3909	CARRETERA
2078	9211315.1	689352.75	261.6093	TERRENO
2079	9211303.5	689356.91	262.3755	TERRENO
2080	9211330.4	689378.46	261.7984	EJE
2081	9211333	689377.75	261.8005	CARRETERA
2082	9211312.9	689387.36	261.987	TERRENO
2083	9211333.8	689377.45	261.8021	TERRENO
2084	9211325.1	689382.33	262.0144	TERRENO
2085	9211328.9	689381.55	262.0343	CARRETERA
2086	9211345.7	689374.21	261.0676	CARRETERA
2087	9211346.4	689412.08	262.5065	EJE

2088	9211344	689412.69	262.5756	CARRETERA
2089	9211343.1	689412.97	262.3858	TERRENO
2090	9211341.8	689413.59	262.7894	TERRENO
2091	9211329	689419.53	263.1403	TERRENO
2092	9211354.8	689407.74	262.374	TERRENO
2093	9211338.2	689446.99	263.6047	TERRENO
2094	9211349.2	689411.03	262.6772	TERRENO
2095	9211353.3	689441.1	262.8562	TERRENO
2096	9211356.3	689440.02	262.6529	EJE
2097	9211358.8	689438.78	262.5692	CARRETERA
2098	9211360.7	689438.11	262.7832	TERRENO
2099	9211362.4	689437.6	262.5468	TERRENO
2100	9211375.2	689432.73	262.0117	TERRENO
2101	9211387.4	689510.46	263.9663	E_36
2102	9211293.9	689272	262.1481	E_35
2103	9211533.9	690040.73	270.9798	EJE
2104	9211536.3	690040.06	271.0818	CARRETERA
2105	9211531.2	690040.95	271.0432	CARRETERA
2106	9211540.1	690039.56	271.0474	TERRENO
2107	9211527.5	690041.85	271.2745	TERRENO
2108	9211539.3	690058.81	271.2454	CARRETERA
2109	9211523.1	690049.81	271.4527	POSTE
2110	9211524.6	690061.18	271.4236	POSTE
2111	9211532.8	690059.97	271.2063	CARRETERA
2112	9211534.8	690060	271.2026	CARRETERA
2113	9211537.3	690059.66	271.1523	EJE
2114	9211539.5	690058.88	271.2856	CARRETERA
2115	9211542.9	690058.66	271.2117	TERRENO
2116	9211541.7	690087.35	271.3869	EJE
2117	9211539.3	690087.78	271.3873	CARRETERA
2118	9211536.1	690088.19	271.7454	TERRENO
2119	9211531.2	690089.18	271.9683	POSTE
2120	9211545	690086.68	271.6418	CARRETERA
2121	9211547.4	690086.03	271.4865	TERRENO
2122	9211565	690236.02	273.3313	E_38
2123	9211565	690236.03	273.3365	E_38
2124	9211508.2	689898.88	269.2221	E_37
2125	9211508.2	689898.86	269.2203	E_37
2126	9211533.7	690101.12	271.8024	POSTE
2127	9211550.2	690137.86	271.9446	EJE
2128	9211553.2	690137.67	272.0955	CARRETERA
2129	9211556.2	690137.05	271.7642	TERRENO
2130	9211557.1	690136.65	271.7714	TERRENO
2131	9211547.8	690138.1	271.977	CARRETERA
2132	9211546.2	690138.36	271.9428	TERRENO
2133	9211541.5	690139.21	272.1278	POSTE
2134	9211537.6	690142.37	272.2655	K
2135	9211539.1	690148.13	272.2013	K
2136	9211555.6	690164.23	272.1709	EJE
2137	9211545	690167.38	272.1853	TERRENO
2138	9211558.7	690164.13	272.2815	CARRETERA
2139	9211546.2	690175.97	272.3188	K
2140	9211560.3	690163.93	272.2309	TERRENO
2141	9211548.7	690166.38	272.1934	TERRENO
2142	9211561.6	690163.78	272.2254	TERRENO
2143	9211552.7	690165.86	272.2282	CARRETERA
2144	9211561.7	690195.1	272.5816	EJE
2145	9211559.4	690195.06	272.5691	CARRETERA

2146	9211553.7	690196.86	272.6033	POSTE
2147	9211550	690197.18	272.6974	K
2148	9211566.9	690194.65	272.5933	TERRENO
2149	9211551.9	690207	272.8953	K
2150	9211558.6	690203.79	272.7749	ZAPOTAL
2151	9211566.8	690225.32	272.9489	EJE
2152	9211569.6	690225.2	273.0886	CARRETERA
2153	9211564.4	690225.62	272.997	CARRETERA
2154	9211571.2	690225.05	273.1263	TERRENO
2155	9211556.3	690230.4	273.0678	K
2156	9211552.5	690231.29	273.3543	K
2157	9211573	690249.26	273.1714	CARRETERA
2158	9211554.6	690219.92	273.0778	K
2159	9211570.4	690249.71	273.1976	EJE
2160	9211575.5	690248.76	273.2154	TERRENO
2161	9211569.2	690249.66	273.248	CARRETERA
2162	9211581.4	690251.77	272.8913	TERRENO
2163	9211565	690250.57	273.4844	POSTE
2164	9211556.4	690253.17	273.7164	TERRENO
2165	9211564.3	690270.59	273.5307	K
2166	9211575.8	690268.56	273.4388	EJE
2167	9211553.1	690272.85	273.6391	K
2168	9211578.1	690268.25	273.4596	CARRETERA
2169	9211573.8	690269.1	273.4443	CARRETERA
2170	9211581.6	690268.45	273.3706	TERRENO
2171	9211585.9	690267.18	273.4017	K
2172	9211582.7	690299.81	273.6426	EJE
2173	9211603.4	690293.65	273.3924	K
2174	9211580.5	690299.97	273.6236	CARRETERA
2175	9211592	690297.17	273.5016	TERRENO
2176	9211586.8	690298.76	273.767	CARRETERA
2177	9211572.2	690296.56	273.8256	K
2178	9211587.2	690313.04	273.6231	CARRETERA
2179	9211585.1	690313.23	273.5613	EJE
2180	9211583.2	690313.75	273.6052	CARRETERA
2181	9211594.6	690310.65	273.4282	K
2182	9211591.2	690302.23	273.4391	TERRENO
2183	9211635.7	690431.68	272.6968	E_39
2184	9211565	690235.87	273.3094	E_38
2185	9211565	690235.88	273.3073	E_38
2186	9211585.5	690317.13	273.3906	EJE
2187	9211583.4	690318.15	273.4919	CARRETERA
2188	9211575.7	690301.18	273.8601	POSTE
2189	9211581.2	690318.96	273.7454	TERRENO
2190	9211572.4	690309.28	273.8382	K
2191	9211576.3	690319.35	273.8651	K
2192	9211572	690321.19	273.9278	K
2193	9211595.6	690316.64	273.4461	CARRETERA
2194	9211589.9	690342.91	271.7866	CARRETERA
2195	9211594.4	690341.21	271.73	CARRETERA
2196	9211592.2	690342	271.6644	EJE
2197	9211598.2	690339.49	271.3399	TERRENO
2198	9211588.8	690312.12	273.5538	CARRETERA
2199	9211604.7	690335.12	271.3176	TERRENO
2200	9211591	690326.67	272.7256	CARRETERA
2201	9211597.2	690355.01	271.93	EJE
2202	9211595.2	690355.95	272.0307	CARRETERA
2203	9211600	690354.24	271.9844	CARRETERA

2204	9211592.7	690357.14	271.9077	TERRENO
2205	9211603.6	690353.15	271.6054	TERRENO
2206	9211585.6	690361.37	272.2127	TERRENO
2207	9211605.5	690373.6	272.2794	EJE
2208	9211594.5	690379.76	272.4057	TERRENO
2209	9211608.1	690372.71	272.2947	CARRETERA
2210	9211601.9	690375.25	272.0582	TERRENO
2211	9211610.2	690371.36	272.4615	TERRENO
2212	9211603.8	690374.52	272.3821	CARRETERA
2213	9211615.4	690368.82	272.3165	TERRENO
2214	9211616.7	690391.91	272.6947	EJE
2215	9211614.8	690393.42	272.7982	CARRETERA
2216	9211619.1	690391.17	272.7157	CARRETERA
2217	9211611.7	690395.45	272.8859	TERRENO
2218	9211620.5	690390.53	272.8094	TERRENO
2219	9211604.7	690400.7	273.0134	TERRENO
2220	9211627.6	690386.65	272.2501	TERRENO
2221	9211613.4	690414.32	271.8896	TERRENO
2222	9211605.7	690416.79	272.2544	TERRENO
2223	9211364.8	689463.21	262.8301	EJE
2224	9211362.6	689463.74	262.9266	CARRETERA
2225	9211358.9	689464.27	263.1608	TERRENO
2226	9211349.4	689468.44	263.5995	TERRENO
2227	9211368.4	689464.38	262.8967	CARRETERA
2228	9211371.5	689463.43	262.5828	TERRENO
2229	9211376.7	689463.48	262.361	TERRENO
2230	9211375.7	689495.47	263.163	EJE
2231	9211373.8	689496.47	263.402	CARRETERA
2232	9211372.8	689497	263.1064	TERRENO
2233	9211371.4	689497.76	263.5673	TERRENO
2234	9211359.8	689501.8	263.6866	TERRENO
2235	9211378.4	689493.04	263.3702	CARRETERA
2236	9211386.4	689490.19	263.1435	CARRETERA
2237	9211376.1	689545.2	264.39	CARRETERA
2238	9211389.6	689542.43	264.0072	CARRETERA
2239	9211392.4	689541.76	263.8822	CARRETERA
2240	9211395.2	689541.25	263.861	EJE
2241	9211397.8	689540.43	264.0348	CARRETERA
2242	9211400.1	689539.29	263.8122	TERRENO
2243	9211404.8	689538.34	263.6441	TERRENO
2244	9211409	689581.01	264.3898	EJE
2245	9211411.3	689580.14	264.4439	CARRETERA
2246	9211406.3	689581.11	264.5268	CARRETERA
2247	9211403.6	689582.87	264.5327	TERRENO
2248	9211416.1	689575.32	264.2623	TERRENO
2249	9211395.6	689586.04	264.6264	TERRENO
2250	9211420.6	689607.24	264.6327	EJE
2251	9211402.2	689609.99	265.3476	TERRENO
2252	9211423.2	689605.87	264.8821	CARRETERA
2253	9211415.5	689609.01	264.8667	TERRENO
2254	9211424.8	689605.22	264.7014	TERRENO
2255	9211418.3	689607.99	264.5618	CARRETERA
2256	9211425.9	689605.06	264.6333	TERRENO
2257	9211430.1	689647.72	264.3918	EJE
2258	9211428.1	689648.42	264.5317	CARRETERA
2259	9211426.5	689648.66	265.1453	TERRENO
2260	9211432.9	689647.03	264.4269	CARRETERA
2261	9211412.3	689654.63	265.8085	TERRENO

2262	9211435.9	689646.38	264.771	TERRENO
2263	9211440.4	689645.2	264.5569	TERRENO
2264	9211429.3	689684.37	265.9397	TERRENO
2265	9211437.7	689679.96	265.4409	TERRENO
2266	9211439.7	689678.73	264.7917	CARRETERA
2267	9211442.6	689677.52	264.6407	CARRETERA
2268	9211438.4	689679.86	265.3862	BADEN
2269	9211444.3	689676.41	264.7239	BADEN
2270	9211447.7	689674.56	265.2184	TERRENO
2271	9211461.6	689714.8	265.0322	E_37
2272	9211459.6	689715.66	265.1966	CARRETERA
2273	9211455.9	689718.2	265.4671	CARRETERA
2274	9211447.4	689720.84	266.1226	TERRENO
2275	9211473.6	689746.7	265.7297	EJE
2276	9211471.3	689747.25	265.7701	CARRETERA
2277	9211468.9	689747.83	266.2209	TERRENO
2278	9211461.2	689751.22	265.7369	TERRENO
2279	9211476.3	689747.11	266.0456	TERRENO
2280	9211478.1	689746.99	266.0518	TERRENO
2281	9211479.9	689787.69	266.758	EJE
2282	9211477.2	689788.09	266.879	CARRETERA
2283	9211482.6	689787.72	266.9267	CARRETERA
2284	9211472.5	689790.95	267.04	TERRENO
2285	9211484	689787.35	267.1609	TERRENO
2286	9211469.1	689798.42	267.0783	TERRENO
2287	9211485.7	689787.57	267.1532	TERRENO
2288	9211489	689830.95	267.7555	EJE
2289	9211491.2	689830.42	267.8358	CARRETERA
2290	9211486.8	689831.32	267.7581	CARRETERA

2291	9211492.7	689830.15	268.0963	TERRENO
2292	9211494.4	689829.7	267.9638	TERRENO
2293	9211508.2	689898.83	269.3073	E_37
2294	9211387.4	689510.46	263.9112	E_36
2295	9211480.6	689832.67	267.9185	TERRENO
2296	9211469.6	689837.41	267.7862	TERRENO
2297	9211496	689862.59	268.354	EJE
2298	9211498.5	689862.38	268.5944	CARRETERA
2299	9211501.3	689861.67	268.6856	TERRENO
2300	9211512	689860.67	268.5286	TERRENO
2301	9211493.6	689862.15	268.3863	CARRETERA
2302	9211492.8	689862.35	268.2422	TERRENO
2303	9211491.5	689862.74	268.7772	TERRENO
2304	9211476.8	689867.27	268.4569	TERRENO
2305	9211489.8	689911.92	269.3561	TERRENO
2306	9211501.7	689910.6	269.4647	TERRENO
2307	9211518.4	689886.01	268.6888	K
2308	9211520.3	689893.77	268.8374	K
2309	9211527.1	689892.04	268.894	K
2310	9211526.6	689907.67	269.0345	TERRENO
2311	9211503.9	689910.69	269.0707	TERRENO
2312	9211505	689910.56	269.2266	CARRETERA
2313	9211511.6	689908.66	269.3173	TERRENO
2314	9211507.4	689910.15	269.1762	EJE
2315	9211509.8	689909.37	269.3857	CARRETERA
2316	9211514.6	689942.78	269.7204	EJE
2317	9211517.1	689942.15	269.8135	CARRETERA
2318	9211511.9	689942.99	269.7704	CARRETERA
2319	9211519.1	689941.44	269.7043	TERRENO

2320	9211510.9	689943.46	269.6194	TERRENO
2321	9211501.6	689947.77	269.9878	POSTE
2322	9211520.3	689956.67	270.1024	CARRETERA
2323	9211522.5	689955.94	269.975	TERRENO
2324	9211497.6	689963.6	270.2868	TERRENO
2325	9211512.8	689958.95	270.093	TERRENO
2326	9211515	689958.44	269.9643	CARRETERA
2327	9211517.6	689957.66	269.8886	EJE
2328	9211525	689981.82	270.3478	CARRETERA
2329	9211527.5	689981.26	270.4115	TERRENO
2330	9211522.7	689981.97	270.239	EJE
2331	9211528.7	689980.87	270.3669	TERRENO
2332	9211520.4	689982.41	270.264	CARRETERA
2333	9211517.4	689983	270.439	TERRENO
2334	9211496.6	689984.16	270.8593	K
2335	9211499.3	689990.95	270.8294	K
2336	9211533	690015.62	270.8362	CARRETERA
2337	9211536.1	690015.76	270.6821	TERRENO
2338	9211504.7	690028.36	271.3707	TERRENO
2339	9211536	690015.72	270.691	TERRENO
2340	9211524.8	690020.56	270.8597	TERRENO
2341	9211530.4	690016.89	270.7471	EJE
2342	9211527.5	690019.07	270.773	CARRETERA

1.11. PANEL TOPOGRÁFICO.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

CONSEVIAL

ALQUILER - VENTA - SERVICIO TÉCNICO DE EQUIPOS TOPOGRÁFICOS

SOKKIA Trimble GARMIN

www.consevialsac.com

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Otorgado a: N° C-432/19

ALEX OMAR CORREA CARLOS

DATOS DEL EQUIPO:

EQUIPO	MARCA	MODELO	SERIE
ESTACIÓN TOTAL	TOPCON	ES105	GZ 6115

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN:

Ángulos	Valor del Patrón	Valor Obtenido	Error	Incertidumbre
DIRECTO	00°00'00"	00°00'00"	00°00'00"	± 00°00'05"
INVERSO	180°00'00"	180°00'00"	00°00'00"	± 00°00'05"

PATRÓN UTILIZADO:

SET COLIMADOR MARCA: SOUTH MODELO: F550 / TD5 SERIE N°: 413979

Procedimiento: Se hace una línea al horizonte enfocando al infinito con un grosor de 01" del trazo del retículo; este colimador es patronado periódicamente por un teodolito WILD modelo T2 de precisión al 01" con el método de lectura DIRECTA-INVERSA.

CONSEVIAL SAC, a través de su servicio técnico CERTIFICA que el equipo en mención se encuentra totalmente revisado, controlado, calibrado y 100% operativo, cumpliendo con las especificaciones técnicas de fábrica y los estándares internacionales establecidos (DIN 18723), sugiriéndose una recalibración en un periodo máximo de 06 meses, aproximada al **01 de Octubre del 2019.**

- **Nota: CONSEVIAL SAC no se responsabiliza por desajustes y /o descalibraciones en los equipos causados por un inadecuado transporte del mismo.**

Fecha de Emisión	Próxima Calibración	Validez del Certificado
01-Abril-2019	01-Octubre-2019	06 meses

César Campos Vargas
SERVICIO TÉCNICO
CONSEVIAL

Jr. [illegible] Salta N° 910- Interior 301 – Cercado de Chiclayo
Teléfono: 074-262860 ENTEL 947514259 - 978072776
Email: hcampos@consevialsac.com - ccampos@consevialsac.com

ESTUDIO SUELO – CANTERA –FUENTES DE AGUA

“DISEÑO DE LA CARRETERA DESDE EL ANEXO 3 MONTONES HASTA EL CASERÍO CHAMÁN, DISTRITO SAN GREGORIO, PROVINCIA SAN MIGUEL, CAJAMARCA – 2018”

2019

GENERALIDADES

Los estudios de geología y geomorfología consisten en el reconocimiento e investigación de campo siguiendo el trazo del eje de la carretera, para detectar la presencia o ausencia de problemas geológicos y de geodinámica externa e interna activos en el tramo vial materia de estudio, que pudieran en algún caso afectar las características del proyecto tales como problemas de inestabilidad de taludes, fallas geológicas localizadas, presencia de afloramientos de agua subterránea y otros problemas de geodinámica que ocasionen fallas en la plataforma y taludes de la carretera.

Los trabajos de mecánica de suelos realizados en todo el tramo de vía en estudio **"DISEÑO DE LA CARRETERA DESDE EL ANEXO 3 MONTONES HASTA EL CASERÍO CHAMÁN, DISTRITO SAN GREGORIO, PROVINCIA SAN MIGUEL, CAJAMARCA – 2018"** se realizaron para los estudios correspondientes de geología con la finalidad de saber sus características de estas.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Determinar a partir de la interpretación de los resultados obtenidos en los trabajos de campo y de laboratorio las propiedades mecánicas del suelo en estudio y el proceso constructivo más conveniente para el diseño del tramo carretero.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Obtener los resultados de Granulometría
- Obtener los resultados del Proctor
- Analizar los resultados del CBR

Descripción del proyecto

Región : Cajamarca

Provincia : San Miguel

Distrito : San Gregorio

Coordenadas : 690019.0673 E – 9211527.4538 N

Altitud : 234.83 m.s.n.m

Investigación geotécnica

Trabajo de campo

En el trabajo de campo se realizaron las siguientes actividades:
Evaluación y selección de las excavaciones (calicatas), siguiendo los procedimientos de la Normas Técnicas para el Diseño de Caminos Vecinales del Ministerio de Transportes y Comunicaciones. - Excavación, registro y muestreo de las excavaciones, de acuerdo a las Normas A.S.T.M. D 420, y A.S.T.M. D 2488.

Calicatas

En la exploración del subsuelo o terreno de fundación, se ejecutó un total de **9** calicatas o excavaciones a cielo abierto, ubicadas convenientemente de tal manera de cubrir el área en estudio y determinar su perfil estratigráfico.

MUESTREO

Definido el perfil de la carretera (perfil topográfico y perfil de subrasante), es necesario definir la clase de suelo que conformar el perfil de la vía, por lo que para dicho propósito se inició con el muestreo de las calicatas.
Consistió en excavar calicatas de dimensiones 1.00 m x 1.00 m x 1.50 m. con la finalidad poder ingresar y observar los estratos que la componen. Se midió la potencia de cada estrato describiendo sus características, en la mayoría de los estratos presentaron suelos arcillosos, arenosos. Luego se extrajo el material de cada estrato y se colocó en bolsas plásticas y

costales con sus tarjetas respectivas en la que indicaba Kilometraje, número de calicata y estrato.

Presentándose igualdad de estratos en la mayoría de calicatas no se procedió a realizar excavación de calicatas intermedias, por lo que los suelos eran similares.

ESTUDIO ESTRATIGRÁFICO

Tabla: N° Ubicación de calicatas

CALICATAS N°	UBICACIÓN	N° DE ESTRATOS
C - 01	Km 0+320	2
C - 02	Km 1+560	2
C – 03	Km 2+940	2
C – 04	Km 3+710	2
C – 05	Km 4+100	1
C – 06	Km 5+020	2
C - 07	Km 5+960	2
C - 08	Km 6+980	2

Fuente: Elaboración propia.

Muestras de suelo en el terreno

En el momento de las excavaciones en algunas calicatas mostraban dos estratos es por eso que solo una de todas tuvo un estrato.

Se tomaron muestras representativas del suelo de cada calicata ejecutada, para proceder a su posterior clasificación en el laboratorio. Se ejecutaron en total ocho calicatas ubicadas desde el Anexo 3 Montones hasta el Caserío Chaman. Se recolectaron las muestras del suelo alteradas de cada una de las excavaciones.

Ensayos de laboratorio y caracterización de suelos

Los ensayos realizados se hicieron siguiendo los métodos Standard AASHTO que se encuentran relacionados con la construcción de carreteras. Entre las diferentes clasificaciones de suelos existentes, indicamos la adoptada por la AASHTO, y el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS).

ENSAYOS DE LABORATORIO.

A. ENSAYOS GENERALES

a. contenido de humedad

Material:

• Muestra alterada de cada uno de los estratos en las diferentes calicatas en estudio.

Equipo:

• Balanza de aproximación de 0.01 gr.

• Estufa con control de temperatura.

• 3 taras por cada estrato.

Procedimiento:

• Se pesó la tara (Wt).

• Se pesa la muestra húmeda en la tara (Wh+t).

• Se secó la muestra en la estufa, durante 24 horas a 105 oc.

• Se pesó la muestra seca en la tara (Wh+t)

• Se determinó el peso del agua Ww = (Wh+t)- (Ws+t)

• Se determinó el peso de la muestra seca Ww = (Wh+t)- Wt).

• Finalmente se determinó el contenido de humedad: W% =(Ww/Ws) *100

b. PESO ESPECÍFICO.

PESO ESPECÍFICO DE GRAVA GRUESA O PIEDRA:

Se realizó para determinar el peso específico de la cantera

Material:

• Piedra lavada y seca

•Agua.

Equipo:

• Balanza hidrostática de aproximación de 0.01 gr.

Procedimiento:

• Se determinó el peso de la piedra en el aire (A).

• Luego el peso de la piedra sumergida en el agua. (C)

• Finalmente se determinó el peso específico:

$$Ga = \frac{A}{A - C}$$

PESO ESPECÍFICO DEL MATERIAL FINO:

Se realizó para determinar el peso específico de los. diferentes estratos para cada calicata.

Material:

• Muestra seca que pase por el tamiz N° 4.

•Agua

Equipo:

• Balanza de aproximación de 0.01 gr.

• Bomba de vacíos

• Fiola de 500 ml

•Tamiz No 4

Procedimiento:

• Pesar la muestra seca (Ws).

•. Llenamos la Fiola con agua hasta la marca de 500 ml. Y pesar (Wfw)

• Se colocó la muestra seca previamente pesada en la Fiola vacía se verte agua hasta cubrir la muestra, se agita, luego se conectó a la bomba de vacíos durante 15 minutos.

• Luego se retiró la Fiola de la bomba de vacíos, inmediatamente se agrega agua hasta la marca de 500 ml para luego pesarle (Wfws).

• Finalmente se determinó el peso específico:

$$Gs = \frac{\mathrm{Wo}}{\mathrm{Wo} + \mathrm{W2} - \mathrm{W1}}$$

b. Análisis granulométrico.

ENSAYO: ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO MEDIANTE TAMIZADO SECO.

Teniendo en cuenta que los estratos de las calicatas el suelo es arenoso.

Material:

• Muestra seca de 350 gr.

Equipo:

•Juego de tamices de 3", 2", 1", W', W', N° 4, N° 10, N° 20, N° 40, N° 60, N° 100, N° 200, y cazoleta

• Balanza de aproximación de 0.01 gr.

Procedimie11to:

• Secarnos la muestra.

• Pesamos la muestra seca (Ws)

• Luego se pasó la muestra por el juego de tamices, agitando en forma manual.

• Se pesó el material retenido en cada uno de los tamices y en la cazoleta (PRP).

• Se sumó todos los pesos retenidos parciales ΣPRP, para determinar la siguiente diferencia (W s = ΣPRP), para determinar la validez del ensayo teniendo en cuenta que la diferencia sea menor a 3%.

• Luego se determina los porcentajes retenidos en cada tamiz

• Finalmente se determina los porcentajes retenidos acumulados en cada tamiz.

ENSAYO: ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO MEDIANTE TAMIZADO POR LAVADO.

Para los casos en los cuales las partículas de arcillas se encuentres adheridas a partículas más grandes.

Materiales:

• Muestra seca aproximadamente 200 gr, si es material arcilloso limoso y 500 gr, si es material granular que contiene finos.

Equipo

• Juego de tamices

• Balanza con aproximación de 0.1 gr

• Estufa con control de temperatura

• Taras

Tabla: N° Resultados de Laboratorio de Granulometría.

GRANULOMETRÍA DE LAS CALICATAS								
calicata	**Contenido de Humedad (%)**	**Limite Liquido (LL)**	**Limite Plástico (LP)**	**Índice Plástico (IP)**	**Clasif. SUCS**	**Clasif. AASHTO**	**Descripción**	**Observación AASHTO**
C1-E1	6.28	20.60	17.75	2.8	GP-GM	A-1-a(0)	Grava pobremente graduada con limo y arena	Bueno
C1 E2	8.68	N.P	N.P	N.P	GP	A-1-a(0)	Grava pobremente graduada con arena	bueno
C2 E1	5.50	N.P	N.P	N.P	GP	A-1-a(0)	Grava pobremente graduada con arena	Bueno
C2 E2	5.34	N.P	N.P	N.P	GP	A-1-a(0)	Grava pobremente graduada con arena	BUENO
C3 E1	6.02	29.39	N.P	N.P	GP-GM	A-1-a(0)	Grava pobremente graduada con limo y arena	Bueno
C3 E2	7.52	N.P	N.P	N.P	GP	A-1-a(0)	Grava pobremente graduada con arena	BUENO
C4 E1	4.35	N.P	N.P	N.P	GP	A-1-a(0)	Grava pobremente graduada con arena	BUENO
C4 E2	4.99	N.P	N.P	N.P	GP	A-1-a(0)	Grava pobremente graduada con arena	BUENO
C5 E1	5.62	20.39	17.35	3.05	GP-GM	A-1-a(0)	Grava pobremente graduada con limo y arena	Bueno
C6 E1	4.60	N.P	N.P	N.P	GP	A-1-a(0)	Grava pobremente graduada con arena	BUENO
C6 E2	6.89	19.13	16.62	2.5	GP-GM	A-1-a(0)	Grava pobremente graduada con limo y arena	Bueno
C7 E1	4.89	N.P	N.P	N.P	GP	A-1-a(0)	Grava pobremente	BUENO

							graduada con arena	
C7 E2	13.44	34.59	19.61	15.0	CL	A-6(9)	Arcilla gravosa de baja plasticidad con arena	
C8 E1	5.69	N.P	N.P	N.P	SM	A-1-b(0)	Arena limosa con grava	Bueno
C8 E1	9.48	18.77	16.60	2.2	GP-GM	A-1-a(0)	Grava pobremente graduada con limo y arena	Bueno

Fuente: Análisis de Laboratorio UCV.

b. **límites de consistencia.**

ENSAYO: LIMITE LÍQUIDO (LL). ASTM D 1241

Es el contenido de humedad expresado en porcentaje, para el cual el suelo se halla en el límite entre los estados de estado líquido a un estado plástico.

Material:

• Suelo seco que pasa por la malla N° 40.

Equipo:

• Malla N° 40.

• Copa Casagrande.

• Ranurador o acanalador.

• Balanza de aproximación de 0.01 gr.

• Estufa con control de temperatura.

• Espátula.

• Probeta de 100 ml.

• Capsula de porcelana

• Taras identificadas.

Procedimiento:

• En una capsula de porcelana se mezcló el suelo con agua mediante una espátula hasta obtener una pasta uniforme.

• Se colocó una porción de pasta en la copa de Casagrande, luego se nivelo mediante la espátula hasta obtener un espesor de 1 cm.
• Luego se hizo una ranura con el acanalador de tal manera que la muestra queda dividida en dos partes.
• Se elevó y dejo caer la copa mediante la manivela a razón de 2 caídas por segundo hasta que las dos mitades de suelo se pongan en contacto en la parte inferior de la ranura y a lo largo de 1.27 cm. Se registró el número de golpes.
• Mediante la espátula retirar la porción de suelo que se ha puesto en contacto en la parte inferior de la ranura y se colocó en una tara para luego determinar su contenido de humedad.
• Se retiró el suelo remanente de la copa de Casagrande y se coloca en la capsula de porcelana, se agregó agua para determinar los otros.
procedimientos. (el número de golpes encontrado es de 15 a 20, 2oa 25 y 25 a 35)
• Luego en se dibuja la curva de fluidez (la recta) en escala semilogarítmica, tomando como eje de las abscisas el número de golpes y en la escala logarítmica, en el eje de las ordenadas con los contenidos de humedad en escala natural.
• Finalmente la ordenada correspondiente a los 25 golpes en la curva de fluidez, este valor será el límite líquido del suelo.

ENSAYO: LÍMITE PLÁSTICO (LP). ASTM D 4318

Por plasticidad se entiende la propiedad que tiene el suelo de deformarse sin romperse. El Límite plástico está definido como contenido de humedad que tiene el suelo, cuando empieza a resquebrajarse al amasarlo en rollitos de 1/8" de diámetro (3 mm) aproximadamente.

Material:

• Una porción de la mezcla preparada para el límite líquido.

Equipo:

• Balanza de aproximación de 0.01 gr.
• Estufa con control de temperatura.
• Espátula.
• Cápsula de porcelana.
• Placa de vidrio.
• Taras identificadas.

Procedimiento:

• A la porción de mezcla preparada para el límite liquido agregar suelo seco de tal manera que la pasta baje su contenido de humedad.

• Luego enrollamos con la mano sobre una placa de vidrio hasta obtener cilindros de 3 mm de diámetro y que presenten agrietamiento, luego se determina su contenido de humedad.

d. ensayo de compactación Proctor modificado: (ASTM D 1557)

HUMEDAD ÓPTIMA Y DENSIDAD MÁXIMA.

Con este ensayo se determinó, HUMEDAD ÓPTIMA y la densidad obtenida se conoce con el nombre de MÁXIMA DENSIDAD SECA, obtenido mediante el método dinámico de Proctor modificado.

Material:

• Muestra alterada seca.

• Papel filtro.

Equipo:

• Equipo Proctor modificado (molde cilíndrico, placa de base y anillo de extensión).

• Pisón de Proctor modificado.

• Balanza de precisión de 1 gr.

• Estufa con control de temperatura.

• Probeta de 1000 ml.

• Recipiente de 6kg de capacidad.

• Espátula.

• Taras identificadas.

Procedimiento:

• Se obtuvo la muestra seca para el ensayo, el método utilizado es el método A.

• Se preparó 5 muestras con una determinada cantidad de agua, de tal manera que el contenido de humedad de cada una de ellas varié aproximadamente 1 ½ % entre ellas.

• Luego se ensamblo el molde cilíndrico con la placa de base y el collar de extensión y el papel filtro.

• se compacta en 5 capas y cada capa de 25 golpes al finalizar la última capa se procedió a retirar. el collar de extensión, se enrasó con la espátula y se determina la densidad húmeda (Dh).

• Entonces se determina el contenido de humedad de cada muestra compactada (W%) se utilizó muestras representativas de la parte superior e inferior.

• Con la muestra seca se procedió a determinar la densidad seca mediante la ecuación:

$$DENSIDAD\ SECA = \frac{Dh}{(100 + W\%)} * 100$$

$$DENSIDAD\ HUMEDA = \frac{(W_{MOLDE+SUELO)} - W_{SUELO}}{\text{VOLUMEN DE MOLDE}}$$

• Luego se determina la curva de compactación en escala natural. Teniendo como los datos del contenido de humedad en el eje de las abscisas y los datos de la densidad seca en el eje de las ordenadas.

• Finalmente se determinó la máxima densidad seca y el óptimo contenido de humedad.

Tabla: N° Resultados de Compactación – Proctor Modificado

METODO DE COMPACTACION	
Calicata C2	
Máxima densidad seca (gr/cm3)	1.993
Máxima densidad seca (gr/cm3) al 95%	1.931
Optimo Contenido de Humedad	8.90%
Calicata C4	
Máxima densidad seca (gr/cm3)	1.941
Máxima densidad seca (gr/cm3) al 95%	1.844
Optimo Contenido de Humedad	7.90
Calicata C6	
Máxima densidad seca (gr/cm3)	1.903
Máxima densidad seca (gr/cm3) al 95%	1.808
Optimo Contenido de Humedad	9.40%

Fuente: Resultados de Laboratorio UCV.

e. ensayos de resistencia.

a. ENSAYO DE CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR) ASTM D 1883

El ensayo CBR mide la resistencia al corte de un suelo bajo condiciones de humedad y densidad controladas en comparación con la resistencia que ofrecen un material de piedra triturada estandarizado.

Determinación de la máxima densidad seca y óptimo contenido de humedad

Se obtiene de la curva de compactación elaborada por medio del ensayo de determinación de la relación densidad humedad, enunciado en el acápite anterior.

Determinación del CBR:

Después de saturada la muestra durante 4 días, se sacan los moldes del agua y se someten a la prensa para medir la resistencia a la penetración, en el CBR C-2, en el primer molde la penetración de 0.1 pulgada con una presión aplicada por (lbs/pul2) 389.5 y presión patrón de 1 000 (lb/pub2) nos da como resultado un CBR de 38.95% y una densidad seca de 1.993 (gr/cm3), en el segundo molde la penetración de 0.1 pulgada con una presión aplicada por (lbs/pul2) 338.0 y presión patrón de 1 000 (lb/pub2) nos da como resultado un CBR de 33.80% y una densidad seca de 1.931 (gr/cm3), en el tercer molde la penetración de 0.1 pulgada con una presión aplicada por (lbs/pul2) 264.6 y presión patrón de 1 000 (lb/pub2) nos da como resultado un CBR de 26.46% y una densidad seca de 1.873 (gr/cm3).

En los moldes con penetración de 0.2 (pulg) los resultados son como siguen: molde uno con una presión aplicada por (lbs/pul2) 683.4 y presión patrón de 1 500 (lb/pub2) nos da como resultado un CBR de 45.56% y una densidad seca de 1.993 (gr/cm3), molde dos con una presión aplicada por (lbs/pul2) 624.6 y presión patrón de 1 500 (lb/pub2) nos da como resultado un CBR de 41.64% y una densidad seca de 1.931 (gr/cm3), molde tres con una presión aplicada por (lbs/pul2) 573.2 y presión patrón de 1 500 (lb/pub2) nos da como resultado un CBR de 38.21% y una densidad seca de 1.873 (gr/cm3),

Estos serán los valores CBR a definir para el suelo, con el siguiente criterio: que el CBR determinado a partir de los valores portantes para penetración de 0.1 de pulgada no debe diferir en más de 1 ó 2% del correspondiente a una penetración de 0.2 pulgada; si no es así, debe repetirse el ensayo, y si siempre se obtiene un valor superior de CBR, éste es el que debe tomarse como CBR del suelo.

Material:

• Muestra seca.

• Papel filtro.

Equipo:

• Equipo CBR (3 moldes cilíndricos con placa de base y collar de extensión,3 disco espaciadores, 3 placas de expansión, 3 sobrecargas cada una de 4.5 kg de peso y 3 trípodes).

• Pisón de Proctor modificado.

• Balanza de precisión de l gr.

• Estufa con control de temperatura.

• Probeta de 1000 ml.

• Recipiente de 6 kg de capacidad.

• Espátula.

• Taras identificadas.

• Deformímetros.

Procedimiento:

• Consta de tres fases: ensayo de compactación CBR, ensayo de hinchamiento y ensayo carga - penetración.

b. ENSAYO DE COMPACTACION CBR.

• Se compacta en 5 capas y cada capa de 25 golpes al finalizar la última capa se procedió a retirar el collar de extensión, se enrasó con la espátula y se determina la densidad húmeda (Dh).

• Entonces se determinó el contenido de humedad de cada muestra compactada (W%) se utilizó muestras representativas de la parte superior e inferior.

• Con la muestra seca se procedió a determinar la densidad seca mediante la ecuación.

$$Ds = \frac{Dh}{(100 + W\%)} * 100$$

• Luego se determina la curva de compactación en escala natural. Teniendo como los datos del contenido de humedad en el eje de las abscisas y los datos de la densidad seca en el eje de las ordenadas.

• Finalmente se determinó la máxima densidad seca y el óptimo contenido de humedad.

Tabla: N° Resultados de los CBR

CBR		
CALICATAS	0.1”	0.2”
Calicata C2		
CBR al 100% de la máxima densidad seca	38.95	45.56
CBR al 95% de la máxima densidad seca	29.00	39.20
Calicata C4		
CBR al 100% de la máxima densidad seca	43.36	52.42
CBR al 95 % de la máxima densidad seca	21.80	26.40
Calicata C6		
CBR al 100% de la máxima densidad seca.	33.80	46.54
CBR al 95% de la máxima densidad seca	27.40	38.30

Fuente: Resultados Laboratorio UCV.

a. ENSAYO DE HINCHAMIENTO.

• Se invirtió las muestras quedando la parte superior libre.

• Se colocó el papel filtro, la placa de expansión, la sobrecarga, el trípode y el dial de expansión

• Luego se colocó en la poza previamente llena durante 4 días, las lecturas se realizaron cada 24 horas.

b. ENSAYO DE CARGA PENETRACIÓN.

• Después de los 4 días se sacó los moldes del tanque se dejó drenar durante 15 minutos.

• Se llevó a la prensa hidráulica previamente se colocó la sobrecarga respectiva y se procedió a realizar el ensayo de penetración aplicando una velocidad del pisón de 0.05 Pul/rnin, se registró las diferentes lecturas carga penetración de cada muestra.

• Se determinó nuevamente la densidad humedad y el contenido de humedad en cada molde.

• En gabinete se dibuja las curvas esfuerzo - deformación correspondiente a las muestras de cada molde, en escala natural, los valores de penetración se registraron en el eje de las abscisas y los valores de los esfuerzos en el eje de las ordenadas.

• Se determinó los esfuerzos correspondientes de 0.1" y 0.2" de penetración de cada una de las curvas esfuerzo - deformación.

• Luego se halló los índices de CBR para 0.1" y 0.2" de penetración.

• Ser dibujo las dos curvas de densidad seca versus CBR correspondiente a 0.1" y 0.2" de penetración.

• Se tomó el menor valor obtenido correspondiente al 95% de densidad máxima como CBR

4.0 CLASIFICACIÓN DE LOS SUELOS

Para la valoración de los suelos y por conveniencias de su aplicación, se hace necesario considerar sistemas o métodos para la identificación de los suelos que tienen propiedades similares, según esta identificación con una agrupación o clasificación de las mismas, teniendo en cuenta su origen, características físicas y comportamiento en el campo.

Entre las diferentes clasificaciones de suelos existentes, tenemos:

Classification AASHTO (American Association of State Highway And

Transportation Officials).

Clasificación Unificada (SUCS)

Tabla: N° Clasificación de suelos SUCS y AASHTO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS AASHTO	CLASIFICACIÓN DE SUELOS ASTM (SUCS)
A – 1 – a	GW, GP, GM, SW, SP, SM
A – 1 – b	GM, GP, SM, SP
A – 2	GM, GP, SM, SC
A – 3	SP
A – 4	CL, ML
A – 5	ML, MH, CH
A - 6	CL, CH
A - 7	OH, MH, CH

CLASIFICACIÓN DE SUELOS AASHTO, SUCS, DESCRIPCIÓN Y OBSERVACIÓN DEL PROYECTO

Tabla: Clasificación de Suelos SUCS y AASHTO

CALICATAS	CLASIF. SUCS	CLASIF. AASHTO	DESCRIPCIÓN	OBSERVACION
C1	GP-GM	A-1-a(0)	Grava pobremente graduada con limo y arena	Bueno
C2	GP	A-1-a(0)	Grava pobremente graduada con arena	Bueno
C3	GP-GM	A-1-a(0)	Grava pobremente graduada con limo y arena	Bueno
C4	GP	A-1-a(0)	Grava pobremente graduada con arena	Bueno
C5	GP-GM	A-1-a(0)	Grava pobremente graduada con limo y arena	Bueno
C6	GP	A-1-a(0)	Grava pobremente graduada con arena	Bueno
C7	GP	A-1-a(0)	Grava pobremente graduada con arena	Bueno
C8	SM	A-1-b(0)	Arena limosa con grava	Bueno

Fuente: Resultados de Laboratorio UCV.

Descripción de los grupos de clasificación

Materiales granulares:

Contiene 35% o menos de material que pasa la malla de 0.075mm.

GRUPOA-1:

El material representativo de este grupo es una mezcla bien graduada de fragmentos de piedra o grava, arena gruesa, arena fina y un cementante no plástico o cohesivo y ligeramente plástico. Este grupo se subdivide en:

Subgrupo A -1 - a:

Comprende aquellos materiales formados de manera predominante por fragmentos de piedra o grava, con o sin material de cohesión (cementante) bien graduado, fino.

Subgrupo A -1 - b:

Incluye aquellos materiales formados de manera predominante por arena gruesa, con o sin cementante bien graduado.

GRUPOA-2:

Este grupo abarca una amplia variedad de materiales "granulares" que están en la línea divisoria entre el material que pertenece a los grupos A-1, A-3 y los materiales arcillo-limosos de los grupos A-4, A-5, A-6 y A-7. Comprende todos los suelos que tienen 35% o menos de material que pasa por la malla de 0.075mm y no se puede clasificar como A-1 o A-3, debido al exceso en el contenido de finos o a la plasticidad, o a ambos respecto a los límites de esos grupos.

Subgrupo A - 2 - 4 y A - 2 - 5:

Están formados por diferentes materiales granulares que contienen 35% o menos que pasan por la malla de 0.075mm y con una parte de menos de 0.425mm que tienen las características de los grupos A-1 y A-5.

Subgrupo A- 2 - 6 y A- 2 - 7:

Comprende materiales similares a los descritos en los subgrupos A-2-4 y A-2-5, con la diferencia de que la parte fina contiene arcilla plástica que tiene las características de los grupos A- 6 y A-7.

GRUPOA-3:

El material típico de este grupo es arena fina de playa o arena fina del desierto arrastrada por el viento sin finos limosos o arcillosos o con una cantidad muy pequeña de limo no plástico.

Materiales arcillo - limosos:

Contiene más del35% de material que pasa la malla de 0.075mm.

GrupoA-4:

El material típico de este grupo es un suelo limoso o plástico o moderadamente plástico, que tiene un 75% o más de material que pasa la malla de 0.075mm.

Grupo A-5:

El material típico de este grupo es similar al descrito para el grupo anterior, con la diferencia de que es usualmente de material con características de diatomeas o de las micas; es de una elevada elasticidad, según Jo indica su alto límite líquido.

Grupo A- 6:

1;1 material típico de este grupo es un suelo de arcilla plástica que por lo regular tiene un 75% o más de material que pasa por la malla de 0.075mm. El grupo también abarca mezclas de suelos arcillosos finos y hasta un 64% de arena y grava retenida en la malla de 0.075mm. Por lo regular, los materiales de este grupo tienen un notable cambio de volumen entre los estado húmedo y seco.

GrupoA-7:

El material típico de este grupo es similar al descrito para el grupo A- 6 con la diferencia de que este tiene los límites líquidos característicos del grupo A-5 y puede ser elástico, así como también, estar sujeto a grandes cambios en el volumen.

Subgrupo A- 7 - 5:

Comprende materiales que tienen índices de plasticidad moderados con relación con el límite líquido y pueden ser sumamente elástico, así como estar sujetos a considerables cambios en el volumen.

Subgrupo A- 7- 6:

Incluye los materiales que tienen índices de plasticidad altos en relación al límite líquido y están sujetos a cambios extremadamente elevados en el volumen.

Clasificación unificada de suelos (SUCS):

Esta clasificación de suelos, es empleada con frecuencia por ingenieros de carreteras y ha sido adoptada por el Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los EE.UU. Esta clasificación fue presentada por el Dr. Arturo Casagrande, Divide a los suelos en dos grupos: granulares y finos.

En el primer grupo se hallan las gravas, arenas y suelos gravosos arenosos, con pequeñas cantidades de material fino (limo o arcilla). Estos suelos corresponden, en líneas generales a los clasificados como A1, A2 y A3 por la AASHTO y son designados en la siguiente forma:

Gravas o Suelos gravosos: GW, GC, GP, GM

Arenas o Suelos arenosos: SW, SC, SP, SM

Dónde:

G = Grava o suelo gravoso.

S = Arena o suelo arenoso.

W = Bien graduado.

C =Arcilla Inorgánica.

P = Mal graduado.

M = Limo Inorgánico o arena muy fina.

En el segundo grupo se hallan los materiales finos, limosos o arcillosos, de baja o alta plasticidad y son designados en la siguiente forma:

Suelo de mediana o baja plasticidad: ML, CL, OL

Suelos de alta plasticidad: MH, CH, OH

Dónde:

M = Limo Inorgánico.

C =Arcilla.

O = Limos, arcillas y mezclas limo-arcillosas con alto contenido de
materia orgánica.

L =Baja o mediana plasticidad.

H = Alta plasticidad.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El mecanismo que se utilizó para determinar la condición de la estructura del suelo, fue por medio de excavación de calicatas; las mismas que se ejecutaron de manera manual, a una profundidad de 1.50 m del nivel de terreno natural. Las calicatas se ubicaron al costado de la vía en estudio (en forma alternada derecha – izquierda).
- Los suelos que conforman el terreno natural se encuentran identificados en el sistema AASHTO como A-1-a(0), A-6(9), A-1-b(0), Grava pobremente graduada con arena, Arena limosa con grava.
- Los CBR de las calicatas del tramo de la vía tienen como resultados de promedio 33.80% y 43.36% al 100% de la máxima densidad seca.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda que los resultados obtenidos y la estructura de la carretera ha sido diseñada con estos resultados.
- Los suelos en su totalidad son características de Bueno, por lo tanto, no es necesario mejoramiento de la subrasante.
- Teniendo en consideración las excavaciones en terreno natural, se encuentra clasificada en función al CBR, se recomienda diseñar la estructura del Pavimento de la Siguiente manera:

    - Carpeta = 5.00 cm
    - Base = 15.00 cm
    - Sub base = 15.00 cm

PANEL FOTOGRÁFICO:

Calicata N° 01

Fuente: elaboración propia

Sacando muestra

Fuente: elaboración propia

Calicata N° 02

Fuente: elaboración propia

Calicata N° 03

Fuente: elaboración propia

Calicata N° 05

Fuente: elaboración propia

Tomando Medida

Fuente: elaboración propia

Calicata N° 06

Fuente: elaboración propia

Calicata N° 07

Fuente: elaboración propia

Tomando Muestra C – 07

Fuente: elaboración propia

Tomando muestra C - 06

Fuente: elaboración propia

Calicata N° 08

Fuente: elaboración propia

Tomando medida C - 08

Fuente: elaboración propia

CANTERA

LA ESPERANZA

TALAMBO

GENERALIDADES

Los trabajos de mecánica de suelo realizado en la cantera la esperanza de Talambo – Chepén, se ha analizado con la finalidad de investigar las características del suelo que permitan establecer el material de préstamo que se van a utilizar en las distintas capas estructurales del pavimento (Subbase Granular, base Granular y Capa de Rodadura Asfáltica), áreas de préstamo de material para conformar los rellenos, así como agregados pétreos para la elaboración de los concretos hidráulicos. La calidad del material a usar y la cantidad de material existente son óptimos y suficientes para la construcción vial.

Los trabajos de campos se han orientado a explorar el sub suelo, mediante la ejecución de calicatas en el área en estudio. Se tomaron muestras disturbadas de cada una de las excavaciones realizadas, las mismas que fueron remitidas al laboratorio de la universidad Cesar Vallejo.

Los trabajos en el laboratorio se han orientado a determinar las características físicas y mecánicas de los suelos obtenidos del muestreo, las que servirán de base para determinar características de los agregados.

Trabajos de laboratorio

Los trabajos de laboratorio permitirán evaluar las propiedades de los suelos mediante ensayos físicos mecánicos y químicos. Las muestras disturbadas de suelo, provenientes de cada una de las exploraciones, serán sometidas a ensayos de acuerdo a las recomendaciones de la American Society of Testing and Materials (ASTM).

Los Ensayos de Laboratorio para determinar las características físicas, químicas y mecánicas de los materiales de cantera; se efectuaran de acuerdo al Manual de Ensayos de Materiales para Carreteras MTC – 2016.

UBICACIÓN DE LA CANTERA

La cantera se ubica al sur de la Provincia Chepén a solo 10 minutos y 20 minutos del tramo de la obra.

Región	: Cajamarca
Provincia	: Chepén
Distrito	: Chepén
Coordenadas	: 677983.63 m E, 9198731.20 m S.
Altitud	: 164 m.s.n.m.

Figura: Ubicación de la Cantera

Fuente: Elaboración Propia.

La cantera La Esperanza tiene un área de 612, 661 m^2 y un perímetro de 3,038.25 m, esta es una de las canteras principales de la zona, de propiedad privada.

Tabla: N° Coordenadas UTM de la Cantera La Esperanza.

CUADRO DE COORDENADAS DE LA CANTERA			
Vértices	**Este**	**Norte**	**Altitud**
A	677856.36 m E	9198673.17 m S	161 m.s.n.m
B	677916.52 m E	9199071.85 m S	162 m.s.n.m
C	678599.01 m E	9199052.34 m S	175 m.s.n.m
D	678947.42 m E	9198882.69 m S	184 m.s.n.m
E	678933.07 m E	9198503.83 m S	184 m.s.n.m
F	678320.61 m E	9198346.00 m S	169 m.s.n.m

Fuente: Elaboración propia.

Trabajos de laboratorio.

Con la finalidad de determinar las propiedades físicas y químicas de los materiales extraídos de cantera, para su posterior uso como sub base o base granular, se realizaron los siguientes ensayos:

- Análisis granulométrico por tamizado.
- Determinación del contenido de humedad natural.
- Determinación de limites líquido, plástico.
- Clasificación del suelo por método AASHTO y SUCS.
- Contenido de sales solubles.
- Proctor modificado.
- CBR.
- Ensayo de abrasión Los ángeles.

Granulometría

Es la distribución en porcentaje de los diferentes tamaños de las partículas que conforman un suelo, para determinar sus propiedades y proceder a clasificarlos.
Se pueden realizar por: Tamizado, cuando las partículas son retenidas en la malla N° 200, y por Saturación, cuando el suelo presenta aglomeraciones de partículas duras o difíciles de romper.

El análisis granulométrico del presente proyecto se ha realizado a través del método de saturación.

Procedimiento:

-Se cuartea la muestra y la cantidad seleccionada es pesada.
-Se remoja la muestra por un tiempo de 2 a 12 horas con la finalidad de lograr la desintegración de grumos.
-Se pasa la muestra por la malla N° 4, y el material retenido en la malla N° 200 es secada en el horno.
-Retirada la muestra del horno se procede al tamizado, registrando los pesos retenidos en cada una de las mallas y calculando los porcentajes de peso retenidos.
-Terminados los cálculos se dibuja la curva granulométrica del material, registrando en escala aritmética el porcentaje de material que pasa y en escala logarítmica el tamaño de las mallas.

Contenido de humedad (NTP 339.127 – ASTM D 2216)

Es la relación entre el peso del agua en la muestra en estado natural y el peso de la muestra secada en el horno entre 105°-110° grados. Permite determinar el comportamiento del material en estudio como: cambios de volumen, cohesión, estabilidad mecánica.

Procedimiento:

-Pesado de los recipientes vacíos en la balanza electrónica previamente calibrada.
-Pesado de los recipientes con la muestra del suelo.
-Las muestras son llevadas al horno a una temperatura de 105 °C, por un tiempo de 24 horas.
-Transcurrido el tiempo en el horno, se retiran las muestras dejándolas enfriar y se procede a pesarlas en la balanza electrónica.
-Con los datos obtenidos se calcula la humedad como la diferencia de los pesos húmedo y seco dividida por el peso seco.

Contenido de humedad del suelo (%)

$$W\ (\%) = \frac{\text{W agua}}{\text{W suelo seco}}\ \text{x}\ 100$$

Limite líquido (ASTM D 1241)

Es el contenido de humedad del suelo en el cual cambia de estado plástico a estado líquido. Este procedimiento utiliza la copa Casagrande, la cual debe ser calibrada hasta un centímetro de altura de caída y solo se realiza a muestras de suelo que pasan el tamiz N°40.

Procedimiento:

-Se coloca porciones de la muestra en el plato de la copa Casagrande hasta alcanzar un centímetro de espesor.
-Se toma el acanalador haciendo un surco de arriba hacia abajo en la muestra.
-Se acciona el manubrio de la copa Casagrande a una velocidad aproximada de dos golpes por segundo, hasta lograr que el surco se una en una distancia de ½" aproximadamente, registrando el número de golpes realizados.
-Se toma una porción de la muestra ensayada, se pesa y se coloca en el horno a 110 °C, para determinar su contenido de humedad.
-Se realizan 3 ensayos más con contenidos de humedad diferentes, para obtener 02 muestras con golpes superiores a 25 y 02 muestras con golpes entre 15 y 25.
-Determinados los contenidos de humedad se dibuja la curva de flujo, representando la relación contenido de humedad y numero de golpes.
-El contenido de humedad que intercepte con la curva de flujo en los 25 golpes, se registra como el límite líquido.

Limite plástico (ASTM D 4318)

Es el contenido de humedad que tiene el suelo cuando empieza a resquebrajarse al amasarlo en rollitos de 1/8" de diámetro.

Procedimiento:

-Se hacen rollitos de la muestra sobre un vidrio empavonado, hasta lograr rollitos de aproximadamente 1/8” de diámetro.
-El límite plástico se obtiene cuando los rollitos se empiezan a resquebrajar.
-Los rollitos se pesan y luego son colocados en el horno a 110 °C, durante un periodo de 24 horas.

Determinación del desgaste por abrasión del agregado grueso menor a 1 1/2". (Maquina Los Ángeles). ASTM C-131.

Mediante el uso de este procedimiento se determina el desgaste de los agregados, por su grado de alteración y por la presencia de planos débiles p aristas de fácil desgaste. Para el análisis de piedras se utiliza “Maquina deval”, mientras que para agregados entre 3/4" y 3” se usa “Maquina los Ángeles”.

Determinación del desgaste por abrasión del agregado grueso menor a 1 1/2". (Maquina Los Ángeles). ASTM C-131.

Mediante el uso de este procedimiento se determina el desgaste de los agregados, por su grado de alteración y por la presencia de planos débiles p aristas de fácil desgaste. Para el análisis de piedras se utiliza “Maquina dedal”, mientras que para agregados entre 3/4" y 3” se usa “Maquina los Ángeles”.

Muestreo

Fuente: elaboración propia

Fuente: elaboración propia

Fuente: elaboración propia

Fuente: elaboración propia

FUENTE DE AGUA

CANAL

TALAMBO

INTRODUCCIÓN

Las fuentes de agua que servirán para el abastecimiento del respectivo líquido elemento, se encuentran cerca al lugar del proyecto y es el camal el Talambo, las cuales se tomaran muestras para llevarlos al laboratorio y someterlos a los análisis químicos y ver sus componentes principalmente la salinidad, ya que esta servirá para el uso de base y subbase y rellenos, como también para las obras de cunetas y obras de arte,

OBJETIVO

Que el agua cumpla con los parámetros químicos y de salinidad, ya esta se utilizará para la base, subbase, rellenos, concretos y morteros del proyecto.

Zona de estudio

Se usarán las aguas del rio que se encuentra cerca al proyecto

Ubicación política

Distrito : San Gregorio
Provincia : San Miguel
Región : Cajamarca

DISTANCIA DE LA FUENTE DE AGUA AL PROYECTO

Tabla: Coordenadas UTM Canal Talambo

LUGAR	ESTE	NORTE	ALTITUD
CANAL	678777.12 m E	9202651.35 m S	157 m.s.n.m
CARRETERA	686848.47 m E	9210096.07 m E	230 m.s.n.m

Fuente: Elaboración propia.

Figura: N° Ubicación de la fuente de agua

Fuente: Elaboración Propia.

Este trabajo consiste en instalar, adecuadamente, el equipo para la extracción de agua a ser utilizada para la obra, así como para proveerla a todos los niveles en la construcción de la carretera, sin dañar al entorno del área de extracción, de acuerdo con estas especificaciones y en conformidad con el Proyecto.

El Contratista deberá efectuar los trámites de autorización de las fuentes de agua definidas en el Proyecto, ante la Autoridad Local del Agua (ALA) y comisión de regantes Talambo correspondiente.

EVALUACION DE LAS FUENTES DE AGUA

El Contratista, debe evaluar las fuentes de agua establecidas en el Proyecto y definir si es necesario examinar otras teniendo presente que algunas serán utilizadas como agua potable para los campamentos y otras para usos requeridos en el Proyecto. El Supervisor aprobará las fuentes de agua luego de su evaluación y control de límites de calidad vigentes, de acuerdo al uso que va a tener el recurso:

- Para uso en campamentos, agua potable según las normas sanitarias dadas por DIGESA.

- Para riego de zonas revegetadas y otros usos, deberán seguirse las indicaciones de la Ley de Recursos Hídricos (Ley N°. 29998), así como el D.S. N°. 002-2008-MINAM, donde se indican los estándares de calidad ambiental para el agua.
- Para su uso en conformación de subbase, base y rellenos, el agua deberá cumplir lo establecido en la norma.
- Para Concreto y morteros, el agua deberá cumplir con lo establecido en la norma.

Se deben tomar muestras para su análisis, con el propósito de comprobar la calidad de las aguas de dichas fuentes. Los resultados deben ser de conocimiento del Supervisor, para que se tomen las acciones necesarias, si así se requiere.

El Contratista debe establecer un sistema de extracción del agua de manera que no produzca la turbiedad del recurso, encharcamiento en el área u otro daño en los componentes del medio ambiente aledaño.

Evitar la captación de fuentes de agua que tiendan a secarse, o que presenten conflictos con terceras personas.

Cuando el Supervisor verifique que determinada fuente de agua en uso pueda haber sido contaminada, deberá ordenar al Contratista se suspenda la utilización de dicha fuente y se tome las muestras para el análisis respectivo. Se volverá a utilizar la fuente con la aprobación del Supervisor

REQUERIMIENTO DE CONSTRUCCIÓN

Se considerará apta para el amasado y/o curado de concreto y morteros, el agua cuyas propiedades y contenido en sustancias disueltas están comprendidas dentro de los límites siguientes:

- El contenido máximo de materia orgánica, expresada en oxígeno consumido, será de 3 mg/l (3 ppm).
- El contenido de residuo sólido no será mayor de 5 g/l (5.000 ppm).
- El pH estará comprendido entre 5,5 y 8.
- El contenido de sulfatos, expresado en ion SO4 será menor de 0,6 g/l (600 ppm).
- El contenido de cloruros, expresado en ion Cl, será menor de 1 g/l (1.000 ppm).

- El contenido de carbonatos y bicarbonatos alcalinos (alcalinidad total) expresada en NaHCO3, será menor de 1 g/l (1.000 ppm).
- Opcionalmente si la variación de color es una característica que se desea controlar, el contenido de fierro, expresado en ion férrico, será de una parte por millón (1 ppm).

Cuando el agua ensayada no cumpla uno o varios de los requisitos previos establecidos anteriormente, se podrán realizar ensayos comparativos empleando en un caso el agua en estudio y en otro agua destilada o potable, manteniendo además similitud en materiales a utilizar y procedimientos, con el fin de obtener ensayos reproducibles.

COCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- **L**as aguas del canal que se encuentra en la zona son de volúmenes permanentes proviene del reservorio de Gallito Ciego.
- Las aguas de los canales son mayormente son mayormente para el cultivo y aptas para este tipo de construcción.
- Se debe extraer el agua del canal el Talambo porque tiene suficiente cantidad de agua para el proyecto y no están contaminadas.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda que antes del uso del agua para el proyecto deberán ser analizadas para mayor garantía.
- Que en el momento de la succión del agua a la cisterna no debe causar daño al canal porque es de uso para el cultivo.
- Que el equipo de extracción del agua este en perfecto funcionamiento con la finalidad de no contaminar el agua con residuos de petróleo y sus derivados.

ESTUDIO
DE IMPACTO VIAL

“DISEÑO DE LA CARRETERA DESDE EL ANEXO 3 MONTONES HASTA EL CASERÍO CHAMÁN, DISTRITO SAN GREGORIO, PROVINCIA SAN MIGUEL, CAJAMARCA – 2018”

2019

GENERALIDADES

La estructura Vial del "Diseño de Carretera desde el Anexo 3 Montones hasta el Caserío Chamán, Distrito de San Gregorio, Provincia de San Miguel, Cajamarca; tiene de longitud 7+461 Km, el mismo que por constituirse en camino vecinal generara un Impacto Vial leve, por la cantidad de vehículos que circular; es decir que los vehículos que mayor circulan son livianos y menores que a su vez son vehículos de sus mismos pobladores.

OBJETIVOS

Objetivo General

Identificar, predecir interpretar y analizar los probables impactos viales que se originaran con las actividades de la construcción y operación de la vía en estudio; señalando las medidas de mitigación viales correspondientes.

Objetivos Específicos

- Presentar las consideraciones de diseño y construcción vial pertinente para la conservación de la vía y la tranquilidad de salvaguardar la integridad física de los peatones.
- Indicar que es necesario la señalización de la vía que se encuentran involucradas en dicho estudio.
- De acuerdo el volumen de los vehículos proponer las medidas correctivas para la mitigación de los impactos generados.

LOCALIZACIÓN

El proyecto en estudio se desarrollará en el distrito de San Gregorio, Región Lambayeque, cuya zona de influencia será el tramo de la vía es decir desde el Anexo 3 Montones hasta el Caserío Chamán.

UBICACIÓN:

- Localidad : Anexo 3 Montones hasta el Caserío Chamán
- Distrito : San Gregorio
- Provincia : San Miguel
- Región : Cajamarca

Tramo en estudio

La metodología consiste en la ubicación de los puntos de aforos, en la vía de estudio la recopilación de información como: identificación de rutas de transporte de transito liviano y pesado, cartografía del área del proyecto, y otros datos que sirvan para la mitigación de los impactos.

ÁNALISIS DE LA INFORMACIÓN Y OBTENCIÓN DE RESULTADOS

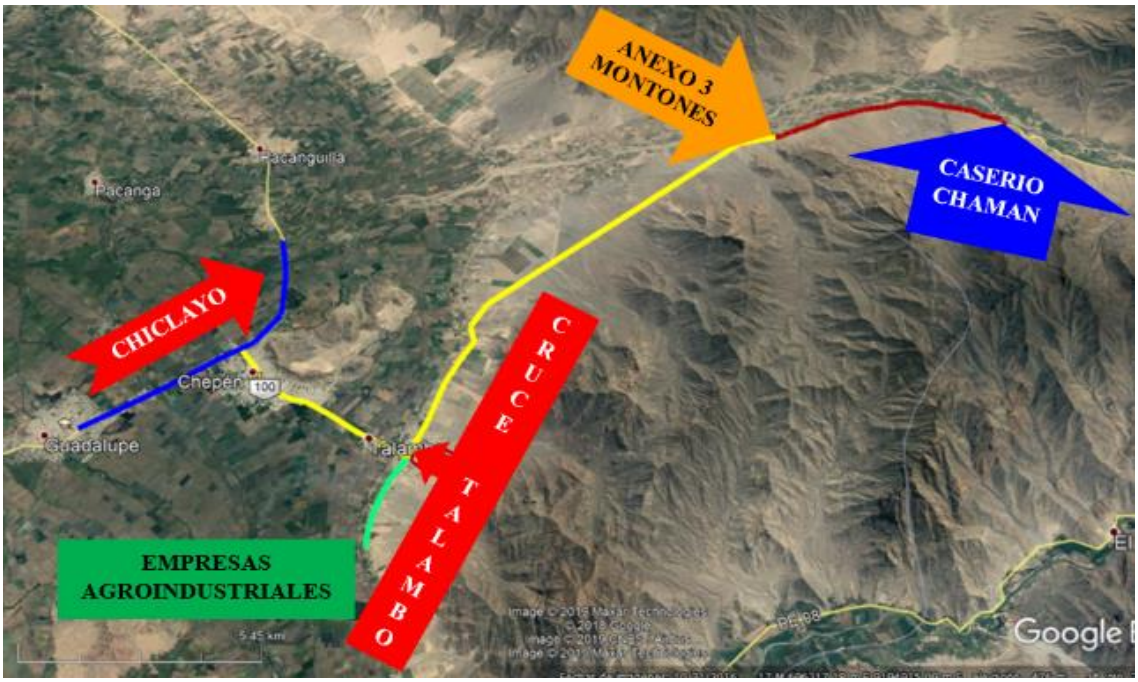
Se realizarán el conteo vehiculares y peatonales en las intersecciones determinadas, en la inspección de campo en la hora punta de la mañana y de la tarde, por un periodo de 7 días de semana.

Identificación de rutas de transporte público y de carga. Se registrarán los códigos de las rutas de los vehículos que prestan el servicio de transporte público de pasajeros y de carga de la zona, diferenciándolos según su tipología.
Sentidos de circulación. Se levantará los sentidos de circulación vehicular en el área del proyecto.

CONDICIONES ACTUALES DEL TRÁNSITO

Para llegar a la zona es la Panamericana norte entrando por la Provincia de Chepén siguiendo hacia el Centro Poblado de Talambo donde existe un cruce desde ese cruce nos dirigimos al Anexo 3 Montones – Caserío Chaman, ese trayecto nos encontramos con una trocha carrozable en un estado intransitable done los lugareños que tienen sus unidades vehiculares demoran en llegar a su destino por el motivo que sus vehículos sufren desperfectos mecánicos; por tal motivo tanto sus pasajeros y cargas que trasladan hacia la provincia de Chepén demore mucho, siendo peor en la época de lluvias, ya que en algunos casos se quedan botados.

Vías de accesibilidad al tramo Anexo 3 Montones – Caserío Chamán



Fuente: Elaboración propia

IMPACTO DE FLUJO VEHICULAR Y PEATONAL

El impacto que causará el flujo vehicular será en el tramo de Talambo hacia Anexo 3 Montones donde se iniciará el tramo de la carretera hacia el Caserío Chaman.

En este tramo será una de las zonas con más presencia vehicular como peatonal ya que es una trocha carrozable que une a diferentes centros poblados hasta llegar al distrito de San Gregorio es por eso que se tomaran medidas de mitigación para contrarrestar los accidentes de tránsito tanto vehicular como peatonal colocando señales y dispositivos de control del tránsito como paradero de pasajeros.

PROPUESTAS QUE PERMITIRÁN REDUCIR EL IMPACTO NEGATIVO VIAL

En la zona del proyecto se ha podido identificar los impactos viales leves negativos que nos permitirá tomar medidas con el fin de revertir los impases que nos pudiera presentar en el momento de la ejecución de la obra, es por eso hemos analizado los posibles impactos viales y revertirlo.

- Las alternativas de mitigación e implementación de las señales respectivas que sirvan como orientación a los usuarios cumplir con las indicaciones en el tramo o zona de trabajo.
- En esta zona es de bajo volumen de tránsito por lo tanto los impactos que se causaría serian en el paso vehicular hacia otros centros poblados.
- Por ser una zona agrícola el tránsito pesado y carga tendrá que regirse con los desvíos o interrupción de la carretera en ejecución.
- La mitigación cuando esté terminado el proyecto se tendrá en cuenta la señalización respectiva con los dispositivos de control del tránsito, para poder contrarrestar los impactos negativos.

VIABILIZACÍON DEL PROYECTO CON RELACIÓN AL CENTRO POBLADO

Los pueblos rurales del Perú crecerán económicamente y serán un potencial de desarrollo cuando los gobiernos locales, regionales y nacional crean una política de infraestructura Vial y estos pueblos saldrán de la profunda miseria que se encuentran es por eso que las zonas

rurales que juegan un papel muy importante lo que concierne en agricultura, ganadería, avicultura y los derivados de estos productos necesitan con suma urgencia la construcción de diferentes tramos de carretera.

- A las ciudades aledañas tendrán una mejor economía con respecta al transporte de pasajeros ya que por este tramo transitarán con una mejor infraestructura vial.
- Los pobladores serán beneficiados en el transporte de sus productos agrícolas, ganado para poder llevarlos a otras ciudades de su provincia y toda la región.
- En lo cultural las construcciones de esta carretera fomentará el turismo como consecuencia la visita de los centros poblados de región unir lazos al intercambiar costumbres y leyendas entre sí.
- Esto también conlleva que las autoridades locales tomen con medidas de prevención, utilizando los dispositivos reguladores de tránsito y los mecanismos necesarios para contrarrestar el mal uso de la nueva vía, ya que esta traerá un impacto vial por la circulación de mayor número de vehículos situación que deberá ser solucionado.
- Es por eso que el proyectista ha diseñado paraderos para el embarque de pasajeros, así como colocación de señales reglamentarias, preventivas e informativas para que esta vía sea segura en todo el tramo y darle mayor seguridad al usuario.

PROPUESTA FINAL PARA LA MITIGACIÓN VIAL DE LA CARRETERA TRAMO ANEXO 3 MONTONES – CASERÍO CHAMÁN.

Fuente: Elaboración propia

DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA DE MITIGACIÓN VIAL

- La propuesta para poder mitigar cuando ya esté terminado la construcción de la carretera es el diseño de tres paraderos es decir al comienzo del Anexo 3 Montones, en el intermedio del tramo y en Caserío Chaman con la finalidad que los pasajeros no sufran accidentes de tránsito.
- En este tramo la señalización deberá cumplir un papel muy importante en la regularización de la vía.
- Los controles de velocidad tendrán que ser regulada a un promedio de 25 Km/h en tramo ya pasarán por este tanto tránsito pesado como ligero y liviano.
- Los cruceros peatonales deberán ser señalizados, con el fin de salvaguardar a los peatones cuando se encuentren cruzando la vía.
- Una de la manera más importante de mitigar el impacto vial es educar tanto al peatón como conductor y al mismo tiempo concientizar la forma y manera de respetar las señalizaciones de los dispositivos de tránsito de carreteras y calles.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- Diseñar tres paraderos formales en los lugares que el proyectista los ubique para el mejor ordenamiento de pasajeros
- El tramo de la carretera tramo Anexo 3 montones – Caserío Chaman tendrán las señalizaciones verticales, marcas en pavimento e hitos de kilometraje.
- Las señales y dispositivos son las reguladoras, preventivas e informativas para regular el tránsito en todos sus aspectos con el fin de proteger al usuario.

Recomendaciones

- Se recomienda que los paraderos formales de pasajeros sean construidos con la finalidad de proteger al usuario.
- Todas las señalizaciones que se recomienda en las conclusiones deberán ser respetadas ya son de forma obligatorio contar con esta medida.
- Los dispositivos y señales de tránsito se encuentran reglamentados en el Manual de dispositivos de control del tránsito, es por eso que se recomienda ubicarlas en todo el tramo de la vía.

AFECTACIONES PREDIALES

“DISEÑO DE LA CARRETERA DESDE EL ANEXO 3 MONTONES HASTA EL CASERÍO CHAMÁN, DISTRITO SAN GREGORIO, PROVINCIA SAN MIGUEL, CAJAMARCA – 2018”

2019

GENERALIDADES

El tramo en estudio comprende el tramo Ineche-Dos Puentes-Cucufana-Angola I le corresponde, según lo dispuesto en la resolución suprema N°333 de fecha 8.10.1947, que aprueban las Normas Técnicas Para estudios y construcción de Caminos, así como el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras del año 2018, aprobado con resolución Directoral N°143-2018-MTC 01/2018. De acuerdo al cual el ancho mínimo absoluto de la faja de dominio de derecho de vía para una carretera de un carril de (Tercera Clase) debe ser de (8.0 m a cada lado del eje de la vía).

ANTECEDENTES

En el Perú las acciones en materia de adquisiciones de predios afectados por obras públicas, pueden conllevar propuestas de soluciones que van desde las indemnizaciones hasta las posibilidades de plantear la necesidad de medidas, como el reasentamiento involuntario, figura que es aplicable, de acuerdo a las condiciones socioeconómicas de los titulares de los predios involucrados por el proyecto vial.

En materia de reasentamiento involuntario, el año 2004, no se tenía una estructura normativa específica, los instrumentos legales estaban dispersos, implementándose algunos mecanismos para las adquisiciones de áreas comprometidas por obras públicas, entre éstos, las normas referidas al derecho de propiedad y de posesión conforme lo prescribe la Constitución Política del Perú promulgada en el año 1993.

En el documento Reasentamiento Involuntario en los proyectos del BID. Principios y lineamientos, de noviembre del 1999, se establecen en el prefacio “el objetivo de estos principios y lineamientos es ampliar el nuevo concepto de asentamiento involuntario, que pasa de ser considerado mitigación de ser visto como una oportunidad de desarrollo. Los lineamientos pretenden prestar asistencia …a fin de (i) mitigar los efectos negativos del traslado forzoso de personas y comunidades y (ii) prestar asistencia a las poblaciones afectadas para que establezcan una sociedad y una economía sostenible”

MARCO LEGAL

- Constitución Política
- Código Civil
- Ley general expropiaciones
- Dd-007-2004-mtc
- Rd-006-2004-mtc
- Ley 27446 reglamento
- Ds-019-2009-minam

En este contexto, el derecho de propiedad es inviolable, y así lo prescribe el Art. 70º de la Constitución Política del Perú, ejerciéndose en armonía con el bien común y dentro de los límites de la ley, estableciéndose además que nadie puede ser privado de su propiedad si no, exclusivamente, por causa de seguridad nacional o necesidad pública, declarada por ley, y previo pago en efectivo de indemnización justipreciada

Legislación existente

El Art. 140º del Código Civil, establece que la propiedad es el poder jurídico que permite usar, disfrutar, disponer y reivindicar un bien. Debe ejercerse en armonía con el interés social y dentro de los límites de la ley. El Art. 896º del mismo Código, señala que la posesión, es el ejercicio de hecho de uno o más poderes inherentes a la propiedad, por tanto, es susceptible de transferencia; sin embargo, para los entes administrativos del MTC, es de difícil reconocimiento, por tanto, a efectos de evitar violentar los derechos de los afectados, quienes esperan una indemnización adecuada, es necesario sanear los predios que requieran de tal gestión, por cuanto los pobladores normalmente, estiman que un documento informal les da derechos de propiedad, contraviniendo las normas administrativas sobre la materia.

En caso existiera negativa frente a la liberación de las áreas requeridas para obras públicas, ya sea por negativa total y absoluta de la transferencia del bien, o en caso haya disconformidad con el valor de tasación, la Ley General de Expropiaciones - Ley Nº 27117 del 20.05.1999, señala que los motivos de utilidad pública o interés social, justifican la

expropiación, previo pago en efectivo de indemnización justipreciada que incluya compensación por el eventual perjuicio.

Por otro lado, la administración pública cuenta con el Texto Único Ordenado de la Ley Nº 26850, Ley de Contrataciones y Adquisiciones del Estado, aprobado por D. S. Nº 012-2001-PCM, su reglamento aprobado por D. S. Nº 013-2001-PCM y modificatoria aprobada por D. S. Nº 079-2001-PCM, constituyendo los parámetros en los cuales el aparato estatal administrativo, se sustenta para las adquisiciones de predios e insumos necesarios, en caso se requieran materiales para implementar las acciones de reasentamiento.

La Ley Nº 27628, facilita la ejecución de obras públicas viales, y posibilita el trato directo, superando los alcances del Decreto Ley Nº 20081 de 1973. Establece que se deben indemnizar a los afectados, según los valores de tasación que realice el Consejo Nacional de Tasaciones – CONATA, estableciendo la aplicación de valores comerciales actualizado con un adicional del 10% de la tasación, asimismo, este 10%, es en función a la disposición del afectado de facilitar el proceso de transferencia y disponibilidad de las áreas, para la ejecución oportuna de las obras.

La mencionada Resolución Directoral Nº 007-2004-MTC-16 del 19 de enero de 2004, contiene las Directrices para la Elaboración y Aplicación de Planes de Compensación y Reasentamiento Involuntario (PACRI) para Proyectos de Infraestructura de Transporte. Al establecer las pautas para formular los Planes de Compensación y Reasentamiento Involuntario, uniformiza los criterios y establece una estructura básica para su elaboración y ejecución.

Se desprende de la referida norma que su finalidad es asegurar que la población afectada por un proyecto reciba la compensación justa y solución adecuada a la situación generada por éste; por otro lado, considera al reasentamiento como una oportunidad de desarrollo sostenible, por tanto, las acciones deben dirigirse a la reposición física de las pérdidas, reconstitución de actividades agropecuarias, agrícolas y rehabilitación de las condiciones de vida de las familias afectadas.

En cuanto a los derechos de la población afectada, reconoce: (1) conocer su situación de afectado y los detalles relativos a la magnitud de la afectación; (2) tener saneado su derecho de propiedad de tal forma que pueda intervenir en el proceso de venta por trato directo y conocer los procedimientos relativos a la compensación por pérdidas y a la reubicación y rehabilitación social; (3) diferir de los avalúos y tasaciones de sus bienes; y (4) recibir el pago por su inmueble y haberse reubicado antes del inicio de las obras .

Por otro lado, considera la inclusión del costo del reasentamiento en el costo total del proyecto, como necesario para que el reasentamiento se lleve a cabo de forma coordinada con las actividades de construcción. Sin embargo, para el presente caso, no se precisará el monto total del plan, por cuanto, no se han tasado los inmuebles afectados.

OBJETIVO GENERAL

Asegurar que la población afectada reciba una compensación justa y soluciones adecuadas a la situación generada por esta. Se deberá manejar desde las primeras etapas de la preparación del proyecto, es decir, desde la etapa del estudio de factibilidad y en el estudio definitivo las soluciones a los diversos problemas de la población objetivo; previniendo los costos y los plazos que se requieran.

Objetivos específicos:

- Lograr la participación activa de la población objetivo.
- Liberar las áreas que se requieran para la ejecución de las obras, de acuerdo a las tareas planificadas en mejoramiento, rehabilitación, conservación y construcción, en condiciones socialmente justas y equilibradas para la población involucrada.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Nombre del proyecto: “DISEÑO DE LA CARRETERA DESDE EL ANEXO 3 MONTONES HASTA EL CASERIO CHAMÁN, DISTRITO SAN GREGORIO, PROVINCIA SAN MIGUEL, CAJAMARCA-2018”

LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA:

REGIÓN **:** CAJAMARCA
PROVINCIA : SAN MIGUEL
DISTRITO : SAN GREGORIO

Figura: Área afectada por derecho de vía.

Fuente: GOOGLE EARTH.

METODOLOGÍA

Se refiere a la descripción secuencial de las acciones y actividades efectuadas para la elaboración del PLAN DE COMPENSACION Y REASENTAMIENTO INVOLUNTARIO (PACRI) para lo cual se realizó en tres fases:

Fase 1: Recopilación de Información

Fase preliminar y base del estudio, que comprende la compilación de información catastral disponible en la zona del proyecto de las entidades públicas o privadas vinculadas al saneamiento físico legal y ordenamiento territorial.

Fase 2: Trabajo de Campo

En esta fase se ha procedido a verificar y complementar la información recopilada en la etapa preliminar, para cuyo efecto se han desarrollado las acciones que se detallan a continuación:

- Georreferenciación aproximada de los predios afectados a través de la utilización de equipo GPS submétrico.
- Medición de los predios afectados a través de trabajos de topografía.
- Reunión con los propietarios afectados por la franja de afectación del proyecto.
- Elaboración de un registro fotográfico de los predios afectados por el Límite de Obra.

Fase 3: Trabajo de Gabinete

Ha consistido en el procesamiento de la información obtenida durante la fase de recopilación de información y de trabajo de campo, para su consolidación en un padrón de Predios Afectados.

SITUACIÓN ACTUAL DE LOS PREDIOS AFECTADOS POR EL PROYECTO

El total de afectados del proyecto "DISEÑO DE CARRETERA DESDE EL ANEXO 3 MONTONES HASTA EL CASERIO CHAMAN, DISTRITO SAN GREGORIO, PROVINCIA SAN MIGUEL, CAJAMARCA-2018" ascienden a varios predios.

La característica principal de estas afectaciones, es que son predios rurales que se dedican a la actividad agrícola, pertenecientes en su mayoría a propietarios que se hallan ubicados en los diferentes caseríos del tramo de la carretera. Asimismo, por esta razón no ha sido posible identificar a la mayoría de los propietarios de los mismos.

Por otro lado, no existe información catastral actualizada, por lo que las afectaciones identificadas han sido obtenidas del trabajo de verificación en campo.

DETERMINACIÓN AREAS DE PREDIOS AFECTADOS

Como se mencionó anteriormente los predios afectados han sido identificados mediante la verificación en campo, es decir, se ha realizado el trazado de la línea del límite de obra ubicando las coordenadas de los puntos de las áreas de intersección, determinando así el área

de afectación. En la etapa de ejecución de la obra se podrá determinar el área exacta de afectación una vez realizado el trazo y replanteo.

RECOPILACIÓN DE DOCUMENTACIÓN LEGAL DE LOS PREDIOS

Será necesario realizar la búsqueda de la documentación legal de los predios contenidos en la franja de afectación del proyecto, para determinar si estos se encuentran inscritos en la Superintendencia Nacional de los Registros Públicos – SUNARP.

Cabe resaltar que la mayoría de los predios no tienen la documentación legal necesaria para proceder con la compensación, situación que debe ser regularizada a efectos que el órgano correspondiente, indemnice a los titulares de los mismos de forma precisa.

COMPENSACIÓN ECONÓMICA POR PREDIOS AFECTADOS

Es el programa mediante el cual se va a obtener la disposición de los predios por medio de una compensación económica a aquellos propietarios que cuenten con título de propiedad, o mediante indemnización a aquellos poseedores que no cuenten con el título de propiedad por encontrarse en zona intangible, o por no cumplir con los requisitos legales que les permita regularizar la situación de la tenencia.

VALORES PARA DETERMINAR LA INDEMNIZACIÓN POR PREDIOS AFECTADOS

- **Terrenos Agrícolas**. - Para el caso de valorizar los terrenos aledaños a la vía existente, se ha considerado el precio del Terreno en función a los datos y precios comerciales de la zona.
- **Terreno Urbano**. - Para el caso de valorizar los terrenos afectados por la vía a proyectar, se ha considerado el precio del Terreno en función a los datos y precios comerciales de la zona

REPOSICIÓN DE MUROS Y CERCOS

Consistente en las acciones destinadas a la reposición de cercos perimétricos en predios afectados.

VALORES PARA DETERMINAR EL COSTO POR REPOSICIÓN DE MUROS Y CERCOS

- **Muros. -** Para determinar el precio a compensar por concepto de muros se ha tomado el valor del Cuadro de Valores Unitarios Oficiales de Edificaciones para la Costa emitidas por el Ministerio de Vivienda.

PARTICIPACIÓN CIUDADANA

Se planificarán tres reuniones en las que se darán alcance de las características del proyecto y sus implicancias a nivel de las afectaciones, es por eso que los involucrados serán informados oportunamente.

Para esta reunión, asistieran las autoridades de la entidad contratante, autoridades de los pueblos involucrados y los afectados directamente.

En la exposición se brindará información sobre:

- Problemática.
- Las características del Proyecto.
- Proceso y alcances sobre la tasación de los predios afectados.

Ante la cual se suscitaron interrogantes referidas a:

- Valor referencial a tomar en la tasación.
- Tiempo para la ejecución de las expropiaciones.
- Plazo de ejecución del proyecto total.
- Inicio del proyecto.

AFECTACIÓN PREDIALES EN EL ÁREA DE ESTUDIO.

El Manual de Carreteras DG-2018 en la página 198 dice Derecho de vía o Faja de dominio, explica cuánto debe tener el derecho de vía en una Carretera de tercera clase, es por eso se ha elaborado una tabla con los predios afectados que recibirán una compensación por derecho, es por lo cual el PACRI deberá negociar con estos propietarios o terrenos de la

comunidad campesina la forma y el monto económico del valor de las tierras y los que resulten afectados en sus viviendas de igual manera, antes de la ejecución de la obra se formara el PACRI con el fin de realizar un expediente técnico, donde la forma como resolverá el derecho de vía con los moradores.

El derecho de vía o franja de dominio en una **carretera de tercera clase es de 16 metros, 8 m a cada lado del eje de vía.**

LISTA DE PREDIOS AFECTADOS POR DERECHO DE VIA.

Tabla: N° Lista de propietarios afectados Lado Izq. De la Vía.

LADO IZQUIERDO DESDE ANEXO 3 MONTONES - CHAMÁN				
N°	PROGRESIVA	TIPO DE AFECTACION	AREA	PROPIETARIO
1	0+000 – 0+070	AGRICOLA	314 m2	--
2	0+070 – 0+405	AGRICOLA	1340 m2	--
3	0+405 – 0+660	AGRICOLA	753 m2	--
4	0+660 – 0+902	AGRICOLA	825 m2	--
5	0+902 – 1+170	ERIAZO	949 m2	COMUNIDAD
6	1+170 – 1+477	AGRICOLA	711 m2	--
7	1+477 – 1+763	ERIAZO	828 m2	COMUNIDAD
8	1+763 – 2+118	AGRICOLA	904 m2	--
9	2+118 – 3+318	ERIAZO	2533 m2	COMUNIDAD
10	3+318 – 3+492	AGRICOLA	494 m2	--
11	3+492 – 4+055	ERIAZO	1124 m2	COMUNIDAD
12	4+055 – 4+958	AGRICOLA	2612 m2	--
13	4+958 – 5+508	AGRICOLA	880 m2	--
14	5+508 – 6+120	AGRICOLA	1256 m2	--
15	6+120 – 6+803	AGRICOLA	1630 m2	--
16	6+803 – 7+106	AGRICOLA	1136 m2	--
17	7+106 – 7+461	ERIAZO	750 m2	COMUNIDAD

Fuente: Elaboración propia.

Tabla: N° Lista de propietarios afectados lado derecho de la Vía.

LADO DERECHO DESDE ANEXO 3 MONTONES - CHAMÁN				
N°	PROGRESIVA	TIPO DE AFECTACIÓN	AREA	PROPIETARIO
1	0+000 – 0+538	ERIAZO	1860 m2	COMUNIDAD
2	0+538 – 0+694	AGRÍCOLA	513 m2	--
3	0+694 – 1+113	ERIAZO	955 m2	COMUNIDAD
4	1+113 – 1+245	AGRÍCOLA	635 m2	--
5	1+245 – 4+562	ERIAZO	9951 m2	COMUNIDAD
6	4+562 – 4+756	AGRÍCOLA	582 m2	--
7	4+756 – 5+179	ERIAZO	1269 m2	COMUNIDAD

8	5+179 – 5+407	AGRÍCOLA	684 m2	--
9	5+407 – 5+522	AGRÍCOLA	345 m2	--
10	5+522 – 5+675	ERIAZO	459 m2	COMUNIDAD
11	5+675 – 5+720	AGRÍCOLA	135 m2	--
12	5+720 – 5+782	AGRÍCOLA	186 m2	--
13	5+782 – 5+967	ERIAZO	555 m2	COMUNIDAD
14	5+967 – 6+156	AGRÍCOLA	567 m2	--
15	6+156 – 6+626	ERIAZO	1410 m2	COMUNIDAD
16	6+626 – 6+657	AGRÍCOLA	93 m2	--
17	6+657 – 6+931	ERIAZO	825 m2	COMUNIDAD
18	6+931 – 7+022	AGRÍCOLA	275 m2	--
19	7+022 – 7+461	ERIAZO	1309 m2	COMUNIDAD

Fuente: Elaboración propia.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Se han identificado 36 predios afectados tanto en el lado izquierdo como derecho en el tramo Anexo 3 Montones – Caserío Chamán.
- De los 36 predios afectados 22 predios son de propietarios particulares y 14 son de la comunidad Campesina.
- El del presupuesto de compensaciones económicas por predios afectados corresponde a terrenos de zona rural, tanto terrenos de cultivos como viviendas.

RECOMENDACIONES

- El del presupuesto de reposición de cercos se recomienda colocar los materiales de acuerdo con el propietario afectado.
- Los afectados en su mayoría por esta zona no cuentan con documentación legal en regla se recomienda que el PACRI sea un mediador para formalizar los predios de los afectados.
- Que los Propietarios de los Predios afectados reciban el precio de sus terrenos con pagos comerciales por metros cuadrados es decir con los precios de la zona.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

“DISEÑO DE LA CARRETERA DESDE EL ANEXO 3 MONTONES HASTA EL CASERÍO CHAMÁN, DISTRITO SAN GREGORIO, PROVINCIA SAN MIGUEL, CAJAMARCA – 2018”

2019

GENERALIDADES

El desarrollo ecológicamente sustentable se ha convertido en una preocupación universal, es un reto que merece la atención y acción de todos nosotros. Proceden esfuerzos para promover el desarrollo sustentable en muchos frentes, pero aún está lejos de ser una realidad. La mayoría de las personas están preocupadas por el medio ambiente, pero se sienten abrumadas por la complejidad y la escala de los problemas. El desarrollo ecológicamente sustentable solamente podrá ser posible una vez que comprendamos la fundamental interdependencia de la sociedad humana y el medio ambiente natural. El presente estudio de tesis, proporciona herramientas conceptuales para comprender y evaluar los impactos ambientales que se pueden identificar durante la construcción de una carretera, ya que; es de acuerdo a esta predicción de los impactos, su importancia y magnitud; que se formulan las medidas apropiadas para la mitigación de los mismos, los cuales forman parte posteriormente del programa de manejo ambiental. Se espera que el presente estudio contribuya con el entendimiento y aplicación de tan importante herramienta que nos permite identificar los impactos ambientales que cada vez más vienen deteriorando nuestro entorno natural, fortaleciendo así el entendimiento y sensibilizando a la población sobre los efectos que dichos impactos generarán en las poblaciones futuras.

Se realizó una evaluación del pasivo ambiental de esta vía, teniendo en cuenta, todos los impactos acumulados a lo largo de la misma, constituidos por zonas de deslizamientos y derrumbes, erosión hídrica del suelo y cárcavas en laderas por falta de sistema de drenaje, deslizamientos de tierra, botaderos que obstruyen cauces de quebradas secas, rellenos sanitarios cerca al Anexo 3 Montones - Caserío Chamán, y otros pasivos ambientales menores. También, se ha puesto énfasis en la identificación y evaluación de los impactos ambientales en el área de influencia directa y de mayor intensidad, como es, el área aledaña a la infraestructura vial, donde los impactos en aspectos físicos, bióticos, socioeconómicos y culturales, en la etapa de ejecución de obras son de efecto temporal. De la misma manera, se advierte sobre las actividades en la etapa de operación de la vía, como de efecto permanente, pero de bajo impacto en áreas de influencia indirecta. Los impactos ambientales negativos de más alto efecto son: la excavación, cortes y movimientos de tierra, la explotación de canteras, la conformación de material excedente, la preparación del sitio de

obra y construcción de la variante, la instalación y operación de campamentos y patio de máquinas. Las actividades que causan impactos moderados sobre el medio ambiente son: el movimiento de maquinaria, las expropiaciones de terrenos, la ampliación de la plataforma, la explotación de fuentes de agua, la construcción del pavimento y el asfaltado de superficie. Se prepara un Plan de Manejo Ambiental, para evitar, mitigar o compensar los efectos negativos que puedan producir las actividades del proyecto. El Plan de Manejo Ambiental está compuesto por: El Plan Preventivo Correctivo, donde se describe las medidas de mitigación. El Plan de Seguimiento y Monitoreo que comprende las actividades de evaluación periódica, integrada y permanente de las variables ambientales. El Programa de Abandono y Recuperación, que consiste en la recuperación de las condiciones originales, de áreas afectadas por las actividades de rehabilitación de la carretera. Y, el Plan de Inversión para la ejecución del Plan de Manejo Ambiental

INTRODUCCIÓN

El distrito San Gregorio forma parte de la provincia de San Miguel, se localiza en la parte Sur Este, a 7° 03´27" S Latitud Sur y 79° 05´41" O Longitud Oeste; su altitud promedio es de 1,854 msnm. abarca una extensión territorial de 308 Km2, con una población total de 2,229 hab. (INEI censo 2017), y con una densidad 7,24 Hab/Km2. Limita por el Norte Unión Agua Blanca, hacia el Sur con Yonán, hacia el Oeste con Bolívar por el Este con Unión Agua Blanca.

OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Para el presente proyecto se realizará un Estudio de Impacto Ambiental, que prediga y evalúe los principales impactos negativos y positivos durante el proceso de preparación, diseño y ejecución del proyecto.

Objetivos específicos

- Identificar y evaluar los posibles impactos, positivos y negativos, directos e indirectos, que deriven de la ejecución de la obra.
- Determinar los elementos del medio ambiente a ser afectados.
- Estructurar un Plan de Manejo Ambiental .
- Prever los efectos ambientales generados, evaluarlos y permitir su realización en las mejores condiciones posibles de sostenibilidad ambiental.

MARCO LEGAL

- La Constitución Política del Perú (1993), es la norma legal de mayor jerarquía del Perú. Se detalla en ella los derechos esenciales de la persona humana, el derecho a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de la vida. En el Artículo Nº 2 habla del derecho a la paz, al descanso y aun medio ambiente equilibrado, en su Artículo 66º sobre los Recursos Naturales y en el Artículo 67º sobre la Política Nacional Ambiental.
- La Ley General del Ambiente (2005), en su Capítulo III: Gestión Ambiental, Articulo Nº 25: "De los estudios de impacto ambiental", indica que los estudios de impacto ambiental, son instrumentos de gestión que contienen una descripción de la actividad propuesta y de los efectos directos o indirectos previsibles de dicha actividad en el medio ambiente físico y social, a corto y largo plazo, así como la evaluación técnica del mismo.
- En la segunda de sus Disposiciones Transitorias, Complementarias y Finales, la ley indica que "En tanto no se establezcan en el país Estándares de Calidad Ambiental, Límites Máximos Permisibles y otros estándares o parámetros para el control y la protección ambiental, son de uso referencial los establecidos por instituciones de Derecho Internacional Público, como los de la Organización Mundial de la Salud (OMS)".

- El Código Penal, en su Título XIII, Capitulo Único: “Delitos contra los recursos naturales y el medio ambiente”, Artículos 304º describe los términos de contaminación y responsabilidad culposa. En el 305º habla de la contaminación agravada y en el 313º del daño al ambiente natural. Además, se mencionan los delitos contra la ecología.
- La Ley Nº 26631 (1966), dicta normas para efectos de formalizar denuncia por infracción de la legislación ambiental. Dicha ley en su artículo 1º, establece que: “la formalización de la denuncia por los delitos tipificados en el titulo Décimo Tercero del Libro Segundo del Código Penal, requerirá de las entidades sectoriales competentes, opinión fundamentada por escrito sobre si se ha infringido la legislación ambiental”.
- La Ley de Evaluación de Impacto Ambiental Ley Nº 26786 (1997), establece que los Ministerios deberán comunicar al Consejo Nacional del Ambiente (CONAM) las regulaciones al respecto. Esta ley no modifica las atribuciones sectoriales en cuanto a las autoridades ambientales competentes. Las actividades a realizarse no requerirán una coordinación directa con el CONAM. La autoridad competente ambiental para dichas actividades hará de conocimiento respectivo al CONAM, si el caso lo requiriese.
- La Ley Del Sistema Nacional De Evaluación Del Impacto Ambiental Ley Nº 27446 (2001), este dispositivo legal establece un sistema único y coordinado de identificación, prevención, supervisión, control y corrección anticipada de los impactos ambientales negativos derivados de las acciones humanas expresadas a través de los proyectos de inversión.
- La Ley 27446, ha creado el Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), como el marco legal general aplicable a la evaluación de impactos ambientales. Esta norma se encuentra vigente en la actualidad; sin embargo, la propia Ley señala que las normas sectoriales respectivas seguirán siendo aplicables en tanto no se opongan a esta nueva norma. Así, los sectores continuaran aplicando su normatividad sectorial hasta que se dicte el reglamento de la nueva Ley.
- Esta norma busca ordenar la gestión ambiental en esta área estableciendo un sistema único, coordinado y uniforme de identificación, prevención, supervisión, corrección y control anticipada de los impactos ambientales negativos de los proyectos de

inversión. Debe resaltarse que la norma señala que los proyectos de inversión que puedan causar impactos ambientales negativos no podrían iniciar su ejecución; y ninguna autoridad podrá aprobarlos, autorizarlos, permitirlos, concederlos o habilitarlos si no se cuenta previamente con la Certificación Ambiental expedida mediante resolución por la respectiva autoridad competente.

- Con respecto al contenido del EIA, la norma establece que este deberá contener tanto una descripción de la acción propuesta como de los antecedentes de su área de influencia, la identificación y caracterización de los impactos durante todo el proyecto, la estrategia de manejo ambiental y los planes de seguimiento, vigilancia y control. Las entidades autorizadas para la elaboración del EIA deberán estar registradas ante las autoridades competentes, quedando el pago de sus servicios a cargo del titular del proyecto.
- Respecto a la autoridad competente para el cumplimiento de esta ley, se ha señalado que son las mismas autoridades ambientales nacionales y sectoriales con competencia ambiental. Se señala que, en particular, es competente el ministerio del sector correspondiente a la actividad que desarrolla la empresa proponente o titular del proyecto.
- La Ley Orgánica De Municipalidades - Ley Nº 23853, en esta ley se establece que la Municipalidad es una unidad fundamental de la gestión local. El municipio como gobierno local y como parte del estado manifiesta una correlación de fuerzas sociales locales que se redefinen en el tiempo y en el territorio. En materia ambiental, las municipalidades tienen las siguientes funciones: velar por la conservación de la flora y fauna local y promover ante las entidades las acciones necesarias para el desarrollo, aprovechamiento racional y recuperación de los recursos naturales ubicados en el territorio de su jurisdicción; normar y controlar las actividades relacionadas con el saneamiento ambiental; difundir programas de educación ambiental; propiciar campañas de forestación y reforestación; establecer 7 medidas de control de ruido de tránsito y del transporte colectivo; promover y asegurar la conservación y custodia del patrimonio cultural local y la defensa y conservación de los monumentos arqueológicos, históricos y artísticos, colaborando con los organismos regionales y nacionales correspondientes en su restauración y conservación.

- La Ley General de Residuos Sólidos Ley Nº 27314 (2000) ysu Reglamento, D.S. Nº 057-2004-PCM, indican que el manejo de los residuos que realiza toda persona deberá ser sanitaria y ambientalmente adecuado de manera tal de prevenir impactos negativos y asegurar la protección de la salud; con sujeción a los lineamientos de política establecidos en el artículo 4to de la Ley.

  También estipula que la prestación de servicios de residuos sólidos puede ser realizada directamente por las municipalidades distritales y provinciales y a través de Empresas Prestadoras de Servicios de Residuos Sólidos (EPSRS); que las actividades comerciales conexas deberán ser realizadas por Empresas Comercializadoras de Residuos Sólidos (ECRS), de acuerdo a lo establecido en el artículo 61 del Reglamento; y que la prestación del servicio debe cumplir con condiciones mínimas de periodicidad, cobertura y calidad que establezca la autoridad competente.

- La Ley General de Salud Ley Nº 26842, norma los derechos, deberes y responsabilidades concernientes a la salud individual, así como los deberes, restricciones y responsabilidades en consideración a la salud de terceros, considerando la protección de la salud como indispensable del desarrollo humano y medio fundamental para alcanzar el bienestar individual y colectivo.

- La Ley General de Amparo al Patrimonio Cultural de la Nación Ley Nº 24047 (1985), este dispositivo reconoce como bien cultural los sitios arqueológicos, estipulando sanciones administrativas por caso de negligencia grave o dolo, en la conservación de los bienes del patrimonio cultural de la Nación.

- El Decreto Legislativo Nº 1078, en sus contenidos modifica la Ley Nº 27446 Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, en los artículos 2°, 3°, 4°, 5°, 6°, 10°, 11°, 12°, 15°, 16°, 17° y 18; en el resumen de esta norma indica que la misma es aplicable a, las políticas, planes y programas de nivel nacional, regional y local que puedan originar implicaciones ambientales significativas; así como los proyectos de inversión pública, privada o de capital mixto, que impliquen actividades, construcciones, obras, y otras actividades comerciales y de servicios que puedan causar impacto ambientales negativos significativos.

- La Ley General de Aguas Nº 17752, la cual establece el uso justificado y racional de las aguas o cuerpos de agua a nivel nacional incluyendo las aguas producidas de

nevados, glaciares y de las precipitaciones, indicado que las aguas son de propiedad del estado y su dominio es inalienable e imprescriptible, no existe propiedad sobre ellas ni derechos adquiridos sobre ellas, indica además que su uso solo puede ser otorgado en armonía con en interés social y del país.

DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

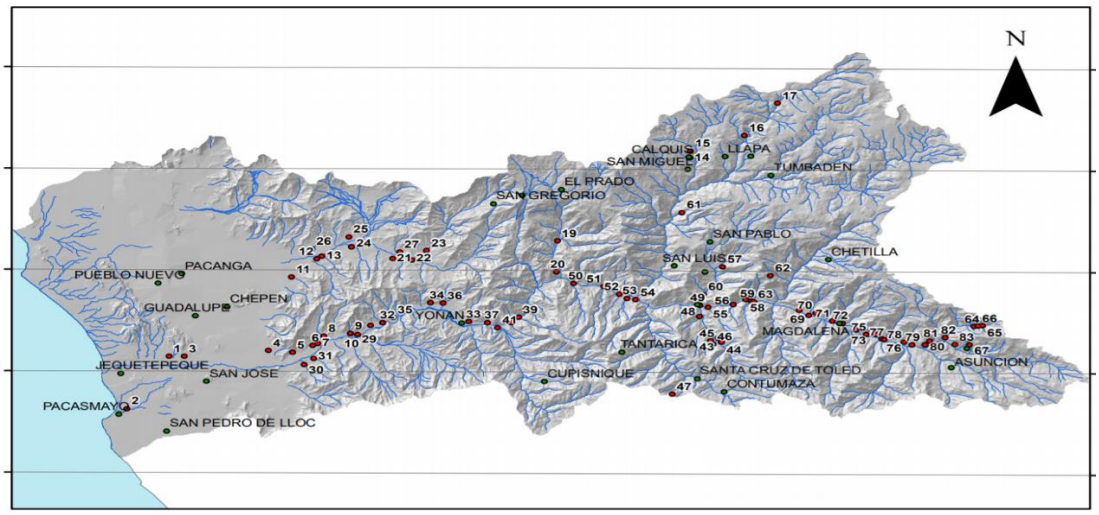
La delimitación del área de influencia tiene por objeto circunscribir una serie de aspectos o afecciones ambientales a un área geográfica especifica. El Estudio de Impacto Ambiental por su naturaleza involucra un gran número de variables muchas veces complejas, que específicamente definirían áreas de influencia particular, dentro de las cuales se han producido o producirán alteraciones como consecuencia de las obras y actividades de construcción.

Para efectos del presente estudio y en consideración a lo mencionado se ha definido dos áreas de influencia:

Área de influencia global o indirecta.

Esta zona ha sido delimitada en función a la ubicación hidrográfica, dentro de las cuales se enmarca el proyecto; tiene una connotación local desde el punto de vista socioeconómico y sus interrelaciones con las potencialidades disponibles de sus recursos naturales. Involucra comunidades campesinas, centros poblados urbanos y rurales del distrito de San Gregorio.

Figura: N° cuenca Chaman integrada a otras cuencas



Fuente: INGEMMET

Área de influencia local o directa.

Comprende el área delimitada correspondiente a la cuenca de Chamán cuenta con un área de 1 569 km2, con una longitud de recorrido del cuerpo de agua de n/d km.

Figura: N° Cuenca Chamán

Fuente: INSTITUTO GEOLOGICO MINERO Y METALURGICO (INGEMMET)

ASPECTOS FÍSICOS

Ubicación:

El proyecto se encuentra ubicado políticamente en:

Cuenca : Chamán

Distrito : San Gregorio

Provincia : San Miguel

Región : Cajamarca

Mapa político de la Provincia de San Miguel

Fuente: Perú top Tours.

Clima

a). Precipitación

El Distrito de San Gregorio recibe una apreciable cantidad de precipitación pluvial a lo largo del año, con una distribución variable en el tiempo y el espacio; las lluvias son de carácter orográfico.

La precipitación media anual en el área de estudio se estima en 97.2 mm, en la zona de la Cuenca Chaman. La distribución de las precipitaciones a lo largo del año determina dos estaciones, un periodo “seco” con lluvias ocasionales, en los meses de abril a setiembre; y periodo “lluvioso” entre noviembre y marzo, con una variante del promedio de precipitación total anual de 40.8 mm.

b). Temperatura

Por efecto de la temperatura la zona de estudio presenta un clima semifrío, la temperatura máxima mensual es de 21°C y la temperatura mínima mensual es de 9°C, teniendo como una temperatura promedio de 12°C, los meses más calurosos se da en el mes de febrero y los meses más fríos entre junio y julio.

c). Humedad Relativa

La humedad relativa es de 0% como promedio de año siendo la humedad relativa más alta del año en el mes de febrero con 10 % a consecuencia de la presencia de lluvias.

Hidrología:

El área de estudio se encuentra ubicada en la Cuenca del Río Chaman, siendo las micro cuencas de San Pablo, San Gregorio afluentes de dicho cuerpo de agua, esta cuenca es una de las más representativas del área del distrito de San Gregorio.

Entorno Ecológico:

En términos del sistema de clasificación de Ecorregiones, la zona del proyecto abarca la ecorregión Chala y Yunga.

ASPECTOS BIOLÓGICOS

Flora:

La vegetación de la zona de estudio no presenta mucha diversidad, se encuentra en estado de deterioro, básicamente por la actividad agropecuaria, específicamente por el sobrepastoreo existente en la zona y también por las malas prácticas agrícolas realizadas por pobladores de las comunidades aledañas al terreno, estas prácticas agrícolas son catalogadas como agricultura de alto riesgo, esto debido a que los terrenos de cultivo se encuentran sobre pendientes.

Fauna:

La fauna silvestre es de mucha importancia por el papel que desempeña en los procesos ecológicos al interior de los ecosistemas, como por los beneficios directos e indirectos a las poblaciones humanas. La fauna silvestre cumple una función vital en el equilibrio del ambiente, además de su valor intrínseco, por su riqueza, belleza y diversidad. La distribución de la fauna silvestre se encuentra relacionada a la distribución zoogeográfica.

La fauna existente en las comunidades, representa en algunos casos un riesgo para la población y en otros considerada como plaga, esto por la destrucción de sus cultivos o la pérdida de éstos, por ser fuente de alimento de especies de fauna silvestre. Significando la vulnerabilidad de estas especies y en algunos casos su amenaza.

Mamíferos

La existencia de mamíferos se ve relacionadas a las diferentes condiciones ecológicas y altitudinales.

ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

Actividad Económica de la Población (PEA). Según el INEI se denomina PEA a la población total que se encuentra en edad de trabajar, oficialmente la PEA se considera desde los 18 años hasta los 65 años de edad, sin embargo, en la Comunidad Chamán por ser zona agrícola se trabaja desde temprana edad participando la población infantil voluntaria e involuntariamente en el proceso productivo fundamentalmente en la agricultura.

Principales Actividades:

Actividad Agrícola.

Las tierras son conducidas en el ámbito familiar y comunal, teniendo un promedio de 650.00 m2 por familia, se debe considerar la posibilidad de aumentar sus áreas de cultivo con prácticas de conservación de suelos, e implementación de sistemas de riego tecnificado. En las comunidades de los pueblos del proyecto, la actividad agrícola es la actividad

predominante y se desarrolla con técnicas tradicionales (uso del arado, lampa, etc.), se caracteriza por la predominancia de la producción de maíz y hortalizas, y frutas el cual es favorecido por las condiciones climáticas que presenta la zona, en los terrenos de secano y flores como las ilusiones, gladiolos, rosas y otros. La producción agrícola es mayormente para la comercialización, los pocos excedentes son para el autoconsumo. Los productores llevan sus productos a los mercados feriales y dominicales del distrito, así como también de la región.

Actividad Ganadera.

Las áreas de pastoreo, son aproximadamente 8.5 Ha., estas áreas son de uso comunal y lo constituyen pastos naturales ubicados en las partes altas de la población. La crianza del ganado es en pequeña escala y a escala familiar, predominan el ganado ovino y vacuno, junto a cada vivienda se ubican corrales rústicos donde pernocta el ganado, durante el día el ganado pasta en los alrededores alimentándose del pasto natural, su alimentación es complementada con chala de maíz y otros productos de la zona.

Población:

Los cambios demográficos en el Distrito de San Sebastián están dados básicamente por el incremento de población urbana y el decrecimiento de población rural. Según el Cuadro 3.4, podemos apreciar que en el período intercensal de 1972 a 1981, la población urbana tuvo un incremento del 16%, mientras que la población rural descendió en igual proporción, en el período intercensal de 1981 a 1993 se presenta otro incremento en la población urbana de 15.5% y la población rural sigue descendiendo en similar proporción. Para el censo del año 2005, se tiene sólo la cifra total de habitantes del Distrito Gregorio que en suma es de 2 239 hab. Por lo que se puede observar ha existido una geométrica descensión de la población urbana, así como un descenso en iguales proporciones de la población rural, porcentajes que pueden encontrar explicación en el fenómeno migratorio del campo a la ciudad.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA

- OBRAS PRELIMINARES
- MOVIMIENTO DE TIERRAS
- SUB BASES Y BASES
- PAVIMENTO ASFALTICO
- CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE DRENAJE
- SEÑALIZACIÓN

MEDIO AMBIENTE

Pruebas de resistencia del concreto, de las diferentes obras como son cabezales de entrada y salida de las alcantarillas 129 pruebas, muros de contención 42 pruebas y cunetas 81 pruebas.

Pruebas permanentes en cantera, se realizarán un total de 30 pruebas: 10 en la sub rasante y 20 en cantera para verificar el CBR de diseño y hacer los cálculos de densidad de campo.

Monitoreo Arqueológico durante la ejecución, por recomendación del INC debido a que la carretera se consideró el monitoreo arqueológico durante la ejecución de la obra por un periodo de 15 meses.

Reposición de terrenos afectados, se considera la reposición en un área de xx m 2 que se encuentra en la zona urbana. Acondicionamiento de depósitos de material excedente, se considera el acondicionamiento de depósitos de material excedente, este trabajo se realizará en botaderos.

Revegetalización, se realizará el presente trabajo en 10 Ha. para no alterar el entorno paisajístico, se revegetalizará con plantas nativas de la zona como es la Restauración de áreas afectadas por campamento, este trabajo de realizará en los 1,000 m2 del campamento. Sellado de letrinas, se sellarán las letrinas utilizadas por los trabajadores durante la ejecución de la obra, para ello se utilizará cal hidratada y material seleccionado de cantera.

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACION DE IMPACTOS AMBIENTALES

Para la identificación y evaluación de impactos es necesario interrelacionar las acciones del proyecto con los factores ambientales existentes. Por lo tanto, se deben determinar los factores ambientales relacionados con los sistemas de agua potable, así como las acciones que van a afectar estos factores, las interacciones posibles que existen entre ambos son finalmente los impactos. Esta sección es la más importante del Estudio de Impacto Ambiental, ya que es de acuerdo a esta predicción de los impactos y su importancia y magnitud, que se formularán las medidas apropiadas para la mitigación de impactos, las cuales formarán parte del programa de manejo ambiental que se propondrá más adelante.

FACTORES AMBIENTES SENSIBLES A IMPACTO

Si bien existe un número amplio de factores ambientales, se puede determinar que existe algunos que son más importantes para poder a través de ellos identificar los factores que se verán afectados de manera directa o indirecta por las actividades del proyecto. A continuación, se presenta la tabla resultante de la identificación de factores ambientales significativos:

tabla: N° Determinación de los Factores Ambientales

Subsistema	Medio	Factores ambientales	Sub-factores
Biológico	Biótico	Vegetación	Unidades de vegetación
		Fauna	Número de individuos
Físico	Inerte	Aire	Contaminación del aire
			Olores
			Ruido
		Agua	Calidad del agua
			Cantidad de agua (caudal ecológico)
		Suelo	Calidad de suelo
			Generación de residuos solidos
	Porcentual	Paisaje	Calidad del paisaje
Socio	Social	Aceptabilidad	Cobertura de servicios básicos
			Uso suficiente del recurso hídrico
	Económico	Empleo	Mercado laboral
	Salud	Salud humana	Incidencia de enfermedades
			Salud de los usuarios
			Salud de los trabajadores

Fuente: Elaboración propia

ACTIVIDADES POTENCIALMENTE IMPACTANTES DEL PROYECTO

En la metodología a aplicar se tendrá como base un ordenamiento cronológico de las diversas actividades que se realizarán en el Proyecto, de acuerdo a la interrelación existente entre ellas, quedando definidas las etapas de: planificación, construcción, operación y abandono.

La etapa de planificación no será abordada en detalle por no constituir una fuente de impactos significativos para el medio ambiente del área de influencia. Debido a que el proyecto busca proveer un servicio de largo plazo y sostenible en el tiempo, igualmente no se contemplará la etapa de abandono.

Construcción:

Pavimentación, pavimento con material de asfalto de 2" en una longitud total de 7+461 km, con 6m de ancho.

Construcción de Drenaje, cunetas laterales triangulares de 0.70x0.40 m (acabado) con revestimiento de concreto en una longitud total de 7+461 Km. Alcantarillas, instalación de 7.00 metros

Señalización, colocación de señales preventivas, señales reguladoras, señales informativas, postes de kilometraje, postes guardavías y demarcación de pavimento, línea central y líneas laterales.

Reposición de terrenos, acondicionamiento de depósitos de material excedente.

Revegetación, restauración de áreas afectadas por campamento y sellado de letrinas.

Evaluación de impactos negativos por actividades realizadas por el Proyecto:

Movimiento de tierras:

Este componente del proyecto ha sido determinado como la actividad que implicará mayores impactos negativos en el ambiente ya que por la naturaleza de las actividades a desarrollarse, implican que tendrá efectos negativos en los factores suelo, agua y atmósfera, toda vez que los suelos serán compactados por el trajín de la maquinaria y equipos, así mismo se ha identificado que se producirá residuos sólidos, que afectarán la calidad y cantidad de los cuerpos de agua, modificando su recorrido. En el caso de la atmosfera se indica que se impactará negativamente en la calidad de los gases y partículas ya que las actividades de este componente implican la generación de polvo y la producción de gases de efecto invernadero por el funcionamiento de la maquinaria y equipos.

Pavimento asfaltico:

Este componente del proyecto contempla la generación de impactos negativos en los factores ambientales como el agua, suelo y atmósfera, este componente tiene la particularidad de impactos como el vertido de residuos líquidos a los suelos, así como por el uso de aditivos y compuestos derivados del petróleo. Implica impactos en la calidad y cantidad de las aguas y en el caso del factor atmósfera, este componente impacta en la calidad de gases y partículas por el funcionamiento de la maquinaria y equipos que producirán gases nocivos y partículas de sólidos suspendidos.

Bases y sub bases:

Este componente del proyecto se ha identificado como uno de los que produce mayores impactos negativos a los factores ambientales como el suelo, agua y atmósfera, afecta al factor ambiental suelo por la compactación de suelos, así mismo afecta negativamente a la calidad y cantidad de las aguas y finalmente al factor estético y de interés humano, ya que en las labores de conformación de base y sub base se afectará las vistas escénicas y panorámicas de la zona.

Evaluación de impactos positivos por actividades realizadas por el Proyecto:

Medio ambiente y otros:

Este componente del proyecto es uno de los más importantes debido a que permitirá la sostenibilidad del proyecto, además de solucionar los problemas sociales, económicos y físico legales, por ende, los impactos positivos son constantes en cada uno de los factores ambientales, además que en este componente se contempla el control y seguimientos de las especificaciones técnicas y procesos del proyecto, lo cual redundara en la mejor ejecución y sostenibilidad del proyecto.

Señalización:

Este componente del proyecto permitirá que la población cuente con la información necesaria para obtener el mayor beneficio al proyecto ya que permitirá el desarrollo de las actividades con la mayor eficiencia y con la mejor información.

Evaluación de impactos negativos por factores ambientales:

Factor Ambiental Suelo – Compactación de suelos:

El factor suelo será afectado negativamente en su parámetro compactación de suelos, por la naturaleza del proyecto se desarrollarán diversas actividades en las cuales se verá afectado este parámetro.

Factor Uso de Suelos – Naturaleza de espacios abiertos:

El parámetro de naturaleza de espacios abiertos será uno de los parámetros con mayores impactos negativos producidos por los diferentes componentes del proyecto esto debido a que se modificará este parámetro para la implementación del proyecto, toda vez que se modificará cursos de aguas, modificará la actual vía, modificará terrenos de propiedad privada entre otros; lo cual indica que será uno de los factores más afectados.

Factor agua - Cantidad de los cuerpos de agua:

Este factor se verá impactado negativamente en las primeras etapas del proyecto debido a las actividades inherentes del proyecto tendrán efecto sobre este recurso debido a que se cambiaran cursos de aguas, cobertura vegetal, movimiento de tierras entre otros además de utilizarse materiales e insumos que pueden impactar en la cantidad de este factor.

Factor Atmósfera – Calidad (gases y partículas):

Este parámetro será afectado negativamente ya que en las primeras etapas del proyecto se producirán los mayores impactos sobre este parámetro, debido al movimiento de tierras, conformación de base y sub base. Así mismo el asfaltado producirá efectos negativos en este parámetro.

Evaluación de impactos positivos por factores ambientales:

Factor Estatus Cultural – Empleo:

El parámetro con mayores impactos positivos, en todas sus fases y en cada uno de los componentes es el de empleo, éste se verá impactado positivamente ya que para el desarrollo de la obra se necesitará de mano de obra calificada y no calificada, lo cual permitirá a los pobladores de la zona tener opción de realizar labores en el proyecto, que permitirá mejorar la calidad de vida de la población.

Factor Uso de suelos – Comercial:

Por el desarrollo del proyecto se producirá impacto positivo en el parámetro comercial del factor uso de suelos, ya que el proyecto permitirá el mejor acceso y transporte de insumos para el desarrollo de las actividades productivas en la zona, así mismo se verá incrementada la plusvalía de los terrenos en el sector.

Factor Estatus Cultural – Salud y Seguridad:

Este parámetro será afectado positivamente en los últimos componentes del proyecto en los cuales se notará la mejora de las condiciones de salud y seguridad de la población y se mejorará su calidad de vida.

Impactos de la Construcción:

Los impactos ambientales directos se evaluaron en el ámbito de influencia directa correspondiente al derecho de vía que será utilizado para la rehabilitación y mejoramiento de la carretera, así como aquellas áreas auxiliares utilizadas como soporte logístico y de apoyo temporal. En concordancia con este análisis, se han determinado los efectos e impactos directos sobre los elementos del medio físico, biológico, socio-ambiental y arqueológico. Para la evaluación de los impactos ambientales en la etapa de construcción (rehabilitación y/o mejoramiento vial), los efectos e impactos ambientales que se presentan son principalmente debido a las actividades constructivas que se ejecutaran a lo largo del proyecto vial y en el ámbito de influencia directa (derecho de vía y áreas auxiliares utilizadas como soporte logístico y de apoyo temporal).

Calidad del Aire

Durante la etapa de construcción las principales fuentes de emisión de gases y material particulado serán los vehículos que transitarán por la carretera, la operación de los equipos y maquinarias y los movimientos de tierra. Se debe señalar que la carretera, en este tramo, actualmente es afirmada con un nivel de tránsito bajo a moderado, por lo cual habrá un nivel de impacto acumulativo, con una mayor incidencia en áreas sensibles y grupos de población por donde cruce la carretera.

Alteración de la calidad del aire

Este impacto es negativo y directo, el mismo que se generará por la emisión de gases, tales como el dióxido de azufre (SO2), hidrocarburos, monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO2), óxidos de nitrógeno (NOx) y material particulado, debido a la movilización

y desmovilización de equipos, maquinarias y transporte de materiales durante las operaciones de limpieza y movimientos de tierra para la habilitación de la carretera en todo su tramo. Algunos lugares serán más contaminados por los gases de combustión y partículas, afectando principalmente a la salud del personal obrero y población local.

Ruido

Los niveles de ruido son negativos y directos, el mismo que se incrementará debido a la operación de vehículos, maquinarias y equipos que se utilizarán para la construcción de la carretera en este tramo y durante el transporte de productos, insumos, combustibles y personal desde los campamentos a los frentes de obra, siendo sus efectos limitados a las inmediaciones de la vía de acceso. Durante estas actividades de apertura y construcción de la carretera se generarán niveles de ruido altos (de 80 a 90dBA), cuyos efectos tendrán influencia directa principalmente en el cruce de centros poblados. En caso se realicen actividades de voladuras, para los cortes en roca fija, el ruido será elevado, localizado y de corto tiempo.

Relieve y Fisiografía Las actividades que pueden generar efectos e impactos sobre el relieve y fisiografía corresponden a los movimientos de tierra conformados por el conjunto de actividades de excavación y remoción de materiales hasta el límite de acarreo libre para su colocación en los depósitos de material excedente.

Suelos

a. Compactación de suelos

Este impacto es negativo y directo, donde la compactación del suelo que se realice generará una modificación de la permeabilidad del suelo, afectando la infiltración vertical. Esta compactación produce un aumento en su densidad (densidad aparente), un empaquetamiento muy denso de las partículas del suelo y una disminución de la porosidad, debilitando su estructura y afectando su capacidad de retención de humedad, por lo tanto, disminuye su fertilidad

b. Contaminación de suelos

La contaminación del suelo es un impacto negativo y directo, el mismo que se podría generar debido a vertimientos accidentales de combustible y aceites, durante la movilización y operación de la maquinaria en el frente de obra. También se ha considerado como elemento de riesgo potencial los vertidos accidentales de asfalto líquido durante la preparación de la mezcla para la imprimación de la carpeta asfáltica.

Recursos Hídricos

La rehabilitación y mejoramiento de la vía en este tramo implicará la ejecución de obras que generarán alteraciones en los sistemas de drenaje, cauces y cursos de agua existentes en el área de influencia de la carretera proyectada. Adicionalmente, se construirán obras para el cruce de los cursos de agua naturales de agua (ríos o quebradas), que presentan un régimen permanente y temporal. La construcción de la carretera afectará los patrones de drenajes establecidos a lo largo de la ruta de la vía; sin embargo, debido a que se trata de una vía existente que será rehabilitada, los efectos sobre el patrón de drenaje se presentan como pasivos ambientales existentes. Los cortes del camino interceptan aguas que anteriormente se han movido sobre la tierra a través del derecho de vía, generando la interrupción del flujo superficial con efectos sobre los procesos de infiltración, la sedimentación y patrones de drenaje en general.

Fauna

a. Afectación de la fauna silvestre

Este impacto es negativo y directo, donde la movilización y desmovilización de equipos y maquinaria a los frentes de obra, la eliminación de la cobertura vegetal que se encuentra en la zona de ensanchamiento de la calzada (limpieza y desbroce), son operaciones que causarán perturbación de la fauna que puede dar lugar a eventos migratorios locales. Asimismo, la generación de ruido por las actividades constructivas, que incluye la operación de las maquinarias y labores de voladuras en determinadas áreas, causarán procesos de

migración o desplazamientos de individuos de fauna (aves - mamíferos), hacia hábitats similares en los alrededores del derecho de vía que puedan proveer refugio y recursos a la población desplazada.

b. Pérdida de individuos de fauna silvestre

Este impacto es negativo y directo, por estar vinculado básicamente a las operaciones de desplazamiento de las unidades de transporte, por lo cual, se pueden presentar casos de atropellamiento de individuos de fauna silvestre.

b. **Efecto barrera para el desplazamiento de la fauna silvestre y doméstica**

Este impacto es negativo y directo, donde las actividades constructivas para la construcción de la carretera crearán una barrera de dispersión y migración local de la fauna silvestre y doméstica. Este efecto barrero ya se viene dando con la existencia de la carretera actual a nivel de afirmado, principalmente para las especies mayores y sensibles a la actividad humana. Con la apertura del derecho de vía y el incremento de tráfico en la etapa de explotación, el efecto barrera se verá incrementado para casi todas las especies de fauna terrestre identificadas.

Vegetación

a. Afectación y pérdida de cobertura vegetal

Este impacto es negativo y directo, se producirá debido al corte de la vegetación para el ensanchamiento de la sección de la plataforma en aquellos sectores donde existe presencia de maleza, la cual se presenta principalmente en los taludes de corte (superior e inferior) adyacente al derecho de vía. Se señala que las áreas del trazado actual de la vía proyectada ya han sido intervenidas anteriormente, constituyéndose el presente análisis en un efecto

del tipo acumulativo que se realizará directamente sobre el ancho del derecho de vía requerido para la ampliación de la calzada.

b. Afectación del paisaje

Las formaciones vegetales serán afectadas durante los trabajos de construcción, principalmente aquellas que se encuentran ubicadas adyacentes a la vía. Debido a las actividades de corte podrían generar materiales que caigan sobre estos ecosistemas.

Social Cultural

Cambios en las costumbres locales.

Este impacto es negativo e indirecto, debido a que la llegada de personal foráneo a las localidades donde se asentarán los campamentos con patrones de comportamiento distintos a los pobladores de la zona podría originar cambios en el estilo de vida y debilitamiento de algunas costumbres.

En los campesinos, sus relojes biológicos son establecidos por los cambios que la agricultura impone. Los escolares, los obreros, empleados y trabajadores que desarrollan actividades con horarios fijos durante largos períodos, progresivamente acomodan sus relojes biológicos al reloj social (escolar, laboral, etc.) externo. Por ello, un cambio externo puede producir molestias si la adaptación se ha logrado con dificultad.

IMPACTOS POSITIVOS

a. Compra de productos locales.
b. Generación de empleo.
c. Aumento de la capacidad adquisitiva.

IMPACTOS SOBRE EL MEDIO FÍSICO

a. Alteración de la calidad del aire.

Este impacto es negativo y directo, donde el incremento en el tráfico vehicular generará un aumento de las emisiones de gases de combustión de los vehículos automotores, como el monóxido y dióxido de carbono (CO y CO2). El monóxido de carbono es tóxico para todos los seres vivos, pero no constituye un riesgo en cuanto las emisiones se liberen al aire libre. Durante la fase de operación habrá la emisión de gases y partículas por los motores de los vehículos que circulan por la carretera, así como también se generará material particulado durante los periodos secos del año.

b.- Incremento en los niveles de ruido.

Este impacto es negativo y directo, detalla que durante la fase de operación se generarán incrementos en el nivel de ruido y vibraciones debido al tránsito vehicular por el tramo de la carretera proyectada. Debido a que se trata de una vía existente que será mejorada, los impactos tendrán un efecto acumulativo los mismos que se incrementarán por el aumento en el tránsito vehicular.

IMPACTOS SOBRE EL MEDIO BIOLÓGICO

a.- Efecto barrera para el desplazamiento de la fauna silvestre y doméstica.

Este impacto es negativo y directo, donde el tránsito vehicular creará una barrera de dispersión y migración local de la fauna silvestre y doméstica. Este efecto barrero ya se viene dando con la existencia de la carretera actual a nivel de afirmado, principalmente para las especies mayores y sensibles a la actividad humana. Con la vía rehabilitada y/o mejorada el efecto barrera se verá incrementado para casi todas las especies de fauna terrestre identificadas. Este aspecto producirá un impacto negativo, directo, de inevitable ocurrencia para aquellas especies de fauna terrestre identificada, permanente, de magnitud y relevancia moderada.

b.- Cambios en la cobertura vegetal y uso del suelo.

El cambio en la cobertura vegetal y uso del suelo es considerado como un impacto indirecto y se generará debido a la apertura de accesos transversales a la carretera para la ampliación de la frontera agrícola donde los bosques primarios serán reemplazados por bosques secundarios y por áreas de cultivo. Este es un impacto que ya se viene generando pero que podría incrementarse con la puesta en operación de la carretera construida

CAPITULO VI: PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Como se ha visto en la sección anterior, la ejecución del proyecto repercutirá de manera negativa y positiva sobre el medio ambiente del área influenciada. Por esta razón se requiere formular un Plan de Manejo Ambiental (PMA) que consideren las acciones que conduzcan a evitar, mitigar y/o minimizar las implicancias negativas y acentuar la presencia de los impactos favorables.

La estrategia del PMA estará orientada a la prevención, evitando en la medida de lo posible las medidas mitigadoras, correctivas y compensatorias. La responsabilidad administrativa estará a cargo de las Instituciones Públicas competentes.

El objetivo principal de las directivas del Plan de Manejo Ambiental es el de incluir medidas preventivas y de planificación en el diseño, construcción, operación y mantenimiento de la vía construida, con el propósito de mitigar o compensar efectos negativos del proyecto, y para aprovechar al máximo los resultados positivos.

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AMBIENTAL

El Programa de Monitoreo Ambiental permitirá la evaluación periódica, integrada y permanente de las variables ambientales, para lo cual se deberá contar con los parámetros correspondientes, con el fin de suministrar información precisa y actualizada para la toma de decisiones, orientadas a la conservación del ambiente, durante las etapas de construcción y operación del Proyecto.

PROGRAMA DE CONTINGENCIAS

El Plan de Contingencia define las medidas a tomar para prevenir o mitigar cualquier emergencia, desastre natural o accidente ambiental que pudiera ocurrir durante la

construcción, implementación u operación del proyecto. También tomará en cuenta los accidentes que se pudiera dar por fallas humanas, las cuales no pudieron ser previstas en el PMA.

El Plan de Contingencia permite diseñar una respuesta organizada y oportuna para prevenir o minimizar cualquier daño a la salud humana o al medio ambiente. Además, permite contar con el equipo y los materiales necesarios en los lugares de mayor vulnerabilidad ante los diferentes fenómenos naturales y emergencias.

Directivas para el Plan de Contingencia Ambiental.

El propósito de las directivas del Plan de Contingencia Ambiental es el de proporcionar un control general e indicar las acciones de procedimiento durante cada una de las condiciones de emergencia ambiental detalladas a continuación, para mitigar los efectos de eventos peligrosos.

Estas directivas brindan información al personal de construcción, operación y mantenimiento para que manejen las situaciones de emergencia de una forma rápida, efectiva y eficiente. Esto ayudará a proteger la salud de los trabajadores, conservar el medio ambiente y preservar la integridad de la instalación. Condiciones de emergencia ambiental:

a. Daños o destrucción sísmica de la infraestructura.
b. Inundaciones naturales y cambios en el clima.
c. Descarga Accidental de Aguas Residuales no Tratadas.
d. Contaminación por olores y sólidos suspendidos.
e. Falta de suministros, piezas de repuesto y electricidad.
f. Accidentes de transporte.
g. Afluentes con compuestos no deseados.
h. Explosiones, fuego y escape de gas.

PROGRAMA DE INFORMACIÓN Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA

Como parte del proyecto, se llevarán a cabo actividades dedicadas a fomentar la participación de la población en la problemática ambiental y la aceptación del proyecto por parte de la población. Con este programa se debe buscar además que los trabajadores que intervengan en el proyecto desarrollen hábitos de preservación del medio ambiente,

demostrándoles que un manejo ambiental adecuado beneficiará la salud, el ambiente y la propiedad.

Labores de capacitación.

a. Al personal del proyecto

El Constructor planificará, organizará y conducirá talleres y charlas de capacitación al inicio y durante las actividades del proyecto dirigido a todo el personal de obra.

b. A la población

La empresa a cargo del proyecto pondrá en marcha paralelamente al proyecto un programa de Educación Sanitaria para la población, el mismo que se detalla en la sección del Plan de Manejo Ambiental.

Manual de seguridad, salud y medio ambiente.

El presente manual servirá como fuente de temas de las charlas que se impartirán en cada uno de los grupos o frentes de trabajo, así como a la población

Objetivo:

Determinar las distintas actividades que conformaran el Plan de Prevención de Accidentes de Trabajo, protección de la salud de las personas y el cuidado y preservación del medio ambiente durante las obras que se desarrollaran en el Proyecto "Diseño de Carretera desde el Anexo 3 Montones hasta el Caserío Chamán".

Alcance:

A todas las actividades que deberán desarrollarse para la construcción, operación y mantenimiento del Proyecto "Diseño de Carretera desde el Anexo 3 Montones hasta el Caserío Chamán".

Responsabilidades

a. De los Directores y Gerentes del Proyecto.

b. Del Departamento de Seguridad, Salud y Medio Ambiente.

c. De todos los integrantes del Proyecto.

LA MITIGACION DE IMPACTOS EN EL PROYECTO EN ESTUDIO

La ejecución del proyecto no producirá efectos negativos que alteren o modifiquen el medio ambiente del Sector, debido a lo siguiente:

- Las obras se ejecutarán teniendo en consideración los criterios técnicos según la normatividad, adecuándose a las condiciones físicas del terreno y que guarden armonía con el paisaje local.
- El espacio aéreo local no se afectará durante la ejecución del proyecto a través de la emisión de gases contaminantes, por cuanto no se utilizarán aditivos tóxicos durante el manipuleo de los materiales a emplearse en su ejecución.
- Se ejecutarán actividades orientadas a la tala de árboles que se encuentran ubicados en el espacio constituido para el Mejoramiento del Camino Vecinal. Además, para el transporte de materiales, se dispone del acceso respectivo a la zona.
- La construcción favorecerá el saneamiento ambiental de la comunidad, por cuanto disminuirá el riesgo de contraer enfermedades por la presencia de vectores transmisores de la población beneficiada, al disminuir la cantidad de polvo y tierra que se genera en la zona.

Mediante la siguiente tabla identificamos los impactos positivos y negativos que el proyecto seleccionado podría generar en el medio ambiente: Medio Físico Natural, Medio Biológico y Medio Social:

Variables de Incidencia	Efecto			Temporalidad				Espaciales			Magnitud		
					Transitorio								
	Positivo	Negativo	Neutro	Permanente	Corta	Media	Larga	Local	Regional	Nacional	Leve	Moderado	Fuerte
Medio Físico Natural													
1. Clima			X										
2. Agua			X										
3. Aire		X			X			X			X		
4. Suelo			X										
5. Sonido			X										
Medio Biológico													
1. Flora			X										
2. Fauna			X										
3. Ecosistemas			X										
Medio Social													
1. Población	X					X		X				X	
2. Cultura	X			X				X					X
3. Aspectos Socioeconómicos	X			X				X					X
4. Estética y calidad del paisaje	X					X		X				X	

Variables de Incidencia y categorías de impacto ambiental

Variables de Incidencia	Efecto			Temporalidad				Espaciales			Magnitud		
					Transitorio								
	Positivo	Negativo	Neutro	Permanente	Corta	Media	Larga	Local	Regional	Nacional	Leve	Moderado	Fuerte
Medio Físico Natural													
1. Clima			X										
2. Agua			X										
3. Aire		X			X			X			X		
4. Suelo			X										
5. Sonido			X										
Medio Biológico													
1. Flora			X										
2. Fauna			X										
3. Ecosistemas			X										
Medio Social													
1. Población	X					X		X				X	
2. Cultura	X			X				X					X
3. Aspectos Socioeconómicos	X			X				X					X
4. Estética y calidad del paisaje	X					X		X				X	

PLAN DE MITIGACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Las actividades se realizarán en horario diurno y vespertino, para evitar la generación de ruidos molestos durante noche.

Realizar un adecuado mantenimiento de los caminos de acceso a la obra, con el fin de evitar la emisión de partículas de polvo.

La superficie de tierra suelta que genera polvo, se mantendrá húmeda mediante riego permanente con agua.

Toda la maquinaria, vehículos motorizados, que se liciten se les exigirá su funcionamiento con los silenciadores en buen estado.

En la obra, no se emplearán material contaminante de los suelos, ni del medio ambiente, por lo que su viabilidad ambiental queda garantizada.

El material excedente deberá ser dispuesto lugares de almacenamiento temporal, para finalmente ser llevadas al botadero de escombros autorizado por la Municipalidad Distrital de San Gregorio.

Uso de mascarillas y guantes por el personal que labora directamente en esta obra.

La ejecución de las actividades de la obra se limitará a lo especificado en el diseño mismo de la obra.

Para ello es necesario determinar el costo de las Mitigación de Impacto Ambiental, para que las mismas formen parte del costo de cada una de las alternativas evaluadas. El cálculo de los costos de Mitigación del Impacto Ambiental, se basan en los impactos negativos a mitigar en la etapa de ejecución del proyecto como son:

1. El incremento de emisión de partículas de polvo, por acciones como movimiento de tierras, transporte de materiales, maniobras de vehículos y equipos, entre otros.
2. La Perturbación de los habitantes de la zona, por ruidos, maniobra de vehículos y trabajos.

PROGRAMA DE ABANDONO Y CIERRE

Se debe tener en cuenta que, en un plan de cierre, toda obra o área intervenida por el proyecto debe ser restaurada, como una forma de evitar cual impacto negativo después de concluida la vida útil del proyecto.

Un plan de cierre contempla una restauración ecológica, morfológica y biológica de los recursos naturales afectados, tratando de devolverle la forma que tenía la zona antes de iniciarse el proyecto, o en todo caso mejorarla; una vez concluida la vida útil del proyecto.

El objetivo de este plan es proteger el ambiente frente a los posibles impactos que pudieran presentarse cuando se concluya el mejoramiento de la vía, cuando haya cumplido su vida útil o cuando la empresa de prestación de servicios decida cerrar las operaciones. Asimismo, restablecer como mínimo a las condiciones iníciales las áreas ocupadas por el proyecto.

El plan de cierre considera el desmontaje y retiro de equipos, el destino que se daría a las edificaciones y demás obras de ingeniería para un uso beneficioso, el reordenamiento de las superficies y áreas alteradas por esta actividad a fin de restaurar el medio ambiente. Por lo tanto, el cierre y desmantelamiento de las instalaciones deberá realizarse, en lo posible, sin afectar al medio ambiente de las áreas de servidumbre e influencia de su recorrido y sobre todo una vez finalizada esta fase dejar el ambiente natural sin alteraciones notables y en lo posible como estaban momentos antes de iniciadas las obras de instalación.

Obligaciones en el plan de cierre

- Informar oportunamente a las autoridades y poblaciones ubicadas en el área de influencia sobre el cierre de operaciones, y sobre las consecuencias positivas o negativas que ello acarreará.
- Desmantelar ordenadamente los componentes diversos de las instalaciones, pudiendo efectuar la venta para diversos usos y transferencia de equipo, locales y la liquidación final, cumpliendo con las disposiciones legales.

Planes de retiro Este plan deberá de enunciar claramente las metas, programas, desembolsos y cronogramas.

Desde el inicio debe quedar claramente que el medio ambiente será restituido, tanto como sea posible a su estado original. Entre los objetivos ineludibles a ejecutar están:

- El desmantelamiento y limpieza de todas las áreas utilizadas por el Proyecto.
- El retiro de los residuos sólidos.
- Restauración del ambiente natural.

Acciones a seguir en el plan de cierre Estas acciones comprenden:

- Capacitación de los receptores para el buen uso de la infraestructura y otras facilidades.
- Concientización de la comunidad sobre la necesidad de la conservación del medio ambiente.
- Valoración de activos y pasivos: inventario de equipos, medidores, etc., inventario y Metrado de los reservorios, captación y plantas.
- Selección y contratación de las empresas que se encargarán del desmontaje de equipos y la remoción de obras civiles.
- Selección y contratación de especialistas medioambientales, los que se encargarán de evaluar el ambiente natural del área de influencia previo a los inicios del plan de cierre, durante y posterior al mencionado plan y verificar el cumplimiento de las

medidas mitigadoras propuestas y si fuera el caso proponer nuevas medidas ante impactos no previstos.

Medidas de restauración

Los trabajos para la protección y restauración comprenden:

- Los escombros originados en la demolición deberán ser retirados totalmente y acondicionados para su posterior enterramiento en un relleno sanitario. De no ser posible el traslado por estar ubicado en zonas inaccesibles este deberá ser adecuadamente enterrados en el mismo lugar.
- Los vacíos creados por el retiro de los materiales demolidos deberán ser sustituidos con material de préstamo con tierras aptas para actividades agrícolas o forestales según sea el caso.
- Para la utilización del material de préstamo se tendrá que seleccionar zonas de aprovisionamiento (canteras), luego de un análisis de alternativas en donde se realizará un Plan de Explotación, recuperación morfológica y de revegetación, el que tendrá que ser debidamente aprobado por los especialistas.
- Bloqueo y anulación de las vías de acceso. Si las vías de acceso no tuvieran uso por las comunidades, se tendrá que bloquear y anular para su posterior recuperación con actividades de reforestación.
- Reforestación Una vez finalizada las obras se procederán las medidas restauradoras propuestas.

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO DE ELABORACIÓN DE INSTRUMENTO AMBIENTAL		
Con las características brindadas, de mejoramiento de carretrea, de 9km, vial vecinal.Se tiene como propuesta elaborar un Ficha tecnica socio ambiental - FITSA.		
1	**Elaboración de intrumento**	**S/2,800.00**
1.1	Trabajo de campo	S/800.00
1.2	Trabajo de gabinete	S/2,000.00
2	**Monitoreos ambientales (Por definir si son necesarios)**	**S/4,500.00**
2.1	Monitoreo del aire	S/2,000.00
2.2	Monitoreo de calidad del suelo	S/2,000.00
2.3	Monitoreo de ruido	S/500.00
3	**Participacion ciudadana (Por definir si son necesarios)**	**S/800.00**
4	**Trámites administrativos (Por definir precio exacto)**	**S/800.00**
	TOTAL	S/8,900.00
NOTA. Esto dependerá si es una Fitsa, ya que no cuenta las características de la clasificación anticipada, aunque la entidad puede clasificar el estudio nuevamente		

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- El objetivo del Estudio de Impacto Ambiental es proporcionar y establecer una base de información, sobre los factores ambientales existentes que podrían resultar afectados por los impactos del proyecto, para poder evaluar los impactos ambientales del mismo durante todas las fases de su implementación. Realizada esta evaluación se recomienda medidas para evitar o mitigar los impactos ambientales negativos.

- Las actividades más impactantes del proyecto, desde el punto de vista de los impactos negativos son: El movimiento de tierras, la construcción del pavimento y la construcción de los drenes de la vía, debido a los trabajos necesarios que se realizarán que principalmente impactan en el componente paisaje entre otros.

- La ejecución del proyecto también traerá una serie de impactos ambientales positivos, especialmente sobre los factores sociales, entre ellos destacan la mayor cobertura de servicios básicos (impacto directo), que se traducirá en un uso más eficiente del recurso hídrico, y en una menor incidencia de enfermedades (impacto indirecto), y por ende una mejor salud de los usuarios. Adicionalmente, durante el proyecto se generarán puestos de trabajo para la población local, especialmente durante la etapa de construcción.

RECOMENDACIONES

- Como se identificó en la evaluación de impactos ambientales, el Programa de Información y Participación Ciudadana, cobra vital importancia durante la ejecución del proyecto. Se recomienda que se inviertan los recursos necesarios para que dicho programa sea eficiente y eficaz, mediante el uso de los medios de comunicación y mensajes elaborados con base a un estudio minucioso de las características de la población beneficiada.

- Se recomienda al Ejecutor, desarrollar procedimientos y planes para cada una de las medidas prioritarias detalladas en el Plan de Manejo Ambiental, de manera que se implante una suerte de Sistema Integrado de Gestión que permita realizar adecuadamente las labores de ejecución del proyecto, al mismo tiempo que se minimizan los impactos ambientales negativos y se maximizan los beneficios.

- El proyecto deberá contemplar el acondicionamiento de un relleno sanitario para disponer de los residuos sólidos que se generarán durante el funcionamiento del proyecto. Es importante, asimismo que se proceda a la revegetación y reforestación de las áreas, especialmente en los alrededores de las obras civiles, como medida mitigadora tanto de ruidos como de olores, es recomendable que para ello se utilicen especies nativas.

PANEL FOTOGRÁFICO

fuente: elaboración propia

fuente: elaboración propia

fuente: elaboración propia

fuente: elaboración propia

fuente: elaboración propia

fuente: elaboración propia

ESTUDIOS HIDROLÓGICOS Y DRENAJE

“DISEÑO DE LA CARRETERA DESDE EL ANEXO 3 MONTONES HASTA EL CASERÍO CHAMÁN, DISTRITO SAN GREGORIO, PROVINCIA SAN MIGUEL, CAJAMARCA – 2018”

2019

GENERALIDADES

La carretera Anexo 3 Montones – Caserío Chamán es muy importante, porque contribuirá desarrollo social, económico y cultural de los centros poblados unidos por esta vía. La ejecución de este proyecto contará con más y variados productos agropecuarios y permitirá el movimiento de productos de la región hacia el resto del país, así como el ingreso de productos abaratando los costos de transporte, facilitando su comercialización y permitiendo mayores posibilidades de reinversión, mejorando las condiciones de vida de sus pobladores es por eso que el estudio Hidrológico será necesario para que las aguas de las precipitaciones y de las quebradas, pequeños canales puedan cruzar sin dificultad la carretera sin peligrar su estructura.

OBJETIVOS DEL ESTUDIO

Los objetivos del estudio de Hidrología e Hidráulica son establecer las características hidrológicas de la zona donde se va a ejecutar el drenaje superficial de la carretera, así como el dimensionamiento hidráulico de estas estructuras (cunetas, alcantarilla, badenes, etc.)

DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DEL PROYECTO

La carretera Anexo 3 Montones – Caserío Chaman está ubicada en el distrito de San Gregorio. Es una zona rural, interconectando poblaciones, de Talambo y Chamán. Los principales productos que se comercializan son el maíz, palta. cebolla, mango, tamarindo, ciruela etc.

UBICACIÓN POLÍTICA

Sector	: Anexo 3 Montones – Caserío Chamán
Distrito	: San Gregorio
Provincia	: San Miguel
Departamento	: Cajamarca

UBICACIÓN GEOGRÁFICA.

La carretera se encuentra entre las coordenadas 686848.47 m E, 9210096.07 m S Anexo 3 Montones y 693915.47 m E, 9210983.56 m S del Caserío Chamán.

CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS

El clima es del tipo desértico subtropical, templado durante las estaciones de otoño, invierno, primavera y templado en verano, la temperatura media oscila entre 9°C y 21°C. durante todo el año.

La estación de lluvias es entre los meses de Diciembre a Abril. La precipitación media acumulada anual es de aproximadamente 40.8 mm.

ALTITUD DEL ÁREA DEL PROYECTO

El área del proyecto se encuentra ubicada entre la cota 157 m.s.n.m Anexo 3 montones y 331 m.s.n.m Caserío Chamán.

Figura: Área de influencia de la carretera

Fuente: Google Earth.

HIDROLOGÍA

La carretera Anexo 3 Montones – Caserío Chamán se encuentra ubicada en la zona baja de la Región Cajamarca –Distrito de San Gregorio donde convergen las aguas del Rio San Gregorio. El subsistema hidrográfico del río Chamán está conformado por las confluencias del río San José y la quebrada San Gregorio.

RIO CHAMÁN

Ubicación Geográfica

Cuenca	: Océano Pacifico
Nacimiento	: Confluencias del Rio San Jorge y la Quebrada San Gregorio.
Desembocadura	: Océano Pacifico.
Coordenadas	: 7° 12´15" S, 79° 39´58" O
Longitud	: n/d Km
Superficie de cuenca	: 1,569 Km^2
Caudal medio	: n/d m^3/s
Altitud	: nacimiento 3,200 m
Desembocadura	: n/d m.

Figura: Localización del rio Chamán

Fuente: Ministerio de Agricultura.

HIDROLOGÍA DE LAS CUENCAS

La cuenca del río Chamán tiene una extensión de 1.569 km²; está conformado por quebradas, con escasos escurrimientos, casi nulos en estiaje, pero en épocas de avenidas extraordinaria sus aguas modifican su propio cauce; especialmente en la parte baja del valle, debido a una pendiente relativamente baja.

La quebrada San Gregorio se origina sobre los 3.200 m, muy cerca de la localidad de mismo nombre, presenta un drenaje de escurrimientos temporales, alimentada por las quebradas Quillón y Talla Mayo con caudal despreciable en los meses de estiaje; su trayectoria es con dirección suroeste, en su recorrido cruza los caseríos Sauce, Zapote entre otros. Aguas abajo, por su margen izquierda, recibe escasos aportes de las quebradillas Peña Blanca y Agua del Oso, para posteriormente confluir con el Río San José.

El otro afluente del río Chamán es el río San José, que se origina de la confluencia de las quebradas Pozo Verde y Caramut, sigue en orientación Norte suroeste y en su recorrido confluye sucesivamente, por su margen izquierda, con las quebradas El Higuerón, Agua del Medio, Agua de la Correa y Carrizo, para luego configurar un cauce abierto y con dirección al Norte, confluyendo con la quebrada San Gregorio.

A partir de la Hacienda Mirador se denomina propiamente río Loco Chamán, llamado así por la configuración tan irregular de su cauce en los tiempos de avenidas, que determina un cauce amplio; a la altura de la localidad del Fundo Buenavista, recibe el escaso aporte, por su margen derecha, de las quebradas Despoblado y Perol; a partir del centro poblado Las Viejas el río Chamán se dirige con orientación Este-Oeste hasta desembocar en el océano Pacífico, luego de cruzar el Valle y pasar a inmediaciones del distrito de Pueblo Nuevo.

Figura: Cuenca Chaman

Fuente: INSTITUTO GEOLOGICO MINERO Y METALURGICO (INGEMMET)

ANÁLISIS DE AVENIDAS.

Para el análisis de las avenidas se van a tomar en cuenta el método indirecto, empleando precipitaciones máximas en 24 horas haciendo una simulación en minutos para diferentes periodos de retorno y formar las curvas IDF. El método directo se realizará escogiendo una sección típica y una pendiente promedio, para aplicar Manning para determinar los caudales de las alcantarillas y cunetas. Estos resultados se contrastarán con los caudales recomendados por el estudio de Factibilidad.

Precipitación

En el tramo en estudio, no existen estaciones de aforo que permitan estimar directamente los caudales, estas serán calculadas en base a la información de lluvias máximas registradas en las estaciones ubicadas en el ámbito de la zona de estudio. Se escogió la estación más cercana la zona que es la estación meteorológica de Lives.

Tabla: Ubicación de la estación

Estación	Latitud sur	Longitud Oeste	Provincia	Altitud
LIVES	7° 4´48.71”	79° 2´25.63”	San Miguel	1931 m.s.n.m

Fuente: SENAMHI.

Tabla: precipitaciones anuales

PRECIPITACIONES MAXIMAS ANUALES													
	ENE	FEB.	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	MAX. ANUAL
1999	25.1	33.0	28.2	11	5.7	4.3	3.7	0	8.3	2.5	3.7	13.0	33.0
2000	12.3	22.6	22.4	43.8	11.9	4.1	0	0	1.2	0	7.9	13.7	43.8
2001	15.9	18.8	74.4	11.0	14.0	1.8	0	0	8.3	1.7	4.6	6.9	74.4
2002	16.9	65.7	35.5	11.6	6.6	0	0.6	0	2.7	7.2	18.5	8.7	65.7
2003	15.0	20.5	17.7	24.4	4.4	2.3	0	0	4.7	1.2	14.0	20.6	24.4
2004	8.0	16.5	35.0	32.2	3.0	1.8	0.7	0.9	1.9	7.6	4.4	11.2	35.0
2005	10.2	13.1	34.7	11.	0.6	0	0	0	0.4	5.2	2	5.7	34.7
2006	22.9	30.4	38.7	4.1	2.0	2.1	0	6.3	1.0	0.5	8.8	25.0	38.7
2007	24.9	6.1	21.2	4.0	2.7	0	0	0.6	1.1	7.8	6.8	4.1	24.4
2008	8.8	52.4	51.2	7.6	1.8	0	0	0.7	3.3	6.6	12.1	7.6	52.4
2009	10.5	24.3	15.9	8.6	8.1	3.4	0.6	0	0.6	4.1	11.1	3.8	24.3
2010	15.9	44.5	40.9	61.7	5.8	0	0	0.6	2.0	12.2	2.9	4.6	61.7
2011	10.5	26.1	14.9	2.9	3.1	0	2.5	0	4.3	4.8	4.3	16.1	26.1
2012	15.9	42.0	28.9	22.4	4.0	1.2	0	0	4.9	6.1	13.8	17.8	42.0
2013	10.7	24.0	44.0	23.9	22.4	1.0	2.0	0.8	0.8	4.8	0	6.6	44.0
2014	5.8	15.0	0	18.3	3.7	0	0.9	0	5.6	7.1	2.2	6.8	18.3
2015	5.8	16.8	97.2	22.9	12.4	0	0	0	0	9.4	10.4	13.9	97.2
2016	28.9	15.4	4.2	5.7	0	3.3	0.2	0	0.9	5.0	4.8	4.8	28.9
2017	10.4	28.8	18.1	6.0	4.9	1.4	0	0.8	4.2	15.9	1.3	10.4	28.8
2018	14.9	8.3	18.2	10.4	8.2	0.9	0	0	1.4	3.4	7.1	7.1	18.2
PROMEDIO	14.44	26.22	32.07	17.2	6.27	1.38	0.56	0.54	2.88	5.66	7.04	10.42	40.8

MAXIMO	28.9	65.7	97.2	61.7	22.4	4.3	3.7	6.3	8.3	15.9	18.5	25.0	97.2
MINIMO	5.8	6.1	0	2.9	0	0	0	0	0	0	0	3.8	18.2

Fuente: SENAMHI

Método Indirecto:

Se ha considerado para el estudio los datos pluviométricos de la estación meteorológica Lives, por encontrarse más cercana al ámbito del proyecto. Esta estación está ubicada en las coordenadas geográficas 7° 4′48.71"de Latitud Sur y 79° 2′25.63" de longitud oeste y a una altura de 1931 m.s.n.m. La estación carece de un Pluviógrafo para registrar las precipitaciones, teniendo solamente un pluviómetro. Por lo que el estudio se ha realizado con precipitaciones máximas de 24 horas por año los cuales se han sometido a una simulación que permita conocer su distribución temporal, en minutos para diferentes periodos de retorno, y realizar las curvas IDF. El estudio se ha realizado de acuerdo a la consideración respectiva.

PERCIPITACIONES MAXIMAS EN 24 HORAS (m.m)

Año			
	p.max	**Descendente**	**(P - x)^2**
1999	33	97.2	3180.96
2000	43.8	74.4	5535.36
2001	74.4	65.7	4316.49
2002	65.7	61.7	3806.89
2003	24.4	52.4	2745.76
2004	35	44	1936
2005	34.7	43.8	1918.44
2006	38.7	42	1764
2007	24.4	38.7	1497.69
2008	52.4	35	1225
2009	24.3	34.7	1204.09
2010	61.7	33	1089
2011	26.1	28.9	835.21
2012	42	28.8	829.44
2013	44	26.1	681.21
2014	18.3	24.4	595.36
2015	97.2	24.4	595.36
2016	28.9	24.3	590.49

2017	28.8	18.3	334.89
2018	18.2	18.2	331.24
	PROMEDIO =	40.8	

Fuente: elaboración propia

CÁLCULOS DE CAUDALES

Caudal de Diseño:

Para determinar el caudal de diseño, existen métodos estadísticos y los métodos empíricos; Para el diseño de las obras de arte del proyecto se emplearán el método empírico del cual se ha elegido la Formula Racional.

Método Racional:

Este método es utilizado para el diseño de cunetas, alcantarillas y otros elementos de evacuación de aguas de escorrentía para cuencas pequeñas.

$$Q = \frac{CIA}{3.6}$$

Donde:

Q = Caudal m3/s.

C = Coeficiente de escurrimiento .

I = Intensidad de la precipitación en mm/hora .

A = Área de la cuenca en km2 .

- Del Estudio Hidrológico se ha logrado determinar la intensidad en mm/hora para cada tipo de obra de arte.
- Para poder determinar el caudal de diseño de las cunetas, Alcantarillas de Alivio y Alcantarillas de Paso se necesitará de un coeficiente de escurrimiento el cual se obtendrá de los siguientes cuadros.

El Coeficiente de Escorrentía:

Se tendrá en cuenta los valores indicados en el manual de carreteras pavimentadas de bajo volumen de tránsito.

Tabla: N° Valores del Coeficiente de Escorrentía

Condición	Valores			
1. Relieve del terreno	K1 = 40 Muy accidentado pendiente superior al 30%	K1 = 30 Accidentado Pendiente Entre 10% y 30%	K1 = 20 Ondulado Pendiente entre 5% y 10%	K1 = 10 Llano Pendientes inferior al 5%
2. Permeabilidad del suelo	K2 = 20 Muy impermeable roca sana	K2 = 15 Bastante Impermeable Arcilla	K2 = 10 Permeable	K2 = 5 Muy permeable
3. Vegetación	K3 = 20 Sin Vegetación	K3 = 15 Poca Menos del 10% de la superficie	K3 = 10 Bastante hasta el 50% de la superficie	K3 = 5 Mucha hasta el 90% de la superficie
4. Capacidad de Retención	K4 = 20 Ninguna	K4 = 15 Poca	K4 = 10 Bastante	K4 = 5 Mucha

Fuente: manual de carreteras pavimentos de bajo volumen de tránsito.

Tabla: Coeficiente de Escorrentía

K = k1 + k2 + k3 + k4	C
100	0.80
75	0.65
50	0.50
30	0.35
25	0.20

Fuente: Manual de Carreteras de bajo volumen de transito

K = 30 + 15 + 10 + 20

K = 75

C = 0.65 (Para Talud de Corte)

Tabla: N° Coeficiente de Escorrentía por Superficie

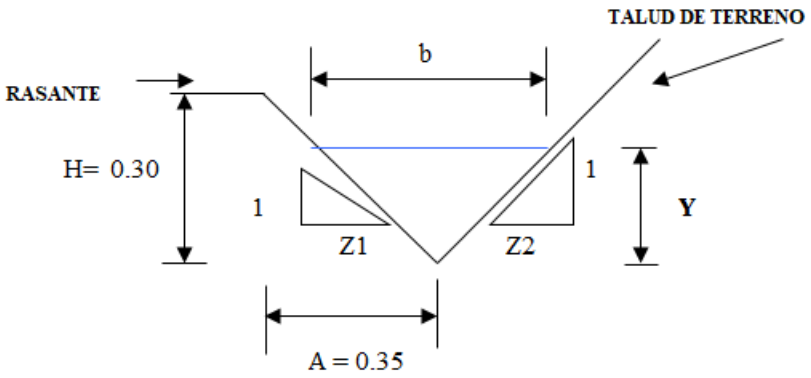
TIPO DE SUPERFICIE	COEFICIENTE DE ESCORRENTIA
Pavimento Asfaltico y Concreto	**0.70 – 0.95**
Adoquines	0.50 – 0.70
Bosques	0.10 – 0.20
Zonas de vegetación Densa Terreno Granulares Terrenos Arcillosos	 0.10 – 0.50 0.30 – 0.75
Tierra sin Vegetación	0.20 – 0.80
Zonas Cultivadas	0.20 – 0.40

Fuente: Manual de carreteras de bajo volumen de tránsito.

C= 0.80 para la superficie de rodadura.

DISEÑO DE LAS CUNETAS DESDE LA PROGRESIVA 0+000 HASTA 7+461 Km.

DETERMINACION DE LA CAPACIDAD DE CUNETAS



DATOS

Z1= 1.50

Z2= 1.25 Para (ML, MH, CH)

n= 0.017 (Mampostería)

SOLUCION

Y= 0.9H

Y= 0.270

b= Y(Z1 + Z2)

b= 0.74

Cálculo del Area Hidráulica

Ah= bY/2

Ah= 0.100

Cálculo del Radio Hidráulico

Rh= Ah/Pm ; Pm= Perímetro mojado

$$Pm = Y(\sqrt{1 + Z_1^{\,2}} + \sqrt{1 + Z_2^{\,2}})$$

Pm= 0.919

Rh= 0.109

Cálculo del Caudal

$$Q = \frac{AhRh^{\frac{2}{3}} S^{\frac{1}{2}}}{n}$$

CÁLCULO DE CAUDALES (CAPACIDAD DE CUNETAS)

Usaremos los valores obtenidos en el cálculo anterior:

Ah = 0.100 Rh = 0.109 n = 0.017

AREA TRIBUTARIA	PROGRESIVA INICIAL	PROGRESIVA FINAL	PENDIENTE %	Cap.cuneta (m^3/s)	VELOCIDAD (m/s)
q-01	0+000	7+461	2.00	0.19	1.90

Diseño de alcantarillas

Para el coeficiente de Manning se tomó el valor de 0.024, pendiente del 2% y un tirante de agua de 0.75D de la altura para poder determinar la sección con velocidad critica

CALCULO HIDROLÓGICO

PROYECTO: "DISEÑO DE CARRETERA DESDE EL ANEXO 3 MONTONES HASTA EL CASERIO CHAMAN, DISTRITO SAN GREGORIO, PROVINCIA SAN MIGUEL, CAJAMARCA-2018"

CALCULO DEL TIRANTE MÁXIMO EN FUNCIÓN DEL CAUDAL DE MÁXIMA AVENIDA

Debido a la falta de información hidrometeorológica en determinadas zonas que justifiquen el diseño hidráulico de las estructuras proyectadas, se plantean métodos de cálculo empíricos en base a observaciones y parámetros determinados de acuerdo a las características geomorfológicas y de cobertura vegetal de la zona donde se ubica el proyecto.

Con la finalidad de obtener la altura máxima que tendrá el tirante se calcularán los caudales instantáneos por medio de diferentes métodos empíricos, de esta forma determinaremos el MÁXIMO CAUDAL.

Luego con este caudal, calculado utilizando la fórmula de Manning, obtendremos una nueva altura de agua, que será mayor a la marca de la huella dejada por el agua en una máxima avenida.

mismas están en función del material del cauce.

A: DISEÑO HIDRÁULICO DE ALCANTARILLA TIPO I

Aplicando la formula de MANNING

$$Q = \frac{A \, R^{2/3} \, S^{1/2}}{n}$$

Donde :

- Q: Caudal en m3/seg..
- A: Área Hidráulica en m2
- P: Perímetro mojado en m
- R: Radio Hidráulico = A/P
- S: Pendiente de la Alcantarilla
- n: coeficiente de rugosidad

Valores de "n" para la formula de MANNING

N°	TIPO DE MATERIAL	" n "
1	Tierra común nivelada.	0.020
2	Roca lisa y uniforme	0.080
3	Roca con salientes y entrantes	0.040
4	Lecho pedregoso y bordes enyerbados	0.030
5	Plantilla de tierra, taludes ásperos	0.030
6	revestidos de: Concreto áspero o bituminoso	0.017
7	Piedra lisa	0.020
8	Pasto bien mantenido, profundidad de Flujo:	
	-Mayor a 15.24 cm	0.040
	-Menor a 15.24 cm	0.060
9	Concreto	0.014

C: DISEÑO HIDRÁULICO DE ALCANTARILLA TIPO MARCO QUE CRUZAN LA VÍA

- Tipo I

1.- Caudal de Diseño para alcantarillas: N° 01.

Q= 0.2 m3/seg. Es el Caudal máximo Correspondiente a 02 riegos.

Adoptamos: Q= 0.3 m3/seg. (factor de diseño: 1.5)

valor asumido

Alcantarilla N° 01.

1.- DATOS DE DISEÑO (Dato de Alcantarilla N° 01)

Q max:	Caudal Máximo	=	0.300	m3/seg.
S:	Pend. Alcant. O Pend paso de agua	=	0.001	%
n:	Coef de fricción o Rugosidad	=	0.014	(Concreto)

2.- SECCIÓN DEL OJO

Asumiendo Valores, con la condición de:

h = 1.50 x b

Donde:

Ancho: b = 0.60

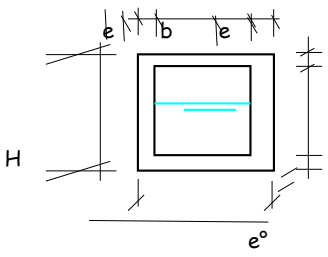
Altura: h = 0.76

Con la condicion que :

Asumimos :

e = 0.20

e° = 0.20



Con lo que se obtiene:

B	=	1.00	m	1.00
H	=	1.16	m	1.16

3.- CAPACIDAD DE LA ALCANTARILLA

La capacidad la calculamos con la formula de MANNING

A=	0.4572	m2
P=	2.124	m
R=	0.2153	m
S=	0.0010	
n=	0.0140	

Remplazando:

Q= 0.371 m3/seg.

Se Verifica entonces que:

Q= 0.371 m3/seg.

>

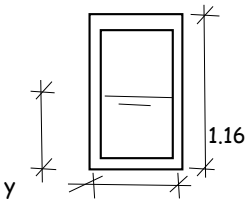
Qmax.= 0.300 m3/seg. Ok Cumple

DISEÑO HIDRÁULICO FINAL PARA ALCANTARILLAS TIPO MARCO

- Alc. Tipo I

Tabulacion de datos:

Con el Caudal máximo: Q = 0.371 m3/s



n = 0.014

S = 0.001

e = 0.20 Espesor de losa y Pared

b = Ancho libre Interno = 0.60

h = Alto libre Interno = 0.76

Area = 0.60 x Y m2

Perímetro = 0.60 + 2Y m

1.00

Se Verifica que:

$$\frac{1}{n}\left[\frac{Q}{S^{1/2}}\right]^{3/5} = \frac{Y^{5/2}}{(b+2Y)} \quad \text{..... Ecuacion (I)}$$

$$\frac{1}{0.014}\left[\frac{0.371}{0.001^{1/2}}\right]^{3/5} = \frac{Y^{5/2}}{(0.60+2Y)}$$

Probamos que:

$$0.0569 = \frac{Y^{5/2}}{(0.60+2Y)}$$

Usamos Aprox. Y = 0.90

Donde: 0.057 = 0.103

Verificar el valor: Y

Asumimos Y = 0.90 m

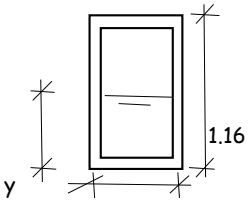
Donde:

Área Mojado: 0.5400 m2

Perímetro Mojado:	2.4000	m
Radio Hidráulico:	0.2250	m
Velocidad del flujo:	0.6869	m/s

Tabulacion de datos cuando Transporte el Caudal Normal Asumido

Con el Caudal máximo: Q = 0.300 m3/s



n = 0.013

S = 0.001

e = 0.20 Espesor de losa y Pared

b = Ancho libre Interno = 0.60

h = Alto libre Interno = 0.76

Area = 0.60 x Y m2

Perímetro = 0.60 + 2Y m

1.00

Probamos que:

$$0.0241 = \frac{Y^{5}}{(0.60 + 2Y)^{2}}$$

Usamos Aprox. Y = 0.610

Donde: 0.024 = 0.057

Verificar el valor: Y

Asumimos Y = 0.61 m

Donde:

Área Mojado:	0.3660	m2
Perímetro Mojado:	1.8200	m
Radio Hidráulico:	0.2011	m
Velocidad del flujo:	0.8197	m/s

Diseño de Baden

OBRA:	**"DISEÑO DE CARRETRA DESDE EL ANEXO 3 MONTONES HASTA EL CASERIO CHAMAN, DISTRITO DE SAN GREGORIO, PROVINCIA DE SAN MIGUEL, CAJAMARCA"**
TRAMO	**: ANEXO 3 MONTONES - CHAMAN**
AREA	**: OBRAS DE ARTE - BADENES**
FECHA	**: NOVIEMBRE 2019**

DISEÑO DE BADEN L = 8.00 m

DISEÑO HIDRÁULICO

a.- Cálculo Hidráulico de la sección del Badén.

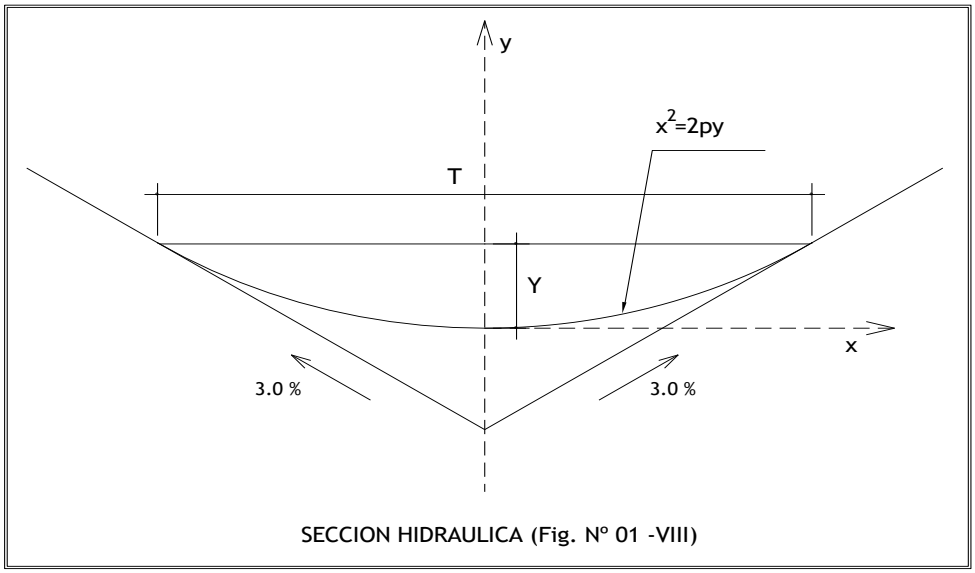
El diseño del Badén se realiza siguiendo el mismo procedimiento que para el diseño de un canal (cualquier sección). Este puede ser construido empleando los recursos existentes en la zona, tanto materiales como humanos. Los criterios a tomar para diseñar el Badén son los indicados en los aspectos hidrológicos, hidráulicos y estructurales.

a.- Caudal de diseño

$$Qd = 1.00 m^3/s$$

b.- Sección de Badén

debido a las condiciones del área en el cual se va a proyectar la construcción del Badén, la sección a emplear en el diseño es "sección parabólica", tal como se indica en los planos de detalles, cuyo perfil longitudinal ha sido propuesto de acuerdo a la topografía del terreno y el caudal a evacuar en épocas de máximas avenidas para el periodo elegido.



SECCION HIDRAULICA (Fig. Nº 01 -VIII)

Area Hidráulico (AH).

$$AH = 2\,T\,Y\,/3$$

Perímetro mojado (Pm)

$$Pm = T + 8\,Y^2\,/\,(3T);\ \text{para}\ 4\,Y/T < 1$$

Radio Hidráulico (RH)

$$RH = AH\,/Pm = 2\,T^2\,Y\,/\,(3T^2 + 8Y^2)$$

Formula de Manning:

$$V = 1/n\ R_H^{2/3}\ 01S^{1/2}$$

Por continuidad: Q = V AH

Entonces: $Q = 1/n\ AH\ RH^{2/3}\ S^{1/2}$

donde:

V: Velocidad media (m/s)

S: Pendiente (m/m)

n: Coeficiente de rugosidad (m-1/3s)

Luego:

$$Q= 1/n\ (2TY\,/\,3)\ (2T^2Y\,/\,3T^2 + 8Y^2)^{\,2/3}\ S^{1/2}$$

C.- Dimensión de la sección:

Qd= **1.00** m^3/s

n: **0.014** (para concreto)

S (%)= **4.00** (pendiente longitudinal de cauce de la quebrada)

sustituyendo valores en la ecuación anterior:

$$0.50 = 1/0.014\ (2TY\,/\,3)\ (2T^2\,Y\,/\,3\,T^2 + 8Y^2)^{2/3}\ (0.040)^{1/2}$$

De acuerdos a las pendientes propuestas en el perfil longitudinal de la subrasante en el tramo del Badén se optará por la pendiente de 3.0%, para proponer valores de espejo de agua o longitud del Badén teniendo en cuenta la topografía del terreno existente.

Propuesta Nº 01

Espejo de Agua o longitud del Badén

T (m)= 5
Y (m)= 0.075 → Y (m)= 0.075
Q= 0.485

Propuesta Nº 02

Espejo de Agua o longitud del Badén

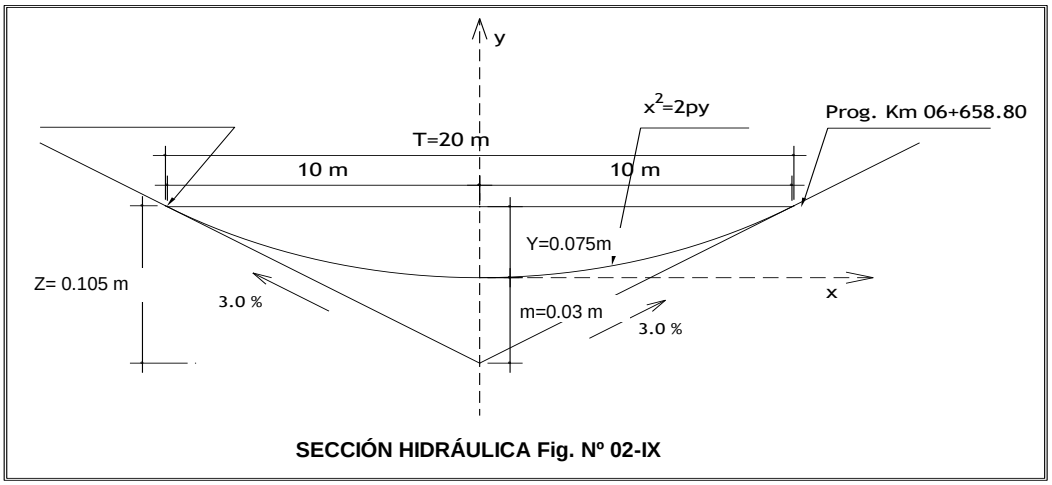
T (m)= 6
Y (m)= 0.075 → Y (m)= 0.075
Q= 0.581

CUADRO RESUMEN DE PROPUESTAS PARA CALCULAR TITANTE DEL FLUJO

Qd (m3/s)	T (m)	Y (m)
0.48	5.0	0.075
0.58	6.0	0.075

Fuente: Elaboración Propia

Eligiendo un espejo de agua de T = 5 m, tenemos que el tirante de agua en la sección
parabólica es Y = 0.07 m; con lo que tenemos la siguiente sección hidráulica que se
muestra en la fig. Nº 02-VIII



SECCIÓN HIDRÁULICA Fig. Nº 02-IX

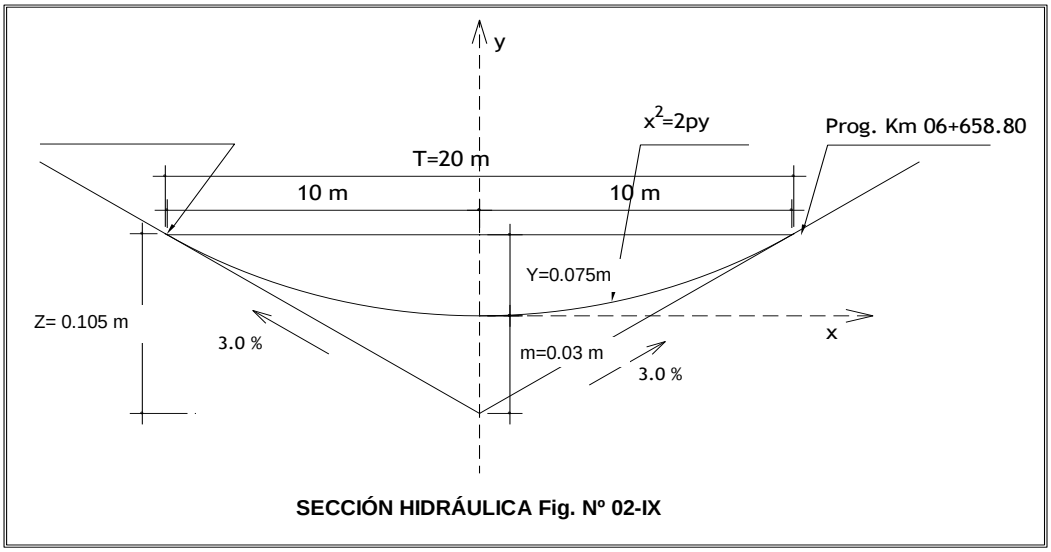
CUADRO RESUMEN FIG. Nº 02 - VIII

T (m)	Y (m)	Z (m)	M (m)	Ec. Parabola
5	0.08	0.09	0.03	

Fuente: Elaboración Propia

D.- Borde Libre

Para poder calcular el borde libre de la sección hidráulica del Badén nos basamos



SECCIÓN HIDRÁULICA Fig. Nº 02-IX

Curva Vertical Simetrica

Por lo general en la practica el borde libre es igual al tirante sobre 3

Entonces el BL

BL= 0.03

Este borde libre garantiza las fluctuaciones del caudal máximo probable por sobre el caudal de diseño en épocas de avenidas

El diseño propuesto para el Badén sobre la quebrada.

E.- Condicion del Flujo

Velocidad del Flujo (V)

$$V = Qd / AH$$

$$AH = 2TY/3$$

$$AH = 2(5)(.075)/3$$

$$\mathbf{AH = 0.233\ m^2}$$

Entonces

V= 2.49 m/s

Numero de Froude (F)

$$\mathbf{F = V / (g\ y')^{1/2}}$$

Donde:

$$y' = AH / T$$

$$y' = 0.047\ m$$

Entonces:

$F = 2.64 / (9.81 \times 0.047)^{1/2}$

$F = 2.70$

Por lo Tanto F>1, el flujo es Subcritico

Recomendación Tecnica:

Debido a que la Velocidad del Flujo es alta y tiene un flujo supercrítico, es necesario (Baden) se proteja tanto aguas arriba , como aguas abajo, además también se sugiere proteger la superficie que la estructura de rodadura del Baden con una losa de mampostería de piedra o piedra emboquillada, con la finalidad de evitar los fenómenos de erosión y socavación que se producen sobre todo en épocas de máximas avenidas

La Protección a utilizar aguas arriba y aguas abajo será con la colocación de roca acomodada siguiendo el perfil del terreno natural y su longitud a proyectar está a cargo Del proyectista

CUADRO RESUMEN DE BADENES

Tomando como criterio técnico el diseño del Baden
Se diseñaran los demás badenes proyectados y Ubicados en el Proyecto

Progresiva	Qd (m3/seg)	T (m)	Y (m)	BL (m)
variable	0.48	0.08	0.075	0.03

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- **Q**ue la estructura de la carretera diseñada se respete porque esta con sus cálculos de Badén y cunetas apropiadas para dicha zona.
- Las cunetas que estarán en toda la longitud de la vía serán muy importantes para la evacuación de las aguas de la superficie de rodadura es por eso que se debe respetar sus medidas.
- Las alcantarillas de paso se ha diseñado tipo marco las cuales servirá para pasar el agua de un lado a otro y no se vea deteriorada la estructura de la carretera.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda que se tomen en cuenta los parámetros que sirvieron para diseñar las obras de arte, drenaje y Badén
- La obra de arte serán las que servirán para trasladar el agua debajo de la estructura de la vía se recomienda optar por las medidas del cálculo correspondiente
- La cuneta también se recomienda que trabajado de una forma muy técnica y se respete las medidas indicadas ya que en esta zona es un poco húmedo.

ESTUDIOS DE SEÑALIZACION

“DISEÑO DE LA CARRETERA DESDE EL ANEXO 3 MONTONES HASTA EL CASERÍO CHAMÁN, DISTRITO SAN GREGORIO, PROVINCIA SAN MIGUEL, CAJAMARCA – 2018”

2019

1.- GENERALIDADES

El presente informe trata sobre el Estudio de Señalización, y tiene como finalidad dar una propuesta de señalización vial al DISEÑO DE LA CARRTERA ANEXO 3 MONTONES – CHAMÁN, previniendo los posibles accidentes automovilísticos. Las señales de tránsito son de suma importancia para reducir y prevenir muchos accidentes, es por ello que una adecuada señalización ayudará a la protección tanto de los conductores como de los pobladores.

Es también de suma importancia brindar los conocimientos del lenguaje visual de las señales, permitiendo al usuario poder desplazarse de una forma adecuada, reduciendo el número de accidentes.

La decisión de la utilización de los dispositivos de control en cualquier ubicación de la carretera, debe estar basada en un estudio de ingeniería; el que debe abarcar no sólo las características de la señal y la geometría vial sino también su funcionalidad y el entorno. El estudio conlleva la responsabilidad del profesional y de la autoridad respecto al riesgo que pueden causar por una señalización inadecuada.

2.- OBJETIVOS

La presente propuesta de señalización vial tiene como objetivo prevenir los posibles accidentes autovilísticos, así mismo la colocación de señales que limiten la velocidad de los vehículos y colocación de señales preventivas en proximidad a irregularidades en la superficie, todo esto con la finalidad de salvaguardar la vida del ser humano.

3.- ÁREA DE ESTUDIO

El proyecto se ubica geográficamente:

Región	: Cajamarca
Provincia	: San Miguel
Distrito	: San Gregorio
Localidad	: Anexo 3 montones – Chaman

4.- LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO:

Punto Inicial carretera: Progresiva (0+000)

- Caserío: Anexo 3 montones
- Coordenadas: 690019.0673 E – 9211527.4538 N
- Altitud: 270 msnm.

Punto Final carretera: Progresiva (7+462)

- Caserío: Chaman
- Coordenadas: 693870.6526 E – 9211025.2013 N
- Altitud: 335 msnm.

Tramo de señalización 3 Montones – Caserío Chamán

Fuente: Elaboración propia

5.- CLASIFICACIÓN VIAL

La carretera por su clasificación por demanda pertenece a una CARRETERA DE TERCERA CLASE, debido a que su IMD es inferior a 400 veh/día, para la cual se a utilizado una velocidad de diseño de 40 km/h.

6.- SEÑALES VERTICALES:

1.-DEFINICIÓN

Las señales verticales son dispositivos instalados al costado o sobre el camino, y tienen por finalidad, reglamentar el tránsito, prevenir e informar a los usuarios mediante palabras o símbolos establecidos.
En este tipo de señales, podemos encontrar tres tipos de señales:
a.-Señales reguladoras o de reglamentación
b.-Señales preventivas
c.-Señales informativas

a. Señales Reguladoras o de Reglamentación: Tienen por finalidad notificar a los usuarios de las vías, las prioridades, prohibiciones, restricciones, obligaciones y autorizaciones existentes, en el uso de las vías. Su incumplimiento constituye una falta que puede acarrear un delito.

b. Señales de Prevención: Su propósito es advertir a los usuarios sobre la existencia y naturaleza de riesgos y/o situaciones imprevistas presentes en la vía o en sus zonas adyacentes, ya sea en forma permanente o temporal.

c. Señales de Información: Tienen como propósito guiar a los usuarios y proporcionarles información para que puedan llegar a sus destinos en la forma más simple y directa posible. Además, proporcionan información relativa a distancias a centros poblados y de servicios al usuario, kilometrajes de rutas, nombres de calles, lugares de interés turístico, y otros

2. CARACTERÍSTICAS DE LAS SEÑALES VERTICALES

2.1. DISEÑO

La uniformidad en el diseño en cuanto a: forma, colores, dimensiones, leyendas, símbolos; es fundamental para que el mensaje sea fácil y claramente recibido por el conductor. De acuerdo con el MANUAL DE DISPOSITIVOS DE CONTROL DEL TRANSITO AUTOMOTOR PARA CALLES Y CARRETERAS incluye el diseño de las señales mostradas en él, así como el alfabeto modelo que abarca diferentes tamaños de letras y recomendaciones sobre el uso de ellas, y el espaciamiento entre letras, aspecto de suma importancia para la legibilidad del mensaje de la señal.

2.2. FORMA

Las señales de reglamentación deberán tener la forma circular inscrita dentro de una placa rectangular en la que también está contenida la leyenda explicativa del símbolo, con excepción de la señal de «PARE», de forma octogonal, y de la señal "CEDA EL PASO", de la forma de un triángulo equilátero con el vértice hacia abajo.

Las señales reguladoras o de reglamentación, deberán tener la forma circular inscrita dentro de una placa cuadrada o rectangular, con excepción de la señal de «PARE», de forma octogonal, y de la señal "CEDA EL PASO", de la forma de un triángulo equilátero con un vértice hacia abajo. En algunos casos también estará contenida la leyenda explicativa del símbolo. Las señales de prevención y temporales de construcción tendrán la forma romboidal, un cuadrado con la diagonal correspondiente en posición vertical, con excepción de las de delineación de curvas, cuya forma será rectangular correspondiendo su mayor dimensión al lado vertical, las de ZONA DE NO ADELANTAR que tendrán forma triangular y las de ZONAS ESCOLARES con forma pentagonal. Las señales de información tendrán la forma rectangular con su mayor dimensión horizontal, a excepción de los indicadores de ruta y de las señales auxiliares. Las señales de servicios generales y las señales de turismo tendrán forma cuadrada.

2.3. COLORES

a. AMARILLO. Se utilizará como fondo para las señales de prevención.

b. NARANJA. Se utilizará como fondo para las señales en zonas de ejecución de obras de construcción, rehabilitación, mejoramiento, puesta a punto, y mantenimiento o conservación de calles y carreteras.

c. AMARILLO FLUORESCENTE. Se utilizará como fondo para todas las señales de prevención en situaciones que se requiera mayor visibilidad diurna y señales informativas con contenido de prevención.

d. NARANJA FLUORESCENTE. Se utilizará como fondo para todas las señales en zonas de trabajo de construcción, rehabilitación, mejoramiento, puesta a punto, y mantenimiento o conservación en situaciones que se requiera mayor visibilidad diurna.

e. AZUL. Se utilizará como fondo en las señales informativas y de servicios generales.

f. BLANCO. Se utilizará como fondo para las señales de reglamentación e informativas, así como para las leyendas o símbolos de las señales informativas y en la palabra «PARE».

g. NEGRO. Se utilizará como fondo en las señales informativas de dirección de tránsito, así como en el fondo de las señales de mensaje variable, los símbolos y leyendas en las señales de reglamentación, prevención y de aviso de zonas de trabajo de construcción, rehabilitación, mejoramiento, puesta a punto, y mantenimiento o conservación.

h. MARRÓN. Se utilizará como fondo para señales informativas de lugares turísticos, centros de recreo e interés cultural, Sin embargo, de ser el caso se cumplirá o complementará con lo establecido en las normas sobre señalización del Ministerio de Comercio Exterior y Turismo MINCETUR.

i. ROJO. Se utilizará como fondo en las señales de «PARE», «NO ENTRE», en el borde de la señal «CEDA EL PASO» y para las orlas y diagonales en las señales de reglamentación, turística.

j. VERDE. Se utilizará como fondo en las señales de información.

k. AMARILLO LIMÓN FLUORESCENTE. Se usará para todas las señales preventivas en zonas escolares, académicas, centros hospitalarios, centros deportivos, centros comerciales, estaciones de bomberos, etc.

l. ROSADO FLUORESCENTE. Se usará para sucesos o incidentes de emergencias que afecten la vía.

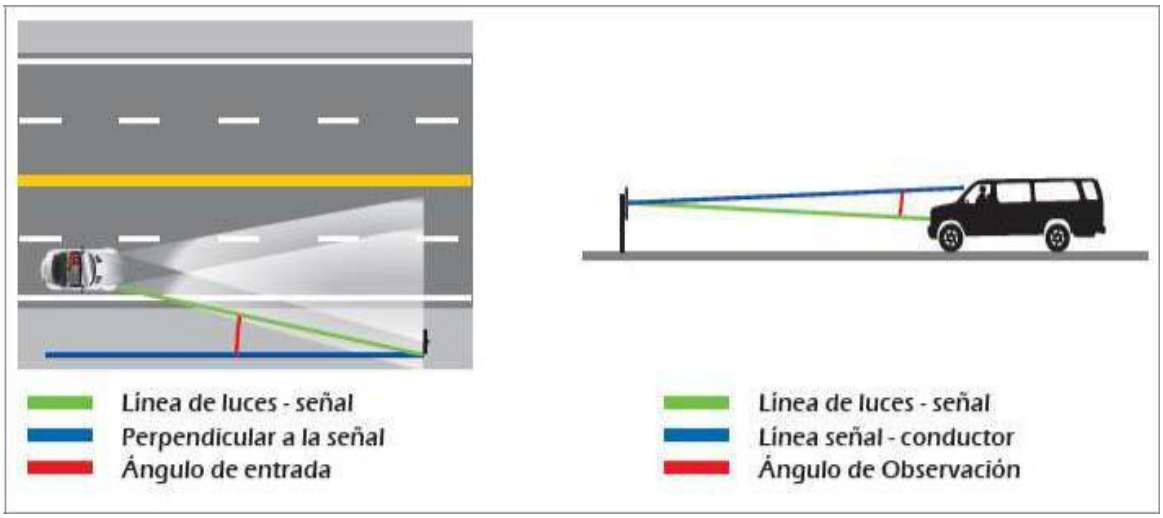
2.4. TAMAÑO

El tamaño de las señales de reglamentación y prevención serán determinadas en base a la velocidad máxima de operación, ya que ésta determina las distancias mínimas a las que la señal deba ser vista y leída.

2.5. VISIBILIDAD Y RETRORREFLEXIÓN

Las señales deben ser visibles durante las 24 horas del día y bajo toda condición climática, asegurando una adecuada retrorreflexión. La retrorreflexión es una propiedad de la señal que debe mantenerse en igualdad de condiciones durante la noche o en condiciones de baja luminosidad por efecto de las luces de los vehículos, ya que una parte significativa de la luz que refleja retorna hacia la fuente luminosa. Todos los elementos de una señal vertical, es decir, fondo, caracteres, orlas, símbolo, leyendas y pictogramas, con la sola excepción de aquellos de color negro, deberán estar compuestos de material retrorreflectante, de acuerdo a lo establecido en el Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción EG- vigente.

Retrorreflexión



Fuente: Manual de tránsito.

2.6. UBICACIÓN

Para asegurar la eficacia de una señal, su localización debe considerar:

a. Distancia entre la señal y la situación a la cual ésta se refiere (ubicación longitudinal).

b. Distancia entre la señal y la calzada (ubicación lateral).

c. Altura de la señal.

d. Orientación del tablero de la señal.

a. Ubicación longitudinal

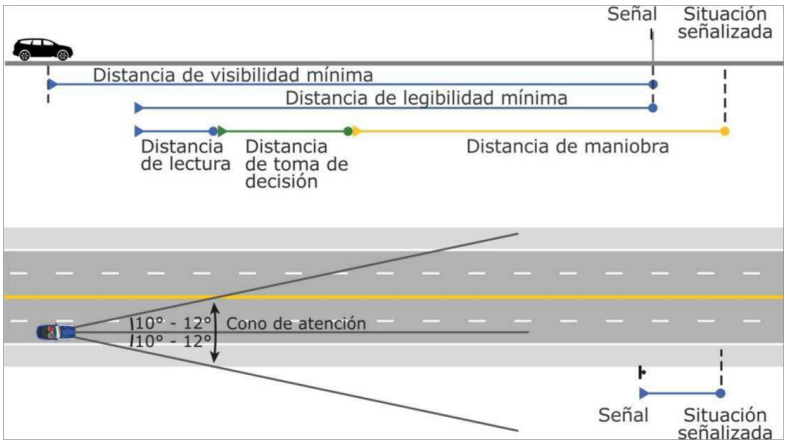
La ubicación longitudinal de la señal debe posibilitar que un usuario que se desplaza a una velocidad máxima permitida en la vía, tenga tiempo de percepción y reacción para efectuar las acciones para una adecuada operación. En general una señal deberá cumplir con lo siguiente:

a. Indicar el inicio o fin de una restricción o autorización, en cuyo caso la señal debe ubicarse en el lugar específico donde esto ocurre.

b. Advertir o informar sobre condiciones de la vía o de acciones que se deben o pueden realizar más adelante. La ubicación longitudinal de la señal, está en función a las siguientes distancias que se indican a continuación:

- Distancia de visibilidad mínima.
- Distancia de legibilidad mínima.
- Distancia de lectura de Distancia de toma decisión.
- Distancia de maniobra.

Ubicación Longitudinal y distancias de lectura



Fuente: Manual de dispositivos de control del transito

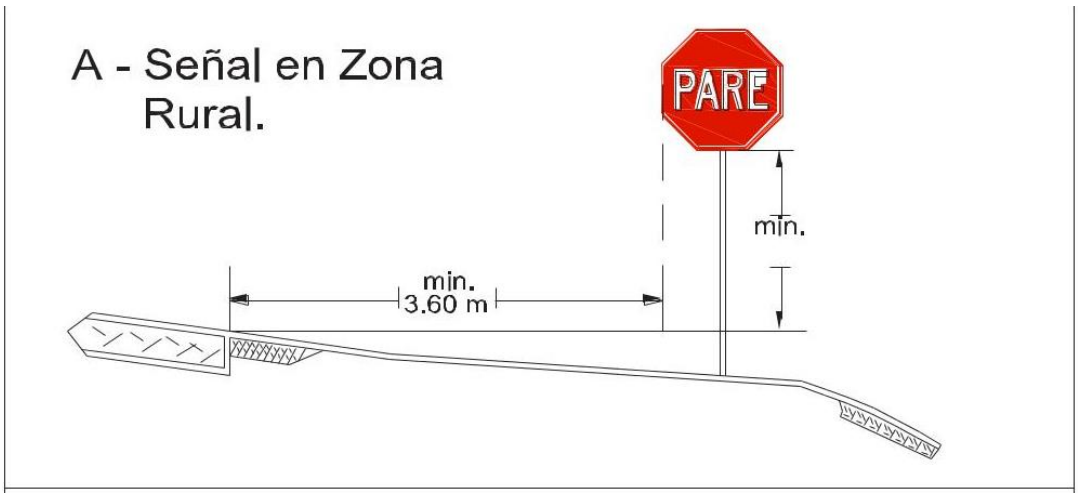
b. Ubicación lateral

La ubicación lateral de las señales debe ser al lado derecho de la vía, fuera de las bermas y dentro del cono de atención del usuario; sin embargo, cuando existan movimientos vehiculares complejos, tales como vías de un sentido con dos o más carriles, tramos con prohibición de adelantamiento, o dificultad de visibilidad, podrá instalarse una señal similar en el lado izquierdo con fines de mejorar la seguridad vial.

En zonas rurales

la distancia del borde de la calzada al borde próximo de la señal, con excepción de los delineadores, deberá ser como mínimo 3,60 m. para vías con ancho de bermas inferior a 1,80 m., y de 5,00 m. para vías con ancho de bermas iguales o mayores a 1,80 m. En casos excepcionales y previa justificación técnica, las señales podrán colocarse a distancias diferentes a las antes indicadas, cuando las condiciones del terreno u otras causas no lo permitan.

Ejemplo de Ubicación Lateral



Fuente: manual de dispositivos de control del tránsito.

c. Altura

La altura de la señal debe asegurar su visibilidad. Por ello, para su definición es importante tomar en consideración factores que podrían afectar dicha visibilidad tales

como la altura de los vehículos, geometría horizontal y vertical de la vía, o la presencia de obstáculos.

- **En zonas rurales,** la altura mínima permisible será de 1,50 m., entre el borde inferior de la señal y la proyección imaginaria del nivel de la superficie de rodadura (calzada). En caso de colocarse más de una señal en el mismo poste, la indicada altura mínima permisible de la última señal, será de 1,20 m.
- **En zonas urbanas,** La altura mínima permisible será de 2,00 m. entre el borde inferior de la señal y el nivel de la vereda. Las señales elevadas en zonas rurales o urbanas (pórticos o tipo bandera), serán instaladas a una altura libre mínima de 5,50 m., entre el borde inferior de la señal y la superficie de rodadura de la vía (calzada). En caso de colocarse en puentes o túneles, estarán ubicadas de manera tal que el borde inferior de la señal esté como mínimo a 20 cm. por encima del galibo del puente o túnel. Según el MANUAL DE DISPOSITIVOS DE CONTROL DEL TRANSITO AUTOMOTOR PARA CALLES Y CARRETERAS.

3. CLASIFICACIÓN DE LAS SEÑALES REGULADORAS O DE REGLAMENTACIÓN

Se clasifican en señales de:

A. Prioridad

B. Prohibición

- De maniobras y giros.
- De paso por clase de vehículo.
- Otras.

C. Restricción

D. Obligación

E. Autorización

A.- SEÑALES DE PRIORIDAD

Son aquellas que regulan el derecho de preferencia de paso, y son las dos siguientes:

La señal (R-1) PARE dispone que el conductor de un vehículo se detenga antes de cruzar una intersección, y debiendo determinarse su ubicación de acuerdo al estudio de ingeniería vial antes indicado, puesto que su uso indiscriminado puede afectar

negativamente a su credibilidad, y en lugar de ayudar a la seguridad vial en una intersección puede generar inseguridad.

La señal (R-2) CEDA EL PASO dispone que el conductor de un vehículo que circula por una vía de menor prioridad, (vía secundaria o auxiliar) permita el paso de otro vehículo que circula por una vía de mayor prioridad (vía principal). Su ubicación está en función de la visibilidad del que circula por la vía de menor prioridad y la distancia necesaria para ceder el paso antes de entrar a una intersección. En caso contrario, debe emplearse la señal (R-1) PARE.

Señales de prioridad

R-1	**R-2**

Fuente: manual de dispositivos de control del tránsito.

B.- SEÑALES DE PROHIBICIÓN

Se usan para prohibir o limitar el tránsito de ciertos tipos de vehículos o determinadas maniobras. Se representa mediante un círculo blanco con orla roja cruzado por una diagonal también roja, descendente desde la izquierda formando un ángulo de 45º con la horizontal. La señal (R-28) NO ESTACIONAR NI DETENERSE es una excepción en la cual hay dos diagonales.

Cuando una prohibición afecta sólo a un tipo de vehículo, debe agregarse un mensaje que lo identifique claramente. A modo de ejemplo, si la prohibición afecta únicamente a buses, la señal se compone del símbolo correspondiente y el mensaje "BUSES" ubicada en la parte superior.

Cuando se trate de prohibiciones a la circulación que apliquen a uno o más tipos de vehículos, o a vehículos y peatones, las correspondientes señales pueden presentarse agrupadas en un mismo poste, en placa de color blanco de fondo.

a.- Señales de prohibición de maniobras y giros

Son las que prohíben ciertas maniobras y giros, cuya relación se indica a continuación**:**

(R-12) SEÑAL DE PROHIBIDO CAMBIAR DE CARRIL ·
(R-16) SEÑAL DE PROHIBIDO ADELANTAR ·
(R-16A) SEÑAL DE FIN DE ZONA DE PROHIBIDO ADELANTAR

R-10 **R-12** **R-16** **R-16a**

Fuente: manual de dispositivos de control del tránsito.

b.- Señales de prohibición de paso por clase de vehículo

Son las que prohíben de paso por clase de vehículo, cuya relación se indica a continuación**:**

(R-22A) SEÑAL PROHIBIDO CIRCULACIÓN DE TRICICLOS.
(R-23) SEÑAL PROHIBIDO CIRCULACIÓN DE MOTOCICLETAS.
(R-25D) SEÑAL PROHIBIDO CIRCULACIÓN DE CUATRIMOTOS.
(R-45) SEÑAL PROHIBIDO CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS.
MOTORIZADOS DE TRES RUEDAS MOTOTAXIS.
(R-45A) SEÑAL PROHIBIDO CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS MOTORIZADOS DE TRES RUEDAS MOTOCARGA.

Fuente: manual de dispositivos de control del tránsito.

C.- SEÑALES DE RESTRICCIÓN

Se usan para restringir o limitar el tránsito vehicular debido a características particulares de la vía. En general, están compuestas por un círculo de fondo blanco y orla roja en el que se inscribe el símbolo que representa la restricción o limitación, cuya relación se indica a continuación:

· (R-11) SEÑAL DE CIRCULACIÓN EN AMBOS SENTIDOS.
· (R-30) SEÑAL VELOCIDAD MÁXIMA PERMITIDA 40 km/h.

Fuente: manual de dispositivos de control del tránsito.

D.- SEÑALES DE OBLIGACIÓN

Se usan para indicar las obligaciones que deben cumplir todos los conductores. En general, están compuestas por un círculo de fondo blanco y orla roja en el que se

inscribe el símbolo que representa la obligación, cuya relación se indica a continuación:

· (R-14B) SEÑAL DE TRÁNSITO EN AMBOS SENTIDOS.

· (R-47) SEÑAL PARADERO · (R-48) SEÑAL ZONA DE CARGA Y DESCARGA.

· (R-49) SEÑAL MANTENER DISTANCIA DE SEGURIDAD.

Fuente: manual de dispositivos de control del tránsito.

4.-SEÑALES DE PREVENCIÓN

Su propósito es advertir a los usuarios sobre la existencia y naturaleza de riesgos y/o situaciones imprevistas presentes en la vía o en sus zonas adyacentes, ya sea en forma permanente o temporal. Estas señales ayudan a los conductores a tomar las precauciones del caso, por ejemplo, reduciendo la velocidad o realizando maniobras necesarias para su propia seguridad, la de otros vehículos y de los peatones. Su ubicación se establecerá de acuerdo al estudio de ingeniería vial correspondiente.

Forma

Son de forma cuadrada con uno de sus vértices hacia abajo formando un rombo, a excepción de las siguientes señales:

· (P-60) SEÑAL PROHIBIDO ADELANTAR, forma de triángulo isósceles con eje principal horizontal

· (P-61) SEÑAL DELINEADOR DE CURVA HORIZONTAL - “CHEVRON”

Color

Son de color amarillo en el fondo y negro en las orlas, símbolos, letras y/o números; las excepciones a estas reglas son:

· (P-58) Prevención de pare (amarillo, negro, rojo y blanco)

· (P-59) Prevención de ceda el paso (amarillo, negro, rojo y blanco)

· (P-46), (P-46A) y (P-46B) para ciclistas; (P-48), (P-48A) y (P-48B) para peatones; (P-49), (P-49A) y (P-49B) para cruce escolar; y (P-50) niños jugando, se debe utilizar el amarillo verde fluorescente en el fondo y negro en las orlas, símbolos, letras y/o números.

Ubicación

Deben ubicarse de tal manera, que los conductores tengan el tiempo de percepción-respuesta adecuado para percibir, identificar, tomar la decisión y ejecutar con seguridad la maniobra que la situación requiere. La distancia desde la señal preventiva al peligro que ésta advierte debe ser en función de la velocidad límite o la del percentil 85, de las características de la vía, de la complejidad de la maniobra a efectuar y del cambio de velocidad requerido para realizar la maniobra con seguridad.

Señales preventivas por características de la superficie de rodadura

Previenen a los conductores de la proximidad de irregularidades sucesivas en la superficie de rodadura de la vía, las cuales pueden causar daños o desplazamientos que afecten el control de los vehículos. Deben removerse una vez concluya las condiciones que obligaron su instalación. También se utilizará para prevenir la proximidad de reductores de velocidad tipo sonorizadores, bandas sonoras y otros. A continuación, se indica la relación de las indicadas señales:

· (P-31) SEÑAL FINAL DE VÍA PAVIMENTADA.

· (P-31A) SEÑAL FINAL DE VÍA.

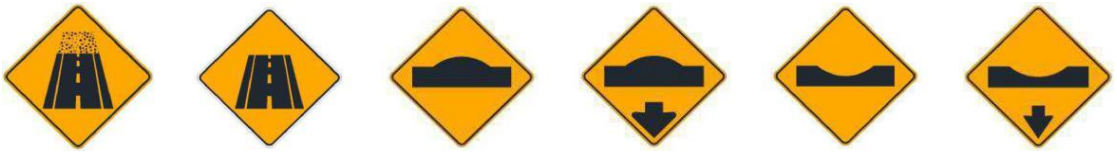
· (P-33A) SEÑAL PROXIMIDAD REDUCTOR DE VELOCIDAD TIPO RESALTO.

· (P-33B) SEÑAL UBICACIÓN DE REDUCTOR DE VELOCIDAD TIPO RESALTO.

· (P-34) SEÑAL PROXIMIDAD DE BADÉN.

· (P-34A) SEÑAL UBICACIÓN DE BADÉN.

Señales Preventivas por características de la superficie de rodadura



P -31 P-31A P-33A P-33B P-34 P-34A

Fuente: manual de dispositivos de control del tránsito.

5.- SEÑALES DE INFORMACIÓN

Tienen la función de informar a los usuarios, sobre los principales puntos notables, lugares de interés turístico, arqueológicos e históricos existentes en la vía y su área de influencia y orientarlos y/o guiarlos para llegar a sus destinos y a los principales servicios generales, en la forma más directa posible. De ser necesario las indicadas señales se complementarán con señales preventivas y/o reguladoras.

Las señales informativas entre otros, deben abarcar los siguientes conceptos:

· Puntos Notables: Centros poblados, ríos, puentes, túneles y otros.

· Zonas Urbanas: Identificación de rutas y calles, parques y otros.

· Distancias: A principales puntos notables, lugares turísticos, arqueológicos e históricos.

Forma y color

Son de forma rectangular o cuadrado. Las excepciones son las señales tipo flecha y de identificación vial tales como: Escudo en las Rutas Nacionales, Emblema en las Rutas Departamentales o Regionales, y círculo en las Rutas Vecinales o Rurales. En general en las carreteras son de fondo verde y sus leyendas, símbolos y orlas son de color blanco; en las carreteras que atraviesan zonas urbanas, y en las vías urbanas, el fondo es de color azul, con letras, flechas y marco de color blanco Las de servicios generales, son de fondo azul, con leyendas, símbolos y orlas de color blanco.

Tamaño y estilo de letras

Los textos que indican los nombres de los destinos son con letras mayúsculas, cuando la altura mínima requerida para las letras es menor o igual a 15 cm. Si es superior a 15 cm., debe usarse minúsculas comenzando cada palabra con mayúscula, cuya altura será 1,5 veces mayor que la de las minúsculas.

En función a velocidades máximas de operación, se muestra dos valores de alturas mínimas de letras para leyendas simples y complejas.

Las leyendas simples son aquellas que no superan 2 líneas, y las leyendas complejas, tales como señales tipo "mapa", son aquellas de 3 o más líneas de texto o señales aéreas.

Fuente: elaboración propia.

Altura mínima de letras para velocidades máximas de operación

Velocidad Máxima (Km/h)	**Tipo de Texto**	**Altura Mínima de Letra (cm)**	
		Leyendas Simples	**Leyendas Complejas**
< 50	Solo mayúsculas	12.5	17.5
50 a 70	Mayúsculas - minúsculas	15.0	22.5
70 a 90	Mayúsculas - minúsculas	20.0	30.0
90 a 120	Mayúsculas - minúsculas	25	35

Fuente**:** MANUAL DE DISPOSITIVOS DE CONTROL DEL TRANSITO AUTOMOTOR PARA CALLES Y CARRETERAS. -MTC

6.- SEÑALES HORIZONTALES

1.-MARCAS EN EL PAVIMENTO

Las Marcas en el Pavimento o Demarcaciones, constituyen la señalización horizontal y está conformada por marcas planas en el pavimento, tales como líneas horizontales y transversales, flechas, símbolos y letras, que se aplican o adhieren sobre el pavimento, sardineles, otras estructuras de la vía y zonas adyacentes. Forma parte de esta señalización, los dispositivos elevados que se colocan sobre la superficie de rodadura, también denominadas marcas elevadas en el pavimento, con el fin de regular, canalizar el tránsito o indicar restricciones. La Marcas en el Pavimento, también tienen por finalidad complementar los dispositivos de control del tránsito, tales como las señales verticales, semáforos y otros, puesto que tiene la función de transmitir instrucciones y mensajes que otro tipo de dispositivo no lo puede hacer de forma efectiva.

2.- ELIMINACIÓN DE MARCAS EXISTENTES EN EL PAVIMENTO

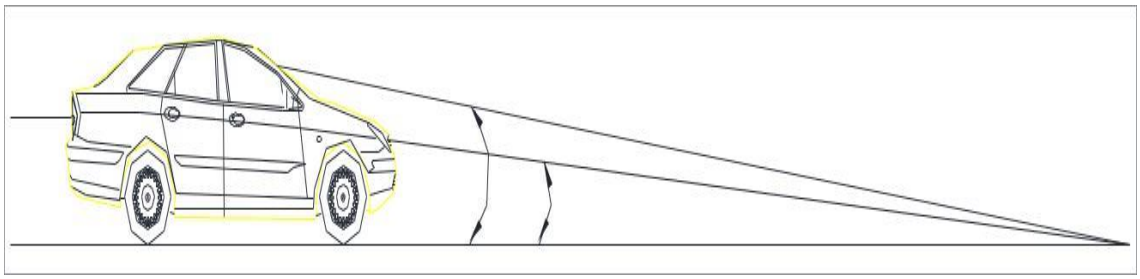
Las marcas existentes en el pavimento de una vía y que deben ser removidas debido a modificaciones de las características de operación y/o físicas de la misma, serán eliminadas o borradas completamente, antes de la colocación de las nuevas Marcas en el Pavimento.

Bajo de ninguna circunstancia se colocarán nuevas Marcas en el Pavimento, sobre una superficie que presente restos de marcas que dejan de tener aplicabilidad, tampoco se acepta recubrimiento de estas con pintura gris o negra.

3.-RETRORREFLECTANCIA DE LAS MARCAS EN EL PAVIMENTO

La retrorreflectancia es la propiedad de un material que permite que las Marcas en el Pavimento sean claramente visibles durante la noche y en condiciones climáticas severas durante el día, al ser iluminadas por las luces de los vehículos que generan ángulos de iluminación y observación.

Retrorreflectancia de las Marcas en el Pavimento



Fuente: Manual de dispositivos de control del transito

4.-MARCAS PLANAS EN EL PAVIMENTO

Las marcas planas en el pavimento están constituidas por líneas horizontales y transversales, flechas, símbolos y letras, que se aplican o adhieren sobre el pavimento, sardineles, otras estructuras de la vía y zonas adyacentes. Se emplean para delimitar carriles y calzadas, indicar zonas con y sin prohibición de adelantar o cambiar de carril, zonas con prohibición de estacionamiento; delimitar carriles de uso exclusivo para determinados tipos de vehículos tales como carriles exclusivos para el tránsito de bicicletas, motocicletas, buses y otros.

5.-COLOR

Los colores a utilizarse en las Marcas Planas en el Pavimento son:

a. Blanco: Separación de corrientes de tráfico en el mismo sentido. se empleará en bordes de calzada, demarcaciones longitudinales, demarcaciones transversales, demarcaciones elevadas, flechas direccionales, letras, espacios de estacionamiento permitido.

b. Amarillo: Se emplea excepcionalmente para señalizar áreas que requieran ser resaltadas por las condiciones especiales de las vías, tales como canales de tráfico en sentidos opuestos, canales de tráfico exclusivos para sistemas de transportes masivo, objetos fijos adyacentes a la misma y borde de calzada de zonas donde está prohibido estacionar.

c. Azul: Complementación de señales informativas, tales como zonas de estacionamiento para personas con movilidad reducida, separación de carriles para cobro de peaje electrónico y otros.

d. Rojo: Demarcación de rampas de emergencia o zonas con restricciones.

6.-CLASIFICACIÓN

MARCAS PLANAS EN EL PAVIMENTO

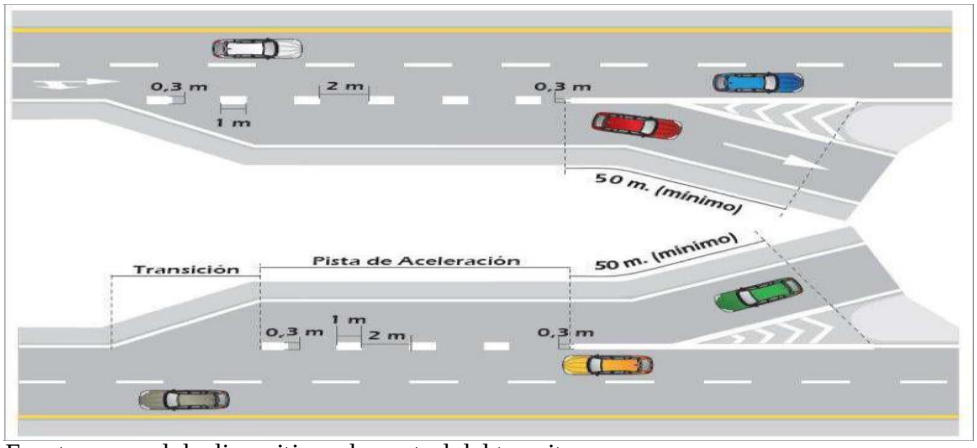
- ✓ Línea de borde de calzada o superficie de rodadura.
- ✓ Línea de carril.
- ✓ Línea central.
- ✓ Línea de pare.
- ✓ Líneas de cruce peatonal.
- ✓ Palabras, símbolos y leyendas.

6.1.- MARCAS PLANAS EN EL PAVIMENTO

✓ **Línea de borde de calzada o superficie de rodadura**

Línea continua que tiene por función demarcar el borde de la calzada o superficie de rodadura del pavimento. Debe ubicarse a partir del ancho donde termina la superficie de rodadura cuando la berma sea pavimentada, en caso contrario se pintará a partir de borde del pavimento. La línea del borde de calzada es continua, de color blanco cuando por razones de emergencia puede estacionarse en la berma, y de color amarillo cuando está prohibido el estacionamiento

Marcas de línea de borde de calzada o superficie de rodadura



Fuente: manual de dispositivos de control del transito

- ✓ **Línea de carril**

Tiene por función separar los carriles de circulación de la calzada o superficie de rodadura de vías de dos o más carriles en el mismo sentido. La línea de carril es de color blanco, discontinua o segmentada; puede presentar tramos continuos o una combinación de ambas, por limitaciones de las características geométricas de la vía y su operación, por ejemplo, en el caso de las zonas de aproximación a las intersecciones a nivel. También se usan en las aproximaciones de las intersecciones para complementar las indicaciones de las señales que regulan el uso de los carriles.

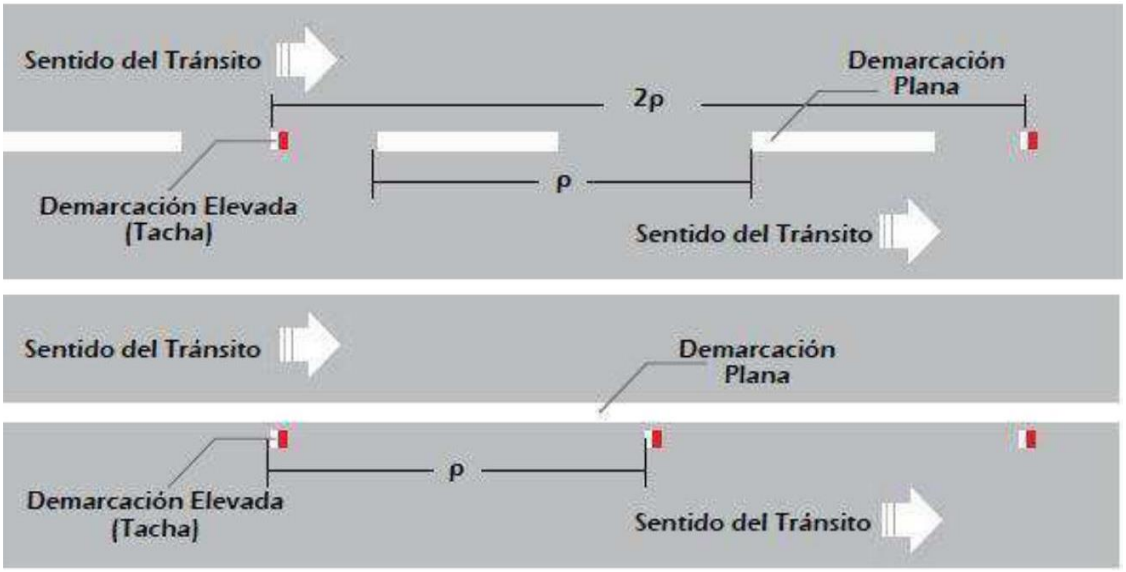
Ejemplos de línea de carril segmentada

- ✓ **Línea central**

Tiene por función separar los carriles de circulación de la calzada o superficie de rodadura de vías bidireccionales.

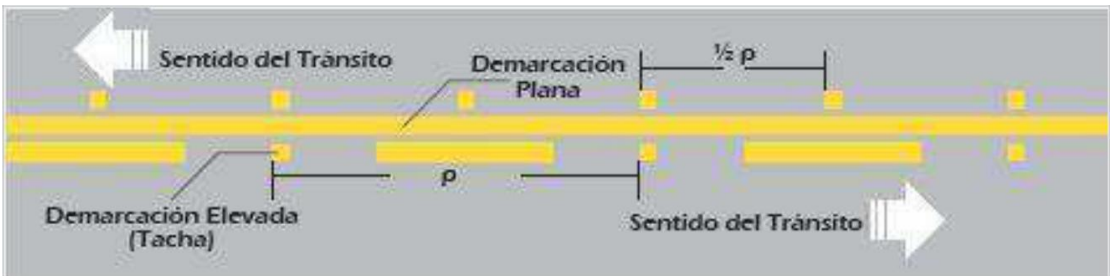
La línea central es de color amarillo, es discontinua o segmentada cuando es permitido cruzar al otro carril para el adelantamiento vehicular, y es continua cuando no es permitido cruzar al otro carril, por limitaciones de las características geométricas de la vía y/o su operación. Podrán complementarse con demarcaciones elevadas, las cuales serán de color amarillo.

Marcas de línea central discontinua o segmentada de color amarillo



Fuente: Manual de dispositivos de control del tránsito.

Marcas de líneas combinadas o mixtas



Fuente: Manual de dispositivos de control del transito

- ✓ **Línea de pare**

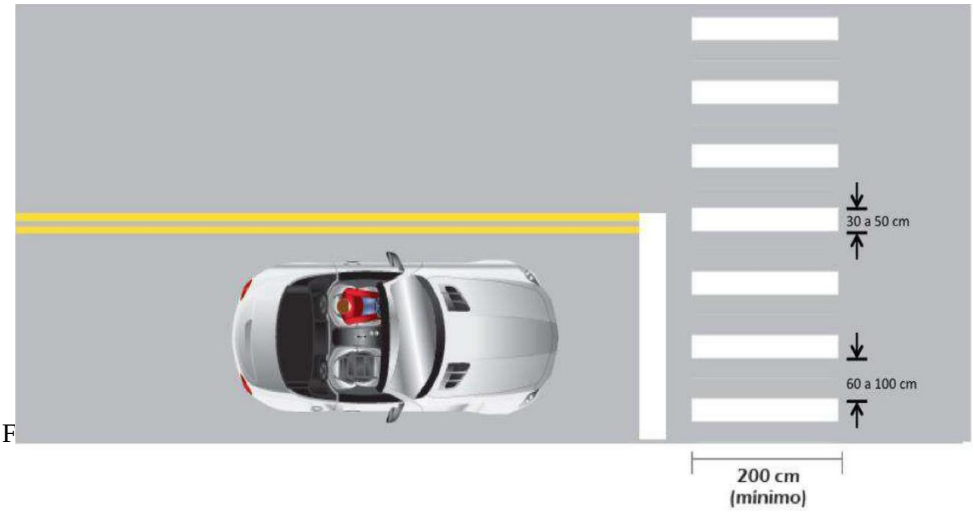
Es una línea transversal a la calzada o superficie de rodadura que tiene por función indicar al Conductor que debe detener completamente el vehículo, el cual no debe sobrepasar el inicio de la indicada línea. Es una línea continua de color blanco de 0.50 m. de ancho. En el caso de un “PASO PEATONAL” debe ubicarse a una distancia de 1.00 m. antes del mismo; y en otros casos a una distancia mínima de 1.50 m. antes de la esquina o vía que cruza. Debe complementarse con señal vertical de "PARE" (R-1), y demarcaciones elevadas.

✓ **Líneas de cruce peatonal**

Son un conjunto de líneas paralelas que abarcan el ancho de la calzada o superficie de rodadura de una vía y tienen por función indicar el lugar de cruce o paso peatonal.

Las líneas paralelas de cruce peatonal son continuas, de color blanco y de 0.30 m. a 0.50 m. de ancho cada una, cuya separación es del mismo ancho de la línea de cruce peatonal, tendrá como mínimo 2.00 m. de ancho. Se colocan perpendicularmente al flujo peatonal, pudiendo también tener forma diagonal. Las líneas de cruce peatonal deben estar precedidas por la "línea de pare" la cual estará ubicada a una distancia mínima de 1.00 m., y deben complementarse con otras marcas en el pavimento, demarcaciones elevadas y señalización vertical correspondiente.

Demarcación de crucero peatonal



F

✓ **Palabras, símbolos y leyendas**

Las palabras, símbolos y leyendas utilizadas en la demarcación plana del pavimento, tienen por finalidad guiar, advertir y regular el tránsito vehicular y peatonal. Los mensajes deben ser concisos con no más de tres palabras. La demarcación en letras y símbolos no podrá ser usada para mensajes mandatorios, excepto cuando sirvan de apoyo y/o complemento de las señales. El diseño de las letras y símbolos deberá adoptar la forma alargada en dirección del movimiento del tránsito vehicular debido al ángulo desde el cual son vistas por el conductor que se aproxima.

Demarcación en el pavimento de palabras, símbolos y leyendas

Fuente: manual de dispositivos de control del transito

Conclusiones y Recomendaciones.

- La señalización se cumplirá en todo el tramo de la vía para darle al usuario todos los dispositivos que debe tener presente en el momento de circular por la carretera.
- La señalización será vertical, marcas horizontales en el pavimento e Hitos de kilometraje.
- Las señales verticales serán; reguladoras, preventivas, informativas; las marcas en el pavimento se en la línea central de la calzada continuas y descontinuas, cruceros peatonales en las intersecciones de la vía.

Recomendaciones

- Se recomienda cumplir al término de la ejecución de la dejar señalizado todo el tramo de la vía.
- La señalización de la carretera será muy ilustrativa para los usuarios con todos los dispositivos de control del tránsito.
- Se recomienda la colocación de las señales respectivas y marcas en el pavimento en los lugares visibles del tramo de la carretera.

ESTUDIO DE VULNERABILIDAD Y RIESGOS

“DISEÑO DE LA CARRETERA DESDE EL ANEXO 3 MONTONES HASTA EL CASERÍO CHAMÁN, DISTRITO SAN GREGORIO, PROVINCIA SAN MIGUEL, CAJAMARCA – 2018”

2019

I. GENERALIDADES

El estudio de análisis de Vulnerabilidad y riesgo es un instrumento dirigido a incorporarse a la planificación de los proyectos de carreteras. Este estudio pretende responder a una determinada realidad y a un contexto específico. Por lo tanto, lo que se pretende describir son las características para el análisis, el cual puede ser utilizado como base para estudios similares. Un análisis de riesgo asociado a un tramo de carretera se realiza partiendo de dos etapas fundamentales previas: la evaluación de amenazas y la evaluación de vulnerabilidad respectivamente. Para realizar la evaluación de amenazas, el paso fundamental es conocer la fuente potencial de desastres (inundaciones, deslizamientos, huracanes, erupciones volcánicas, sismos, etc.) Para la evaluación de la vulnerabilidad, lo fundamental consiste en conocer el grado de exposición de la carretera, a la fuente potencial de amenazas, así como la capacidad de respuesta de ésta, durante y después de la presencia de un fenómeno natural. La prevención, atención, rehabilitación y reconstrucción de los efectos causados por un desastre, demanda no solo la voluntad política para su realización, sino también la disposición de recursos técnicos y financieros a veces inexistentes, para encarar acciones que permitan en el corto y mediano plazo, reencauzar los procesos de desarrollo.

OBJETIVOS

General

Diagnosticar las posibles Vulnerabilidades y Riesgos en el "**DISEÑO DE LA CARRETERA DESDE EL ANEXO 3 MONTONES HASTA EL CASERIO CHAMAN, DISTRITO SAN GREGORIO, PROVINCIA SAN MIGUEL, CAJAMARCA – 2018"** en la ejecución de obras de ingeniería disminuyendo el riesgo durante la construcción, especificaciones que estén normados por estándares internacionales como son las Normas ISO 9001, y las Especificaciones Generales del Manual de Carreteras DG- 2018.

Específicos

- Identificar los sitios críticos donde hay signos de amenaza en el tramo a estudiar, tanto en taludes, muros de contención, amenazas por: deslizamientos, desbordamiento de ríos, etc.
- Conceptualizar y desarrollar instrumentos de soporte para el análisis de riesgos como una contribución a los instrumentos de planificación en el marco del análisis de riesgos y vulnerabilidad en el proyecto de la carretera.
- Establecer criterios estándar para evaluar las amenazas y recomendar medidas de mitigación, a fin de seleccionar las alternativas más adecuadas al tramo de estudio.

UBICACIÓN:

- Localidad : Anexo 3 Montones hasta el Caserío Chamán
- Distrito : San Gregorio
- Provincia : San Miguel
- Región : Cajamarca

Indicadores de Vulnerabilidad

El cálculo de vulnerabilidad se realiza a partir de dos grupos de indicadores: sensibilidad y capacidad adaptativa.

Indicadores de Sensibilidad

El nivel de sensibilidad de las unidades de análisis se calculará a partir de la suma de los valores normalizados de cada uno de los indicadores relacionados con la susceptibilidad del terreno en el cual se encuentran frente los efectos originados por la variabilidad climática como inundaciones, deslizamientos, erosión o desertificación.
A los rangos de valores de cada indicador se le asigna un color tipo semáforo, teniendo en cuenta que, a mayor sensibilidad, mayor vulnerabilidad.

Indicadores de Capacidad Adaptativa

A diferencia de los indicadores de Amenaza, Exposición y Sensibilidad que se refieren principalmente a propiedades biofísicas del entorno natural (clima, suelo, topografía, etc.) en el que se encuentran las unidades de análisis, los indicadores de Capacidad Adaptativa se refieren a las cuatro dimensiones asociadas tradicionalmente con el concepto de desarrollo sostenible: ambiental, económica, social e institucional.

Adicionalmente, se incluye la dimensión infraestructura por considerarla un componente fundamental de las unidades de análisis que debe ser tenido en cuenta, a futuro, en la definición de estrategias de adaptación al cambio climático. El nivel de capacidad adaptativa se determina a partir de la suma de los valores normalizados de cada una de las dimensiones en cinco cuartiles. A los rangos de valores de cada dimensión se le asigna un color tipo semáforo, teniendo en cuenta su nivel de incidencia positiva o negativa en el nivel de capacidad adaptativa teniendo en cuenta que a cuanto mayor es su valor, menor es su vulnerabilidad. La capacidad adaptativa de cada una de las cinco dimensiones se calcula a partir de la suma de los valores normalizados de cada indicador en cinco cuartiles. A los rangos de valores de cada indicador se le asigna un color tipo semáforo, teniendo en cuenta su nivel de incidencia positiva o negativa en cada dimensión.

Análisis de Riesgo

Los valores de amenaza, exposición y vulnerabilidad obtenidos a partir de los indicadores, serán sumados para obtener el nivel de riesgo climático de cada unidad de análisis. El valor final obtenido también será normalizado en cinco cuartiles y representado en una escala de colores tipo semáforo.

Recopilación y sistematización de información Una vez definidas las unidades de análisis y los indicadores, se recopilar la información oficial (alfanumérica y cartográfica) a través A partir del Plan de Adaptación de la Red Vial Vecinal el nuevo proyecto.

ANALISIS DE AMENAZAS

Este análisis consiste en identificar las amenazas naturales y antrópicas que podrían darse en un espacio y en un período de tiempo determinados, con suficiente magnitud para producir daños físicos, económicos y ambientales en los proyectos de carreteras que se están formulando. Para ello será necesario saber qué tipos de amenazas puedan existir en la zona en la que se localice el proyecto.

Los parámetros que se consideran en este trabajo para el análisis de las amenazas son las siguientes:

- Análisis del historial de las amenazas
- Análisis de los estudios de pronóstico de amenazas
- Grado de recurrencia de las amenazas
- Amenazas a considerar en los proyectos de carreteras

AMENAZAS QUE SE PUEDEN PRESENTAR EN EL PROYECTO

Comprende la elaboración de un cuadro que identifique las amenazas que podrían afectar la zona en la que se localizará el proyecto, el cual puede realizarse durante la visita de campo, que generalmente, se lleva a cabo en la etapa de diagnóstico.

Tabla

TEMA	INFORMACION
Ubicación del proyecto	Tipo de suelo Uso de suelo
Hidrología	Cuencas Acueductos Obras de Drenaje
Geología	Estabilidad de taludes de corte Estabilidad de taludes de relleno Mapas de fallas geológicas
Identificación de zonas que han sido afectadas por distintos peligros, indicando fechas aproximadas de ocurrencia.	Inundaciones Lluvias intensas Deslizamientos Sismos

Fuente: Indeci.

GRADO DE OCURRENCIA DE AMENAZAS

La probabilidad de ocurrencia de una amenaza depende de su período de retorno, el cual es el tiempo esperado o tiempo medio entre dos sucesos improbables y con posibles efectos catastróficos. Así, en Ingeniería Sísmica, el período de retorno es el tiempo medio entre dos terremotos de intensidad mayor que un cierto umbral. El período de retorno de eventos sísmicos está en promedio entre 30 y 50 años, aunque hay fallas que han estado activas todo el tiempo. La frecuencia se define de acuerdo con el período de recurrencia de cada una de las amenazas identificadas, el cual puede estimarse con base en información histórica o en estudios de prospectiva. La intensidad se define como el grado de impacto de una amenaza específica.

IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS

Peligros geológicos

Tomaremos como referencia los estudios realizados por el Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico - INGEMMET, referente al Riesgo Geológico en la Región Cajamarca. La región Cajamarca es afectada frecuentemente por inundaciones, huaycos y deslizamientos. Las redes viales son frecuentemente afectadas por huaycos, derrumbes o deslizamientos, erosión fluvial, que afectan las actividades económicas de la región. Dentro de la evaluación de peligros podemos encontrar: a) Movimientos en masa, b) Inundaciones y erosión global y c) Análisis de la sismicidad.

Con el análisis de el o los peligros geológicos identificados, la vulnerabilidad a la que están expuestos (infraestructura y centros poblados) por estos peligros, se consideran con peligro potencial de generar desastres, y que necesitan que se realicen obras de prevención y/o mitigación.

De acuerdo a la historia sísmica de la región (400 años), han ocurrido sismos de intensidades VII MM, hasta intensidades máximas de X MM.

Lluvias intensas

Las lluvias producidas por el fenómeno del niño 1982-83 y 1997-98, así como lluvias excepcionales inciden en gran parte de la región, principalmente en la vertiente occidental. En la cual se activan las quebradas que han generado una gran cantidad de huaycos y flujos en las carreteras.

Deslizamientos

Algunos eventos de deslizamientos, avalancha de rocas y flujos de detritos antiguos, que represaron los valles de los Huancabamba/Chamaya, Llaucano, Chotano, Jequetepeque y otros tributarios, demoran una edad prehistórica a histórica y recientes o activos, con dimensiones considerables. Algunos de estos tienen influencia sísmica como detonante.

Causas de los deslizamientos

Estos se producen debido a la interacción de los procesos naturales y la acción del hombre sobre la tierra. En el territorio nacional, estos se dan en diferentes zonas, principalmente en las áreas marginales, (en mayor porcentaje en barrancos y en menos porcentajes en laderas). Por la manifestación de fuerzas naturales (actividad sísmica) provocando la inestabilidad de barrancos y laderas a través del agrietamiento del suelo agregando a este proceso geológico las intensas precipitaciones pluviales que se dan durante el invierno, haciendo mucho más inestables estos terrenos.

A partir de ese momento comienza la relación del hombre con las fuerzas naturales, acciones que inician con la deforestación hasta la mala canalización de las aguas servidas o simplemente no existen, estas causas humanas representan el 70% del origen de los deslizamientos.

Causas naturales

- Por actividad sísmica
- Por composición del suelo y subsuelo
- Por la orientación de las fracturas
- grietas en la tierra o Por la cantidad de lluvia en el área
- Erosión del suelo Causas humanas

- Deforestación de laderas y barrancos.
- Banqueos (cortes para abrir canteras, construcción de carreteras, edificaciones).
- Falta de canalización de aguas negras y de lluvia (drenajes)
-

Tabla N° de identificación de riego

Definición de Peligros/Vulnerabilidad		**Grado de Vulnerabilidad**		
		Bajo	**Medio**	**Alto**
Grado de Peligros	Bajo	BAJO	BAJO	MEDIO
	Medio	BAJO	MEDIO	ALTO
	Alto	MEDIO	ALTO	ALTO

Fuente: MEF-DGPM

Tabla N° Parámetros de evaluación del grado de peligro

PARTE A: ASPECTOS GENERALES SOBRE LA OCURRENCIA DE PELIGROS EN LA ZONA							
1.-¿Existen antecedentes de peligro en la zona en la cual se pretende ejecutar el proyecto?				**2.-¿Existen en estudios que pronostican la ocurrencia de peligros en la zona bajo análisis?¿Qué tipo de peligros?**			
Tipología	**Si**	**No**	**Comentarios**	**Tipología**	**Si**	**No**	**Comentarios**
Inundaciones	X			Inundaciones		X	
Lluvias intensas	X			Lluvias intensas		X	
Heladas		X		Heladas		X	
Friaje/nevada		X		Friaje/nevada		X	
Sismos		X		Sismos		X	
Sequias	X			Sequias		X	
Huaycos		X		Huaycos		X	
Derrumbes/Deslizamientos		X		Derrumbes/Deslizamientos		X	
Tsunamis		X		Tsunamis		X	
Incendios Urbanos		X		Incendios Urbanos		X	
Derrames tóxicos		X		Derrames tóxicos		X	
Otros		X		Otros		X	
3.- ¿Existe la probabilidad de ocurrencia de algunos de los peligros señalados en las preguntas anteriores durante la vida útil del proyecto?						SI	
4.-¿La información existente sobre la ocurrencia de peligros naturales en la zona es eficiente para tomar decisiones para la formulación y evaluación de proyectos?						SI	

Fuente: MEF-DGPM

Análisis de Riesgo

Para la toma de decisiones se ha tenido en cuenta los posibles riesgos al que podría estar sujeto el proyecto. A continuación, se muestra una lista de peligros naturales propios de la zona, en la cual está localizado el proyecto y el análisis de vulnerabilidades del mismo, observando que la localización es la óptima.

Determinación de las condiciones de Vulnerabilidad por exposición, Fragilidad y Resiliencia

Exposición: exposición a un peligro determinado, es decir si estaría o está en el área de probable impacto (localización).

Fragilidad: Análisis de la fragilidad con la cual se enfrentaría el probable impacto de un peligro, sobre la base de la identificación de los elementos que podrían afectarse y las causas (formas constructivas o diseño, materiales, tecnología).

Resiliencia: Análisis de la resiliencia; es decir cuáles son las capacidades disponibles para su recuperación (sociales, financieras, productivas, etc.) y qué alternativas existen para continuar brindando los servicios en condiciones mínimas.

Tabla N° Identificación del grado de Vulnerabilidad.

Factor de Vulnerabilidad	Variable	Grado de Vulnerabilidad		
		Bajo	Medio	Alto
Exposición	(A) Localización del proyecto respecto de la condición de peligro	X		
	(B) Características del terreno	X		
	(C) Tipo de construcción		X	
Fragilidad	(D) Aplicación de las Normas de Construcción		X	
	(E) Actividad Económica de la Zona	X		
Resiliencia	(F) Situación de Pobreza de la Zona	X		
	(G) Integración Institucional de la Zona	X		
	(H) Nivel de Organización de la Población	X		
	(I) Conocimiento de ocurrencia de desastres por parte de la población	X		
	(J) Actitud de la población frente a la ocurrencia de desastres	X		
	(K) Existencia de recursos financieros para respuesta ante desastres	X		

Fuente: MEF – DGPM

INUNDACIÓN

La inundación es el fenómeno por el cual una parte de la superficie terrestre queda cubierta temporalmente por el agua, ante una subida extraordinaria del nivel de ésta. Varias son las causas que provocan y aceleran las inundaciones, en su gran mayoría originadas por razones de índole natural y en menor grado por motivos humanos, como destrucción de cuencas, deforestación, sobre pastoreo, etc.

Las causas más frecuentes que ocasionan inundaciones en el medio son:

- Las fuertes lluvias en un período relativamente corto.
- La persistencia de precipitaciones que rápidamente provocan aumentos considerables en el nivel de los ríos y torrentes hasta causar el desbordamiento.
- El represamiento de un río por derrumbes que obstruyen la cuenca originados por fuertes lluvias o sismos.
- La repentina destrucción de una presa, por causas naturales, humanas o ambas.
- La expansión de un lago o laguna por fuertes o continuas precipitaciones o por represamiento del desagüe.
- El ascenso del nivel del mar causado por fenómenos meteorológicos como temporales, tormentas, marejadas o por tsunamis.

Características

Los desbordamientos, por lo general tienen un carácter estacional. Es posible apreciar cómo los niveles del río van ascendiendo lentamente alcanzando la altura del desbordamiento.
En las inundaciones súbitas, la rapidez en el inicio y desarrollo del fenómeno son las constantes, manifestando su gran capacidad arrasadora.
En cuanto a las olas generadas por tormentas y otros fenómenos meteorológicos, es común observar que al llegar al borde del litoral entran anegando extensas zonas costeras.

Localización

Las carreteras deberán estar a una distancia mínima prudencial con relación a las crecidas máximas de los ríos; así como de los cauces más cercanos cuando sea en paralelo. Cuando se atraviese un accidente geográfico o una corriente de agua se debe observar la crecida máxima, y a partir de ella diseñar la subrasante para evitar que el agua dañe toda la estructura. Si la carretera está cerca de un área de inundación debe considerar la construcción de una obra de protección.

Viento

El aire es indispensable para la vida humana y la naturaleza. Aunque el aire no se puede ver, si se puede sentir, especialmente cuando se convierte en viento, el aire en movimiento, que

se produce por las diferencias de temperatura y presión en la atmósfera. Cuando el aire se calienta asciende y al enfriarse desciende.
El aire caliente se dilata, ocupa más espacio, y tiende a subir y el espacio que queda libre es ocupado por el aire frío, más denso, y cuando baja produce una corriente llamada viento. Si el fenómeno es extremo, es decir, si la corriente es muy fuerte, se presenta el ventarrón o el vendaval. Si se origina y alcanza grandes velocidades se denomina, genéricamente, ciclón tropical.

Antrópicas

Se puede definir a las amenazas antrópicas como un peligro latente generado por la actividad humana en la producción, distribución, transporte y consumo de bienes y servicios y la construcción y uso de la infraestructura vial.
Comprende una gama amplia de peligros, como las distintas formas de contaminación de aguas, aire y suelos, los incendios, las explosiones, los derrames de sustancias tóxicas, los accidentes en los sistemas de transporte, la ruptura de presas de retención de agua, entre otras.

Obras de drenaje menor

El objeto del drenaje en los caminos, es en primer término, el reducir al máximo posible la cantidad de agua que de una y otra forma llega al mismo, y en segundo término dar salida rápida al agua que llegue al camino.
Para que un camino tenga buen drenaje debe evitarse que el agua circule en cantidades excesivas por el mismo destruyendo el pavimento y originando la formación de baches, así como también que el agua que debe escurrir por las cunetas se estanque y reblandezca las terracerías originando pérdidas de estabilidad de las mismas con sus consiguientes asentamientos perjudiciales.
Debe evitarse también que los cortes, formados por materiales de mala calidad, se saturen de agua con peligro de derrumbes o deslizamientos según el tipo de material del corte, y debe evitarse, además, que el agua subterránea sature la subrasante con su consiguiente peligro.
Las obras de drenaje menor pueden ser: alcantarillas, cunetas, cajas, tragantes, bordillos,

subdrenajes, disipadores de energía, contracunetas.

Los objetivos primordiales de las obras de drenaje son:

- Dar salida al agua y evitar que se llegue a acumular en las carreteras.
- Reducir o eliminar la cantidad de agua que se dirija hacia la carretera.
- Evitar que el agua provoque daños estructurales a cualquier elemento que forma parte de la carretera.
- Un buen diseño y funcionamiento de las obras de drenaje, dependerá en gran parte la vida útil, facilidad de acceso y la vida útil de la carretera.

APLICACIÓN A LA CARRETERA EN ESTUDIO

En este trabajo se desarrolla el análisis del tramo carretero, Anexo 3 Montones – Caserío Chaman con una longitud de 7+461 Km. La actual red vial, especialmente en la zona noroccidente de Cajamarca, presenta vulnerabilidad muy baja a deslizamientos, flujos de lodo, y crecidas de ríos. Esto ocurre especialmente en época de lluvia; cuando las condiciones geológicas aumentan la fragilidad de las laderas, quebradas y suelo, afectando las carreteras.

Fuente: Elaboración propia.

Desarrollo

A lo largo del eje de la vía existen dos lugares donde los taludes que presentan diversos derrumbes y/o deslizamientos que, generalmente recorren perpendicularmente al talud de la carretera, y en ciertos casos algunos pequeños deslizamientos generados por las intensas lluvias en la época del fenómeno del Niño, con la existencia do quebradas que han hecho que la vía se vea afectada. Así mismo, cabe mencionar que en algunos tramos de la vía, algunas viviendas han invadido el derecho de vía de la carretera, lo cual hace que los pobladores siembre sus cosechas en las laderas paralelas a la carretera provocando constante humedad en el suelo, además que no cuentan con un sistema de saneamiento adecuado, provocando con esto que en algunos casos desechen sus excretas y basura hacia las cunetas de la carretera, provocando con esto que las cunetas, cajas y tuberías se obstaculicen y entorpezcan el paso natural del agua, y también algunas viviendas se encuentran vulnerables a ser destruidas por deslizamientos.

Se observa también, que en algunos tramos de la carretera existen casas que atraviesan agua entubada de extremo a extremo de la vía, en la cual existen fugas en ciertas uniones ya que no cuentan con el mantenimiento adecuado, provocando con esto saturación de agua en el suelo.

Características de la zona

Uso de suelo

La aptitud de los suelos en el anexo 3 Montones – Caserío Chaman, es predominantemente de suelos agrícolas con mucha fertilidad, susceptibles a las inundaciones y de mucha productividad; con sembrados de maíz, palta, cebolla, mango, tamarindo, papaya, ciruela ají escabeche, verduras y pimentones.

Clima

La zona también se caracteriza por pocas precipitaciones de lluvia, que oscilan la máxima anual en 33 mm para el período de 5 minutos según la estación El lives, ubicada en las coordenadas 7° 08´37.35” de latitud Sur y 79° 18´27.12” de longitud oeste y a 238 msnm.

Sismicidad

Los datos históricos sobre eventos sísmicos dañinos en esta región evidencian que el proyecto se encuentra en la zona 3 del mapa sismológico del Perú, al menos con respecto a la localización del tramo, puesto que la sismicidad se concentra más en las zonas 4 el cinturón sísmico del Pacifico.

Deslizamientos

Debido al tipo de geología del país que se caracteriza por ser en gran parte de origen arcilloso combinado con las precipitaciones anuales en la zona noroccidente donde se ubica la carretera, influencian de tal manera que hacen que los taludes sean susceptibles a derrumbes y/o a deslizamientos.

En cada temporada de lluvia ocurren sucesos de este tipo, la mayoría de veces son de pequeñas magnitudes, pero siempre crean dificultades. En el caso de eventos como el fenómeno del Niño, en el 2008, las precipitaciones provocaron un gran número de deslizamientos y debido a las lluvias que destruyeron en algunos casos por completo las alcantarillas y socavaron la sección típica haciéndola intransitable.

Análisis de resultados El inventario de riesgos y vulnerabilidades, fue obtenido por la realización de visitas de campo a la zona y de la interpretación de uso del suelo, como se muestra en la figura

Quebradas en el tramo del proyecto

Fuente: Elaboración propia

La carretera en estudio está expuesta a amenazas naturales, producidas por la actividad hidrometeorológica y en una parte por la influencia humana (antrópica), esto causa la inestabilidad en taludes de corte y terraplenes, así como la posibilidad de ocurrencia de flujos de lodos. Ya que la zonificación obtenida identifica áreas que ya han presentado problemas de inestabilidad anteriormente, aunque cabe mencionar que esta evaluación es del tipo preliminar, ya que, aunque permite identificar áreas con susceptibilidad baja.

No se mencionan medidas de mitigación específicas como en el caso en donde existen amenazas de derrumbe o deslizamiento dado que para evaluar la mejor alternativa hay que hacer varios estudios como los de suelos, hidrológicos, geotécnicos, etc.

se realizó el inventario de la alcantarilla existente, pero en resumen de las medidas de mitigación se entiende que deben de tener una limpieza antes de que inicien las lluvias (enero-marzo), debe de realizar la limpieza en la alcantarilla, revisando que no exista material de arrastre.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- Las medidas de mitigación aumentan la capacidad de respuesta de la carretera, reduciendo el desastre, pero su eficacia es medida en función de los costos necesarios para reducir la vulnerabilidad.
- La omisión del análisis de riesgo en la planificación de la infraestructura vial, podría repetir un ciclo costoso de destrucción y reconstrucción. El planteamiento para mitigación de desastres y vulnerabilidad.
- Es de vital importancia considerar medidas de mitigación, que incentiven al usuario a colaborar y regirse por las indicaciones de las autoridades.

RECOMENDACIONES

- Los fenómenos naturales no son predecibles, por lo que es importante evaluar los efectos y si éstos causan daños severos a la infraestructura vial, entonces deben reducirse dichos efectos por medio de medidas de mitigación adecuadas, las cuales deben adoptarse antes del impacto de un evento, de esta manera se estará manejando las amenazas y no permitiéndoles que se conviertan en desastres.
- Las medidas de mitigación que se implementen deben ser adecuadas para cada tipo de desastre y se deberán aplicar según sean el diagnóstico y al grado de daño que el fenómeno natural produzca.
- Se recomienda que se adopten niveles aceptables de vulnerabilidad a los peligros naturales basados en los niveles de resiliencia que tienen las carreteras y el mantenimiento de las mismas.

MEMORIA DE CÁLCULO
DISEÑO GEOMÉTRICO

“DISEÑO DE LA CARRETERA DESDE EL ANEXO 3 MONTONES HASTA EL CASERÍO CHAMÁN, DISTRITO SAN GREGORIO, PROVINCIA SAN MIGUEL, CAJAMARCA – 2018”

2019

GENERALIDADES

El Diseño Geométrico de una Carretera supone la parte más importante de su concepción y proyecto, ya que permite establecer su disposición espacial más adecuada sobre el territorio, para que se adapte a sus características y condicionantes; pero a su vez pueda facilitar una accesibilidad y movilidad de las personas y las mercancías que sea segura, cómoda, sostenible y en unos tiempos que estén proporcionados a la magnitud de la demanda de movilidad, es decir, que sea funcional y eficaz a un coste razonable. El diseño geométrico se lleva a cabo mediante un proceso de diseño iterativo, donde se va construyendo la geometría de la carretera a través de un modelo espacial que continuamente se evalúa, según todos los condicionantes y objetivos del diseño, para proceder a introducir modificaciones continuas en el mismo, buscando la optimización de la realidad física y funcional final.

INTRODUCCIÓN

El Diseño Geométrico es la parte más importante del proyecto de una carretera, estableciendo en base a los condicionantes o factores existentes la configuración geométrica definitiva del conjunto tridimensional que supone, para satisfacer al máximo los objetivos fundamentales, es decir, la funcionalidad, la seguridad, la comodidad, la integración ambiental en su entorno, la armonía o estética, la economía y la elasticidad de la solución final. Para ello, hay que llevar a cabo un proceso de diseño iterativo, donde se va conformando la geometría de la carretera a través de un modelo tridimensional, que continuamente se evalúa, según todos los condicionantes y objetivos del diseño, para proceder a modificaciones en el mismo, buscando la optimización de la realidad física y funcional final.

Objetivos del Diseño Geométrico

Con el Diseño Geométrico hay que intentar lograr todos los objetivos del mismo, que son: la funcionalidad, la seguridad, la comodidad, la integración ambiental, la armonía o estética, la economía y la elasticidad de la solución final. Pero no todos ellos están en correspondencia, sino que algunos de ellos son contrapuestos. Por tanto, en la evaluación del diseño geométrico habrá que llevar a cabo un balance conjunto entre los diferentes objetivos

que tengan un efecto contrario. Por ejemplo, una solución del diseño geométrico que suponga menores pendientes longitudinales supondrá una mejor funcionalidad, al facilitar la evolución de los vehículos, con un menor coste de funcionamiento de los mismos, pero lo más normal, ante orografías que no sean llanas, será que haya un mayor coste de ejecución al haber mayores movimientos de tierras y una menor integración ambiental al aparecer mayores taludes y ocupaciones de terrenos.

La Funcionalidad

Estará determinada por el tipo de vía a proyectar y sus características, así como por el volumen y propiedades del tráfico que se estime pueda recorrerla cuando esté en servicio, permitiendo una adecuada movilidad por el territorio a los usuarios y mercancías a través de una suficiente velocidad de recorrido del conjunto de la circulación. Esto supone realizar previamente un estudio de estimación de la demanda de tráfico y, en paralelo al diseño, un estudio de capacidad y nivel de servicio del tráfico para asegurar que durante el periodo de vida de la carretera (normalmente 20 años) se pueda ofrecer una adecuada calidad de la circulación.

La Seguridad Vial

Es la premisa básica en cualquier diseño viario, inspirando todas las fases del mismo, hasta las mínimas facetas, reflejada principalmente en la simplicidad y uniformidad de los diseños, para que sean fácilmente perceptibles por los conductores y así puedan adaptar gradualmente su comportamiento a lo largo de la carretera. La seguridad no se logra limitándose a cumplir las normas de diseño geométrico porque estas tienen en cuenta e incorporan, de forma explícita o implícita, el resto de los objetivos, especialmente el económico. Hay que llevar a cabo una estimación de los efectos operacionales de la geometría que estemos planteando para analizar la evolución previsible de los vehículos y el comportamiento de los conductores; esto supone el análisis basado en la seguridad sustantiva.

La Comodidad

Los usuarios de los vehículos deben incrementarse en consonancia con la mejora general de la calidad de vida, reduciendo las aceleraciones y especialmente, sus variaciones, que minoran el confort de los ocupantes de los vehículos. Todo ello ajustando las curvaturas de la geometría y sus transiciones a las velocidades de operación por las que optan los conductores a lo largo de los trazados. Esto afecta sobre todo al diseño adecuado de las curvas horizontales y, en menor medida, a las curvas verticales.

La Integración en su Entorno

Lo procurar minimizar los impactos ambientales, teniendo en cuenta el uso y valores del territorio y los suelos afectados, siendo básica la mayor adaptación física posible a la orografía existente. Así se lograrán reducir las excavaciones y rellenos, así como los puentes y viaductos, redundando en una menor ocupación de terrenos y en unas barreras físicas y visuales menos intrusivas. Es muy importante considerar la integración ambiental como objetivo fundamental a tener en cuenta en el diseño, y no como una necesidad de corrección a posteriori de los impactos generados. La mayor parte de los proyectos de carretera suponen la necesidad de llevar a cabo la declaración de impacto ambiental (DIA).

La Armonía o Estética

La obra resultante tiene dos posibles puntos de vista: el exterior o estático, relacionado con la adaptación paisajística ya mencionada, y el interior o dinámico, vinculado con la comodidad visual del conductor ante las perspectivas cambiantes que se agolpan en sus pupilas y pueden llegar a provocar fatiga o distracción, motivo de peligrosidad. Hay que obtener un diseño geométrico conjunto que ofrezca al conductor un recorrido fácil y agradable, exento de sorpresas y desorientaciones. Lo ideal es lograr una carretera auto explicativa, es decir, que su percepción sea simple para el conductor e intérprete de forma rápida y clara cómo ha de adaptarse a él.

La Economía

Una carretera debe tener el menor coste global posible, tanto de la ejecución de la obra, como de la explotación futura de la misma, alcanzando siempre una solución de compromiso con el resto de objetivos o criterios. Aunque en la fase de diseño se controlan directamente los volúmenes de las diferentes unidades de obra (excavaciones, rellenos, etc.), se requiere en la evaluación y comparación de las soluciones la estimación de los costes de operación de los vehículos, sobre todo relacionados con diferencias en la longitud a recorrer en el tramo y en las pendientes longitudinales que hacen que los consumos puedan variar.

La Elasticidad

La solución final permitiría la acomodación de futuras ampliaciones o mejoras, siempre y cuando estas sean previsibles en un plazo razonable de tiempo. Este objetivo debe ser de aplicación cuando se diseñan carreteras de calzada única que sean una primera fase de una autovía o autopista. También puede ser conveniente al diseñar una autovía o autopista contemplando que, a medio plazo, antes de agotar su vida útil, precise la ampliación de un carril en cada calzada, que puede ganarse por el centro si hay una mediana suficientemente ancha, o por el exterior ampliando la ocupación

ESTUDIO DEL INDICE MEDIO DIARIO ANUAL (IMDA)

OBJETIVOS

General

Establecer el índice medio diario anual (IMDA) para el **"Diseño de la Carretera desde el Anexo 3 Montones hasta el Caserío Chamán, Distrito de San Gregorio, Provincia de San Miguel, Cajamarca -2018"**

Específicos

- ✓ Identificar la estación de conteo.
- ✓ Determinar los tipos de vehículos que transitan por el tramo.

- ✓ Determinar el índice medio diario anual (IMDA), de ingreso y salida del tramo.

SITUACIÓN ACTUAL DEL TRÁFICO

El área de estudio que comprende desde el Anexo 3 Montones hasta el Caserío Chaman, Distrito de San Gregorio, Provincia de San Miguel, Cajamarca. Nos permitirá establecer la estación de conteo y el número, tipo y características de los vehículos que circulan por esta trocha carrozable.

Tabla: N° Conteo vehicular por 7 días (IMDA)

Tipo de vehiculo	TRÁFICO VEHICULAR EN DOS SENTIDOS POR DIA							SUMA SEMANAL
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	domingo	7 DIAS
Autos	28	30	30	28	32	28	27	204
Pick Up	24	29	28	29	25	31	28	194
C. carga	21	16	13	13	22	14	13	112
Buses 2E	11	9	10	10	10	9	10	69
Combi	14	13	14	13	15	14	16	99
Camión 2C	10	8	6	6	7	7	6	50
TOTAL	109	105	101	99	111	103	100	728

Fuente: Elaboración propia.

CLASIFICACIÓN DE LA VÍA:

Las presentes especificaciones se aplican para el diseño de carreteras con superficie de rodadura de material granular, según correspondan a la clasificación que se establece en el Manual de Diseño Geométrico DG- 2018 del MTC del Perú, como sigue:

Según su demanda: Se clasifica como **carretera de tercera clase**. Son carreteras con IMDA menores a 400 veh/día, con calzada de dos carriles de 3,00 m de ancho como mínimo. De manera excepcional estas vías podrán tener carriles hasta de 2,50 m, contando con el sustento técnico correspondiente.

Estas carreteras pueden funcionar con soluciones denominadas básicas o económicas, consistentes en la aplicación de estabilizadores de suelos, emulsiones asfálticas y/o micro

pavimentos; o en afirmado, en la superficie de rodadura. En caso de ser pavimentadas deberán cumplirse con las condiciones geométricas estipuladas para las carreteras de segunda clase.

Según su orografía: Se clasifica como **Terreno plano (tipo 1).** Tiene pendientes transversales al eje de la vía, menores o iguales al 10% y sus pendientes longitudinales son por lo general menores de tres por ciento (3%), demandando un mínimo de movimiento de tierras, por lo que no presenta mayores dificultades en su trazado.

VELOCIDAD DE DISEÑO

Es la velocidad escogida para el diseño, entendiéndose que será la máxima que se podrá mantener con seguridad y comodidad, sobre una sección determinada de la carretera, cuando las circunstancias sean favorables para que prevalezcan las condiciones de diseño.

VELOCIDAD DE DISEÑO DEL TRAMO HOMOGÉNEO

La Velocidad de Diseño está definida en función de la clasificación por demanda u orografía de la carretera a diseñarse. A cada tramo homogéneo se le puede asignar la Velocidad de Diseño de 40 Km/hora en el presente estudio.

Tabla: rango de la velocidad de Diseño en función a la clasificación de la carretera por demanda y orografía.

CLASIFICACION	OROGRAFIA	VELOCIDAD DE DISEÑO DE UN TRAMO HOMOGENEO (Km/h)										
		30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130
Autopistas de primera clase	Plano						■	■	■	■	■	■
	Ondulado						■	■	■	■	■	
	Accidentado					■	■	■	■			
	Escarpado					■	■					
Autopista de segunda clase	Plano				■	■	■	■	■	■	■	
	Ondulado				■	■	■	■	■			
	Accidentado				■	■	■	■	■			
	Escarpado				■	■	■					
Carretera de primera clase	Plano				■	■	■	■	■			
	Ondulado				■	■	■	■				
	Accidentado			■	■	■	■					
	Escarpado			■	■	■						
Carreteras de segunda clase	Plano				■	■	■	■	■			
	Ondulado				■	■	■					
	Accidentado			■	■	■						
	Escarpado		■	■	■							
Carreteras de tercera clase	Plano		■	■	■	■	■	■				
	Ondulado		■	■	■	■	■	■				
	Accidentado	■	■	■								
	Escarpado	■										

Fuente: Manual de carreteras DG-2018

DISEÑO DE PLANO EN PLANTA.

El diseño en planta corresponde al diseño del eje definitivo, en nuestro caso lo realizamos con el software Civil 3D 2019, el cual permite mostrar las curvas a nivel de curvas redondeadas, obtenidas por interpolación de todos los puntos obtenidos del levantamiento taquimétrico.

Además de mostrar todos los puntos de quiebre del terreno se ha tenido en cuenta describir los puntos importantes como postes, viviendas, cercos que servirán para el diseño de la respectiva obra de arte.

El diseño geométrico en planta o alineamiento horizontal, está constituido por alineamientos rectos, curvas circulares y de grado de curvatura variable, que permiten una transición suave al pasar de alineamientos rectos a curvas circulares o viceversa o también entre dos curvas circulares de curvatura diferente.

El alineamiento horizontal deberá permitir la operación ininterrumpida de los vehículos, tratando de conservar la misma velocidad de diseño en la mayor longitud de carretera que sea posible.

Radios mínimos

Los radios mínimos de curvatura horizontal son los menores radios que pueden recorrerse con la velocidad de diseño y la tasa máxima de peralte, en condiciones aceptables de seguridad y comodidad, para cuyo cálculo puede utilizarse la siguiente fórmula:

$$Rmin. = \frac{V2}{127(\text{Pmáx} + \text{fmáx})}$$

Donde:

Rmín : Radio Mínimo.

V : Velocidad de Diseño.

Pmáx : Peralte máximo asociado a V (en tanto por uno).

fmáx : coeficiente de fricción transversal máximo asociado a V.

El resultado de la aplicación de la indicada Formula se aprecia en la siguiente tabla.

Tabla: Radios mínimos y peraltes máximos para el diseño de carretera en área rural (Plana u ondulada).

Ubicación de la vía	Velocidad de Diseño	p máx. (%)	f máx.	Radio calculado (m)	Radio redondea (m)
Área rural (plano u ondulado)	30	8.00	0.17	28.3	30
	40	8.00	0.17	50.4	50
	50	8.00	0.16	82.0	85
	60	8.00	0.15	123.2	125
	70	8.00	0.14	175.4	175
	80	8.00	0.14	229.1	230
	90	8.00	0.13	303.7	305
	100	8.00	0.12	393.7	395
	110	8.00	0.11	501.5	500
	120	8.00	0.09	667.0	670
	130	8.00	0.08	831.7	835

Fuente: Manual de carreteras DG-2018

Sobreancho

Es el ancho adicional de la superficie de rodadura de la vía, en los tramos en curva para compensar el mayor espacio requerido por los vehículos.

La necesidad de proporcionar sobreancho en una calzada, se debe a la extensión de la trayectoria de los vehículos y a la mayor dificultad en mantener el vehículo dentro del carril en tramos curvos.

El primer término, depende de la geometría y el segundo de consideraciones empíricas, que tienen en cuenta un valor adicional para compensar la mayor dificultad, en calcular distancias transversales en curvas. Debe precisarse, que la inclusión de dicho valor adicional, debe ser evaluado y determinado por el diseñador, para aquellas velocidades que éste considere bajas para el tramo en diseño.

La consideración del sobreancho, tanto durante la etapa de proyecto como la de construcción, exige un incremento en el costo y trabajo, compensado solamente por la eficacia de ese aumento en el ancho de la calzada. Por tanto, los valores muy pequeños de sobreancho no deben considerarse.

Se considera apropiado un valor mínimo de 0.40 m de sobreancho para justificar su adopción.

DISEÑO GEOMÉTRICO EN PERFIL

El diseño geométrico en perfil o alineamiento vertical, está constituido por una serie de rectas enlazadas por curvas verticales parabólicas, a los cuales dichas rectas son tangentes; en cuyo desarrollo, el sentido de las pendientes se define según el avance del kilometraje, en positivas, aquellas que implican un aumento de cotas y negativas las que producen una disminución de cotas.

El alineamiento vertical deberá permitir la operación ininterrumpida de los vehículos, tratando de conservar la misma velocidad de diseño en la mayor longitud de carretera que sea posible.

El perfil longitudinal está controlado principalmente por la Topografía, Alineamiento, horizontal, Distancias de visibilidad, Velocidad de proyecto, Seguridad, Costos de Construcción, Categoría de la vía, Valores Estéticos y Drenaje.

PENDIENTES

Pendiente mínima

Es conveniente proveer una pendiente mínima del orden de 0.5%, a fin de asegurar en todo punto de la calzada un drenaje de las aguas superficiales. Se pueden presentar los

siguientes casos particulares:

Pendiente máxima

Es conveniente considerar las pendientes máximas que están indicadas en la Tabla.

Pendientes máximas (%)

Demanda	**Autopistas**								**Carretera**				**Carretera**				**Carretera**			
vehículos/día	> 6.000				6.000 - 4001				4.000-2.001				2.000-400				< 400			
características	Primera clase				Segunda clase				Primera clase				Segunda clase				Tercera clase			
Tipo de orografía	**1**	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Velocidad de diseño: 30 km/h																			10.00	10.00
40 km/h																9.00	8.00	9.00	10.00	
50 km/h											7.00	7.00			8.00	9.00	8.00	8.00	8.00	
60 km/h					6.00	6.00	7.00	7.00	6.00	6.00	7.00	7.00	6.00	7.00	8.00	9.00	8.00	8.00		
70 km/h			5.00	5.00	6.00	6.00	6.00	7.00	6.00	6.00	7.00	7.00	6.00	6.00	7.00		7.00	7.00		
80 km/h	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00		6.00	6.00			7.00	7.00		
90 km/h	4.50	4.50	5.00		5.00	5.00	6.00		5.00	5.00			6.00				6.00	6.00		
100 km/h	4.50	4.50	4.50		5.00	5.00	6.00		5.00				6.00							
110 km/h	4.00	4.00			4.00															
120 km/h	4.00	4.00			4.00															
130 km/h	3.50																			

Fuente: Manual de carreteras DG-2018

DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL.

El diseño geométrico de la sección transversal, consiste en la descripción de los elementos de la carretera en un plano de corte vertical normal al alineamiento horizontal, el cual permite definir la disposición y dimensiones de dichos elementos, en el punto correspondiente a cada sección y su relación con el terreno natural.

El elemento más importante de la sección transversal es la zona destinada a la superficie de rodadura o calzada, cuyas dimensiones deben permitir el nivel de servicio previsto en el proyecto, sin perjuicio de la importancia de los otros elementos de la sección transversal, tales como bermas, aceras, cunetas, taludes y elementos complementarios.

Calzada o superficie de rodadura

Parte de la carretera destinada a la circulación de vehículos compuesta por uno o más carriles, no incluye la berma. La calzada se divide en carriles, los que están destinados a la circulación de una fila de vehículos en un mismo sentido de tránsito.

El número de carriles de cada calzada se fijará de acuerdo con las previsiones y composición del tráfico, acorde al IMDA de diseño, así como del nivel de servicio deseado. Los carriles de adelantamiento, no serán computables para el número de carriles. Los anchos de carril que se usen, serán de 3,00 m, 3,30 m y 3,60 m.

Ancho de la calzada en tangente

El ancho de la calzada en tangente, se determinará tomando como base el nivel de servicio deseado al finalizar el período de diseño. En consecuencia, el ancho y número de carriles se determinarán mediante un análisis de capacidad y niveles de servicio.

Anchos mínimos de calzada en tangente.

Clasificación	Autopista								Carretera				Carretera				Carretera			
Trafico vehículo/día	> 6, 000				6,000 – 4,001				4, 000 - 2001				2,000 - 400				< 400			
Tipo	Primera clase				Segunda clase				Primera clase				Segunda clase				Tercera clase			
Orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Velocidad de diseño 30 km/h																			6.0	6.0
40km/h																6.60	6.60	6.60	6.0	
50 km/h											7.20	7.20			6.60	6.60	6.60	6.60	6.6	
60 km/h					7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	6.60	6.60	6.60	6.60		
70 km/h			7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	6.60		6.60	6.60		
80 km/h	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20		7.20	7.20			6.60	6.60		
90 km/h	7.20	7.20	7.20		7.20	7.20	7.20		7.20	7.20			7.20				6.60	6.60		
100 km/h	7.20	7.20	7.20		7.20	7.20	7.20		7.20				7.20							
110 km/h	7.20	7.20			7.20															
120 km/h	7.20	7.20			7.20															
130 km/h	7.20																			

Fuente: Manual de carreteras DG-2018

a) Orografía: Plano (1), Ondulado (2), Accidentado (3), Escarpado (4).
b) En carreteras de tercera clase, excepcionalmente Podrán utilizarse calzadas hasta de 500 m, con el correspondiente sustento técnico y económico.

Bermas

Franja longitudinal, paralela y adyacente a la calzada o superficie de rodadura de la carretera, que sirve de confinamiento de la capa de rodadura y se utiliza como zona de seguridad para estacionamiento de vehículos en caso de emergencias.

Adicionalmente, las bermas mejoran las condiciones de funcionamiento del tráfico y su seguridad; por ello, las bermas desempeñan otras funciones en proporción a su ancho tales como protección al pavimento y a sus capas inferiores, detenciones ocasionales, y como zona de seguridad para maniobras de emergencia.

Ancho de Bermas

Clasificación	**Carretera**			
Trafico vehículos/día	**< 400**			
Características	**Tercera Clase**			
Tipo de orografía	**1**	**2**	**3**	**4**
Velocidad de diseño: 30 Km/h			0.50	0.50
40 km	1.20	0.90	0.50	
50 Km	1.20	0.90	0.90	
60 Km	1.20	1.20		
70 Km	1.20	1.20		
80 Km	1.20	1.20		
90 Km	1.20	1.20		
100 Km				
110 Km				
120 Km				
130 Km				

Fuente: Manual de carreteras DG-2018.

Bombeo

Adicionalmente, las bermas mejoran las condiciones de funcionamiento del tráfico y su seguridad; por ello, las bermas desempeñan otras funciones en proporción a su ancho tales como protección al pavimento y a sus capas inferiores, detenciones ocasionales, y como zona de seguridad para maniobras de emergencia.

Valores de bombeo de la calzada

Tipo de Superficie	**Bombeo (%)**	
	Precipitación < 500 mm/año	**Precipitación >500 mm/año**
Pavimento asfaltico y/o concreto portland	2.0	2.5
Tratamiento superficial	2.5	2.5-3.0
afirmado	3,0-3,5	3.0-4.0

Fuente: Manual de carreteras DG-2018.

Peralte

Inclinación transversal de la carretera en los tramos de curva, destinada a contrarrestar la fuerza centrífuga del vehículo.

Valores de peralte máximo.

Pueblo o ciudad	Peralte Máximo (p)	
	Absoluto	**Normal**
Atravesamiento de zonas urbanas.	6.0%	4.0%
Zona rural (T. plano, ondulado o Accidentado)	8.0%	6.0%
Zona rural (T. Accidentado o Escarpado)	12.0	8.0%
Zona rural con peligro de hielo.	8.0	6.0%

Fuente: Manual de carreteras DG-2018.

En el alineamiento horizontal, al pasar de una sección en tangente a otra en curva, se requiere cambiar la pendiente de la calzada, desde el bombeo hasta el peralte correspondiente a la curva; este cambio se hace gradualmente a lo largo de la longitud de la Curva de Transición.

Derecho de la vía

Es la faja de terreno de ancho variable dentro del cual se encuentra comprendida la carretera, sus obras complementarias, servicios, áreas previstas para futuras obras de ensanche o mejoramiento, y zonas de seguridad para el usuario.

Ancho mínimo de derecho de vía

Clasificación	Anchos mínimos (m)
Autopistas primera clase	40
Autopista segunda clase	30
Carretera primera clase	25
Carretera segunda clase	20
Carreteras tercera clase	16

Fuente: Manual de carreteras DG-2018.

CARACTERISTICAS TÉCNICAS DE LA CARRETERA DESDE ANEXO 3 MONTONES HASTA CASERÍO CHAMÁN

Características de vía.

Características Técnicas	**Tramo: Del Km. 0+000 al Km 7+461 km**
Categoría de la Vía	TERCERA CLASE.
Características	Carretera de dos carriles (DC)
Orografía Tipo	Tipo 2
Velocidad directriz (diseño)	Vd = 40 Km/H.
Velocidad Máxima Permisible	Vmp = 90 Km/H
Superficie de rodadura	Asfalto Caliente
Ancho de Calzada (DC)	6.00 m
Bermas	0.50
Bombeo (%)	2.0 %
Cuneta Triangular (bxh)	0.30 x 0.60 m
Radio mínimo	50m
Pendiente máxima	9 %
Pendiente mínima	0.5 %
Vehículo Tipo	Por tratarse de una vía por donde circulan vehículos de 2 ejes se diseñará con este tipo
Peralte Máximo	De acuerdo con el Manual de Diseño de Carreteras 2018
Derecho de Vía	16 m como mínimo, 8 m a cada lado del eje.

Fuente: Elaboración propia.

MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE PAVIMENTO

“DISEÑO DE LA CARRETERA DESDE EL ANEXO 3 MONTONES HASTA EL CASERÍO CHAMÁN, DISTRITO SAN GREGORIO, PROVINCIA SAN MIGUEL, CAJAMARCA – 2018”

2019

GENERALIDADES

MÉTODO AASHTO 93 EN EL DISEÑO DE PAVIMENTOS FLEXIBLES

La aplicación del Método AASHTO-72 se mantuvo hasta mediados del año 1983, cuando se determinó que, aun cuando el procedimiento que se aplicaba alcanzaba sus objetivos básicos, podían incorporársele algunos de los adelantos logrados en los análisis y el diseño de pavimentos que se habían conocido y estudiado desde ese año 1972. Por esta razón, en el período 1984-1985 el Subcomité de Diseño de Pavimentos junto con un grupo de Ingenieros Consultores comenzó a revisar el "Procedimiento Provisional para el Diseño de Pavimentos AASHTO-72", y a finales del año 1986 concluye su trabajo con la publicación del nuevo "Manual de Diseño de Estructuras de Pavimentos AASHTO '86", y sigue una nueva revisión en el año 1993, por lo cual, hoy en día, el método se conoce como Método AASHTO-93.

Este Manual mantiene las ecuaciones de comportamiento de los pavimentos que se establecieron en el Experimento Vial de la AASHO en 1961, como los modelos básicos que deben ser empleados en el diseño de pavimentos; introduciendo, sin embargo, los cambios más importantes sucedidos en diferentes áreas del diseño, incluyendo las siguientes:

1. Incorporación de un "Factor de Confiabilidad" -fundamentado en un posible cambio del tráfico a lo largo del período de diseño, que permite al Ingeniero Proyectista utilizar el concepto de análisis de riesgo para los diversos tipos de facilidades viales a proyectar.
2. Sustitución del Valor Soporte del Suelo (Si), por el Módulo Resiliente (Método de Ensayo AASHTO T274), el cual proporciona un procedimiento de laboratorio racional, o mejor aún de carácter científico que se corresponde con los principios fundamentales de la teoría elástica para la determinación de los propiedades de resistencia de los materiales.
3. Empleo de los módulos resiliente para la determinación de los coeficientes estructurales, tanto de los materiales naturales o procesados, como de los estabilizados.
4. Establecimiento de guías para la construcción de sistemas de sub-drenajes, y modificación de las ecuaciones de diseño, que permiten tomar en cuenta las ventajas que resultan, sobre el comportamiento de los pavimentos, como consecuencia de un buen drenaje. .
5. Sustitución del "Factor Regional" -valor indudablemente bastante subjetivo- por un enfoque más racional que toma en consideración los efectos de las características ambientales -tales como humedad y temperatura- sobre las propiedades de los materiales.

Ecuación de diseño:

La ecuación AASHTO-93 toma la siguiente forma:

$$\log_{10} Wt18 = Z_R * S_o + 9.36 * \log_{10}(SN+1) - 0.20 + \frac{\log_{10}\left[\frac{\Delta PSI}{4.2-1.5}\right]}{0.40 + \frac{1094}{(SN+1)^{5.19}}} + 2.32 * \log_{10} M_R - 8.07$$

Variables independientes:

Wt18 : Número de aplicaciones de cargas equivalentes de 80 kN acumuladas en el periodo de diseño (n)

ZR : Valor del desviador en una curva de distribución normal, función de la Confiabilidad del diseño (R) o grado confianza en que las cargas de diseño no serán superadas por las cargas reales aplicadas sobre el pavimento.

So: Desviación estándar del sistema, función de posibles variaciones en las estimaciones de tránsito (cargas y volúmenes) y comportamiento del pavimento a lo largo de su vida de servicio.

ΔPSI: Pérdida de Serviciabilidad (Condición de Servicio) prevista en el diseño, y medida como la diferencia entre la "planitud" (calidad de acabado) del pavimento al concluirse su construcción (Serviceabilidad Inicial (po) y su planitud al final del periodo de diseño (Serviceabilidad Final (pt).

MR: Módulo Resiliente de la subrasante y de las capas de bases y sub-bases granulares, obtenido a través de ecuaciones de correlación con la capacidad portante (CBR) de los materiales (suelos y granulares). Variable dependiente:

SN: Número Estructural, o capacidad de la estructura para soportar las cargas bajo las condiciones (variables independientes) de diseño.

PROCEDIMIENTO DE DISEÑO AASHTO '93

Variables Generales de Diseño

Se consideran como "Variables Generales de Diseño" aquellas que deben ser consideradas en el diseño y construcción de cualquier estructura de pavimentos. Dentro de esta categoría se incluyen: limitaciones de tiempo (tales como comportamiento y período de análisis), tráfico, confiabilidad y efectos ambientales.

Limitaciones relacionadas con el tiempo (años) de diseño.

La selección de varios períodos de diseño y de niveles de Serviceabilidad — también denominada “Serviceabilidad” o “idoneidad”— obligan al Proyectista a considerar estrategias de diseño que vayan desde una estructura que requerirá bajo nivel de mantenimiento, y que prácticamente durará todo el período seleccionado sin mayores acciones sobre él, hasta alternativas de construcción por etapas, que requerirán una estructura inicial más débil y un programa, previamente establecido, de mantenimiento y repavimentación.

Se denomina "período de comportamiento" al lapso que se requiere para que una estructura de pavimento nueva -o rehabilitada- se deteriore de su "nivel inicial de servicapacidad", hasta su nivel establecido de "servicapacidad final", momento en el cual exige de una acción de rehabilitación. El Proyectista debe, en consecuencia, seleccionar los extremos máximo y mínimo de servicapacidad. El establecimiento de estos extremos, a su vez, se ve afectado por factores tales como: clasificación funcional del estado de un pavimento, percepción del público usuario de "cuánto debe durar una estructura nueva", fondos disponibles para la construcción inicial, costos asociados con el ciclo de vida de la estructura, y otras consideraciones de ingeniería.

Se define como "período de análisis" al lapso que debe ser cubierto por cualquier estrategia de diseño. Normalmente coincide con el "período de comportamiento"; sin embargo limitaciones prácticas y realísticas en el comportamiento de ciertos casos de diseño de pavimentos, pueden hacer necesario que se consideren varias etapas de construcción, o una rehabilitación programada, que permita el alcanzar el período de análisis deseado.

En los métodos AASHTO de 1961 y de 1972 era frecuente diseñar los pavimentos para un período máximo de 20 años; hoy en día, en el Método AASHTO '93, se recomienda que se estudien los pavimentos para un período de comportamiento mayor, ya que ellos pueden dar lugar a una mejor evaluación de las alternativas a largo plazo basadas en análisis de costo-tiempo. En cualquier caso, sin embargo, se recomienda que el período de análisis incluya al menos una rehabilitación de la estructura recomendada.

Los lapsos de diseño sugeridos son:

Tipo de facilidad vial	Período de Análisis, (en años) diseño
Urbana de alto volumen	30 – 50 15-20 (30)
Interurbana de alto volumen	20 – 50 15-20 (30)
De bajo volumen	
° pavimentada con asfalto	15 – 25 5-12
° con rodamiento sin tratamiento	10 – 20 5-8
(Base granular sin capa asfáltica)	

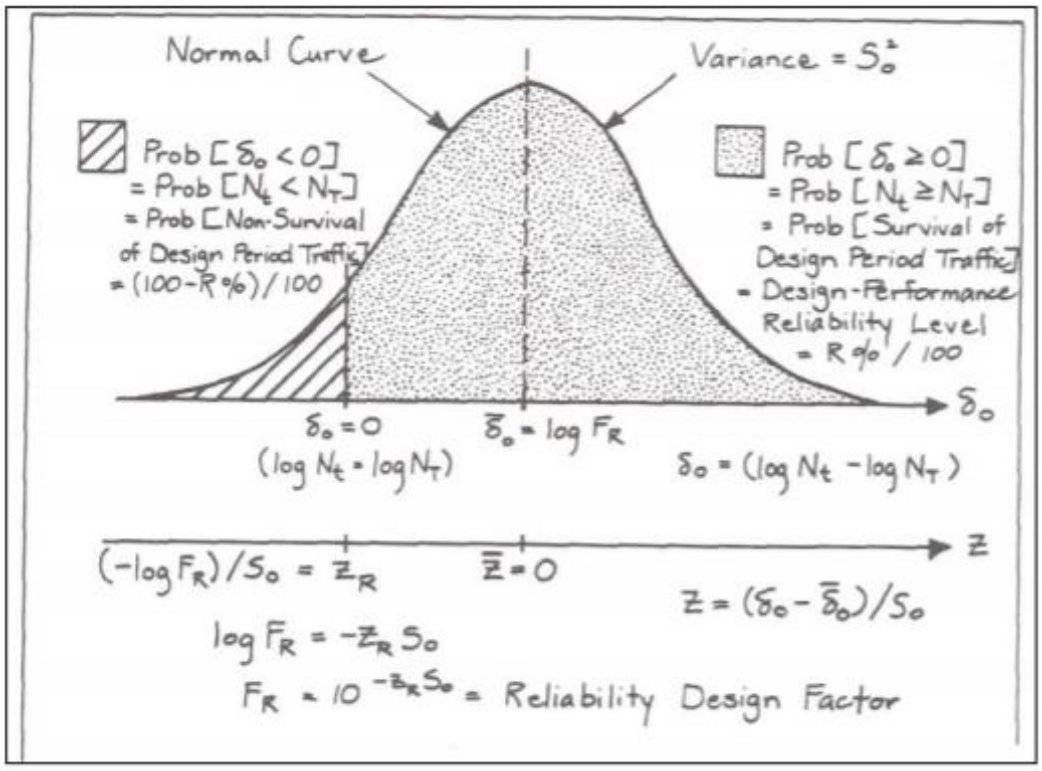
Tráfico

El establecimiento de los espesores de pavimento mediante el Método AASHTO '93, se fundamenta en la determinación de las "Cargas Equivalentes Acumuladas en el Período de Diseño (Wt18)", calculadas de acuerdo al procedimiento establecido para el Método AASHTO '72, y al cual se hace referencia en el Primer Volumen de estos "Apuntes de Pavimentos", y que en esa oportunidad fueron definidas con el término Wt18. Cuando se emplea el método AASHTO '93 deben aplicarse los "factores de equivalencia de cargas — "FEi"—de acuerdo al procedimiento seguido en Venezuela para la estimación de cargas.

. **Confiabilidad**

La "Confiabilidad del Diseño (R)" se refiere al grado de certidumbre (seguridad) de que una determinada alternativa de diseño alcance a durar, en la realidad, el tiempo establecido en el período seleccionado. La confiabilidad también puede ser definida como la probabilidad de que el número de repeticiones de cargas (Nt) que un pavimento pueda soportar para alcanzar un determinado nivel de servicapacidad de servicio, no sea excedida por el número de cargas que realmente estén siendo aplicadas (WT)sobre ese pavimento".

Figura: N° 01 Criterio de confiabilidad estática.



La Figura presenta en forma gráfica el concepto de la probabilidad de la distribución normal del error en la estimación del tráfico y comportamiento de la estructura, y es la base para las definiciones de la confiabilidad que caracterizan este método de diseño.

Si se ha definido a "Wt18" como las cargas equivalentes de diseño y a "WT" como las cargas actuantes reales, se tendrá en la Figura "B", que el área en blanco representa la probabilidad de éxito del diseño, es decir que Nt ≥ NT cuando p ≥ pt. Esta probabilidad se define como el "Nivel de Confiabilidad (R)" del proceso de diseño-comportamiento, y se expresa:

$$\mathbf{R = 100 * Probabilidad\ (Nt \geq NT) = 100 * Prob.\ (d \geq 0)}$$

Para un nivel determinado de Confiabilidad, (R), habrá un Factor de Confiabilidad -(FR)- que es función de la desviación estándar (So), y la cual, a su vez, toma en consideración la variación esperada en los materiales y el proceso constructivo que predominarán en el pavimento que se diseña, la posibilidad de variación en la predicción del tráfico a lo largo del período de diseño, y la variabilidad normal en el comportamiento del pavimento para un valor de Wt18.

Este valor de "FR", a su vez, multiplica a las cargas equivalentes totales (Wt18 ó N't) -obtenidas según se indicó en el Aparte B.1.2, y se logra, en consecuencia, el verdadero valor de Cargas Equivalentes Totales (Wt18), el cual será introducido en la Ecuación de Diseño.

La confiabilidad (R), en el Método AASHTO '93, se establece mediante la correcta selección de este "Factor de Confiabilidad en el Diseño (FR)", y para cuya determinación es necesario transformar la curva del proceso de diseño a una "curva normalizada", mediante la relación

$$\mathbf{Z = (X0 - X0) / So = (X0 - \log FR) / So}$$

En esta curva normalizada, en el punto donde 0 = o, el valor de Z = ZR es decir:

$$\mathbf{Z_R = (- \log F_R) / So}$$

Para un nivel determinado de confiabilidad, por ejemplo R = 75%, el valor de ZR puede ser obtenido de las curvas de distribución normal (Curvas de Gauss), y corresponde al área en el sector que va desde (- ∞) hasta (100-R / 100). En una curva de Gauss se tiene que para R = 75%, el valor de ZR = (-0,674).

La ecuación anterior también puede ser escrita como:

$$\log F_R = - Z_R * So$$

ó también como:

$$F_R = 10^{-Z_R} * S0$$

Ambas ecuaciones pueden ser consideradas como una definición algebraica del Factor de Confiabilidad de Diseño.

La "Tabla I" permite obtener los niveles adecuados de Confiabilidad (R) para diferentes tipos de vías, clasificadas por la AASHTO, según su grado de servicio.

Tabla N° 01 Niveles recomendados de Confiabilidad (R)

Clasificación de la vía	Urbana	Rural
Autopistas	85-99,9	80-99,9
Troncales	80-99	75-95
Locales	80-95	75-95
Ramales y Vías Agrícolas	50-80	50-80

Una vez seleccionado el valor de "R" que el Proyectista considere adecuado, se busca el valor de Z_R de la Tabla I-I. Sí el Proyectista carece de experiencia en el diseño, evidentemente, ya que mientras mayor sea el valor de "R" mayor será la "confianza" en el diseño, tratará de seleccionar los valores en el rango alto de la Tabla I.
El valor que representa a la "Confiabilidad" y que es llevado a la ecuación de diseño ASSHTO-93 es, finalmente, el valor Z_R.

Tabla: I-I Valores de ZR en la curva
Para diversos grados de Confiabilidad.

Confiabilidad (R)	**Valor de ZR**
50	-0.000
60	-0,253
70	-0,524
75	-0,674
80	-,841
85	-1,037

90	-1,282
91	-1,340
92	-1,405
93	-1,476
94	-1,555
95	-1,645
96	-1,751
97	-1,881
98	-2,054
99	-2,327
99,9	-3,090
99,99	-3,750

Desviación estándar del sistema (So)

El valor de la desviación estándar (So) que se seleccione debe, por otra parte, ser representativo de las condiciones locales. La "Tabla II" se recomiendan para uso general, pero estos valores pueden ser ajustados en función de la experiencia para uso local.

Tabla: II Valores Recomendados para la Desviación Estándar (So)

Condicion de Diseño	Desviación Estándar
Variación de la predicción en el comportamiento del pavimento (sin error de trafico)	0.25
Variación total en la predicción del comportamiento del pavimento y en la estimación del trafico	0,35 – 0.50 (0.45 valor recomendado)

Criterio de selección del nivel de confiabilidad

La selección de un nivel apropiado de confiabilidad para una facilidad vial en particular, dependerá fundamentalmente del grado de uso -tipo y volumen de tráfico que la servirá- y de las consecuencias, es decir el riesgo, que provendrán de escoger un pavimento de espesores muy reducidos. Si la vía tiene altos volúmenes de tráfico será inconveniente el que

se cierre frecuentemente en un futuro, debido a reparaciones que sobre ella se requieran, como consecuencia de fallas resultantes de un diseño con espesores reducidos.
El enfoque correcto para la selección del Nivel de Confiabilidad (R), y la determinación del nivel de confianza debe ser el que corresponde a la solución de menor costo, entendiendo como tal a aquella solución que considere tanto el costo inicial de construcción como el costo futuro, que a su vez es el resultante del costo de mantenimiento y rehabilitación, y el costo sobre el usuario (tiempo de viaje, consumo de combustible y cauchos, reparaciones, etc.)

Es importante destacar que cuando se considere la construcción por etapas, debe calcularse la confiabilidad de cada etapa individual, con el fin de lograr la confiabilidad global del diseño.
La confiabilidad de cada etapa puede ser expresada según la fórmula siguiente:

$$R_{etapa} = (R_{global})^{1/n}$$

siendo "n" el número de etapas que se establecen en el diseño.

Impacto del Ambiente

Los cambios en la temperatura y en la humedad tiene una marcada influencia en la resistencia, durabilidad y capacidad de soporte de los materiales y/o mezclas del pavimento, así como del material de fundación, a través de varios mecanismos, especialmente en nuestro clima tropical por el fenómeno de hinchamiento.
En el caso de que exista un suelo expansivo, y el diseño de pavimento no lo tome en cuenta como para prevenir sus efectos adversos, la pérdida de servicapacidad a lo largo del período de análisis debe ser estimada y sumada a la pérdida debido a la repetición de las cargas acumuladas.

Criterio de Comportamiento

La servicapacidad de un pavimento se ha definido como su habilidad de servir al tipo de tráfico que utiliza la facilidad vial. La medida fundamental de la servicapacidad, tal como

fue establecida en el Experimento Vial de la AASHO, es el Índice de Servicapacidad Actual (PSI), y que puede variar entre los rangos de cero (0) -vía intraficable- a cinco (5) - vía con un pavimento perfecto-.

Los índices de servicapacidad inicial (po) y final -o terminal- (pt), deben ser establecidos para calcular el cambio total en servicapacidad que será incorporado en la ecuación de diseño.

- El Índice de Servicapacidad Inicial (po) es función del diseño de pavimentos y del grado de calidad durante la construcción. El valor establecido en el Experimento Vial de la AASHO para los pavimentos flexibles fue de 4,2.
- El Índice de Servicapacidad Final (pt), es el valor más bajo que puede ser tolerado por los usuarios de la vía antes de que sea necesario el tomar acciones de rehabilitación, reconstrucción o repavimentación, y generalmente varía con la importancia o clasificación funcional de la vía cuyo pavimento se diseña, y son normalmente los siguientes:
  - Para vías con características de autopistas urbanas y troncales de mucho tráfico:

    pt = 2.5 -3.0

  - Para vías con características de autopistas urbanas y troncales de intensidad de tráfico normal, así como para autopistas Interurbanas,

    pt = 2.0-2.5

  Para vías locales, ramales, secundarias y agrícolas se toma un valor de

  pt = 1.8-2.0

Los criterios de aceptación por el público usuario de una vía, en función de la condición de servicio, que pueden servir como indicadores para la adecuada selección del valor de servicapacidad final (pt), son, de acuerdo a lo indicado en la Guía de Diseño AASHTO-93.

El valor de diseño para el criterio de comportamiento que se introduce en la ecuación de diseño es la diferencia entre po y pt, es decir:

$$\Delta PSI = p_o - p_t$$

Determinación de las propiedades de los materiales para el proceso de diseño de pavimentos flexibles.

La base del Método AASHTO '93, para la caracterización de los materiales, tanto de la subrasante como los que conformarán las diferentes capas de la estructura, es la determinación del módulo elástico o resiliente.

Módulo Resiliente Efectivo (Ponderado) del material de subrasante (MR)

Paso 1. El método exige que el valor de módulo elástico del material de fundación que se introduzca en la ecuación de diseño, represente el efecto combinado de los diferentes módulos de ese material a lo largo del año, el cual se modifica en función de las condiciones ambientales a los cuales está sometido durante ese tiempo. Este valor, por otra parte, cuantifica el daño relativo al cual está sometido un pavimento durante cada época del año, y pondera este daño en una forma global para cualquier momento del año.

A este efecto la determinación del valor de MR puede lograrse por alguno de los procedimientos siguientes:

a. Efectuando ensayos de módulo resiliente en laboratorio (Método AASHTO T-274) sobre muestras representativas, bajo condiciones de esfuerzo y humedad similares aquellas de las épocas predominantes en el año, es decir las estaciones climatológicas durante las cuales se obtendrán valores significativamente diferentes. Estos resultados permitirán establecer relaciones entre diferentes módulos resilientes y contenidos de humedad, que puedan ser utilizadas conjuntamente con estimaciones de "humedades en sitio" bajo el pavimento, para establecer valores de módulo resiliente para las diversas estaciones climatológicas. El "Módulo Resiliente (MR)", es el resultado de un ensayo dinámico, y se define como la relación entre el esfuerzo repetido masivo (Ø) y la deformación axial recuperable (∑a).

$$\mathbf{Mr = Ød / \sum a}$$

El ensayo se realiza en una celda triaxial equipada con sistemas capaces de transmitir cargas repetidas. La briqueta de ensayo tiene generalmente 10 cm de diámetro por 20 cm de altura.

b. Estimando los valores de módulo resiliente a partir de correlaciones entre mediciones de deflexiones de pavimentos en servicio -en diversos momentos del año

c. Estimando los valores "normales" de módulo resiliente de los materiales, a partir de propiedades conocidas, tales como CBR, plasticidad, contenido de arcilla, etc. Luego, mediante la aplicación de relaciones empíricas se estima el módulo resiliente para diferentes épocas del año. Estas relaciones pueden ser del tipo: Módulo Resiliente en invierno = 20 a 30% del Módulo en verano.

Las ecuaciones de correlación recomendadas son las siguientes:

1. Para materiales de sub-rasante con CBR igual o menor a 7,2%

$$M_R = 1.500 * CBR$$

2. Para materiales de sub-rasante con CBR mayo de 7,2% pero menor o igual a 20,0%

$$M_R = 3.000 * (CBR)^{0.65}$$

3. Para materiales de sub-rasante con valores de CBR mayores a 20,0%, se deberán emplear otras formas de correlación, tal como la recomendada por la propia Guía de Diseño AASHTO-93:

$$M_R = 4.326 * \ln(CBR) + 241$$

d. Estimando los valores "normales" de módulo resiliente de los materiales de fundación a partir de las ecuaciones de correlación que están incluidos en el Programa PAS (Pavement Analysis System) desarrollado por la Asociación de Pavimentadores de Concreto de los

Estados Unidos (ACPA) y el cual se ha suministrado como parte de este curso de diseño de pavimentos:

Paso 2. Se divide el año en intervalos correspondientes a aquellos en los cuales los diferentes valores de módulos resilientes serán aplicables o efectivos en función de las condiciones de humedad que alcance el material de la fundación: saturado, húmedo o seco.

Paso 3. Una vez ubicada la vía dentro de la zona de humedad correspondiente, se determina el número de meses en que los suelos de fundación permanecen en condiciones de secos, húmedos o saturados.

Paso 4. Una vez conocidos los valores de MR del material para cada estado de humedad, se determina el correspondiente "Valor de Daño Relativo (f)", a partir de la siguiente ecuación:

$$\upsilon f = 1.18 * 10^{\wedge 8} * MR^{(-2.32)}$$

Paso 5. Los valores de f se multiplican por el número de meses en que el material de fundación estará en cada condición de humedad,

Paso 5. Los valores obtenidos del Paso 4 se suman y se divide este total entre el número de lapsos, para determinar el "Valor de Daño Relativo Ponderado (f)".

Paso 6. Una vez conocido el valor de f ponderado, se calcula el MR ponderado a partir de la misma ecuación indicada en el Paso 4.

Caracterización de los materiales y mezclas que conforman la estructura del pavimento

Aun cuando el concepto de "coeficientes estructurales"' sigue siendo un criterio central en el Método AASHTO para el Diseño de Pavimentos, el procedimiento AASHTO '93 se apoya funda-mentalmente en la determinación de las propiedades de los materiales y/o mezclas, para así lograr una estimación más científica de los coeficientes estructurales.

Los métodos de ensayo recomendados son los siguientes:

a. Para materiales y/o mezclas de sub-base y bases no tratadas: Método de Ensayo AASHTO T-274, el cual permite determinar el valor del Módulo de Elasticidad Dinámico

b. Para mezclas asfálticas y suelos estabilizados: Métodos de Ensayo ASTM D4123 ó ASTM C469, que permiten determinar el valor del Módulo Elástico

Si ha sido definido a "Ø" como el "esfuerzo masivo", es decir la sumatoria de los esfuerzos principales, tal como se indica en la Figura 4, el módulo de elasticidad de los materiales que se emplean como capa de "sub-base" -que se denomina "Módulo de Elasticidad Dinámico (Esb)", puede ser determinado por la siguiente ecuación:

$$Esb = K1\ Ø^{K2}$$

El valor del coeficiente K1, que es función del estado del material, será de 7.000 para el caso de que el material esté seco, de 5.400 para cuando está húmedo, y de 4.600 para el caso de que esté saturado. El valor de K2 se toma como 0,60. En la Tabla VII se presentan los valores de Ø, que son función del espesor esperado de mezclas asfálticas en la estructura de pavimento.

Tabla: VII

Determinación del valor de ∅ para sub-bases Espesor de asfalto (cm)	∅
< 5,0	10,0
≥ 5,0 ≤ 10,0	7,5
>10,0	5,0

El Programa PAS, por otra parte, presenta su propia ecuación de correlación para materiales con CBR <= 80%, comúnmente empleados para la construcción de sub-bases granulares y también en otros se toman para construir las capas de base, y la cual toma la siguiente expresión:

$$M_{R(sub\text{-}base)} = 385{,}08 * CBR + 8.660\ (psi)$$

Módulo de Elasticidad en las bases granulares: "Módulo de Elasticidad Dinámico (E) o Módulo Resiliente"

En el caso de bases granulares, el Módulo de Elasticidad Dinámico (Eb), tiene la misma expresión que para las sub-bases, es decir:

$$Eb = K1\ Ø^{K2}$$

El coeficiente K1, función de la humedad del material de base, varía entre un valor de 8.000 cuando está seco, 9.000 cuando está húmedo, hasta 3.200 cuando se encuentra saturado. El coeficiente K2, por su parte varía entre 0,50 y 0,70, adoptándose 0,60 como valor más frecuente.

La Tabla VIII permite seleccionar los valores de Ø, una vez estimados los valores de espesor total de mezclas asfálticas en la estructura del pavimento.

Tabla VIII Valores de ∅ en materiales de base granular

Espesor de asfalto (cm)	MR de la subrasante		
	3.000	7.500	15.000
< 5,0	20	25	30
≥ 5,0 < 10.0	10	15	20
≥ 10,0 < 15,0	5	10	15
>15,0	5	5	5

Los valores de Esb y Eb que son empleados en las ecuaciones de diseño de espesores, tal como se verá más adelante, se expresan en unidades de libras por pulgada cuadrada "psi".

El Programa PAS, por otra parte, presenta su propia ecuación de correlación para materiales con CBR > 80%, comúnmente empleados para la construcción de bases granulares, y la cual toma la siguiente expresión:

$$M_{R(base)} = 321.05 * CBR + 13.327 \text{ (psi)}$$

c. Para mezclas asfálticas

Las ecuaciones de correlación que son más comúnmente aplicadas son las siguientes:

1. Ecuación de Correlación Nº 1.
   Una de las primeras ecuaciones de correlación fue desarrollada por los Ings. Kallas & Shook(1971), y posteriormente modificada por M. Witczak durante la revisión del Método de Diseño para Pavimentos Flexibles del Instituto del Asfalto (IDA) del año 1981.

   Esta ecuación se desarrolla a partir de los análisis de regresión sobre 369 valores de [Eca] obtenidos directamente en laboratorio sobre mezclas asfálticas en caliente, y su expresión es la siguiente:

   log **[Eca]** = 0,553833 + 0,028829 (P200/f0,17033) - 0,03476 Vv + + 0,070377μ(106, 70°F) + 0,000005 T (1,3 + 0,49825 log$f$) Pcam0,5 - - 0,00189 T (1,3 + 0,49825 log$f$) (Pcam0,5/f1,1) + (0,931757/f0,02774)

   en donde:
   [Eca] = módulo elástico de la mezcla asfáltica (105 psi)
   P200 = porcentaje de material pasa el tamiz Nº 200 en la combinación de agregados que conforma la mezcla asfáltica
   Vv = porcentaje de vacíos totales en la mezcla asfáltica
   μ(10^6, 70°F) = viscosidad a 70 °F, en poises, del cemento asfáltico empleado en la mezcla asfáltica
   f = frecuencia de carga, en Hz (este valor puede ser 2, 4 ó 6, pero normalmente se toma el valor medio de 4)
   T = temperatura promedio de trabajo de la mezcla asfáltica al ser colocada sobre el pavimento (este valor normalmente se toma como 68 °F, para poder utilizar los gráficos de "ar" del método de diseño de pavimentos de la AASHTO)

Pcam = porcentaje de asfalto en la mezcla asfáltica, expresado como porcentaje en peso de mezcla total

2. **Ecuación de Correlación Nº 2.**

Durante el período 1976-1980, la Universidad de Maryland en los Estados Unidos, bajo la dirección del mismo Ing. M. Witczak, realizó un amplio trabajo de laboratorio para ajustar la ecuación de Correlación Nº 1, al hacerla extensiva a un mayor número y tipo de mezclas asfálticas en caliente. Este estudio contempló el ensayo de laboratorio de 810 mezclas adicionales, y mediante análisis de regresión se obtuvo la ecuación siguiente:

log **[Eca]** = 0,553833 + 0,028829 (P200/f0,17033) - 0,03476 Vv + + 0,070377μ(106, 70°F) + (0,931757/f0,02774) + [0,000005 T (1,3 + 0,49825 log$f$) - 0,00189 T (1,3 + 0,49825 log$f$)/f1,1] * (Pcam - Popt/cam + 4,0) 0,5

Popt/cam = porcentaje óptimo de cemento asfáltico en la mezcla, obtenido de acuerdo al procedimiento Marshall

3. Ecuación de correlación Nº 3

Esta ecuación toma la siguiente forma:

$$[Eca] = 1.4 * (P/(\delta * t) * (a+0.64\upsilon),$$

En donde:
[Eca] = Módulo elástico secante, en psi
P = Carga Marshall, en lbs δ= Deformación (Flujo Marshall), en pulgadas
t = altura de la briqueta, en pulgadas (de no disponerse de esta medición en el ensayo, puede emplearse un valor de 2.50)
a = constante experimental (adimensional) que varía entre 20 y 26, sugiriéndose un valor de 23 como más frecuente
υ = relación de Poisson para mezclas asfálticas, el cual se asume en 0.35

Determinación de los coeficientes estructurales de los diversos materiales y/o mezclas que conforman la estructura del pavimento

Tal como fue definido en el Método de Diseño AASHTO '72, el coeficiente estructural (ai) es una medida de la habilidad relativa de una unidad de espesor de un material/mezcla determinado, para servir como un componente estructural de un pavimento. Por ejemplo, dos (2) cm de un material con un coeficiente estructural de 0,20, proporcionan la misma contribución estructural que un (1) cm de otro material cuyo coeficiente estructural sea de 0,40.

Los coeficientes estructurales (ai) que son empleados en el Método AASHTO '93, para los diversos materiales/mezclas son los siguientes:

a. Mezclas de concreto asfáltico para la capa de rodamiento y para mezclas en capas intermedias (distintas a rodamiento)

(a) Caso en que se conoce el Módulo Elástico de la mezcla asfáltica.

La Figura 6 presenta un gráfico que puede ser empleado para determinar el valor de (arod) de mezclas densamente gradadas de concreto asfáltico, a partir del módulo de elasticidad [Eca], el cual, a su vez, debe haber sido determinado mediante el ensayo de laboratorio ASTM D4123 ó ASTM C469, o como es el caso de Venezuela, en que todavía no se dispone de ningún equipo capaz de realizar este ensayo, por alguno de ecuaciones de correlación indicadas en el Aparte B.3.2 (c). Hoy en día el lugar común es el de emplear la Ecuación de Correlación N° 3, ya que en toda Venezuela se ejecutan tanto a niveles de diseño de pavimentos, como de control de calidad durante la construcción, los Ensayos Marshall para las mezclas asfálticas en caliente.

Debe alertarse sobre la determinación de los coeficientes estructurales en mezclas de concreto asfáltico con valores de [Eca] mayores a 450.000 psi, ya que incremento en rigidez va acompañada por un aumento en su susceptibilidad en el agrietamiento por temperatura y por fatiga, en el caso de MAC convencionales, no así en MAC de “Alto

Módulo", las cuales son preparadas con asfaltos modificados, que les imparten propiedades especiales de elasticidad.

(b) Caso en que NO se conoce el Módulo Elástico de la mezcla asfáltica.

En el caso de que no se disponga del valor del Módulo de Elasticidad de la mezcla asfáltica, puede emplearse el gráfico de la Figura 7, para estimar el coeficiente estructural (arod), a partir de la estabilidad Marshall de la mezcla. (Este gráfico es el mismo que se emplea en el Método AASHTO '72 para la determinación del coeficiente estructural de las capas de concreto asfáltico.

CALCULO DE LA ESTRUCTURA DE PAVIMENTO

ESTUDIO DE TRAFICO ABRIL 2019

mes:	Abril

ESTACION:	Pacanguilla
FE VEHICULOS LIGEROS	**1.067478**
FE VEHICULOS PESADOS	**1.340000**

IMDA

DIA		VEHICULOS LIGEROS			BUS	camiones	TOTAL	%
	Autos	Pick Up	C. Carga	Combi	B2	C2		
Lunes	29	24	21	14	11	10	109	0.15
Martes	30	29	16	13	09	08	105	0.14
Miércoles	30	28	13	14	10	06	101	0.14
Jueves	28	29	13	13	10	06	99	0.14

Viernes	32	25	22	15	10	07	111	0.15
Sábado	28	31	14	14	09	07	103	0.14
Domingo	27	28	13	16	10	06	100	0.14
total	204	194	112	99	69	50	728	**100%**
IMDS	29.14	29.58	16.0	14.14	9.86	7.14	**104.0**	
FE	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.34		

IMDA	29	24	21	14	11	10
2019	Autos	Pick Up	carga	combi	Bus	C2

109.00

A **109.00**

TASA DE CRECIMIENTO VEHICULAR	LIGEROS	0.75%
	BUSES	0.75%
	PESADOS	3.8%

IMDA 2022 = IMDA 2018* (1 + r)^n

IMDA	**29**	**24**	**21**	**14**	**11**	**10**
2019	**Autos**	**Pick Up**	**carga**	**Combi**	**Bus**	**C2**

109.00

P 109.00

Periodo de diseño

IMDA	34	28	25	17	13	22
2039	Autos	Pick Up		Combi	Bus	C2

NUMERO DE PASADAS	**NUMERO DE VEHICULOS**
1,160,435.45	**139.00**

IMDA 2042 = IMDA 2022 * 365* $\frac{(1+r)^{n-1}}{r}$

CBR DE DISEÑO

METODO	AASTHO
CBR DE DISEÑO	26.07

Mr (psi) = 2555 x CBR$^{0.64}$

	MEDIO
MODULO DE RESILENCIA (MR)	20,591.39 psi

CALCULO DEL ESAL

FLEXIBLE	**TIPO DE PAVIMENTO**	**FLEXIBLE**	
	FACTOR DIRECCIONAL (FD)	0.5	
	FACTOR CARRIL (FC)	1	
	Σ (F*IMDA)	94.67	
	r	0.038	
	PERIODO DE DISEÑO	20.00	
	ESAL	346794	346794

$$ESAL= \sum(f * IMDA)*365*FD*FC*(\frac{(1+r)^n-1}{r})$$

TIPO DE VEHICULO		IMDA 2019	TIPO EJE	NUMERO LLANTAS	CARGA EJE Tn	f	f.IMDA
VEHICULOS LIGEROS	Autos	29	SIMPLE	2	1	0.00052702	0.02
		29	SIMPLE	2	1	0.00052702	0.02
	Pick Up	24	SIMPLE	2	1	0.00052702	0.01
		24	SIMPLE	2	1	0.00052702	0.01
	c. carga	21					
		21					
	Combi	14	SIMPLE	2	1	0.00052702	0.01
		14	SIMPLE	2	1	0.00052702	0.01
BUSES	B2	11	SIMPLE	2	7	1.26536675	13.92
		11	SIMPLE	4	11	3.23828696	35.62
CAMIONES	C2	10	SIMPLE	2	7	1.26536675	12.65
		10	SIMPLE	4	11	3.23828696	32.38
							94.67

DISEÑO DEL PAVIMENTO

MÉTODO AASHTO 1993

REQUISITOS

PERIODO DE DISEÑO (AÑOS)	=	20.00
NUMERO DE EJES EQUIVALENTES TOTAL (W18)	=	346793.87
SERVICIALIDAD INICIAL (pi)	=	3.8
SERVICIALIDAD FINAL (pt)	=	2.00
FACTOR DE CONFIABILIDAD (R)	=	75%
STANDARD NORMAL DEVIATE (Zr)	=	-0.674
OVERALL STANDARD DEVIATION (So)	=	0.45

2. PROPIEDADES DE MATERIALES

a. MODULO DE RESILIENCIA DE LA BASE GRANULAR (KIP/IN2)

b. MODULO DE RESILENCIA DE LA SUB-BASE

c. MODULO DE RESILENCIA DE LA SUBRASANTE (Mr, ksi) 20.59

20591.388

3. CALCULO DEL NUMERO ESTRUCTURAL **(variar SN requerido hasta que N18 Nominal = N18 Calculo).**

SN Requerido	N18 NOMINAL	N18 CALCULO
2.00	**5.54**	**5.86**

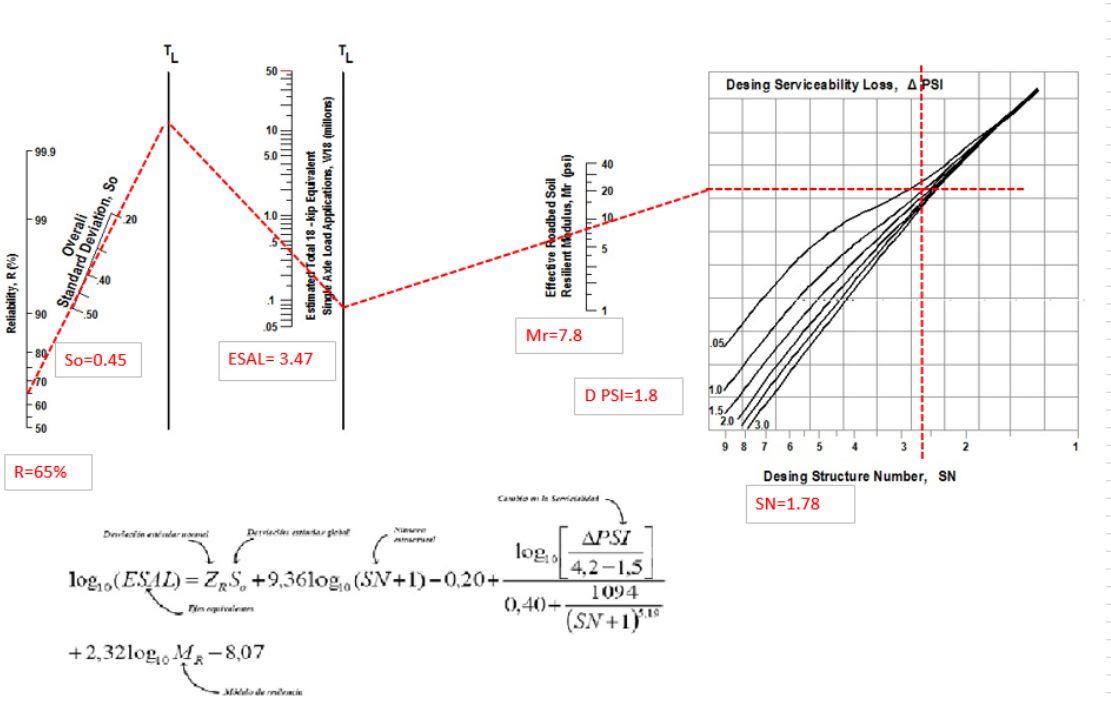
Desviación Estándar Combinada (So)

La desviación Estándar Combinada (So), es un valor que se toma en cuenta la variabilidad esperada de la predicción del tránsito y de los otros factores que afectan el comportamiento del pavimento; como, por ejemplo, construcción, medio ambiente, incertidumbre del modelo. La Guía AASHTO recomienda adoptar para los pavimentos flexibles, valores de So comprendidos entre 0.40 y 0.50. en el presente manual se adopta para los diseños recomendados el valor de **0.45.**

La ecuación básica para el diseño de la estructura de un pavimento flexible es la siguiente

$$\log_{10}(W_{18}) = Z_R S_O + 9.36\log_{10}(SN+1) - 0.2 + \frac{\log_{10}(\frac{\Delta PSI}{4.2-1.5})}{0.4+\frac{1094}{(SN+1)^{5.19}}} + 2.32\log_{10}(M_R) - 8.07$$

CÁLCULO POR HOJA



CÁLCULO DE LOS ESPESORES

m1	m2
1	1

D1	D2	D3
5.0 cm	15.0 cm	15.0 cm

SNR (Requerido)	2.50	Debe cumplir SNR (Resultado) > SNR (Requerido)
SNR (Resultado)	2.34	*Si Cumple*

MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAS DE DRENAJE

“DISEÑO DE LA CARRETERA DESDE EL ANEXO 3 MONTONES HASTA EL CASERÍO CHAMÁN, DISTRITO SAN GREGORIO, PROVINCIA SAN MIGUEL, CAJAMARCA – 2018”

2019

GENERALIDADES

El drenaje de pavimentos es esencial para mantener un buen nivel de servicio y seguridad en el tráfico. Este requiere de la consideración del factor topográfico, los factores hidrológicos y los factores geotécnicos. Existe la posibilidad de que se desarrollen películas de agua muy gruesas sobre la superficie del pavimento en instantes de lluvia. Estas películas generan hidroplano, encharcamientos y salpicaduras excesivas.

Existen modelos que predicen, a partir de la condición superficial del pavimento y de la intensidad de la lluvia, la velocidad vehicular a la cual se produce la cual se debe comparar con la velocidad de operación de la carretera.

En el caso de la construcción, reparación y rehabilitación de vías terciarias en nuestro país; donde, el flujo vehicular es muy poco; este diseño de drenaje superficial, se limita a condiciones mínimas y presupuestos muy bajos. Sin embargo, son precisamente las tragedias de deslizamientos, inundaciones y avalanchas, las más frecuentes en este tipo de vías.

Hidrología e hidráulica

Las carreteras destapadas son más susceptibles al daño causado por el agua, por lo que resulta de vital importancia conocer los posibles factores hidrológicos e hidráulicos que afectan el comportamiento del agua frente a las diferentes obras de drenaje. En el diseño de estos sistemas u obras de drenaje existen tres elementos fundamentales para garantizar la funcionalidad y durabilidad: Diseño Hidrológico Diseño Hidráulico Diseño Estructural Tanto en el diseño hidrológico como hidráulico es necesario tener en cuenta aspectos como coeficientes de escorrentía, intensidad de la lluvia, tiempos de concentración, períodos de retorno, tipos de flujo, velocidad de flujo, coeficientes de rugosidad, sección transversal y forma de las obras de drenaje.

ASPECTOS HIDROLÓGICOS

En el diseño hidrológico de obras de drenaje para carreteras destapadas es necesario estimar con certeza el caudal máximo de escorrentía del área tributaria a la obra de drenaje para un

periodo de retorno dado. Los resultados del análisis estadístico no son tan exactos, como el resultado del análisis hidráulico. Sin embargo, ambos deben realizarse, pero el estudio hidrológico debe hacerse primero. ¾ Tiempo de concentración ¾ Intensidad ¾ Período de retorno ¾ Coeficiente de Escorrentía ¾ Caudal Pico de diseño.

OBJETIVO GENERAL

Establecer una solución técnica basada en la normatividad colombiana, al problema de escorrentía de aguas superficiales en el tramo señalado como Km. 6+980 de la vía Anexo 3 Montones – Caserío Chaman con el propósito de mantener la funcionalidad de la infraestructura vial en épocas de lluvias.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar la inspección visual de la estructura de drenaje vial en el tramo identificado como Km. 6+980 de la vía Anexo 3 Montones – Caserío Chaman
- Realizar el diseño del conducto de la alcantarilla, conforme a su funcionamiento hidráulico, arrastre de sedimentos, socavación y estructuras de entrada y salida.
- Realizar el estudio de suelos en el punto referenciado como Km. 6+980 de la vía Anexo 3 Montones – Caserío Chaman

UBICACIÓN POLÍTICA

Sector	: Anexo 3 Montones – Caserío Chaman
Distrito	: San Gregorio
Provincia	: San Miguel
Departamento	: Cajamarca

MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

Se define como un área limitada topográficamente, drenada por un curso de agua o un sistema de cursos de agua, tal que todo el caudal efluente es descargado a través de una salida simple, localizada en el punto más bajo de la misma.

Se define como la línea que separa las precipitaciones que caen en hoyas inmediatamente vecinas, y que encaminan la escorrentía resultante para uno u otro sistema fluvial.

Las características físicas más importantes de la hidrográficas son las siguientes:

a) Área de drenaje. Es el área plana (proyección horizontal) incluida entre su divisoria topográfica.

b) Sistema de drenaje. Este parámetro indica la cantidad de los cursos de agua en la hoya y se identifica con la densidad de drenaje, definida esta última como la longitud total de los cursos de agua dentro de la hoya entre el área de drenaje de la misma. Una hoya con buen sistema de drenaje tiende a producir un mayor caudal pico de escorrentía superficial.

c) Pendiente del cauce principal. Dado que el cauce principal es el desagüe de la hoya, este parámetro también determina la rapidez de producción del caudal pico de escorrentía superficial y la capacidad de concentración de la referida descarga. Para evaluar este parámetro existen dos metodologías. La primera se relaciona con la pendiente total del cauce principal, y es igual a la diferencia entre las cotas mayor y menor del cauce sobre la longitud total del mismo. cauce principal.

d) Tiempo de concentración. Se define como el tiempo necesario, desde el inicio de la precipitación, para que toda la hoya contribuya al sitio de la obra de drenaje en consideración, o, en otras palabras, el tiempo que toma el agua desde los límites más extremos de la hoya hasta llegar a la salida de la misma.

La escorrentía superficial en problemas de drenaje, y particularmente en problemas de drenaje vial, parte del hecho desde el punto de vista conservador de que las cuencas hidrográficas se encuentran húmedas cuando acontece el aguacero de diseño, de tal manera que la intercepción y la detención superficial ya han sido copadas por lluvias previas, y el único elemento que descuenta agua de la precipitación es el proceso de infiltración.

HIDRÁULICA DE CUNETA

Al momento de la selección de la forma de la cuneta, debe tenerse presente factores como la capacidad del canal, estabilidad del sector, economía y equipos empleados en su construcción y mantenimiento. Las secciones típicas utilizadas en cunetas son las triangulares y trapezoidales; cada una de ellas tiene una forma de determinar los elementos de su geometría, los que serán útiles en los cálculos posteriores sobre su velocidad, capacidad, profundidad crítica y normal.

ANÁLISIS DE AVENIDAS

PRECIPITACIONES

Tabla: N° 01 Estación Lives.

Estación	Latitud sur	Longitud Oeste	Provincia	Altitud
LIVES	7° 4´48.71"	79° 2´25.63"	San Miguel	1931 m.s.n.m

Fuente: SENAMHI

Tabla: N° 02 Máximas 24 Horas

PERCIPITACIONES MÁXIMAS EN 24 HORAS (m.m)

Año			
	p.max	**Descendente**	**(P - x)^2**
1999	33	97.2	3180.96
2000	43.8	74.4	5535.36
2001	74.4	65.7	4316.49
2002	65.7	61.7	3806.89
2003	24.4	52.4	2745.76
2004	35	44	1936
2005	34.7	43.8	1918.44
2006	38.7	42	1764
2007	24.4	38.7	1497.69
2008	52.4	35	1225
2009	24.3	34.7	1204.09
2010	61.7	33	1089
2011	26.1	28.9	835.21
2012	42	28.8	829.44
2013	44	26.1	681.21
2014	18.3	24.4	595.36
2015	97.2	24.4	595.36
2016	28.9	24.3	590.49
2017	28.8	18.3	334.89
2018	18.2	18.2	331.24
	PROMEDIO =	40.8	

Fuente: SENAMHI

Tabla: N° 03 Retorno

CAUDAL DE RETORNO EN 50 AÑOS
Q(max)*50 años
Tr = 50
X= -ln(-ln(f(x))α+μ
α=80.75
μ=29.49
f(x)=1-P>x
P>x=1/Tr
P>x=1/50 =0.02
f(x)=1-0.02=0.98
X= -ln(-ln(0.98))(80.75)+(29.49)
344.571547

Fuente: Elaboración Propia.

CÁLCULOS DE CAUDALES

Caudal de Diseño:

Para determinar el caudal de diseño, existen métodos estadísticos y los métodos empíricos; Para el diseño de las obras de arte del proyecto se emplearán el método empírico del cual se ha elegido la Formula Racional.

Método Racional:

Este método es utilizado para el diseño de cunetas, alcantarillas y otros elementos de evacuación de aguas de escorrentía para cuencas pequeñas.

$$Q = \frac{CIA}{3.6}$$

Donde:

Q = Caudal m3/s

C = Coeficiente de escurrimiento

I = Intensidad de la precipitación en mm/hora

A = Área de la cuenca en km2

- Del Estudio Hidrológico se ha logrado determinar la intensidad en mm/hora para cada tipo de obra de arte.
- Para poder determinar el caudal de diseño de las cunetas, Alcantarillas de Alivio y Alcantarillas de Paso se necesitará de un coeficiente de escurrimiento el cual se obtendrá de los siguientes cuadros.

El Coeficiente de Escorrentía:

Se tendrá en cuenta los valores indicados en el manual de carreteras pavimentadas de bajo volumen de tránsito.

Tabla: N° 04 Valores de coeficiente de escorrentía.

Condición	**Valores**			
Relieve del terreno	K1 = 40 Muy accidentado pendiente superior al 30%	K1 = 30 Accidentado Pendiente Entre 10% y 30%	K1 = 20 Ondulado Pendiente entre 5% y 10%	K1 = 10 Llano Pendientes inferior al 5%
Permeabilidad del suelo	K2 = 20 Muy impermeable roca sana	K2 = 15 Bastante Impermeable Arcilla	K2 = 10 Permeable	K2 = 5 Muy permeable
7. Vegetación	K3 = 20 Sin Vegetación	K3 = 15 Poca Menos del 10% de la superficie	K3 = 10 Bastante hasta el 50% de la superficie	K3 = 5 Mucha hasta el 90% de la superficie
8. Capacidad de Retención	K4 = 20 Ninguna	K4 = 15 Poca	K4 = 10 Bastante	K4 = 5 Mucha

Fuente: Manual de Hidráulica.

Tabla: N° 05 Coeficiente de Escorrentía.

K = k1 + k2 + k3 + k4	**C**
100	0.80
75	0.65
50	0.50
30	0.35
25	0.20

Fuente: Manual de Hidráulica.

Tabla: N°06 Coeficiente de Escorrentía por superficie.

TIPO DE SUPERFÍCIE	COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA
Pavimento Asfaltico y Concreto	**0.70 – 0.95**
Adoquines	0.50 – 0.70
Bosques	0.10 – 0.20
Zonas de vegetación Densa Terreno Granulares Terrenos Arcillosos	 0.10 – 0.50 0.30 – 0.75
Tierra sin Vegetación	0.20 – 0.80
Zonas Cultivadas	0.20 – 0.40

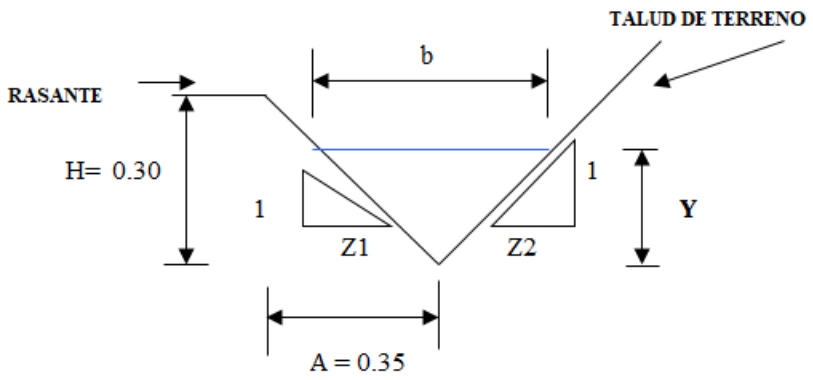
Fuente manual de Hidráulica.

DISEÑO DE CUNETAS

Velocidad máxima permisible. Es la velocidad máxima promedio que se desarrolla dentro del canal y no causa erosión a éste. Lo primero es determinar el área aferente o tributaria de la cuneta, para este paso son necesarios los planos de planta y perfil de la carretera. Mediante estos se establecerá el ancho del impluvium característico del sector.

En el diseño de cunetas, el caudal hidrológico se iguala al caudal hidráulico, y así despejar la longitud de la cuneta L, que corresponde a la separación entre alcantarillas.

DETERMINACION DE LA CAPACIDAD DE CUNETAS



DATOS

Z1= 1.50

Z2= 1.25 Para (ML, MH, CH)

n= 0.017 (Mampostería)

SOLUCION

Y= 0.9H

Y= 0.270

b= Y(Z1 + Z2)

b= 0.74

Cálculo del Area Hidráulica

Ah= bY/2

Ah= 0.100

Cálculo del Radio Hidráulico

Rh= Ah/Pm ; Pm= Perímetro mojado

$$Pm = Y(\sqrt{1 + Z_1^2} + \sqrt{1 + Z_2^2})$$

Pm= 0.919

Rh= 0.109

Cálculo del Caudal

$$Q = \frac{AhRh^{\frac{2}{3}} S^{\frac{1}{2}}}{n}$$

CÁLCULO DE CAUDALES (CAPACIDAD DE CUNETAS)

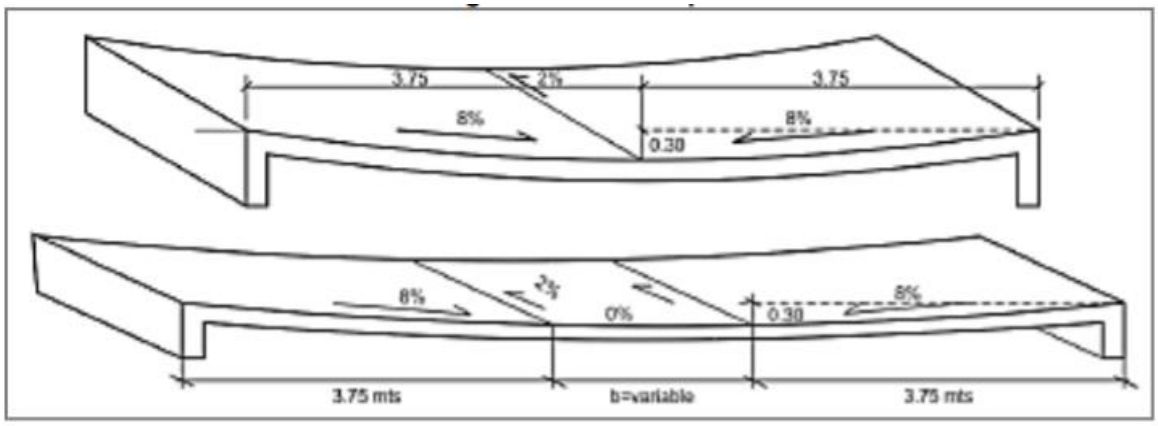
Usaremos los valores obtenidos en el cálculo anterior:

Ah = 0.100 Rh = 0.109 n = 0.017

AREA TRIBUTARIA	PROGRESIVA INICIAL	PROGRESIVA FINAL	PENDIENTE %	Cap.cuneta (m^3/s)	VELOCIDAD (m/s)
q-01	0+000	7+461	2.00	0.19	1.90

BADENES

Estas estructuras superficiales, muy usadas en vías terciarias, generalmente construidas en concreto, permiten simultáneamente el paso del tránsito vehicular y de pequeñas quebradas o arroyos. Su diseño corresponde al de un canal asumiendo flujo uniforme (expresión de Manning), verificando que la lámina o nivel de agua no supere una altura de 30 cm para un caudal de diseño con periodo de retorno de 2 años. Su sección es generalmente triangular, pero en caso de que se requiera una mayor capacidad, la sección trapezoidal es recomendable.



Sin embargo, conforme con las mediciones realizadas, y el testimonio de los habitantes de la casa contigua a la alcantarilla, esta alternativa no es viable por las siguientes razones:

a) La lámina de agua supera los 30 centímetros establecidos por el manual.
b) El estrangulamiento en el cauce aguas abajo de la alcantarilla, produce un resalto hidráulico que se ve reflejado en la zona de descole, y este podría generar no solo la socavación de la ladera, sino la fractura de la losa del Baden.
c) El cauce del drenaje presenta material aluvial, canto rodado con piedras de gran diámetro, que podrían obstaculizar el flujo vehicular en el punto del Baden.

d) La corriente subsuperficiales terminaría removiendo y causando asentamientos diferenciales en la losa del Baden.

DISEÑO DEL BADÉN

Tabla N° Ubicación de badenes

BADENES	
Nº	PROGRESIVA
1	0+320
2	0+980
3	1+560
4	1+640
5	2+060
6	2+940
7	3+710
8	4+100
9	5+020
10	5+960
11	6+560
12	7+260
13	7+420

Fuente: Elaboración propia.

OBRA: **"DISEÑO DE LA CARRETERA DESDE EL ANEXO 3 MONTONES HASTA EL CASERÍO CHAMÁN, DISTRITO DE SAN GREGORIO, PROVINCIA DE SAN MIGUEL, CAJAMARCA"**

TRAMO : ANEXO 3 MONTONES - CHAMÁN

AREA : OBRAS DE ARTE - BADENES

FECHA : NOVIEMBRE 2019

DISEÑO DE BADÉN L = 8.00 m – 20.00 m

DISEÑO HIDRÁULICO

a.- Cálculo Hidráulico de la sección del Badén.

El diseño del Badén se realiza siguiendo el mismo procedimiento que para el diseño de un canal (cualquier sección). Este puede ser construido empleando los recursos existentes en la

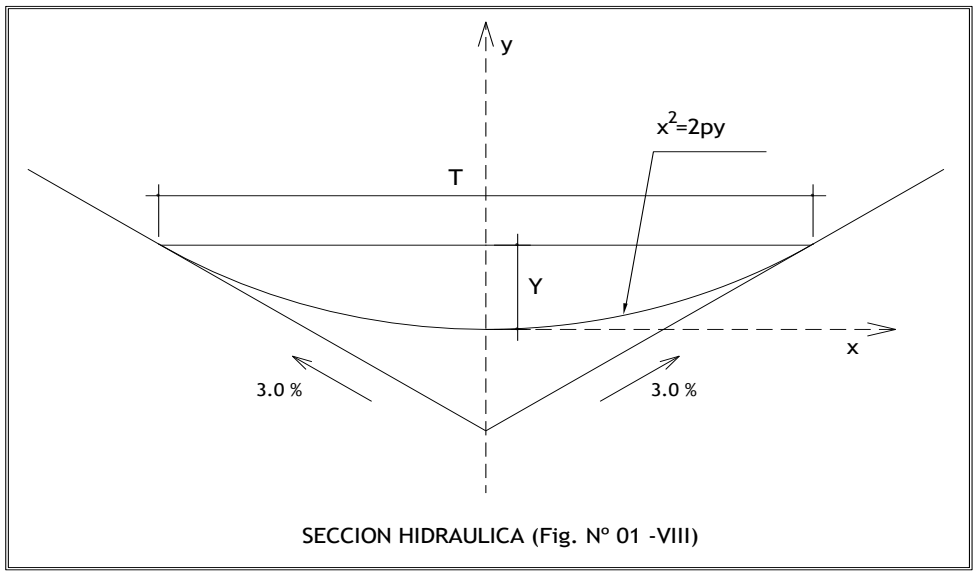
zona, tanto materiales como humanos. Los criterios a tomar para diseñar el Badén son los indicados en los aspectos hidrológicos, hidráulicos y estructurales.

a.- Caudal de diseño

$$Qd = 1.00 m^3/s$$

b.- Sección de Badén

Debido a las condiciones del área en el cual se va a proyectar la construcción del Badén, la sección a emplear en el diseño es "sección parabólica", tal como se indica en los planos de detalles, cuyo perfil longitudinal ha sido propuesto de acuerdo a la topografía del terreno y el caudal a evacuar en épocas de máximas avenidas para el periodo elegido.



SECCION HIDRAULICA (Fig. Nº 01 -VIII)

Fuente: elaboración propia

Area Hidráulico (AH).

$$\mathbf{AH = 2\ T\ Y\ /3}$$

Perímetro mojado (Pm)

$$\mathbf{Pm = T + 8\ Y^2\ /\ (3T);\ para\ 4\ Y/T < 1}$$

Radio Hidráulico (RH)

$$\mathbf{RH = AH\ /Pm = 2\ T^2\ Y\ /\ (3T^2 + 8Y^2)}$$

Formula de Manning:

$$\mathbf{V = 1/n\ R_H^{2/3}\ 01S^{1/2}}$$

Por continuidad: Q = V AH

Entonces: $Q = 1/n\ AH\ RH^{2/3}\ S^{1/2}$

donde:

V: Velocidad media (m/s)

S: Pendiente (m/m)

n: Coeficiente de rugosidad (m-1/3s)

Luego:

$$Q= 1/n\ (2TY / 3)\ (2T^2Y / 3T^2 + 8Y^2)^{2/3}\ S^{1/2}$$

C.- Dimensión de la sección:

Qd= 1.00 m^3/s

(para concreto)

n: 0.014

S (%)= 4.00 (pendiente longitudinal de cauce de la quebrada)

sustituyendo valores en la ecuación anterior:

$$0.50 = 1/0.014\ (2TY / 3)\ (2T^2\ Y / 3\ T^2 + 8Y^2)^{2/3}\ (\ 0.040)^{1/2}$$

De acuerdos a las pendientes propuestas en el perfil longitudinal de la subrasante en el tramo del Badén se optara por la pendiente de 3.0%, para proponer valores de espejo de agua o longitud del Badén teniendo en cuenta la topografía del terreno existente.

Propuesta Nº 01

Espejo de Agua o longitud del Badén

T (m)= 5

Y (m)= 0.075 → Y (m)= 0.075

Q= 0.485

Propuesta Nº 02

Espejo de Agua o longitud del Badén

T (m)= 6

Y (m)= 0.075 → Y (m)= 0.075

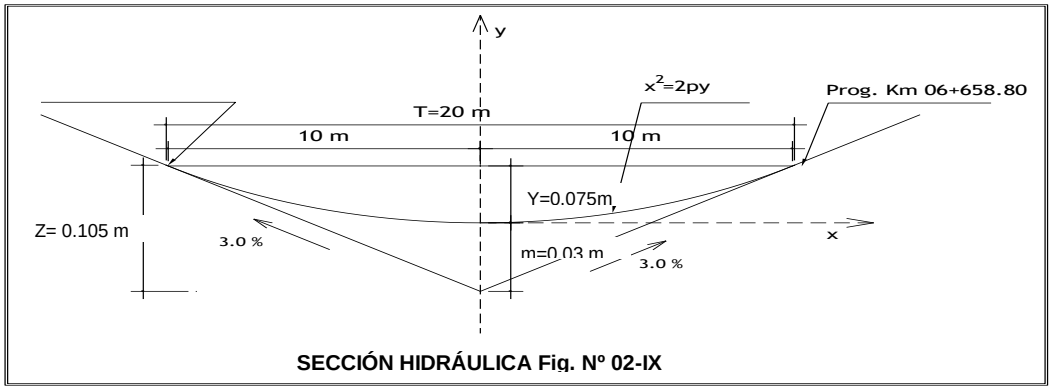
Q= 0.581

CUADRO RESUMEN DE PROPUESTAS PARA CALCULAR TITANTE DEL FLUJO

Qd (m3/s)	T (m)	Y (m)
0.48	5.0	0.075
0.58	6.0	0.075

Fuente: Elaboración Propia.

Eligiendo un espejo de agua de T = 5 m, tenemos que el tirante de agua en la sección parabólica es Y = 0.07 m; con lo que tenemos la siguiente sección hidráulica que se muestra en la fig. Nº 02-VIII



SECCIÓN HIDRÁULICA Fig. Nº 02-IX

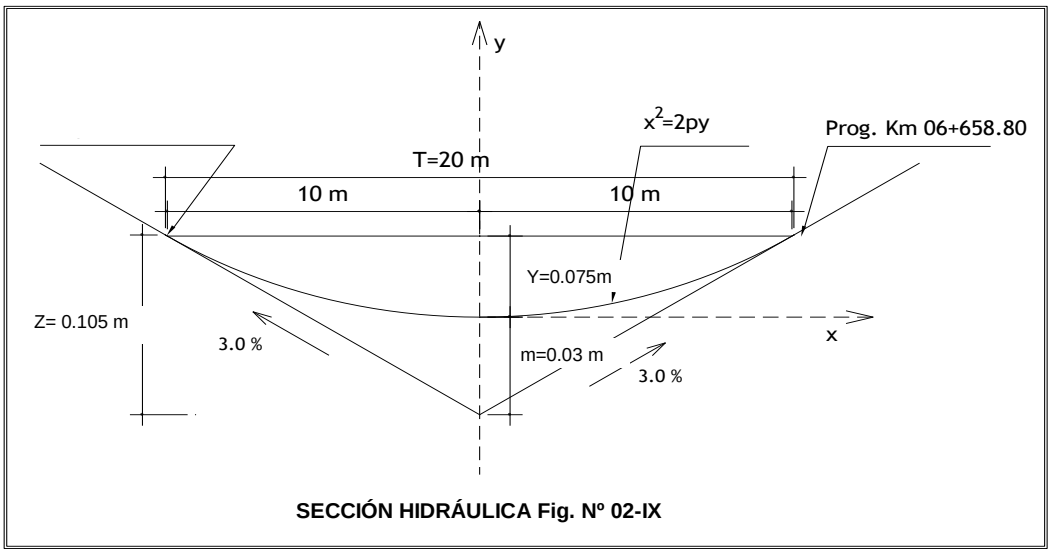
CUADRO RESUMEN FIG. Nº 02 - VIII

T (m)	Y (m)	Z (m)	M (m)	Ec. Parabola
5	0.08	0.09	0.03	

Fuente: Elaboración Propia

D.- Borde Libre

Para poder calcular el borde libre de la sección hidráulica del Badén nos basamos



SECCIÓN HIDRÁULICA Fig. Nº 02-IX

Curva Vertical Simétrica

Por lo general en la practica el borde libre es igual al tirante sobre 3
Entonces el BL

BL= 0.03

Este borde libre garantiza las fluctuaciones del caudal máximo probable por sobre el caudal de diseño en épocas de avenidas

El diseño propuesto para el Badén sobre la quebrada.

E.- Condición del Flujo

Velocidad del Flujo (V)

$V = Qd / AH$

$AH = 2TY/3$

$AH = 2(5)(.075)/3$

$\mathbf{AH = 0.233\ m^2}$

Entonces

V= 2.49 m/s

Número de Froude (F)

$$\mathbf{F = V / (g\ y')^{1/2}}$$

Donde:

$y' = AH / T$

$y' = 0.047$ m

Entonces:

$F = 2.64 / (9.81 \times 0.047)^{1/2}$

$F = 2.70$

Por lo Tanto, F>1, el flujo es Subcrítico

Recomendación Técnica:

Debido a que la Velocidad del Flujo es alta y tiene un flujo supercrítico, es necesario (Badén) se proteja tanto aguas arriba, como aguas abajo, además también se sugiere proteger la superficie que la estructura de rodadura del Badén con una losa de mampostería de piedra o piedra emboquillada, con la finalidad de evitar los fenómenos de erosión y socavación que se producen sobre todo en épocas de máximas avenidas

La Protección a utilizar aguas arriba y aguas abajo será con la colocación de roca acomodada siguiendo el perfil del terreno natural y su longitud a proyectar está a cargo Del proyectista

CUADRO RESUMEN DE BADENES

Tomando como criterio técnico el diseño del Badén
Se diseñarán los demás badenes proyectados y Ubicados en el Proyecto

Progresiva	Qd (m3/seg)	T (m)	Y (m)	BL (m)
variable	0.48	0.08	0.075	0.03

ANEXO "B"

- **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**
- **METRADOS**
- **PRESUPUESTO**
- **ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**
- **RELACIÓN DE INSUMOS**
- **FÓRMULA POLINÓMICA**
- **PROGRAMACIÓN DE OBRA**
- **DESAGREGADO DE GASTOS GENERALES**

PROYECTO:

"DISEÑO DE LA CARRETERA DESDE EL ANEXO 3 MONTONES HASTA EL CASERÍO CHAMÁN, DISTRITO SAN GREGORIO, PROVINCIA SAN MIGUEL, CAJAMARCA - 2018",

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

“DISEÑO DE LA CARRETERA DESDE EL ANEXO 3 MONTONES HASTA EL CASERÍO CHAMÁN, DISTRITO SAN GREGORIO, PROVINCIA SAN MIGUEL, CAJAMARCA – 2018”

2019

GENERALIDADES

Las Especificaciones Generales para la Construcción de Carreteras que se presentan en este Capítulo son de carácter general y responden a la necesidad de promover en el país la uniformidad y consistencia de las especificaciones de partidas que son habituales y de uso repetitivo en Proyectos y Obras Viales.

Estas Especificaciones tienen también la función de prevenir y disminuir las probables controversias que se generan en la administración de los Contratos y estimular una alta calidad de trabajo. Para lograr esto se enfatiza un aspecto importante que radica en el hecho de incentivar el auto control de calidad de la obra vial por su propio ejecutor, es decir que el propio contratista en forma directa garantice un grado de calidad en la ejecución del trabajo y por tanto de los materiales, equipos y el personal que interviene en cada una de las partidas de trabajo que conforman una obra de acuerdo al proyecto, términos de referencia, bases de licitación, especificaciones generales y especiales. La Supervisión tendrá la función de efectuar el Control de Calidad de la Obra para lo cual contará con los elementos técnico - logísticos que requiera el Proyecto.

Un avance en las presentes Especificaciones es haber considerado el factor humano y su entorno bio-socio-cultural como elementos presentes y vitales en todo el proceso de ejecución de las obras viales, lo que implica visualizarlos como elementos actuantes y a su vez como niveles de manifestación de los impactos sociales y ambientales, tanto durante como a posteriori de la obra. Por lo cual a través de las especificaciones se apunta a observar una normatividad general que permita dar seguimiento y ejercer un nivel de control para la preservación de los ecosistemas y la calidad de vida de la población.

01.01Especificaciones especiales

Cuando en un determinado proyecto se requiera especificaciones nuevas concordantes con el Estudio o que amplíen, complementen o reemplacen a las Especificaciones Generales, el autor del Proyecto deberá emitir las Especificaciones Especiales cuyo volumen será denominado “EE” que serán generadas para ese proyecto específico y solo será aplicable para su ejecución y compromete a las partes que lo suscriben.

Las EE concluyen su vigencia con la extinción del Contrato.

Las EE al formar parte del Proyecto, forma también parte del Expediente Técnico.

01.02 Organización de las Especificaciones Generales

El volumen de las Especificaciones Técnicas para Construcción de Carreteras tiene la siguiente estructura y organización:

CAPITULOS

Abarcan una serie de aspectos análogos en cuanto a rubros de construcción que frecuentemente se utilizan en proyectos viales.

Un capítulo puede contener varias SECCIONES.

SECCIONES

Una sección trata específicamente una determinada tarea de construcción que generalmente constituye una partida que conforma el Presupuesto de Obra y del Expediente Técnico del Contrato.

Una sección estará conformada por SUBSECCIONES que enfocan lo siguiente:

· Descripción
· Materiales
· Equipo
· Requisitos para la construcción
· Medición
· Pago
· Y Otros

Codificación de Partidas

La organización que se ha previsto para las Especificaciones Técnicas permiten una adecuada codificación y la previsión necesaria para que periódicamente en la medida que sea necesario puedan ser ampliadas, revisadas y/o mejoradas.

La codificación responderá al siguiente criterio:

Cada uno de los capítulos llevará como identificación un dígito comenzando con 1, con progresión correlativa para los siguientes que se definan como tales.

SECCIONES

El espacio reservado por las secciones que se pueden introducir en un capítulo tendrá una capacidad de 99 secciones. A fin de poder albergar, intercalar o ampliar otras secciones que se requieran, se pueden codificar las secciones con intervalos entre cada una de ellas.

SUBSECCIONES

Las subsecciones tendrán una numeración correlativa que identificará cada uno de los temas que son tratados dentro de la sección.

El criterio de codificación planteado puede apreciarse solo en forma ilustrativa en el siguiente ejemplo:

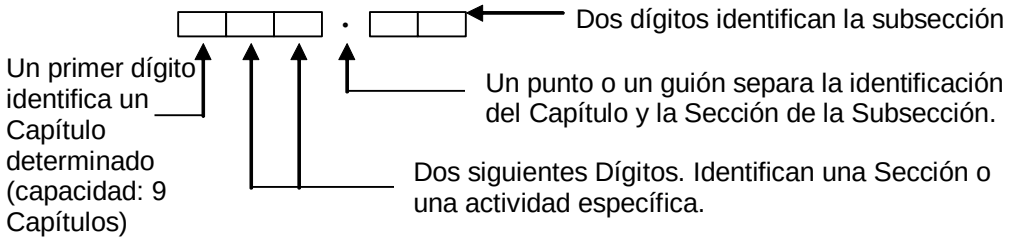
01.03**Capítulo 2**: "Movimiento de Tierras", identifica un determinado capítulo como un rubro general de actividad.

01.04**Sección 205**: "Excavación para Explanaciones", identifica una actividad específica de construcción que se halla dentro del Capítulo General de Movimiento de Tierras. Generalmente una sección corresponde a una partida del presupuesto.

01.05**Subsección 205.20**: "Medición", identifica la forma en que se efectuará la medición de la partida específica.

De esta forma el código 205.20 ó 205-20, identifica la sección 05 asociada a la actividad "Excavación para Explanaciones" que se halla dentro del rubro general "Movimiento de Tierras". El punto decimal o un guion separador delimita la Subsección 20 "Medición".

Gráficamente la codificación planteada será:



La identificación de la Subsección no es necesariamente la misma para una u otra sección, ya que dependerá de la cantidad de subsecciones que contenga una sección, lo que es variable en función a la importancia y complejidad de la actividad. En consecuencia la Subsección tiene carácter descriptivo y responde solo a la necesidad de una mayor o menor necesidad de características de métodos constructivos, preparación, materiales, tráfico, mantenimiento, mediciones, bases de pago y otros aspectos que requiera ser descrita o

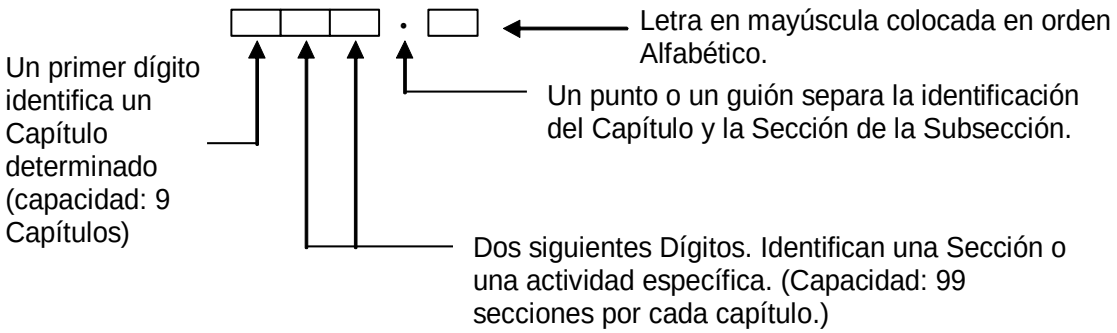
mencionada en una Subsección. Es correlativo solo para ordenar el texto y no tiene asociado ninguna característica específica.
La codificación de la sección es única y está asociada a una determinada actividad constructiva o de carácter general y a un determinado capítulo o grupo de actividades análogas. Las secciones tendrán una numeración correlativa y entre paréntesis se colocará el año en que se crearon y posteriormente el año en que se actualizaron.

Ventajas de la Codificación

- Identificación precisa de una determinada sección o partida.
- Permite uniformizar el Expediente Técnico de Licitación y Presupuestos, ya que la gran mayoría de actividades tendrá un código determinado, al que se referirán todos los documentos del Expediente Técnico.
- Será posible incorporar y ampliar partidas no previstas en las Especificaciones Técnicas, pero necesarias en un proyecto específico, aprovechando los intervalos de la codificación y la posibilidad de compatibilizar determinadas partidas dentro de un grupo de secciones.
- Los proyectos viales deben referirse a la codificación de las especificaciones a fin de uniformizar los criterios en la ejecución del proyecto, en la construcción y en el control de obras.

Partidas de Pago

La presentación de los distintos ítems de pago sigue la siguiente codificación:



En cualquier Especificación Especial, se deberá seguir esta codificación para crear un nuevo ítem.

02 Abreviaciones

Las abreviaciones utilizadas en el texto de las Especificaciones Generales para Construcción de Carreteras representan lo que se indica a continuación:

- AASHTO: American Association of State Highway and Transportation Officials o Asociación Americana de Autoridades Estatales de Carreteras y Transporte.
- ACI: American Concrete Institute o Instituto Americano del Concreto.
- AI: The Asphalt Institute o Instituto del Asfalto.
- ASTM: American Society for Testing and Materials ó Sociedad Americana para Ensayos y Materiales.
- EG( ): Especificaciones Generales para Construcción de Carreteras del Perú. Entre paréntesis se colocará el año de actualización.
- EE: Especificaciones Especiales para Construcción de Carreteras de un proyecto específico.
- FHWA: Federal Highway Administration o Administración Federal de Carreteras.
- INC: Instituto Nacional de Cultura del Perú.
- INRENA: Instituto Nacional de Recursos Naturales. Ministerio de Agricultura del Perú.
- GRTC: Gobierno Regional de Transporte y Comunicación.
- NTP: Norma Técnica Peruana
- PCA : Portland Cement Association o Asociación del Cemento Portland.
- SI: Sistema Internacional de Unidades (Sistema Métrico Modernizado).
- SLUMP: Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú (el SI en el Perú).

03 Sistema de Medidas

En este volumen se emplean las unidades del SLUMP (Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú) que a su vez ha tomado las unidades del SI (Sistema Internacional de Unidades) o Sistema Métrico Modernizado. (Ver también Sección 07).

(a) Símbolo de las Unidades del SLUMP

A	Ampere	Corriente eléctrica

Cd	Candela	Intensidad luminosa
ºC	Grado Celsius	Temperatura
g	Gramo	Masa
h	Hora	Tiempo
H	Henry	Inductancia
Ha	Hectárea	Área
Hz	Hertz (s-1)	Frecuencia
J	Joule (N.m)	Energía, trabajo
K	Kelvin	Temperatura
L	Litro	Volumen
Lx	Lux	Iluminación
m	metro	Longitud
m2	metro cuadrado	Área
m3	metro cúbico	Volumen
min	Minuto	Tiempo
N	Newton (Kg.m/s2)	Fuerza
Pa	Pascal (N/m2)	Presión
s	Segundo	Tiempo
t	tonelada métrica	Masa
v	voltio (W/A)	Potencial eléctrica
w	watt (J/s)	Potencia, flujo radiante
Ω	Ohm (V/A)	Resistencia eléctrica
º	Grado	Angulo plano
’	Minuto	Angulo plano
”	Segundo	Angulo plano

(b) Símbolo de Prefijos

E	Exa	10^{18}
P	Peta	10^{15}
T	Tera	10^{12}
G	Giga	10^{9}
M	Mega	10^{6}

K	Kilo	10^{3}
C	Centi	10^{-2}
m	Mili	10^{-3}
μm	Micro	10^{-6}
n	Nano	10^{-9}
p	Pico	10^{-12}
f	Femto	10^{-15}
a	Atto	10^{-18}.

04 definiciones

Accidente de trabajo

Lesión o muerte de trabajadores que se presenta de manera imprevista y súbita dentro del área del trabajo.

Alcantarilla

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

Afirmado

Capa compactada de material granular natural o procesado con gradación específica que soporta directamente las cargas y esfuerzos del tránsito. Debe poseer la cantidad apropiada de material fino cohesivo que permita mantener aglutinadas las partículas. Funciona como superficie de rodadura en carreteras y trochas carrozables.

Área Ambiental Sensible

Aquella que puede sufrir daños graves severos (medio ambiente y/o cultural) y en muchos casos de manera irreversible como consecuencia de la construcción de la carretera. Dentro de estas áreas se encuentra los Parques Nacionales, Reservas Forestales, Reservas y Resguardos Indígenas, lagunas costeras, estuarios, y en general cualquier Unidad de Conservación establecida o propuesta, y que por su naturaleza de ecosistema fácilmente vulnerable o único puede sufrir un deterioro considerable.

Base

Capa de material selecto y procesado que se coloca entre la parte superior de una subbase o de una subbase o de la subrasante y la capa de rodadura. Esta capa puede ser también de mezcla asfáltica o con tratamientos según diseños. La base es parte de la estructura de un pavimento.

Bases de Licitación

Documento que contiene todas las disposiciones, condiciones y procedimientos para efectuar una licitación y para el control administrativo de la obra durante su ejecución y hasta su liquidación final.

Berma

Franja longitudinal, paralela y adyacente a la superficie de rodadura de la carretera, que sirve de confinamiento de la capa de rodadura y se utiliza como zona de seguridad para estacionamiento de vehículos en caso de emergencia.

BENCH MARK (BM)

Referencia topográfica de coordenada y altimetría de un punto marcado en el terreno, destinado a servir como control de la elaboración y replanteo de los planos de un proyecto vial.

Bombeo

Inclinación transversal que se construye en las zonas en tangente a cada lado del eje de la plataforma de una carretera con la finalidad de facilitar el drenaje lateral de la vía.

Calzada

Parte de la carretera destinada a la circulación de vehículos compuesta por uno o más carriles, no incluye berma.

Carretera

Camino para el tránsito de vehículos motorizados, de por lo menos dos ejes, con características geométricas definidas de acuerdo a las normas técnicas vigentes en el Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

Carril

Parte de la calzada destinada a la circulación de una fila de vehículos en un mismo sentido de tránsito.

Contrato de Concesión

Instrumento jurídico de derecho público que se establece entre el concedente y el concesionario, otorgando la ejecución y explotación de determinadas obras de infraestructura o la prestación de servicios por un plazo establecido.

Contratista

Proveedor que celebra contrato con Entidad Licitante o Contratante.

Cunetas

Canales abiertos construidos lateralmente a lo largo de la carretera, con el propósito de conducir los escurrimientos superficiales y sub-superficiales procedentes de la plataforma vial, taludes y áreas adyacentes a fin de proteger la estructura del pavimento.

Derecho de Vía

Faja de terreno de ancho variable dentro del cual se encuentra comprendida la carretera, sus obras complementarias, servicios, áreas previstas para futuras obras de ensanche o mejoramiento, y zonas de seguridad para el usuario. Su ancho se establece mediante resolución del titular de la autoridad competente respectiva.

Dispositivos de Control de Tránsito

Señales, marcas, semáforos y dispositivos auxiliares que tienen la función de facilitar al conductor la observancia estricta de las reglas que gobiernan la circulación vehicular, tanto en carreteras como en las calles de la ciudad.

Efecto

Todo comportamiento o acontecimiento del que pueda razonablemente decirse que ha sido influido por algún aspecto del programa o proyecto.

Enfermedad Profesional

Enfermedad producto del trabajo diario en un ambiente dañino, que es de origen lento y se agrava también lentamente.

Entidad Licitante

Es la entidad pública que somete a licitación de acuerdo a las leyes del Perú, la ejecución de una determinada obra.

Especificaciones

Recopilación de disposiciones y requisitos para la ejecución de una obra.

- **Especificaciones Generales**

  Definen las diferentes partidas susceptibles a considerar en un proyecto de infraestructura vial, incluyendo aspectos tales como descripción de las actividades, procedimientos o métodos de construcción, recursos de personal, equipo y materiales a emplear, requisitos técnicos, control de calidad, métodos de medición y forma de pago.

- **Especificaciones Suplementarias**

Adiciones y revisiones a las Especificaciones Generales. Serán efectuadas de ser necesario en forma periódica por la entidad responsable del mantenimiento de las Especificaciones Generales. Las Especificaciones Suplementarias pasan a formar parte de las Especificaciones Generales cuando la actualización es aprobada.

- **Especificaciones Especiales**

  Adiciones, revisiones y complementos a las Especificaciones Generales, que se generan para una obra específica individual y son aplicables solo a ella. El Proyectista es el autor y responsable de la emisión de estas Especificaciones Especiales.

Expediente Técnico de Licitación

Conjunto de documentos aprobado por la Entidad Licitante conformado por el Proyecto, al cual se anexan el contrato, cronogramas de ejecución actualizados, consultas de los postores, sus respuestas, aclaraciones y otros. Es el documento contractual para la ejecución y el control de obra.

Impacto Ambiental

Alteración o modificación del medio ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza, que incluye los impactos socio ambiental.

Ingeniero Residente ó Superintendente

Representante autorizado del Contratista, con la autoridad para actuar por él en la dirección de la obra.

Inspector

Funcionario de la Entidad Licitante en quien se ha delegado la responsabilidad de administrar un determinado proyecto.

Pavimento

Estructura construida sobre la subrasante de la vía, para resistir y distribuir los esfuerzos originados por los vehículos y mejorar las condiciones de seguridad y comodidad para el tránsito. Por lo general está conformada por las siguientes capas: subbase, base y rodadura.

Peralte

Inclinación transversal de la carretera en los tramos de curva, destinada a contrarrestar la fuerza centrífuga del vehículo.

Plan de Manejo Ambiental (PMA)

Conjunto de obras diseñadas para mitigar o evitar los impactos negativos de las obras de la carretera, sobre la comunidad y el medio ambiente. Las obras PMA deben formar parte del proyecto de la carretera y de su presupuesto de inversión.

Planos del Proyecto

Representación conceptual de una obra vial constituido por plantas, perfiles, secciones transversales y dibujos complementarios de ejecución. Los planos muestran la ubicación, naturaleza, dimensiones y detalles del trabajo a ejecutar.

Plataforma

Superficie superior de una carretera, incluye calzada, bermas y cunetas.

Población afectada

Las personas que por resultado de las actividades relacionadas con un proyecto reciben las consecuencias del mismo.

Proyecto de Inversión Pública (PIP)

Toda intervención limitada en el tiempo que utiliza total o parcialmente recursos públicos, con el fin de crear, ampliar, mejorar, modernizar, o restablecer la capacidad productora de bienes o servicios; cuyos beneficios se generen durante la vida útil del proyecto y éstos sean independientes de los de otros proyectos.

Proyectista

Persona natural o jurídica, que la Entidad encarga o contrata para la elaboración de los documentos relativos a un proyecto.

Rasante

Nivel terminado de la superficie de rodadura. La línea de rasante se ubica en el eje de la vía.

Reasentamiento Involuntario

Reasentamiento que es el resultado de una causa externa: desastres naturales, proyectos sociales, proyectos de desarrollo. En este último caso posibilita ser planificado e incluido en el Plan de Reasentamiento Involuntario que forma parte del Expediente Técnico.

Salubridad

Aspectos y condiciones que tienden a conservar y preservar la salud de los seres orgánicos

Salud

Estado en que el ser orgánico ejerce normalmente todas sus funciones.

Sub base

Capa que forma parte de la estructura de un pavimento que se encuentra inmediatamente por debajo de la capa de Base.

Sub rasante

Superficie terminada de la carretera a nivel de movimiento de tierras (corte o relleno), sobre la cual se coloca la estructura del pavimento o afirmado.

Supervisor de Obra

Persona natural o jurídica que presta el servicio de supervisión en un estudio u obra.

Terraplenes

Parte de la EXPLANACIÓN situada sobre el terreno original. También se le conoce como relleno.

Tráfico de Diseño

Número de aplicaciones de carga para el período de diseño del proyecto

Si el número de aplicaciones es menor de 104 se considera Tráfico Ligero.

Si el número de aplicaciones es mayor o igual a 104 y menor de 106 se considera como tráfico Medio.

Si el número de aplicaciones es mayor o igual a 106, se considera tráfico pesado.

Zona del Proyecto

Zonas situadas dentro de las áreas de construcción del proyecto o adyacentes a estas, que son modificadas y afectadas por el proyecto.

2.0 CONTROL DE CALIDAD

Descripción

2.1 Generalidades

En esta sección se muestran en forma general, los distintos aspectos que deberá tener en cuenta el Supervisor para realizar el Control de Calidad de la obra, entendiendo el concepto como una manera directa de garantizar la calidad del producto construido. Asimismo el Contratista hará efectivo el auto-control de las obras.

La Supervisión controlará y verificará los resultados obtenidos y tendrá la potestad, en el caso de dudas, de solicitar al Contratista la ejecución de ensayos especiales en un laboratorio independiente.

La responsabilidad por la calidad de la obra es única y exclusivamente del Contratista y la Supervisión. Cualquier revisión, inspección o comprobación que efectúe la Supervisión no exime al Contratista de su obligación sobre la calidad de la obra.

2.2 Requerimientos de Obra

Laboratorio

El Laboratorio de la Supervisión así como del Contratista deberán contar con los equipos que se requieren en el Expediente Técnico. Todos los equipos, antes de iniciar la obra, deberán poseer certificado de calibración, expedido por una firma especializada o entidad competente. Este certificado debe tener una fecha de expedición menor de un (1) mes antes de la orden de inicio.

La certificación de calibración de los equipos deberá realizarse cada seis (6) meses, contados estos a partir de la última calibración.

El sitio para el laboratorio debe estar dotado de cuatro áreas, las cuales deben estar perfectamente delimitada por divisiones de altura y puerta. Estas áreas son las siguientes:

- Área de Ejecución de Ensayos : mínimo 25 m2
- Área de Almacenamiento de materiales : mínimo 9 m2

- Área de Gabinete de Laboratorio : mínimo 9 m2
- Área de Grupo de laboratorio de Supervisión : mínimo 9 m2

2.3 Organización

- Ingeniero Director de Calidad: Ingeniero Civil especializado en vías, pavimentos o mecánica de suelos, con experiencia mínima de diez (10) años, dentro de los cuales cuenta las utilizadas en estudios.
- Laboratorista Jefe: Ingeniero Civil con experiencia mínima de cinco (5) años en el manejo de laboratorios de suelos y pavimentos.
- Laboratoristas Inspectores: Tecnólogos con experiencia en Supervisión. El número de laboratoristas será planteado de acuerdo con la longitud de vía. En todos los casos deberá existir por lo menos un laboratorista inspector por cada frente de trabajo. El mínimo número de laboratoristas será de dos (2).
- Ayudante de Laboratorio: Personal Auxiliar para la ejecución de ensayos de laboratorio y de campo. El mínimo número de ayudantes será de tres (3).

La Supervisión calificará a los laboratoristas mediante procedimientos avalados por la Entidad Contratante, sobre el conocimiento de las normativas y la habilidad para ejecutar los ensayos. Los procedimientos de calificación serán acordes con las obligaciones de cada persona.

Si los postulantes no superan las pruebas de calificación podrá tener una nueva opción. Si falla en esta oportunidad el postulante debe ser descartado.

El equipo de laboratorio, de acuerdo al tipo y magnitud de obra, será especificado en las Bases de Licitación.

El grupo de control de calidad deberá contar con vehículo o vehículos independientes del trabajo de producción. El número mínimo será definido por la Supervisión.

2.3.1 Rutina de Trabajo

El Supervisor definirá los formatos de control para cada una de las actividades que se ejecutarán en el Proyecto.

Cada formato deberá contener la localización de la actividad controlada, referenciada tanto en progresiva como en capa, obra y distancia al eje. Deberá señalar el tipo de control realizado, si se toma muestra para verificación, etc.

Si el control se hace en el sitio, deberá realizarse la comparación con el parámetro respectivo. Realizada la comparación, el formato debe indicar si se acepta o rechaza la

actividad evaluada. En el caso de rechazada la actividad por el grupo de calidad, se deberá enviar un formato que describa la actividad y la razón porque no fue aprobada, incluyendo la medida correctiva para remediar la anormalidad. También contendrá la verificación del nuevo control.

Todos los formatos deberán ser firmados por las personas que participaron en las evaluaciones, tanto de parte del Contratista como del Supervisor. El grupo de calidad de la Supervisión elaborará semanalmente un programa de ejecución de pruebas de control de calidad coordinadamente con el Contratista, coherente con el programa de construcción y las exigencias de éstas especificaciones, en el cual, se defina localización, tipo y número de pruebas. Con ésta información el Supervisor programará su personal para efectuar la auditoria a las pruebas respectivas.

Mensualmente y en los primeros cinco (5) días de cada mes, la Supervisión elaborará un Informe de Calidad, en el cual se consignen los resultados de las pruebas, la evaluación estadística, las medidas correctivas utilizadas y las conclusiones respectivas. El informe deberá ser analítico fundamentalmente, permitiendo conocer la evolución de la obra en el tiempo, en cuanto a calidad.

La Supervisión enviará el Informe conjuntamente con sus observaciones a la Entidad Contratante, en un tiempo no superior a los cinco (5) días después de la entrega por parte del Contratista.

Al terminar la obra, la Supervisión remitirá el Informe Final de Calidad, con sus comentarios y observaciones a la Entidad Contratante, en el cual muestre la evolución del Control durante todo el tiempo de ejecución. Se deberá hacer énfasis en la variación de los parámetros controlados. Se recomienda que los análisis vayan acompañados de gráficos en función del tiempo y la progresiva. Incluirá también la información estadística del conjunto y el archivo general de los controles y cálculos efectuados.

La Supervisión revisará el Informe enviado por el Contratista y con su aprobación, comentarios y observaciones, lo remitirá a la Entidad Contratante.

2.4 Evaluación Estadística de los Ensayos, Pruebas y Materiales para su aceptación

En esta sección se describe el procedimiento de evaluación estadística para los ensayos, pruebas y materiales, que de acuerdo con esta especificación, requieran que se les tome muestras y/o se hagan pruebas con el fin de ser aceptados.

Para cada actividad y en su respectiva especificación se establecen los parámetros para los aspectos que se definen a continuación:

(a) Sector de Control

Corresponde a la extensión, área o volumen que debe ser evaluada mediante una prueba de campo y/o laboratorio. Para cada lote o tramo de prueba se tomarán como mínimo cinco (5) muestras, los cuales serán evaluados estadísticamente.

(b) Nivel de Calidad

Calificación del grado de exigencia que debe aplicarse dependiendo de la importancia de la actividad evaluada. Para esta especificación se han determinado dos categorías:

- Categoría 1. Exigencia alta.
- Categoría 2. Exigencia normal.

(c) Tolerancia

Rango normalmente permitido por encima o por debajo del valor especificado o del determinado en un diseño de laboratorio.

El valor del límite superior aceptado (LSA) es igual al valor especificado más la tolerancia.

El valor del límite inferior aceptado (LIA) es igual al valor especificado menos la tolerancia.

(d) Sitio de Muestreo

Lugar donde se deben tomar las muestras para ser ensayadas en laboratorio, o donde se debe verificar la calidad en campo. Estos sitios se determinarán mediante un proceso aleatorio, cuya metodología se expone en el Anexo N° 01, u otro aprobado por la Supervisión en el sector de control.

2.5 Calculo Estadístico

Para evaluar estadísticamente la calidad de la información recolectada para cada prueba, se seguirá la siguiente rutina:

- Determine el promedio aritmético (X) y la desviación estándar (S) de los resultados determinados para cada una de las muestras (n) que forma una prueba.
- Calcule el Índice de Calidad Superior (ICS) así:

$$ICS = \frac{LSA - X}{S}$$

3. MEDICION Y PAGO

Descripción

Esta Sección contiene normas generales para la medición y pago de los diferentes trabajos a ejecutarse. En cada sección de estas Especificaciones se establecen normas específicas de medida y pago para cada trabajo y éstas prevalecen sobre las normas generales que aquí se describen.

Las unidades de medida y otros datos técnicos de estas Especificaciones aparecen en el Sistema Métrico Internacional (SI). Sin embargo debido a los usos y costumbres y por la procedencia de equipos y materiales importados aún prevalecen algunas medidas del sistema inglés; por esta circunstancia se introducirá en cada medida y dato técnico la unidad en SI y entre paréntesis el equivalente de uso común en sistema métrico o inglés cuando sea necesario.

En todo trabajo se deben medir las cantidades realmente ejecutadas en el período ejecutado, excepto cuando se trate de una partida cuyo pago sea a suma alzada ó global, en cuyo caso se estimará lo ejecutado, sobre la base de porcentajes.

3.1 Términos de Medición

a) Metro Cúbico (m^3)

1. En el Prisma de Carretera

Para el cálculo de volúmenes de excavaciones y terraplenes se usará el método del promedio de áreas extremas, en base a la determinación de las áreas en secciones transversales consecutivas y la longitud entre las secciones a lo largo de la línea del eje de la vía.

Para el caso de áreas de secciones transversales consecutivas mayores a cero, el volumen se obtendrá multiplicando la suma de las áreas dividida entre dos (2) por la longitud entre secciones. En caso que una de las áreas de las secciones fuera cero, se procederá a dividir la suma entre áreas entre cuatro (4) y se multiplicará por la longitud entre secciones.

El volumen así resultante constituye el volumen a pagar cuando sea aprobado por el Supervisor.

Las áreas de las secciones transversales serán obtenidas por medios computacionales, haciendo uso de un software de dibujo técnico.

2. **En Vehículo de Transporte**

   Medir el volumen suelto transportado en vehículos por la determinación de las medidas internas de la tolva del camión. Los vehículos deben ser identificados en forma clara y especificar su volumen. Antes de la utilización de los vehículos se debe acordar con el Contratista los volúmenes, niveles y forma de la carga para responder al volumen cubicado. Todas las veces que sea cargado el vehículo deberá cumplir con la condición acordada. Si el vehículo transporta menor carga que la acordada, será rechazado o se aceptará un volumen menor que será determinado por el Supervisor.

3. **En Estructuras**

   Se medirá las líneas netas de la estructura como aparece en los planos y diseños, exceptuando aquellas que hayan sido modificadas para adaptarse a las condiciones del terreno que se medirán en el lugar de ejecución. No se efectuarán deducciones por los volúmenes ocupados por los refuerzos de acero, anclajes, perforaciones o tubos de diámetro menor de 200 mm.

4. **En el Sitio de Ejecución.**

   Se medirán las líneas netas de las áreas ejecutadas de acuerdo a las dimensiones del diseño multiplicándolo por el espesor uniforme de la unidad medida. No se efectuará ninguna deducción en las medidas, pero si se considerará los derrames de las capas de la estructura del pavimento, de acuerdo al diseño.

b) Unidad

Una unidad entera. La cantidad es el número de unidades completadas y aceptadas.

c) Hectárea (ha)

La hectárea es de 10 000 m2. La medición se hará por medidas longitudinales y transversales horizontales con la superficie del terreno.

d) Kilogramo (kg)

El kilogramo como unidad de masa tiene 1 000 gramos. Se medirá de acuerdo a la Subsección 07.03.

Si el material es provisto en sacos o envases de masa neta uniforme, se podrá utilizar para su medición.

La masa neta será tal como ha sido empacada por el fabricante.

e) Litro (L)

Las cantidades pueden ser medidas en tanques de volumen conocido y calibrado, con el uso de unidades de volumen aprobado o mediante volúmenes envasados comercialmente.

f) Metro (m)

Las medidas de longitud se efectuarán en forma paralela a las líneas netas de los elementos a medir.

g) Metro Cuadrado (m^2)

Las medidas de áreas se efectúan en forma paralela a la superficie por medir.

No se efectúan deducciones de ningún tipo para la medición de áreas.

h) Tonelada Métrica (t)

Tonelada de 1 000 kg medido de acuerdo a la Sección 07.03.

Cuando se mida asfaltos en tanques exclusivos para este material, podrá aceptarse la cantidad indicada en las facturas. Si no se usa tanques exclusivos o cuando las cantidades medidas para el pago sean cuestionadas la cantidad o contenido de asfalto serán determinados en el punto de aplicación por ensayos reconocidos y aprobados por el Supervisor.

3.2 Dispositivos y Procedimientos de Pesaje

Cuando el material sea provisto o medido y pagado por masa se debe utilizar uno de los sistemas siguientes:

(a) **Sistema Comercial de pesaje:** Constituido por balanzas de uso comercial y de funcionamiento permanente. Deben contar con certificación oficial y verificado por la Supervisión.

(b) **Facturas:** Si el material es proporcionado por un proveedor habitual, se podrá utilizar las facturas de adquisición con la masa neta o el volumen

convertido a masa. En este caso la Supervisión deberá efectuar verificaciones periódicas.

(c) **Sistema de pesaje proporcionado por el Contratista:** En este caso la balanza, su funcionamiento y el sistema de pesaje serán aprobados por la Supervisión y verificado periódicamente.

3.3 Medición

Se medirán y pagarán exclusivamente las cantidades correspondientes a las obras previamente aceptadas por el Supervisor ejecutadas de acuerdo a sus instrucciones, los planos de construcción, disposiciones del proyecto y especificaciones.

3.4 Pago

Los precios unitarios del Contratista definidos para cada partida del presupuesto, cubrirán el costo de todas las operaciones relacionadas con la correcta ejecución de las obras.
Los precios unitarios deben cubrir los costos de materiales, mano de obra en trabajos diurnos y nocturnos, beneficios sociales, impuestos, tasas y contribuciones, herramientas, maquinaria pesada, transporte, ensayos de control de calidad, regalías, servidumbres y todos los gastos que demande el cumplimiento satisfactorio del contrato, incluyendo los imprevistos.

SEGURIDAD LABORAL

04.01 Descripción

Es en la ejecución de un proyecto donde se hace más evidente el factor humano: la población que directa e indirectamente es afectada por el proyecto y las personas que están involucradas en la puesta en ejecución de las diversas actividades diseñadas. El presente capítulo precisa normas generales que atañen a la seguridad laboral, que deberán ser consideradas en todo el proceso de ejecución de la obra vial.

La previsión es un factor clave en todo el proceso de ejecución de Obras viales, en tanto ello permite un control en términos de la continuidad de las tareas, el cumplimiento de los plazos establecidos y el poder establecer medidas que cubran diversas contingencias que pueden surgir y que son factibles de ser predecibles y que pueden afectar a la masa laboral y por ende en los resultados del proyecto.

Es responsabilidad del Contratista:

- Garantizar que todos los lugares o ambientes de trabajo sean seguros y exentos de riesgos para el personal.
- Facilitar medios de protección a las personas que se encuentren en una obra o en las inmediaciones de ella a fin de controlar todos los riesgos que puedan acarrear ésta.
- Establecer criterios y pautas desde el punto de vista de la seguridad y condiciones de trabajo en el desarrollo de los procesos, actividades, técnicas y operaciones que le son propios a la ejecución de las obras viales.
- Prevenir lo antes posible y en la medida de lo factible los peligros que puedan suscitarse en el lugar de trabajo, organizar el trabajo teniendo en cuenta la seguridad de los trabajadores, utilizar materiales o productos apropiados desde el punto de vista de la seguridad, y emplear métodos de trabajo que protejan a los trabajadores.
- Asegurarse que todos los trabajadores estén bien informados de los riesgos relacionados con sus labores y medio ambiente de trabajo, para ello brindara capacitación adecuada y dispondrá de medios audio visuales para la difusión.
- Establecer un reglamento interno para el control de las transgresiones a las medidas de protección y seguridad laboral.

04.02 Plan de Seguridad Laboral

Antes de dar inicio a la ejecución de la obra el Contratista debe elaborar un Plan de Seguridad Laboral que contenga los siguientes puntos:

- Identificación desde los trabajos iniciales de los factores y causas que podrían originar accidentes.
- Disposición de medidas de acción para eliminar o reducir los factores y causas hallados.
- Diseño de programas de seguridad, los costos de las actividades que se deriven de este plan deben ser incluidos en el proyecto.
- Procedimientos de difusión entre todo el personal de las medidas de seguridad a tomarse. Debe considerarse metodologías adecuadas a las características socio-culturales del personal. Por ejemplo: Charlas, gráficos, vídeos.
- Hacer de conocimiento general las medidas de protección ambiental, como la prohibición de usar barbasco o dinamita para pescar los recursos hidrobiológicos, cortar árboles para viviendas, combustibles u otro específicos, caza de especies en extinción, compra de animales silvestres, a lo largo de toda la zona que atraviesa la carretera.

El plan de seguridad laboral será presentado al Supervisor para el seguimiento respectivo de su ejecución. Es responsabilidad del Supervisor evaluar, observar, elaborar las recomendaciones oportunas cuando lo vea necesario y velar por el acatamiento y cumplimiento de las recomendaciones dadas. Es responsabilidad del Contratista poner en ejecución las recomendaciones surgidas de la supervisión de la obra.

La inspección que realice el Supervisor tiene por finalidad:

- Ubicar los focos potenciales de riesgo.
- Identificar las particularidades sobre las que se desarrolla la obra.
- Detectar los problemas que existan en materia de seguridad en la obra y que afectan a los trabajadores.
- Hacer las recomendaciones necesarias a los niveles de dirección respectivos de la Obra para coordinar y programar acciones que resuelvan las anomalías o carencias detectadas.
- Realizar campañas educativas periódicas, empleando afiches informativos sobre normas elementales de higiene y comportamiento.

El proceso de Supervisión considerará en su procedimiento metodológico.

- Periodicidad en la inspección de la obra.
- Observación directa de la situación laboral mediante una visita de campo.
- Entrevistas con el personal en sus diferentes niveles.
- Elaboración de un Informe a ser cursado al Contratista para formalizar las recomendaciones.
- Seguimiento a posteriori del cumplimiento de las recomendaciones por parte del Contratista.

Una permanente actualización e información de documentación sobre las normas vigentes en lo que compete a Seguridad Laboral.

OBRAS PROVISIONALES

06.01 Descripción

Son las construcciones necesarias para instalar infraestructura que permita albergar a trabajadores, insumos, maquinaria, equipos, etc.

El Proyecto debe incluir todos los diseños que estén de acuerdo con estas especificaciones y con el Reglamento Nacional de Construcciones en cuanto a instalaciones sanitarias y eléctricas.

La ubicación del campamento y otras instalaciones será propuesta por el Contratista y aprobada por la Supervisión, previa verificación que dicha ubicación cumpla con los requerimientos del Plan de Manejo Ambiental, de salubridad, abastecimiento de agua, tratamiento de residuos y desagües.

06.02 Materiales

Los materiales para la construcción de todas las obras provisionales serán de preferencia desarmable y transportable, salvo que el Proyecto indique lo contrario.

Requerimientos de Construcción

06.03 Generalidades

En este rubro se incluye la ejecución de todas las edificaciones, tales como campamentos, que cumplen con la finalidad de albergar al personal que labora en las obras, así como también para el almacenamiento temporal de algunos insumos, materiales y que se emplean en la construcción de carreteras; casetas de inspección, depósitos de materiales y de herramientas, caseta de guardianía, vestuarios, servicios higiénicos, cercos carteles, etc.

El contratista deberá solicitar ante las autoridades competentes, dueños o representante legal del área a ocupar, los permisos de localización de las construcciones provisionales (campamentos). Para la localización de los mismos, se deberá considerar la existencia de poblaciones ubicadas en cercanías del mismo, con el objeto de evitar alguna clase de conflicto social.

Las construcciones provisionales, no deberán ubicarse dentro de las zonas denominadas "Areas Naturales Protegidas". Además, en ningún caso se ubicarán arriba de aguas de centros poblados, por los riesgos sanitarios inherentes que esto implica.

En la construcción del campamento se evitará al máximo los cortes de terreno, relleno, y remoción de vegetación. En lo posible, los campamentos deberán ser prefabricados y estar debidamente cercados.

No deberá talarse ningún árbol o cualquier especie florística que tengan un especial valor genético, paisajístico. Así tampoco, deberá afectarse cualquier lugar de interés cultural o histórico.

De ser necesario el retiro de material vegetal se deberá transplantar a otras zonas desprotegidas, iniciando procesos de revegetación. Los residuos de tala y desbroce no deben ser depositados en corrientes de agua, debiendo ser apiladas de manera que no causen desequilibrios en el área. Estos residuos no deben ser incinerados, salvo excepciones justificadas y aprobadas por el Supervisor.

06.04 Caminos de Acceso

Los caminos de acceso estarán dotados de una adecuada señalización para indicar su ubicación y la circulación de equipos pesados. Los caminos de acceso, al tener el carácter provisional, deben ser construidos con muy poco movimiento de tierras y debe llevar un lastrado o tratamiento que mejore la circulación y evite la producción de polvo.

06.05 Instalaciones

En el campamento, se incluirá la construcción de canales perimetrales en el área utilizada, si fuere necesario, para conducir las aguas de lluvias y de escorrentía al drenaje natural más próximo. Adicionalmente, se construirán sistemas de sedimentación al final del canal perimetral, con el fin de reducir la carga de sedimentos que puedan llegar al drenaje.

En el caso de no contar con una conexión a servicios públicos cercanos, no se permitirá, bajo ningún concepto, el vertimiento de aguas negras y/o arrojo de residuos sólidos a cualquier curso de agua.

Fijar la ubicación de las instalaciones de las construcciones provisionales conjuntamente con el Supervisor, teniendo en cuenta las recomendaciones necesarias, de acuerdo a la morfología y los aspectos atmosféricos de la zona.

Instalar los servicios de agua, desagüe y electricidad necesarios para el normal funcionamiento de las construcciones provisionales.

Se debe instalar un sistema de tratamiento a fin de que garantice la potabilidad de la fuente de agua; además, se realizarán periódicamente un análisis físico-químico y bacteriológico del agua que se emplea para el consumo humano.

Incluir sistemas adecuados para la disposición de residuos líquidos y sólidos. Para ello se debe dotar al campamento de pozos sépticos, pozas para tratamiento de aguas servidas y de un sistema de limpieza, que incluya el recojo sistemático de basura y desechos y su traslado a un relleno sanitario construido para tal fin.

El campamento deberá disponer de instalaciones higiénicas destinadas al aseo del personal y cambio de ropa de trabajo; aquellas deberán contar con duchas, lavamanos, sanitarios, y el suministro de agua potable, los sanitarios, lavatorios, duchas y urinarios deberán instalarse en la proporción que se indica en la Tabla N° 06-1, debiendo tener ambientes separados para hombres y mujeres.

Tabla N° 06-1

N° trabajadores	Inodoros	Lavatorios	Duchas	Urinario
1 – 15	2	2	2	2
16 – 24	4	4	3	4
25 – 49	6	5	4	6
Por cada 20 adicionales	2	1	2	2

Si las construcciones provisionales están ubicadas en una zona propensa a la ocurrencia de tormentas eléctricas se debe instalar un pararrayos a fin de salvaguardar la integridad física del personal de obra.

06.06 Del Personal de Obra

A excepción del personal autorizado de vigilancia, se prohibirá el porte y uso de armas de fuego en el área de trabajo. Se evitará que los trabajadores se movilicen fuera de las áreas de trabajo, sin la autorización del responsable del campamento.

Las actividades de caza o compra de animales silvestres (vivos, pieles, cornamentas, o cualquier otro producto animal) quedan prohibidas. Así también, no se permitirá la pesca por parte del personal de la obra. El incumplimiento de esta norma deberá ser causal de sanciones pecuniarias para la empresa y el despido inmediato para el personal infractor. Además, la empresa contratista debe limitar y controlar el consumo de bebidas alcohólicas al interior de los campamentos, a fin de evitar desmanes o actos que falten a la moral.

Estas disposiciones deben ser de conocimiento de todo el personal antes del inicio de obras, mediante carteles o charlas periódicas.

06.07 Patio de máquinas

Para el manejo y mantenimiento de las máquinas en los lugares previamente establecidos al inicio de las obras, se debe considerar algunas medidas con el propósito de que no alteren el ecosistema natural y socioeconómico, las cuales deben ser llevadas a cabo por la empresa contratista.

Los patios de máquinas deberán tener señalización adecuada para indicar el camino de acceso, ubicación y la circulación de equipos pesados. Los caminos de acceso, al tener el carácter provisional, deben ser construidos con muy poco movimiento de tierras y ponerles una capa de afirmado para facilitar el tránsito de los vehículos de la obra.

El acceso a los patios de máquina y maestranzas deben estar independizadas del acceso al campamento.

Si el patio de máquinas está totalmente separado del campamento, debe dotarse de todos los servicios necesarios señalados para éstos, teniendo presente el tamaño de las instalaciones, número de personas que trabajarán y el tiempo que prestará servicios. Al finalizar la operación, se procederá al proceso de desmantelamiento tal como se ha indicado anteriormente.

Instalar sistemas de manejo y disposición de grasas y aceites. Para ello es necesario contar con recipientes herméticos para la disposición de residuos de aceites y lubricantes, los cuales se dispondrán en lugares adecuados para su posterior manejo. En las zonas de lavado de vehículos y maquinaria deberán construirse desarenadores y trampas de grasa antes que las aguas puedan contaminar suelos, vegetación, agua o cualquier otro recurso.

El abastecimiento de combustible deberá efectuarse de tal forma que se evite el derrame de hidrocarburos u otras sustancias contaminantes al suelo, ríos, quebradas, arroyos, etc. Similares medidas deberán tomarse para el mantenimiento de maquinaria y equipo. Los depósitos de combustible deben quedar alejados de las zonas de dormitorio, comedores y servicios del campamento.

Las operaciones de lavado de la maquinaria deberán efectuarse en lugares alejados de los cursos de agua.

06.08 Desmantelamiento

Antes de desmantelar las construcciones provisionales, al concluir las obras, y de ser posible, se debe considerar la posibilidad de donación del mismo a las comunidades que hubiere en la zona.

En el proceso de desmantelamiento, el contratista deberá hacer una demolición total de los pisos de concreto, paredes o cualquier otra construcción y trasladarlos a un lugar de disposición final de materiales excedentes, señalados por el supervisor. El área utilizada debe quedar totalmente limpia de basura, papeles, trozos de madera, etc.; sellando los pozos sépticos, pozas de tratamiento de aguas negras y el desagüe.

Una vez desmantelada las instalaciones, patio de máquinas y vías de acceso, se procederá a escarificar el suelo, y readecuarlo a la morfología existente del área, en lo posible a su estado inicial, pudiendo para ello utilizar la vegetación y materia orgánica reservada anteriormente.

En la recomposición del área, los suelos contaminados de patios de máquinas, plantas y depósitos de asfalto o combustible deben ser raspados hasta 10 cm por debajo del nivel inferior alcanzado por la contaminación.

Los materiales resultantes de la eliminación de pisos y suelos contaminados deberán trasladarse a los lugares de disposición de deshechos, según se indica en la Sección 906.

06.09 Aceptación de los Trabajos

El Supervisor efectuará los siguientes controles:

- Verificar que las áreas de dormitorio y servicios sean suficientes para albergar al personal de obra, así como las instalaciones sanitarias.
- Verificar el correcto funcionamiento de los servicios de abastecimiento de agua

- potable, debiendo cumplir con los requisitos que se estipulan en la Sección 905.
- Verificar el correcto funcionamiento de los sistemas de drenaje y desagüe del campamento, oficinas, patios de máquina, cocina y comedores.
- Verificar las condiciones higiénicas de mantenimiento, limpieza y orden de las instalaciones.
- La evaluación de los trabajos de campamentos y obras provisionales se efectuará de acuerdo a lo indicado en la Subsección 04.11(a).

06.10 Medición

El Campamento e instalaciones provisionales no se medirán en forma directa.

06.11 Pago

El pago para la instalación del Campamento y Obras Provisionales, bajo las condiciones estipuladas en esta Sección, no será materia de pago directo, sino en los Gastos Generales. El Contratista está obligado a suministrar todos los materiales, equipos, herramientas e instalaciones con las cantidades y calidad indicadas en el proyecto, en esta especificación y todas las acciones y operaciones para el mantenimiento, limpieza, montaje y desmontaje de las obras hasta la conclusión de la obra. El Contratista deberá considerar todos los costos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos especificados dentro del costo de la obra y según lo indique el Proyecto.

1.0 Obras Preliminares

Cartel De Identificación De La Obra De 3.60 m. x 4.20 m.

1.1. Descripción

Será de acuerdo al modelo vigente propuesto por la Entidad, en cantidad de 02, una será colocada en un lugar visible de la carretera de modo que, a través de su lectura, cualquier persona pueda enterarse de la obra que se está ejecutando, la ubicación será previamente aprobada por el Ingeniero Supervisor.

Consiste en la construcción de un cartel tipo panel de madera, que será un elemento que permitirá a la entidad ejecutora informar al público en general sobre los detalles de la obra contratada cuyas dimensiones de dicho Cartel será de 3.60 m x 4.20m.

El panel propiamente dicho se encontrará a un nivel de 1.00 metro sobre el suelo, se apoyará sobre tres columnas de madera de sección de 4" x 4", cimentadas a una profundidad mínima de 1.0 m. embebidas concreto de resistencia f'c=140 Kg/cm2, las mismas que se proyectarán hasta el nivel máximo del cartel.

En el anuncio correspondiente de esta obra, irán datos indicados como; Presupuesto de Obra, plazo de ejecución, fuente de financiamiento y demás, tal como se indica en el patrón que se adjunta en el Expediente Técnico.

El letrero deberá tener las características siguientes:

Dimensiones:

Largo: 3.60m

Ancho: 4.20 m

Colores:

Franja horizontal fondo blanco: 0.60 mts. x 4.20 mts.

Franja horizontal fondo celeste: 0.85 mts. x 4.20 mts.

Franja horizontal fondo blanco: 0.95 mts. x 4.20 mts.

Letras:

En fondo blanco: Letras Negras.

En fondo Celeste: Letras Blancas y Negras.

2. Método de Medición

El trabajo se medirá por unidad y estará sujeta a la conformidad y aprobación del Ingeniero Supervisor. La suma a pagar por la partida Cartel de Obra será la indicada en el Presupuesto de Obra, se pagará hasta el 100% de dicha suma siempre que haya cumplido con construir el respectivo Cartel de Obra con el modelo y dimensión arriba indicadas o proporcionadas por la institución.

2.1. Bases de Pago

El Cartel de Obra, medido en la forma descrita anteriormente, será pagado al precio unitario del contrato, por unidad (Und), para la partida CARTEL DE OBRA, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, equipos, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente la partida.

3. Campamento Provisional

3.1. Descripción

Es el alquiler de ambientes provisionales como Oficina en Obra (ingenieros), almacenes, comedores y vestidores. El contratista, debe tener en cuenta dentro de su propuesta el dimensionamiento de los campamentos para cubrir satisfactoriamente las necesidades básicas descritas anteriormente las que contarán con sistemas adecuado de agua, alcantarillado y de recolección y eliminación de desechos no orgánicos, etc. permanentemente.

Los campamentos y oficinas deberán reunir todas las condiciones básicas de habitabilidad, sanidad e higiene; el Contratista proveerá la mano de obra, materiales, equipos y herramientas necesarias para cumplir tal fin.

Los ambientes alquilados para los campamentos y oficinas provisionales deberán tener un buen acceso y zonas para el estacionamiento de vehículos, cuidando que no se viertan los hidrocarburos en el suelo. Una vez concluida con la obra, se procederá al reacondicionamiento de las áreas ocupadas por el patio de máquinas; en el que se incluya la remoción y eliminación de los suelos contaminados con residuos de combustibles y lubricantes, así como la correspondiente revegetación, con plantas de la zona.

Los parques donde se guarden los equipos estarán dotados de dispositivos de seguridad para evitar los derrames de productos hidrocarburos o cualquier otro material nocivo que pueda causar contaminación en la zona circundante.

A los efectos de la eliminación de materiales tóxicos, se cumplirán las normas y reglamentos de la legislación local, en coordinación con los procedimientos indicados por la autoridad local competente.

La incineración de combustibles al aire libre se realizará bajo la supervisión continua del personal competente del contratista. Este se abstendrá de quemar neumáticos, aceite para motores usados, o cualquier material similar que pueda producir humos densos. La prohibición se aplica a la quema realizada con fines de incineración o para aumentar el poder de combustión de otros materiales.

Los campamentos deberán estar provistos de los servicios básicos de saneamiento. Para la disposición de las excretas se podrán construir silos artesanales en lugares seleccionados que no afecten las fuentes de agua superficial y subterránea por el vertimiento y disposición de los residuos domésticos que se producen en los campamentos. Al final de la obra, los silos serán convenientemente sellados con el material excavado.

El Contratista implementará en forma permanente de un botiquín de primeros auxilios, a fin de atender urgencias de salud del personal de obra.

Si durante el período de ejecución de la obra se comprobara que los campamentos u oficinas provisionales son inapropiados, inseguros o insuficientes, el contratista deberá tomar las medidas correctivas del caso a satisfacción del Ingeniero Supervisor.

Será obligación y responsabilidad exclusiva del Contratista efectuar por su cuenta y a su costo, la construcción, el mantenimiento de sus campamentos y oficinas.

4. Método de Medición

La unidad de medida para esta partida será GLOBAL.

4.1. Bases de Pago

El alquiler de la oficina de los campamentos y oficinas provisionales será pagado hasta el 80% del precio unitario global del contrato, para la partida CAMPAMENTOS

PROVISONALES, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipo, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente la partida. El 20% restante se cancelará cuando el Contratista haya desmontado el campamento y cumplido con las normas de medio ambiente indicadas anteriormente, a satisfacción de la Supervisión.

También estarán incluidos en los precios unitarios del contrato todos los costos en que incurra el contratista para poder realizar el mantenimiento, reparaciones y reemplazos de sus equipos y de sus instalaciones; la instalación y el mantenimiento de los servicios de agua, sanitarios, el desmonte y retiro de los quipos e instalaciones y todos los gastos generales y de administración del contrato.

5. Movilización Y Desmovilización De Equipos Y Maquinarias

5.1. Descripción

El contratista, deberá realizar el trabajo de suministrar, reunir y transportar todo el equipo y herramientas necesarios para ejecutar la obra, con la debida anticipación a su uso en obra, de tal manera que no genere atraso en la ejecución de la misma.

5.2. Método de Medición

Para efectos del pago, la medición será en forma GLOBAL, de acuerdo al equipo realmente movilizado a la obra y a lo indicado en el análisis de precio unitario respectivo, partida en la que el contratista indicará el costo de movilización y desmovilización de cada uno de los equipos. La suma apagar por la partida MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO será la indicada en el Presupuesto Ofertado por el contratista.

5.3. Bases de Pago

El trabajo será pagado en función del equipo movilizado a obra, como un porcentaje del precio unitario global del contrato para la partida MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO, hasta un 50%, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, equipos y herramientas, materiales e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente la partida, y se haya ejecutado por lo menos el 5% del Monto del contrato, sin incluir el monto de la movilización. El 50% restante será pagado cuando se haya concluido el

100% del monto de la obra y haya sido retirado todo el equipo de la obra con autorización del supervisor.

5.4. Trazo, Nivelación Y Replanteo

5.4.1. Descripción

En base a los planos y levantamientos topográficos del Proyecto, sus referencias y BMs, el Contratista procederá al replanteo general de la obra, en el que de ser necesario se efectuarán los ajustes necesarios a las condiciones reales encontradas en el terreno. El Contratista será el responsable del replanteo topográfico que será revisado y aprobado por el Supervisor, así como del cuidado y resguardo de los puntos físicos, estacas y Monumentación instalada durante el proceso del levantamiento del proceso constructivo.

El Contratista instalará puntos de control topográfico estableciendo en cada uno de ellos sus coordenadas geográficas en sistema UTM. Para los trabajos a realizar dentro de esta sección el Contratista deberá proporcionar personal calificado, el equipo necesario y materiales que se requieran para el replanteo estacado, referenciación, Monumentación, cálculo y registro de datos para el control de las obras.

La información sobre estos trabajos, deberá estar disponible en todo momento para su revisión y control por el Supervisor.

Ingeniero Supervisor.

Bases de Pago: La longitud medida en la forma descrita anteriormente será pagada al precio unitario del contrato, por kilómetro, para la partida TRAZO Y REPLANTEO, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipos, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

El personal, equipo y materiales deberá cumplir con los siguientes requisitos:

a) Personal: Se implementarán cuadrillas de topografía en número suficiente para tener un flujo ordenado de operaciones que permitan la ejecución de las obras de acuerdo a los programas y cronogramas. El personal deberá estar suficientemente

tecnificado y calificado para cumplir de manera adecuada con sus funciones en el tiempo establecido.

Las cuadrillas de topografía estarán bajo el mando y control de un Ingeniero especializado en topografía con lo menos 05 años de experiencia.

b) Equipo: Se deberá implementar el equipo de topografía necesario, capaz de trabajar dentro de los rangos de tolerancia especificados. Así mismo se deberá proveer el equipo de soporte para el cálculo, procesamiento y dibujo.

c) Materiales: Se proveerá suficiente material adecuado para la cimentación, Monumentación, estacado, pintura y herramientas adecuadas. Las estacas deben tener área suficiente que permita anotar marcas legibles.

5.5. Consideraciones Generales

Antes del inicio de los trabajos se deberá coordinar con el Supervisor sobre la ubicación de los puntos de control geográfico, el sistema de campo a emplear, la Monumentación, sus referencias, tipo de marcas en las estacas, colores y el resguardo que se implementará en cada caso.

Cuadro: N° 1 Tolerancias para trabajos de Levantamiento Topográfico, Replanteo y Estacado en construcción de carreteras.

Tolerancias Fase de trabajo	Tolerancias Fase de trabajo	
	Horizontal	Vertical
Georeferenciación	1:100 000	± 5 mm.
Puntos de Control	1:10 000	± 5 mm.
Puntos del eje, (PC), (PT), puntos en curva y referencias	1:5 000	± 10 mm.
Otros puntos del eje	± 50 mm.	± 100 mm.
Sección transversal y estacas de talud	± 50 mm.	± 100 mm.
Alcantarillas, cunetas y estructuras menores	± 50 mm.	± 20 mm.
Muros de contención	± 20 mm.	± 10 mm.
Límites para roce y limpieza	± 500 mm.	--
Estacas de subrasante	± 50 mm.	±10 mm.
Estacas de rasante	± 50 mm.	± 10 mm.

Fuente: DG-2018 M.T.C

Los formatos a utilizar serán previamente aprobados por el Supervisor y toda la información de campo, su procesamiento y documentos de soporte serán de propiedad del MTC una vez completados los trabajos. Esta documentación será organizada y sistematizada de preferencia en medios electrónicos.

Los trabajos en cualquier etapa serán iniciados solo cuando se cuente con la aprobación escrita de la Supervisión.

Cualquier trabajo topográfico y de control que no cumpla con las tolerancias anotadas será rechazado. La aceptación del estacado por el Supervisor no releva al Contratista de su responsabilidad de corregir probables errores que puedan ser descubiertos durante el trabajo y de asumir sus costos asociados.

Cada 500 m. de estacado se deberá proveer una tablilla de dimensiones y color contrastante aprobados por el Supervisor en el que se anotará en forma legible para el usuario de la vía la progresiva de su ubicación

5.6. Requerimientos para la Construcción

Los trabajos de Topografía y Georreferenciación comprenden los siguientes aspectos:

a) Georreferenciación

La georreferenciación se hará estableciendo puntos de control geográfico mediante coordenadas UTM con una equidistancia aproximada de 10 Km. ubicados a lo largo de la carretera. Los puntos seleccionados estarán en lugares cercanos y accesibles que no sean afectados por las obras o por el tráfico vehicular y peatonal. Los puntos serán monumentado en concreto con una placa de bronce en su parte superior en el que se definirá el punto por la intersección de dos líneas.

Estos puntos servirán de base para todo el trabajo topográfico y a ellos estarán referidos los puntos de control y los del replanteo de la vía.

b) Puntos de Control

Los puntos de control horizontal y vertical que puedan ser afectados por las obras deben ser reubicados en áreas en que no sean disturbadas por las operaciones constructivas. Se deberán establecer las coordenadas y elevaciones para los puntos reubicados antes que los puntos iniciales sean disturbados.

El ajuste de los trabajos topográficos será efectuado con relación a dos puntos de control geográfico contiguos, ubicados a no más de 10 km.

c) Sección Transversal

Las secciones transversales del terreno natural deberán ser referidas al eje de la carretera. El espaciamiento entre secciones no deberá ser mayor de 20 m. en tramos en tangente y de 10 m. en tramos de curvas. En caso de quiebres en la topografía se tomarán secciones adicionales en los puntos de quiebre o por lo menos cada 5 m.

Se tomarán puntos de la sección transversal con la suficiente extensión para que puedan entrar los taludes de corte y relleno hasta los límites que indique el Supervisor. Las secciones además deben extenderse lo suficiente para Evidenciar la presencia de edificaciones, cultivos, línea férrea, canales, etc. Que por estar cercanas al trazo de la vida podrían ser afectadas por las obras de carretera, así como por el desagüe de las alcantarillas. Todas las dimensiones de la sección transversal serán reducidas al horizonte desde el eje de la vía.

d) Estacas de Talud y Referencias

Se deberán establecer estacas de talud de corte y relleno en los bordes de cada sección transversal. Las estacas de talud establecen en el campo el punto de intersección de los taludes de la sección transversal del diseño de la carretera con la traza del terreno natural. Las estacas de talud deben ser ubicadas fuera de los límites de la limpieza del terreno y en dichas estacas se inscribirán las referencias de cada punto e información del talud a construir conjuntamente con los datos de medición.

e) Límites de Limpieza y Roce

Los límites para los trabajos de limpieza y roce deben ser establecidos en ambos lados de la línea del eje en cada sección de la carretera.

f) Restablecimiento de la línea del eje

La línea del eje será restablecida a partir de los puntos de control. El espaciamiento entre puntos del eje no debe exceder de 20 m. en tangente y de 10 m. en curvas.

El estacado debe ser restablecido cuantas veces sea necesario para la ejecución de cada etapa de la obra, para lo cual se deben resguardar los puntos de referencia.

g) Elementos de Drenaje

Los elementos de drenaje deberán ser estacados para fijarlos a las condiciones del terreno.

Se deberá considerar lo siguiente:

1. Relevamiento del perfil del terreno a lo largo del eje de la estructura de drenaje que permita apreciar el terreno natural, la línea de flujo, la sección de la carretera y el elemento de drenaje.

2. Colocación de los puntos de ubicación de los elementos de ingreso y salida de la estructura.

3. Determinar y definir los puntos que sean necesarios para establecer la longitud de los elementos de drenaje y del tratamiento de sus ingresos y salidas.

h) Canteras:

Se debe establecer los trabajos topográficos esenciales referenciados en coordenadas UTM de las canteras de préstamo. Se debe colocar una línea de base referenciada, límites de la cantera y los límites de limpieza. También se deberán efectuar secciones transversales de toda el área de la cantera referida a la línea de base. Estas secciones deberán ser tomadas antes del inicio de la limpieza y explotación y después de concluida la obra y cuando hayan sido cumplidas las disposiciones de conservación de medio ambiente, sobre el tratamiento de canteras.

I) Monumentación:

Todos los hitos y Monumentación permanente que se coloque durante la ejecución de la vía, deberán ser materia de levantamiento topográfico y referenciación.

j) Levantamientos diversos:

Se deberán efectuar levantamientos, estacado y obtención de datos esenciales para el replanteo, ubicación, control y medición entre otros, de los siguientes elementos:

1. Zonas de depósitos de desperdicios.

2. Vías que se aproximan a la carretera.

3. Cunetas de coronación.

4. Zanjas de drenaje.

5.7. Limpieza Y Desbroce Del Terreno

5.7.1. Generalidades

Este trabajo consiste en rozar y desbrozar la vegetación existente, destroncar y desenraizar árboles, así como limpiar el terreno en las áreas que ocuparán las obras y las zonas o fajas laterales requeridas para la vía, que se encuentren cubiertas de rastrojo, maleza, bosques, pastos, cultivos, etc., incluyendo la remoción de tocones, raíces, escombros y basuras, de modo que el terreno quede limpio y libre de toda vegetación y su superficie resulte apta para iniciar los siguientes trabajos.

5.7.2. Clasificación

El desbroce y limpieza se clasificará de acuerdo con los siguientes criterios:

a. Desbroce y limpieza en bosque: Comprende la tala de árboles, remoción de tocones, desenraice y limpieza de las zonas donde la vegetación se presenta en forma de bosque continuo.

Los cortes de vegetación en las zonas próximas a los bordes laterales del derecho de vía, deben hacerse con sierras de mano, a fin de evitar daños considerables en los suelos de las zonas adyacentes y deterioro a otra vegetación cercana. Todos los árboles que se talen, según el trazado de la carretera, deben orientarse para que caigan sobre la vía, evitando de esa manera afectar a vegetación no involucrada.

Debe mantenerse, en la medida de lo posible, el contacto del dosel forestal, con la finalidad de permitir el movimiento de especies de la fauna. De encontrarse especies de flora o fauna con un importante valor genético y/o en peligro de extinción determinadas en las especificaciones y estudios previos, éstos deben ser trasladados a lugares próximos de donde fueron afectados.

El traslado de cualquier especie será objeto de una Especificación Especial, preparada por el responsable de los estudios, en la cual se definirá el procedimiento y los cuidados que serán necesarios durante toda actividad hasta su implantación en el nuevo sitio.

Desbroce y limpieza en zonas no boscosas: Comprende el desenraice y limpieza en zonas cubiertas de pastos, rastrojo, maleza, escombros, cultivos y arbustos.

También comprende la remoción total de árboles aislados o grupos de árboles dentro de superficies que no presenten características de bosque continuo.

En esta actividad se deberá proteger las especies de flora y fauna en la zona afectada, en concordancia con el Plan de Manejo Ambiental.

5.7.3. Materiales

Los materiales obtenidos como resultado de la ejecución de los trabajos de desbroce y limpieza, se depositarán de acuerdo con lo establecido en la Subsección 201.07.

El volumen obtenido por esta labor no se depositará por ningún motivo en lugares donde interrumpa alguna vía transitada o zonas que sean utilizadas por la población como acceso a centros de importancia social, salvo si el Supervisor lo apruebe por circunstancias de fuerza mayor.

5.7.4. Equipo

El equipo empleado para la ejecución de los trabajos de desbroce y limpieza deberá ser compatible con los procedimientos de ejecución adoptados y requiere la aprobación previa del Supervisor, teniendo en cuenta que su capacidad y eficiencia se ajuste al programa de ejecución de los trabajos y al cumplimiento de las exigencias de la especificación.

Los equipos que se empleen deben contar con adecuados sistemas de silenciadores, sobre todo si se trabaja en zonas vulnerables o se perturba la tranquilidad del entorno.

El equipo debe cumplir con lo que se estipula en la Subsección 05.11.

- Requerimientos de construcción
- Ejecución de los trabajos

Los trabajos de desbroce y limpieza deberán efectuarse en todas las zonas señaladas en los planos o aprobadas por el Supervisor y de acuerdo con procedimientos aprobados por éste, tomando las precauciones necesarias para lograr condiciones de seguridad satisfactorias.

Para evitar daños en las propiedades adyacentes o en los árboles que deban permanecer en su lugar, se procurará que los árboles que han de derribarse caigan en el centro de la zona objeto de limpieza, trozándolos por su copa y tronco progresivamente, cuando así lo exija el Supervisor.

Las ramas de los árboles que se extiendan sobre la rasante de la carretera, deberán ser cortadas o podadas para dejar un claro mínimo de 6 m, a partir de la superficie de la misma y en una sección libre de acuerdo las necesidades de seguridad prevista.

Remoción de tocones y raíces

En aquellas áreas donde se deban efectuar trabajos de excavación, todos los troncos, raíces y otros materiales inconvenientes, deberán ser removidos hasta una profundidad no menor de 60 cm del nivel de la subrasante del proyecto.

En las áreas que vayan a servir de base de terraplenes o estructuras de contención o drenaje, los tocones, raíces y demás materiales inconvenientes a juicio del Supervisor, deberán eliminarse hasta una profundidad no menor de 30 cm por debajo de la superficie que deba descubrirse de acuerdo con las necesidades del proyecto.

Todos los troncos que estén en la zona del proyecto, pero por fuera de las áreas de excavación, terraplenes o estructuras, podrán cortarse a ras del suelo.

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con el suelo que haya quedado al descubierto al hacer la limpieza y éste se conformará y apisonará hasta obtener una densidad similar a la del terreno adyacente.

5.7.5. Remoción de capa vegetal

La remoción de la capa vegetal se efectuará con anterioridad al inicio de los trabajos a un tiempo prudencial para que la vegetación no vuelva a crecer en los lugares donde pasará la vía y en las zonas reservadas para este fin.

El volumen de la capa vegetal que se remueva al efectuar el desbroce y limpieza no deberá ser incluido dentro del trabajo objeto de la presente Sección. Dicho trabajo se encontrará cubierto por la Sección 202.

5.7.6. Remoción y disposición de materiales

Los productos de desbroce y limpieza que puedan ser utilizados durante el desarrollo de las obras son propiedad de la entidad contratante y deberán acopiarse para su uso posterior, sin que se produzca deterioro en ellos. El Contratista deberá hacerse cargo de la gestión de los productos de desbroce y limpieza que no vayan a ser utilizados, ya sea realizando un tratamiento de los mismos o transportándolos a vertedero.

Los árboles talados que sean susceptibles de aprovechamiento, deberán ser despojados de sus ramas y cortados en trozos de tamaño conveniente, los que deberán apilarse debidamente a lo largo de la zona de derecho de vía, disponiéndose posteriormente según lo apruebe el Supervisor.

El resto de los materiales provenientes del desbroce y la limpieza, deberán ser retirado del lugar de los trabajos, transportado y depositado en los lugares establecidos en el proyecto o señalados por el Supervisor, donde dichos materiales deberán ser enterrados convenientemente, de tal manera que la acción de los elementos naturales no pueda dejarlos al descubierto, según se estipula en la Sección 209.

Para el traslado de estos materiales los vehículos deberán estar cubiertos con una lona de protección, con la seguridad respectiva, a fin de que éstas no se dispersen accidentalmente durante el trayecto a la zona de disposición de desechos previamente establecido por la autoridad competente, así como también es necesario aplicar las normas y disposiciones legales vigentes. Los materiales excedentes por ningún motivo deben ser dispuestos sobre cursos de agua (escorrentía o freática), debido a la contaminación de las aguas, seres vivos e inclusive puede modificar el microclima. Por otro lado, tampoco deben ser dispuestos de manera que altere el paisaje natural.

La materia vegetal inservible y los demás desechos del desbroce y limpieza deberán ser transportados a depósitos de materiales excedentes o plantas de tratamiento, que deberán estar indicados en el Proyecto o, en su defecto, aprobados por el Supervisor.

Por ningún motivo se permitirá que los materiales de desecho se incorporen en los terraplenes, ni disponerlos a la vista en las zonas o fajas laterales reservadas para la vía, ni en sitios donde puedan ocasionar perjuicios ambientales.

5.7.7. Orden de las operaciones

Los trabajos de desbroce y limpieza deben efectuarse con anterioridad al inicio de las operaciones de explanación. En cuanto, dichas operaciones lo permitan, y antes de disturbar con maquinaria la capa vegetal, deberán levantarse secciones transversales del terreno original, las cuales servirán para determinar el volumen de la capa vegetal y del movimiento de tierra, de conformidad con la Sección 202.

Si después de ejecutados el desbroce y la limpieza, la vegetación vuelve a crecer, el Contratista deberá efectuar una nueva limpieza, a su costo, antes de realizar la operación constructiva siguiente.

Aceptación de los Trabajos

5.7.8. Criterios

Durante la ejecución de los trabajos, el Supervisor efectuará, entre otros los siguientes controles:

- Verificar que el Contratista disponga de todos los permisos requeridos.

- Comprobar el estado y funcionamiento del equipo utilizado por el Contratista.

- Verificar la eficiencia y seguridad de los procedimientos aplicados por el Contratista.

- Vigilar el cumplimiento de los programas de trabajo.

- Comprobar que la disposición de los materiales obtenidos de los trabajos de desbroce y limpieza, se ajuste a las exigencias de la presente especificación y todas las disposiciones legales vigentes.

- Medir las áreas en las que se ejecuten los trabajos en acuerdo a esta especificación.

- Señalar todos los árboles que deban quedar de pie y ordenar las medidas para evitar que sean dañados.

El Contratista aplicará las acciones y los procedimientos constructivos recomendados en los respectivos estudios o evaluaciones ambientales del proyecto, las disposiciones vigentes sobre la conservación del medio ambiente y los recursos naturales, y el Supervisor velará por su cumplimiento.

La actividad de desbroce y limpieza se considerará terminada cuando la zona quede despejada para permitir que se continúe con las siguientes actividades de la construcción.

La evaluación de los trabajos de desbroce y limpieza se efectuarán según lo indicado en la Subsección 04.11.

5.7.9. Medición

La unidad de medida del área desbrozada y limpiada, será la hectárea (ha), en su proyección horizontal, aproximada al décimo de hectómetro cuadrado, de área limpiada y desbrozada satisfactoriamente, dentro de las zonas señaladas en el Proyecto o indicadas por el Supervisor. No se incluirán en la medida las áreas correspondientes a la plataforma de vías existentes.

Tampoco se medirán las áreas limpiadas y desbrozadas en zonas de préstamos o de canteras y otras fuentes de materiales que se encuentren localizadas fuera de la zona del proyecto, ni aquellas que el Contratista haya despejado por conveniencia propia, tales como vías de acceso, vías para acarreos, campamentos, instalaciones o depósitos de materiales.

El pago del desbroce y limpieza se hará al respectivo precio unitario del contrato, por todo trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación y aprobado por el Supervisor y según lo dispuesto en la Subsección 07.05.

El precio deberá cubrir todos los costos de desmontar, destroncar, desenraizar, rellenar y compactar los huecos de tocones; disponer los materiales sobrantes de manera uniforme en los sitios aprobados por el Supervisor.

El pago por concepto de desbroce y limpieza se hará independientemente del correspondiente a la remoción de capa vegetal en los mismos sitios, aun cuando los dos trabajos se ejecuten en una sola operación. La remoción de capa vegetal se medirá y pagará de acuerdo con la Sección 202.

06.0 MOVIMIENTO DE TIERRAS

06.01.00 CORTE DE MATERIAL SUELTO

Descripción: Bajo esta partida, El Contratista realizará todos los cortes en material suelto, necesarios para conformar la plataforma del camino de acuerdo con las presentes especificaciones y en conformidad con los alineamientos, rasantes y dimensiones indicadas en los planos o como lo haya indicado el Ingeniero Supervisor. La partida también incluirá,

la remoción y el retiro de estructuras que interfieren con el trabajo o lo obstruyan, así como el transporte hasta el límite de acarreo libre.

Toda corte realizada bajo este ítem se considerará como "Corte en material Suelto"; teniendo en cuenta que se considera material suelto, aquel que se encuentra casi sin cohesión y puede ser trabajado a lampa o pico, o con un tractor para su desagregación. No requiere el uso de explosivos.

Dentro de este grupo están las arenas, tierras vegetales húmedas, tierras arcillosas secas, arenas aglomeradas con arcilla seca y tierras vegetales secas.

Métodos de Construcción Utilización de los Materiales Excavados: Todo el material aprovechable que provenga de los cortes, será empleado en lo posible en la formación de terraplenes, subrasante, bordes del camino, taludes asientos y rellenos de alcantarillas y en cualquier otra parte que fuere indicado por el Ingeniero Supervisor.

Piedra para la Protección de taludes: Cuando fuera requerida la piedra grande encontrada en el corte será recolectada y empleada, de acuerdo con las instrucciones del Ingeniero Supervisor, para la construcción de los taludes de los terraplenes adyacentes o será empleada en lugares donde tales materiales puedan proteger de la erosión a los taludes.

Zanjas: Todo material cortado de zanjas, será colocado en los terraplenes si no existe una indicación diferente del Ingeniero Supervisor. Ningún material de corte o limpieza de zanjas será depositado a menos de un metro del borde de la zanja, a no ser que se indique en los planos de otra manera o que lo indique, por escrito el Ingeniero Supervisor.

Toda raíz, tacón y otras materias extrañas que aparezcan en el fondo o costados de las zanjas o cunetas deberán ser recortados en conformidad con la inclinación, el declive y la forma indicada en la sección mostrada. El contratista mantendrá abierta y limpia de hojas planos y otros desechos, toda zanja que hubiera hasta la recepción final del trabajo.

Protección de la Plataforma: Durante el periodo de la rehabilitación de la carretera, la plataforma será mantenida de manera que esté bien drenada en toda época, manteniendo el bombeo especificado en la sección tipo. Las zanjas laterales o cunetas que drenen de corte y terraplén o viceversa, serán construidas de tal manera que eviten la erosión de los terraplenes.

Acabado de Taludes: Todo talud de tierra será acabado hasta presentar una superficie razonablemente llana y que este de acuerdo sustancialmente con el plano u otras superficies indicadas por las líneas y secciones transversales marcadas en los planos sin que se

encuentren variaciones que sean fácilmente perceptibles desde el camino. Cuando haya taludes muy grandes (mayor a 7 m) estos deben hacerse mediante banquetas o cortes escalonados.

En los taludes de relleno se debe aplicar la inclinación estable según lo indicado en los planos o por el supervisor.

Cuando los taludes presenten signos de erosión y/o deslizamiento de materiales, el consultor deberá indicarlos y estos deberán ser estabilizados mediante técnicas vegetativas, utilizando plantas de la zona, de acuerdo al Manual de Reforestación (se recomienda de preferencia no utilizar eucaliptos), estos trabajos serán ejecutados en la etapa del mantenimiento por lo que deberán estar determinadas.

En general, los cortes se efectuarán hasta una cota ligeramente mayor que la subrasante, de modo que al compactar y preparar esta capa se llegue al nivel indicado en los planos del proyecto.

Método de Medición: El volumen por el cual se pagará será el número de metros cúbicos de material cortado en material suelto, de acuerdo con las prescripciones indicadas en la presente especificación y las secciones transversales indicadas en los planos del proyecto, verificados por la Supervisión antes y después de ejecutado el trabajo de excavación.

Base de Pago: El volumen medido descrito anteriormente será pagado por metro cúbico, para la partida CORTE EN MATERIAL SUELTO, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipos, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

06.02.00 CORTE EN ROCA SUELTA

Descripción: Bajo esta partida, El Contratista realizará todos los cortes en roca suelta, necesarios para conformar la plataforma del camino de acuerdo con las presentes especificaciones y en conformidad con los alineamientos, rasantes y dimensiones indicadas en los planos o como lo haya indicado el Ingeniero Supervisor. La partida también incluirá, la remoción y el retiro de estructuras que interfieren con el trabajo o lo obstruyan, así como el transporte hasta el límite de acarreo libre.

Toda corte realizada bajo este ítem se considerará como "Corte en Roca Suelta"; teniendo en cuenta que se considera Roca Suelta, aquel que se encuentra parcialmente cohesionado y

puede ser trabajado y no puede ser trabajado a lampa o pico, es necesario la utilización de un tractor para su desagregación. No requiere el uso de explosivos. Dentro de este grupo las rocas fracturadas, rocas meteorizadas, etc.

Métodos de Construcción

Utilización de los Materiales Excavados: Todo el material aprovechable que provenga de los cortes, será empleado en lo posible en la formación de terraplenes, subrasante, bordes del camino, taludes asientos y rellenos de ·alcantarillas y en cualquier otra parte que fuere indicado por el Ingeniero Supervisor.

Piedra para la Protección de taludes: Cuando fuera requerida la piedra grande encontrada en el corte será recolectada y empleada, de acuerdo con las instrucciones del Ingeniero Supervisor, para la construcción de los taludes de los terraplenes adyacentes o será empleada en lugares donde tales materiales puedan proteger de la erosión a los taludes.

Zanjas: Todo material cortado de zanjas, será colocado en los terraplenes si no existe una indicación diferente del Ingeniero Supervisor. Ningún material de corte o limpieza de zanjas será depositado a menos de un metro del borde de la zanja, a no ser que se indique en los planos de otra manera o que lo indique, por escrito el Ingeniero Supervisor.

Toda raíz, tacón y otras materias extrañas que aparezcan en el fondo o costados de las zanjas o cunetas deberán ser recortados en conformidad con la inclinación, el declive y la forma indicada en la sección mostrada. El contratista mantendrá abierta y limpia de hojas planos y otros desechos, toda zanja que hubiera hasta la recepción final del trabajo.

Protección de la Plataforma: Durante el periodo de la rehabilitación de la carretera, la plataforma será mantenida de manera que esté bien drenada en toda época, manteniendo el bombeo especificado en la sección tipo. Las zanjas laterales o cunetas que drenen de corte y terraplén o viceversa, serán construidas de tal manera que eviten la erosión de los terraplenes.

Acabado de Taludes: Todo talud de tierra será acabado hasta presentar una superficie razonablemente llana y que esté de acuerdo sustancialmente con el plano u otras superficies indicadas por las líneas y secciones transversales marcadas en los planos sin que se

encuentren variaciones que sean fácilmente perceptibles desde el camino. Cuando haya taludes muy grandes (mayor a 7 m) estos deben hacerse mediante banquetas o cortes escalonados.

En los taludes de relleno se debe aplicar la inclinación estable según lo indicado en los planos o por el supervisor.

Cuando los taludes presenten signos de erosión y/o deslizamiento de materiales, el consultor deberá indicarlos y estos deberán ser estabilizados mediante técnicas vegetativas, utilizando plantas de la zona, de acuerdo al Manual de Reforestación {se recomienda de preferencia no utilizar eucaliptos), estos trabajos serán ejecutados en la etapa del mantenimiento por lo que deberán estar determinadas.

En general, los cortes se efectuarán hasta una cota ligeramente mayor que la subrasante, de modo que al compactar y preparar esta capa se llegue al nivel indicado en los planos del proyecto.

Método de Medición: El volumen por el cual se pagará será el número de metros cúbicos de material cortado de roca suelta, de acuerdo con las prescripciones indicadas en la presente especificación y las secciones transversales indicadas en los planos del proyecto, verificados por la Supervisión antes y después de ejecutado el trabajo de excavación.

Base de Pago: El volumen medido descrito anteriormente será pagado por metro cúbico, para la partida CORTE EN ROCA SUELTA, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipos, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

06.03.00 CONFORMACIÓN DE TERRAPLENES

Descripción: Bajo esta partida, El Contratista realizará todos los trabajos necesarios para formar los terraplenes o rellenos con material proveniente de las excavaciones, de préstamos laterales o de fuentes aprobadas de acuerdo con las presentes especificaciones, alineamiento, pendientes y secciones transversales indicadas en los planos y como sea indicado por el Ingeniero Supervisor.

Materiales: El material para formar el terraplén deberá ser de un tipo adecuado, aprobado por el Ingeniero Supervisor, no deberá contener escombros, tacones ni restos de vegetal

alguno y estar exento de materia orgánica. El material excavado húmedo y destinado a rellenos será utilizado cuando tenga el contenido óptimo de humedad.

Todos los materiales de corte, cualquiera sea su naturaleza, que satisfagan las especificaciones y que hayan sido considerados aptos por el Ingeniero Supervisor, serán utilizados en los rellenos.

Método de Construcción: Antes de iniciar la construcción de cualquier terraplén, el terreno base deberá estar desbrozado y limpio. El Supervisor determinará los eventuales trabajos de remoción de la capa vegetal y retiro de material inadecuado, así como el drenaje del área base.

En la construcción de terraplenes sobre terrenos inclinados, se debe preparar previamente el terreno, luego el terreno natural deberá cortarse en forma escalonada de acuerdo con los planos o las instrucciones del Supervisor, para asegurar la estabilidad del terraplén nuevo.

El Supervisor sólo autorizará la colocación de materiales del terraplén cuando el terreno base esté adecuadamente preparado y consolidado.

Los terraplenes deberán construirse hasta una cota superior a la indicada en los planos, en una dimensión suficiente para compensar los asentamientos producidos, por efecto de la consolidación y obtener la cota final de la rasante.

Las exigencias generales para la colocación de materiales serán las siguientes:

Barreras en el pie de los Taludes: El Contratista deberá evitar que el material del relleno esté más allá de la línea de las estacas del talud, construyendo para tal efecto cunetas en la base de éstos o levantando barreras de contención de roca, canto rodado, tierras o tablones en el pie del talud, pudiendo emplear otro método adecuado para ello, siempre que sea aprobado por el Ingeniero Supervisor.

Reserva de Material para "Lastrado": Donde se encuentre material apropiado para lastrado se usará en la construcción de la parte superior de los terraplenes o será apilado para su futuro uso en la ejecución del lastrado.

Removemos fuera de las Estacas del Talud: Todos los agujeros provenientes de la extracción de los troncos e irregularidades del terreno causados por el Contratista, en la zona comprendida entre el estacado del pie del talud, el borde y el derecho de vía serán rellenados y nivelados de modo que ofrezcan una superficie regular.

Material Sobrante: Cuando se disponga de material sobrante, este será utilizado en ampliar uniformemente el terraplén o en la reducción de pendiente de los taludes, de conformidad con lo que ordene el Ingeniero Supervisor.

Compactación: Si no está especificado de otra manera en los planos o las disposiciones especiales, el terraplén será compactado a una densidad de noventa (90 %) por ciento de la máxima densidad, obtenida por la designación AASHTO T-180-57, en capas de 0.20 m., hasta 30 cm. inmediatamente debajo de las sub- rasante.
El terraplén que esté comprendido dentro de los 30 cm. inmediatamente debajo de la sub rasante será compactado a noventa y cinco por ciento (95 %) de la densidad máxima, en capas de 0.20 m. El Ingeniero Supervisor ordenará la ejecución de los ensayos de densidad en campo para determinar el grado de densidad obtenido.

Contracción y Asentamiento: El Contratista construirá todos los terraplenes de tal manera, que después de haberse producido la contracción y el asentamiento y cuando deba efectuarse la aceptación del proyecto, dichos terraplenes tengan en todo punto la rasante, el ancho y la sección transversal requerida El Contratista será responsable de la estabilidad de todos los terraplenes construidos con cargo al contrato, hasta aceptación final de la obra y correrá por su cuenta todo gasto causado por el reemplazo de todo aquello que haya sido desplazado a consecuencia de falta de cuidado o de trabajo negligente por parte del Contratista, o de desafíos resultantes por causas naturales, como son lluvias normales.

Protección de las Estructuras: En todos los casos se tomarán las medidas apropiadas de precaución para asegurar que el método de ejecución de la construcción de terraplenes no cause movimiento alguno o esfuerzos indebidos en estructura alguna. Los terraplenes encima y alrededor de alcantarillas, arcos y puentes, se harán de materiales seleccionados, colocados cuidadosamente, intensamente apisonados y compactados y de acuerdo a las especificaciones para el relleno de las diferentes clases de estructuras.

Método de Medición: El volumen por el cual se pagará será el número de metros cúbicos de material aceptablemente colocado, conformado, regado y compactado, de acuerdo con las prescripciones de la presente especificación, medidas en su posición final y computada por el método del promedio de las áreas extremas.

Bases de Pago: El volumen medido en la forma descrita anteriormente será pagado al precio unitario del contrato, por metro cúbico, para la partida CONFORMACIÓN DE

TERRAPLENES, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipos, herramientas, materiales, e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

El costo unitario deberá cubrir los costos de escarificación, nivelación, conformación, compactación y demás trabajos preparatorios de las áreas en donde se hayan de construir un terraplén nuevo.

06.04.00 ELIMINACIÓN DEL MATERIAL EXCEDENTE

Descripción: Bajo esta partida, El Contratista, efectuará la eliminación de material que, a consecuencia de derrumbes, huaycos, deslizamientos, etc., se encuentren sobre la plataforma de la carretera, obstaculizando el tráfico. El volumen será determinado "in situ" por El Contratista y el Ingeniero Supervisor. La eliminación incluirá el material proveniente de los excedentes de corte, excavaciones, etc.

Método Constructivo: La eliminación del material excedente de los cortes, excavaciones, derrumbes, huaycos y deslizamientos, se ejecutará de la forma siguiente:

l. Si el volumen a eliminar es menor o igual a 50 m3 se hará al costado de la carretera, ensanchando terraplenes (Talud), mediante el empleo de un cargador frontal, tractor y/o herramientas manuales, conformando gradas o escalones debidamente compactados, a fin de no perjudicar a los terrenos agrícolas adyacentes. El procedimiento a seguir será tal que garantice la estabilidad de los taludes y la recuperación de la calzada en toda su sección transversal, incluyendo cunetas.
2. Si el volumen de material a eliminar es mayor de 50 m3, se transportará hasta los botaderos indicados en el expediente técnico, una vez colocado el material en los botaderos, este deberá ser extendido. Los camiones volquetes que hayan de utilizarse para el transporte de material de desecho deberían cubrirse con lona para impedir la dispersión de polvo o material durante las operaciones de transporte.
Se considera una distancia libre de transporte de 1000 m, entendiéndose que será la distancia máxima a la que podrá transportarse el material para ser depositado o acomodado según lo indicado, sin que dicho transporte sea materia de pago al contratista

No se permitirán que los materiales excedentes de la obra sean arrojados a los terrenos adyacentes o acumulados, de manera temporal a lo largo y ancho del camino rural; asimismo no se permitirá que estos materiales sean arrojados libremente a las laderas de los cerros.
El contratista se abstendrá de depositar material excedente en arroyos o espacios abiertos. En la medida de lo posible, ese material excedente se usará, si su calidad lo permite, para rellenar canteras o minas temporales o para la construcción de terraplenes.
El contratista se abstendrá de depositar materiales excedentes en predios privados, a menos que el propietario lo autorice por escrito ante notario público y con autorización del ingeniero supervisor y en ese caso sólo en los lugares y en las condiciones en que propietario disponga.
El contratista tomará las precauciones del caso para evitar la obstrucción de conductos de agua o canales de drenaje, dentro del área de influencia del proyecto. En caso de que se produzca sedimentación o erosión a consecuencia de operaciones realizadas por el contratista, éste deberá limpiar, eliminar la sedimentación, reconstruir en la medida de lo necesario y, en general, mantener limpias esas obras, a satisfacción del ingeniero, durante toda la duración del proyecto.

Método de Medición: El volumen por el cual se pagará será el número de metros cúbicos de material aceptablemente cargado, transportado hasta 1000 metros y colocado, de acuerdo con las prescripciones de la presente especificación, medidos en su posición original. El trabajo deberá contar con la conformidad del Ingeniero Supervisor.

Bases de Pago: El volumen medido en la forma descrita anteriormente será pagado al precio unitario del contrato, por metro cúbico, en las siguientes partidas:
Eliminación de material cuyo volumen es menor a 50 m3, en cuyo precio se deberá incluir el transporte hasta 1000 metros, conformado y compactado del material de acuerdo con el procedimiento acordado con el ingeniero supervisor para garantizar la estabilidad de los taludes y la recuperación de la calzada en toda su sección transversal, incluyendo cunetas. Asimismo, el precio incluye el equipo, mano de obra, transporte de material, herramienta, materiales e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo Eliminación de material cuyo volumen es superior a 50 m3, entendiéndose que dichos precios y pagos constituirá compensación total por el transporte hasta 1000 metros,
acondicionamiento y extendido del material en el lugar del depósito. Asimismo, el precio

incluye el equipo, mano de obra, transporte de material, herramientas, materiales, e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

El transporte Se pagará en las partidas transporte de excedente hasta 1 Km. y transporte de excedente para D > 1 Km. > el tratamiento que se le debe dar a los materiales de eliminación y depositados en los botaderos se establece en el rubro 2.4 conformación de botaderos.

Conformación de material en Botaderos:

Los botaderos son zonas donde se colocarán los materiales excedentes de la obra, es decir, los provenientes de los cortes y de la limpieza que se realicen durante el proceso de Rehabilitación del Camino Rural.

Se ubicarán en las zonas adyacentes al Camino Rural donde se ha tomado material de préstamo para los terraplenes (canteras abandonadas), y que son suelos estériles, sin ningún tipo de cobertura vegetal y sin uso aparente.

Se deben evitar zonas inestables o áreas de importancia ambiental o áreas de alta productividad Agrícola. Así mismo, no se podrá depositar materiales en los cursos de agua o quebradas, ni en las franjas ubicadas a por lo menos 30 m a cada lado de las orillas; ni se permitirá depositar materiales a media ladera, ni en zonas de fallas geológicas o en sitios donde la capacidad de soporte de los suelos no permita su colocación.

Procedimiento: Antes de colocar los materiales excedentes se deberá retirar la capa orgánica del suelo, colocándose en sitios adecuados que permita su posterior uso para las obras de restauración de la zona.

Los materiales excedentes del proceso constructivo y/o rehabilitación de un camino rural, una vez colocados en los botaderos, deberán ser acomodados y compactados, por lo menos con 4 pasadas de tractor de orugas, sobre capas de un espesor adecuado.

Con el fin de disminuir las infiltraciones de agua en los botaderos, deben compactarse las dos últimas capas de material excedente colocado, mediante varias pasadas de tractor de orugas (por lo menos 10 pasadas). Asimismo, con el fin de estabilizar los taludes y restaurar el paisaje de la zona, el botadero deberá ser cubierto de suelo y revegetado.

La superficie de los botaderos se deberá perfilar con una pendiente suave que, por una parte, asegure que no va ser erosionada y, por otra, permita el drenaje de las aguas, reduciendo con ello la infiltración,

De ninguna manera se permitirá que los materiales excedentes de la obra sean arrojados a los terrenos adyacentes o acumularlos; así, sea de manera temporal, a lo largo y ancho del

camino rural; asimismo, no se permitirá que estos materiales sean arrojados libremente a las laderas de los cerros.

Método de Medición: la medida para el pago por la conformación y la compactación de las zonas de botadero, será el volumen en metros cúbicos (m3) de la zona del botadero conformada a satisfacción del ingeniero supervisor. Los volúmenes se calcularán por el método promedio de las áreas. Las áreas para la medida estarán comprendidas dentro de las líneas teóricas finales.
proyectadas para la zona de depósito y las cotas de fundación aprobadas por el ingeniero supervisor, una vez ejecutado el retiro de material inadecuado y en el se incluye los trabajos de acomodo y compactación del material por capas y la reconformación de la superficie y su revegetado.

Bases de Pago: La cantidad medida en la forma indicada anteriormente, se pagará por el precio unitario del Contrato por m3, para la partida de Conformación de Material en Botaderos, dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra , equipos, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

6.1. Explanaciones

6.1.1. Corte En Terreno Suelto

Comprende la excavación de materiales no considerados en los numerales (1) y (2) de esta Subsección (excavación en roca fija y fracturada o blanda), cuya remoción sólo requiere el empleo de maquinaria y/o mano de obra.

En las excavaciones sin clasificar y clasificadas, se debe tener presente la ubicación de la napa freática (medición y registros) para evitar su contaminación y otros aspectos colaterales.

6.2. Métodos De Construcción

Corte de Material Suelto: Se considera material suelto, aquel que se encuentra casi sin cohesión y puede ser trabajado a lampa y pico, o con un tractor para su desagregación. No requiere el uso de explosivos. Dentro de este grupo están las arenas,

tierras vegetales húmedas, tierras arcillosas secas, arenas aglomeradas con arcilla seca y tierras vegetales secas.

6.3. Medición

El volumen por el cual se pagará será el número de metros cúbicos de material excavado, de acuerdo con las prescripciones indicadas en la presente especificación y las secciones transversales indicadas en los planos del Proyecto original, verificados por la Supervisión antes y después de ejecutarse el trabajo de excavación.

El Contratista notificará al Supervisor con la debida anticipación el comienzo de la medición, para efectuar en forma conjunta la medición de las secciones indicadas en los planos y luego de ejecutada la partida para verificar las secciones finales. Toda excavación realizada más allá de lo indicado en los planos no será considerada para fines de pago. La medición no incluirá volumen alguno de material que pueda ser empleado con otros motivos que los ordenados.

La medición incluirá el volumen de las rocas sueltas y piedras dispersas que fueran recogidas del terreno dentro de los límites de la carretera, según las indicaciones hechas por el Ingeniero Supervisor.

La medición no incluirá volumen alguno de material para sub-rasante o material para el pavimento encontrado en la carretera y meramente escarificado en el lugar y después recolado en el mejoramiento, simplemente por mezcla en el camino u otros trabajos o métodos similares hechos en el lugar.

6.4. Bases de Pago

El volumen medido en la forma descrita anteriormente será pagado al precio unitario del contrato, por metro cúbico, para la partida excavación en roca suelta y fija, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, equipos, herramientas, materiales, e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

El Contratista deberá considerar, en relación con los explosivos, todos los costos que implica su licencia, transporte, escoltas, almacenamiento (Polvorín), vigilancia, manejo y control, hasta el sitio de utilización.

En las áreas de préstamo es obligación del Contratista dejar el área bien conformada o restaurada.

6.2. Relleno Compactado Con Material Propio

6.2.1. Descripción

Bajo esta partida, El Contratista realizará todos los trabajos necesarios para formar los terraplenes o rellenos con material proveniente de las excavaciones, de acuerdo con las presentes especificaciones, alineamiento, pendientes y secciones transversales indicadas en los planos y como sea indicado por el Ingeniero Supervisor.

6.2.2. Materiales

El material para formar el terraplén o relleno deberá ser de un tipo adecuado, aprobado por el Ingeniero Supervisor, no deberá contener escombros, tacones ni restos de vegetal alguno y estar exento de materia orgánica. El material excavado húmedo y destinado a rellenos será utilizado cuando tenga el contenido óptimo de humedad.

Todos los materiales de corte, cualquiera sea su naturaleza, que satisfagan las especificaciones y que hayan sido considerados aptos por el Ingeniero Supervisor, serán utilizados en los rellenos.

6.2.3. Método de Construcción

Antes de iniciar la construcción de cualquier terraplén o relleno, el terreno base deberá estar desbrozada y limpia. El Supervisor determinará los eventuales trabajos de remoción de la capa vegetal y retiro de material inadecuado, así como el drenaje del área base.

En la construcción de terraplenes sobre terrenos inclinados, se debe preparar previamente el terreno, luego el terreno natural deberá cortarse en forma escalonada de acuerdo con los planos o las instrucciones del Supervisor, para asegurar la estabilidad del terraplén o relleno nuevo. El Supervisor sólo autorizará la colocación de materiales del terraplén o relleno cuando el terreno base esté adecuadamente preparado y consolidado.

Los terraplenes deberán construirse hasta una cota superior a la indicada en los planos, en una dimensión suficiente para compensar el asentamiento producidos, por efecto de la consolidación y obtener la cota final de la rasante.

Las exigencias generales para la colocación de materiales serán las siguientes:

• Barreras en el pie de los Taludes:

El Contratista deberá evitar que el material del relleno esté más allá de la línea de las estacas del talud, construyendo para tal efecto cunetas en la base de éstos o levantando barreras de contención de roca, canto rodado, tierras o tablones en el pie del talud, pudiendo emplear otro método adecuado para ello, siempre que sea aprobado por el Ingeniero Supervisor.

• Reserva de Material para "Afirmado":

Donde se encuentre material apropiado para lastrado se usará en la construcción de la parte superior de los terraplenes o será apilado para su futuro uso en la ejecución del lastrado.

• Rellenos fuera de las Estacas del Talud:

Todos los agujeros provenientes de la extracción de los troncos e irregularidades del terreno causados por el Contratista, en la zona comprendida entre el estacado del pie del talud, el borde y el derecho de vía serán rellenados y nivelados de modo que ofrezcan una superficie regular.

• Material Sobrante:

Cuando se disponga de material sobrante, este será utilizado en ampliar uniformemente el terraplén o en la reducción de pendiente de los taludes, de conformidad con lo que ordene el Ingeniero Supervisor.

• Compactación:

Si no está especificado de otra manera en los planos o las disposiciones especiales, el terraplén será compactado a una densidad de noventa (90 %) por ciento de la máxima densidad, obtenida por la designación AASHTO T-180-57, en capas de 0.20 m, hasta 0.30 m. inmediatamente debajo de las sub - rasante.

El terraplén que esté comprendido dentro de los 0.30 m. inmediatamente debajo de la sub -rasante será compactado a noventa y cinco por ciento (95 %) de la densidad máxima, en capas de 0.20 m. El Ingeniero Supervisor ordenará la ejecución de los ensayos de densidad en campo para determinar el grado de densidad obtenido.

• **Contracción y Asentamiento:**

El Contratista construirá todos los terraplenes de tal manera, que después de haberse producido la contracción y el asentamiento y cuando deba efectuarse la aceptación del proyecto, dichos terraplenes tengan en todo punto la rasante, el ancho y la sección transversal requerida. El Contratista será responsable de la estabilidad de todos los terraplenes construidos con cargo al contrato, hasta aceptación final de la obra y correrá por su cuenta todo gasto causado por el reemplazo de todo aquello que haya sido desplazado a consecuencia de falta de cuidado o de trabajo negligente por parte del Contratista, o de daños resultantes por causas naturales, como son lluvias normales.

• **Protección de las Estructuras:**

En todos los casos se tomarán las medidas apropiadas de precaución para asegurar que el método de ejecución de la construcción de terraplenes no cause movimiento alguno o esfuerzos indebidos en estructura alguna. Los terraplenes encima y alrededor de alcantarillas, arcos y puentes, se harán de materiales seleccionados, colocados cuidadosamente, intensamente apisonados y compactados y de acuerdo a las especificaciones para el relleno de las diferentes clases de estructuras.

• Conformación de Terraplenes con Material Excedente de Corte

Bajo esta partida, el contratista realizará todos los trabajos necesarios para formar terraplenes o relleno con material transportado proveniente de los excedentes de corte, de acuerdo con las presentes especificaciones, alineamientos, pendientes y secciones transversales indicadas en los planos y como sea indicado por el Ingeniero Supervisor. La distancia de transporte a considerar será de 1 Km.

Los materiales, métodos de construcción y demás especificaciones serán las incluidas en el ítem 2.02 Conformación de Terraplenes con material propio.

Métodos de Medición

El volumen por el cual se pagará será el número de metros cúbicos de material aceptablemente extraído, apilado, cargado, transportado, colocado, conformado, regado y compactado, medidos en su posición final.

Bases de Pago

El volumen medido en la forma descrita anteriormente será pagado al precio unitario del contrato, en metros cúbicos (m3), entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por materiales, mano de obra, leyes sociales, equipos, herramientas y cualquier otro insumo o suministro que se requiera para la ejecución del trabajo.

7. Perfilado y Compactación de Subrasante

7.1. Descripción

El Contratista, bajo esta partida, realizará los trabajos necesarios de modo que la superficie de la sub-rasante presente los niveles, alineamiento, dimensiones y grado de compactación indicados, tanto en los planos del proyecto, como en las presentes especificaciones.

Se denomina sub-rasante a la capa posterior de la explanación que sirve como superficie de sustentación de la capa de afirmado. Su nivel es paralelo al de la rasante y se logrará conformando el terreno natural mediante os cortes previstos en el proyecto.

La superficie de la sub-rasante estará libre de raíces, hierbas, desmonte o material suelto.

7.2. Método de Construcción

Unas vez concluido los cortes, se procederá a escarificar la superficie del camino mediante el uso de una motoniveladora o de rastras en zonas de difícil acceso, en una profundidad mínima entre 8 y 15 cm.; los agregados pétreos mayores a 2” que pudieran haber quedado serán retirados.

Posteriormente, se procederá al extendido, riego y batido del material, con el empleo repetido y alternativo de camiones cisterna, provisto de dispositivos que garanticen un riego uniforme y motoniveladora.

La operación será continua hasta lograr un material homogéneo, de humedad lo más cercana a la óptima definida por el ensayo de compactación proctor modificado que se indica en el estudio de suelos del proyecto.

Enseguida, empleando un rodillo liso vibratorio autopropulsado, se efectuará la compactación del material hasta conformar una superficie que, de acuerdo a los perfiles y geometría proyectada y una vez compactada, alcance el nivel de la sub-rasante proyectada.

La compactación se realizará de los bordes hacia el centro y se efectuará hasta alcanzar el 95% de la máxima densidad seca del ensayo proctor modificado (AASHTO T-180. METODO D) en suelos cohesivos y en suelos granulares hasta alcanzar el 100% de la máxima densidad seca del mismo ensayo.

El Ingeniero Supervisor solicitará la ejecución de las pruebas de densidad de campo que determinen los porcentajes de compactación alcanzados. Se tomará por lo menos 2 muestras por cada 500 metros lineales de superficie perfilada y compactada.

7.3. Métodos de Medición

El área a pagar será el número de metros cuadrados (m2), de superficie perfilada y compactada, de acuerdo a los alineamientos, rasantes y secciones indicadas en los planos y en las presentes especificaciones medidas en su posición final. El trabajo deberá contar con la conformidad del Ingeniero Supervisor.

7.5. Bases de Pago

La superficie media en la forma descrita anteriormente será pagado al precio unitario del contrato, por metro cuadrado, para la partida PERFILADO Y COMPACTACION DE LA SUBRASANTE, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipos, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

08.00.00 AFIRMADO E = 0.15 M

08.01.00 DERECHO DE EXTRACCIÓN DE CANTERA

El contratista verificará que el propietario de la cantera de la que hayan de extraerse materiales de construcción cuente con el permiso o licencia de explotación, necesario, otorgados por la autoridad municipal, provincial o nacional competente.

Las canteras estarán ubicadas en los planos contenidos en el estudio de Suelos y Canteras.

Esta información es de tipo referencial. Será responsabilidad del contratista verificar calidad y cantidad de materiales en las canteras durante el proceso de preparación de su oferta

08.02.00 EXTRACCIÓN DE MATERIAL PARA AFIRMADO

Consiste en la excavación del material de la cantera aprobada para ser utilizada en la capa de afirmado, terraplenes o rellenos, previamente aprobada por la Supervisión.

Una vez que termine la explotación de la cantera temporal, el contratista restaurará el lugar de la excavación hasta que recupere, en la medida de lo posible, sus originales características hidráulicas superficiales y sembrará la zona con césped, si fuere necesario.

Método de Construcción: De las canteras establecidas se evaluará conjuntamente con el Supervisor el volumen total a extraer de cada una. La excavación se ejecutará mediante el empleo de equipo mecánico, tipo tractor de orugas o similar, el cual efectuará trabajos de extracción y acopio necesario.

El método de explotación de las canteras será sometido a la aprobación del Supervisor. La cubierta vegetal, removida de una zona de préstamo, debe ser almacenada para ser utilizada posteriormente en las restauraciones futuras.

Previo al inicio de las actividades de excavación, el Contratista verificará las recomendaciones establecidas en los diseños, con relación a la estabilidad de taludes de corte.

Se deberá realizar la excavación de tal manera que no se produzcan deslizamientos inesperados, identificando el área de trabajo y verificando que no haya personas u construcciones cerca.

Todos los trabajos de clasificación de agregados y en especial la separación de partículas de tamaño mayor que el máximo especificado para cada gradación, se deberán efectuar en el sitio de explotación y no se permitirá ejecutarlos en la vía.

Respecto a las fuentes de materiales de origen aluvial (en los ríos), el Contratista deberá contar previamente al inicio de su explotación con los permisos respectivos, la explotación del material se recomienda realizarla fuera de los cursos de agua y sobre las playas del lecho, ya que la movilización de maquinaria genera una fuerte remoción de material con el consecuente aumento en la turbiedad del agua.

El contratista se abstendrá de cavar zanjas o perforar pozos en tierras planas en que el agua tienda a estancarse, o sea de lenta escorrentía, así como en las proximidades de aldeas o asentamientos urbanos. En los casos en que este tipo de explotación resulte necesario, el contratista, además de obtener los permisos pertinentes; deberá preparar y presentar al ingeniero supervisor, para su aprobación, un plano de drenaje basado en un levantamiento topográfico trazado a escala conveniente.

El material no seleccionado deberá ser apilado convenientemente, a fin de ser utilizado posteriormente en el nivelado del área Zarandeo: De existir notoria diferencia en la Granulometría del material de cantera con la Granulometría indicada en las especificaciones técnicas para material de afirmado, se precederá a tamizar el material, utilizando para ello zarandas metálicas de abertura máxima 2" y cargador frontal.

Carguío: Es la actividad de cargar el material preparado en la cantera mediante el empleo de cargador frontal, a los volquetes, para ser transportados al lugar donde se va a colocar.

08.03.00 TRANSPORTE DE MATERIAL DE AFJRMADO (CARGUÍO)

Esta actividad consiste en el transporte de material granular desde la cantera hasta los puntos de conformación del afirmado, mediante el uso de volquetes, cuya capacidad estará en función de las condiciones del camino a rehabilitar.

Los volúmenes de material colocados en el afirmado son determinados en su posición final utilizando las canteras determinadas. El esponjamiento del material a transportar está incluido en el precio unitario.

La distancia de transporte es la distancia media calculada en el expediente técnico.

Las distancias y volúmenes serán aprobados por el Ingeniero Supervisor.

Durante el transporte de los materiales de la cantera a obra pueden producirse emisiones de material en partículas (polvo), afectando a la población local o vida silvestre. Al respecto está emisión de polvo puede minimizarse, humedeciendo periódicamente los caminos

temporales, así como humedeciendo la superficie de los materiales transportados y cubriéndolos con un toldo húmedo.

08.04.00 EXTENDIDO, REGADO Y COMPACTADO

Todo material de la capa granular de rodadura será colocado en una superficie debidamente preparada y será compactada en capas de mínimo 10 cm., máximo 20 cm. de espesor final compactado.

El material será colocado y esparcido en una capa uniforme y sin segregación de tamaño; esta capa deberá tener un espesor mayor al requerido, de manera que una vez compactado se obtenga el espesor de diseño. Se efectuará el extendido con equipo mecánico:

Luego que el material de afirmado haya sido esparcido sobre la superficie compactada del camino (sub rasante), será completamente mezclado por medio de la cuchilla de la motoniveladora, llevándolo alternadamente hacia el centro y hacia la orilla de la calzada.

Se regará el material durante la mezcla mediante camión cisterna, cuando la mezcla tenga el contenido óptimo de humedad será nuevamente esparcida y perfilada hasta obtener la sección transversal deseada.

Inmediatamente después de terminada la distribución y el emparejamiento del material, cada capa deberá compactarse en su ancho total por medio de rodillos lisos vibratorios autopropulsados con un peso mínimo de 9 toneladas. Cada 400 m2 de material, medido después de compactado, deberá ser sometido a por lo menos una hora de rodillado continuo.

La compactación se efectuará longitudinalmente, comenzando por los bordes exteriores y avanzando hacia el centro, traslapando en cada recorrido un ancho no menor de un tercio (1/3) el ancho del rodillo y deberá continuar así hasta que toda la superficie haya recibido este tratamiento. En las zonas peraltadas, la compactación se hará del borde inferior al superior.

Cualquier irregularidad o depresión que semeja durante la compactación, deberá corregirse aflojando el material en esos sitios y agregando o quitando material hasta que la superficie resulte pareja y uniforme. A lo largo de las curvas, colectores y muros y en todos los sitios no accesibles al rodillo, el material deberá compactarse íntegramente mediante el empleo de apisonadoras vibradoras mecánicas, hasta lograr la densidad requerida, con el equipo que normalmente se utiliza. El material será tratado con motoniveladora y rodillo hasta que se haya obtenido una superficie lisa y pareja.

Durante el progreso de la operación, el Supervisor deberá efectuar ensayos de control de

densidad humedad de acuerdo con el método ASTM D-1556, efectuando tres (3) ensayos cada 250 rn2 de material colocado, si se comprueba que la densidad resulta inferior al l00% de la densidad máxima determinada en el laboratorio en el ensayo ASTM D-1557, el Contratista deberá completar un apisonado adicional en la cantidad que fuese necesaria para obtener la densidad señalada. Se podrá utilizar otros tipos de ensayos para determinar la densidad en obra, a los efectos de un control adicional, después que se hayan obtenido los valores de densidad referidos, por el método ASTM D-1556.

EXIGENCIAS DE ESPESOR: El espesor de la capa granular de rodadura terminada no deberá diferir en más de 1.25 cm. del espesor indicado en el proyecto. Inmediatamente después de la compactación final, el espesor deberá medirse en uno o más puntos, cada 300 metros lineales. Las mediciones deberán hacerse por medio de perforaciones de ensayo u otros métodos aprobados.

Los puntos ·para la medición serán seleccionados por el Ingeniero Supervisor en lugares tomados al azar dentro de cada sección de 300m., de tal manera que se evite una distribución regular de los mismos. A medida que la obra continúe sin desviación en cuanto al espesor, más allá de las tolerancias admitidas, el intervalo entre los ensayos podrá alargarse a criterio del Ingeniero Supervisor, llegando a un máximo de 300 m. con ensayos ocasionales efectuados a distancias más cortas.

Cuando una medición señale una variación del espesor registrado en los planos mayor que la admitida por la tolerancia, se hará mediciones adicionales a distancias aproximadas de 10 m. hasta que se compruebe que el espesor se encuentra dentro de los límites autorizados.

Cualquier zona que se desvíe de la tolerancia admitida deberá corregirse removiendo o agregando material según sea necesario conformando y compactando luego dicha zona en la forma especificada

Las perforaciones de agujeros para determinar el espesor y la operación de su rellenado con materiales adecuadamente compactados, será efectuada, a su costo, por el Contratista, bajo la supervisión del Ingeniero Supervisor.

Método de Medición: el afirmado, será medido en metros cúbicos compactados en su posición final, mezclado, conformado, regado y compactado, de acuerdo con los alineamiento, rasantes, secciones y espesores indicados en los planos y estudios del proyecto

y a lo establecido en estas especificaciones. El trabajo deberá contar con la aprobación del Ingeniero Supervisor.

Bases de Pago:
Será pagado al precio unitario pactado en el contrato, por metro cuadrado de afirmado, debidamente aprobado por el supervisor, constituyendo dicho precio compensación única por la extracción, zarandeo, transporte, carga, y descarga de material desde la cantera o fuente de material, así como el mezclado, conformado, regado y compactado del material. Entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipos, materiales, herramientas e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

09.00.00 OBRAS DE ARTE Y DRENAJE
09.01.00 ALIVIADEROS TM de 1.00 m X 1.20 m
09.01.01 TRABAJOS PRELIMINARES
09.01.01.01 TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR

Descripción: Esta partida se refiere al trazo nivelación y replanteo que tiene que realizar el contratista durante los trabajos de construcción de obras de arte y drenaje (aliviaderos, badenes, etc.).
Método de Medición: El área a pagar por la partida TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR será el número de metros cuadrados replanteados, medidos de acuerdo al avance de los trabajos, de conformidad con las presentes especificaciones y con la aprobación del Ingeniero Supervisor.

Bases de Pago: El área medida en la forma descrita anteriormente será pagada al precio unitario del contrato, por metro cuadrado, para la partida TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipos, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

09.01.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS
09.01.02.01 EXCAVACIÓN PARA ALIVIADEROS (Manual)

Descripción: Bajo esta partida, El Contratista efectuará todas las excavaciones necesarias en material suelto, para cimentar las obras de arte y drenaje (aliviaderos), de acuerdo con las presentes especificaciones y conformidad con las dimensiones indicadas en los planos o como lo haya indicado el Ingeniero Supervisor.

Toda excavación realizada bajo este ítem se considerará como "Excavación en material Suelto"; teniendo en cuenta que se considera material suelto, aquel que se encuentra casi sin cohesión y puede ser trabajado a lampa o pico, o con un tractor para su desagregación. No requiere el uso de explosivos. Dentro de este grupo están las arenas, tierras vegetales húmedas, tierras arcillosas secas, arenas aglomeradas con arcilla seca y tierras vegetales secas.

Métodos de Construcción

El Contratista notificará al Supervisor con suficiente anticipación el inicio de cualquier excavación para que puedan verificarse las secciones transversales. El terreno natural adyacente a las obras de arte no deberá alterarse sin permiso del Ingeniero Supervisor.

Todas las excavaciones de zanjas, fosas para estructuras o para estribos de obras de arte, se harán dé acuerdo con los alineamiento, pendientes y cotas indicadas en los planos o según el replanteo practicado por El Contratista y verificado por el Ingeniero Supervisor. Dichas excavaciones deberán tener dimensiones suficientes para dar cabida a las estructuras diseñadas, así como permitir, de ser el caso, su encofrado. Los cantos rodados, troncos y otros materiales perjudiciales que se encuentren en la excavación deberán ser retirados.

Luego de culminar cada una de las excavaciones, El Contratista deberá comunicar este hecho al Ingeniero Supervisor, de modo que apruebe la profundidad de la excavación. Debido a que las estructuras estarán sometidas a esfuerzos que luego se transmitirán al cimiento, se deberán procurar que el fondo de la cimentación se encuentre en terreno duro y estable, cuya consistencia deberá ser aprobada por el Ingeniero Supervisor.

Cuando la excavación se efectué b~o el nivel del agua, se deberá utilizar motobombas de potencia adecuada, a fin de facilitar, tanto el entibado o estacado, como el vaciado de concreto.

Utilización de los Materiales Excavados: Todo el material aprovechable que provenga de las excavaciones, será empleado en lo posible en la formación de terraplenes, subsanares,

bordes del camino, taludes asientos y rellenos de alcantarillas y en cualquier otra parte que fuere indicado por el Ingeniero Supervisor.

Zanjas: Todo material cortado de zanjas, será colocado en los terraplenes si no existe una indicación diferente del Ingeniero Supervisor. Ningún material de corte o limpieza de zanjas será depositado a menos de un metro del borde de la zanja, a no ser que se indique en los planos de otra manera o que lo indique, por escrito el Ingeniero Supervisor.
Toda raíz, tacón y otras materias extrañas que aparezcan en el fondo o costados de las zanjas deberán ser recortados en conformidad con la inclinación, el declive y la forma indicada en la sección mostrada El contratista mantendrá abierta y limpia de hojas planos y otros desechos, toda zanja que hubiera hasta la recepción final del trabajo.

Método de Medición: El volumen por el cual se pagará será el número de metros cúbicos de material excavado en material suelto, de acuerdo con las prescripciones indicadas en los planos del proyecto, verificados por la Supervisión antes y después de ejecutado el trabajo de excavación.

Base de Pago: El volumen medido descrito anteriormente será pagado por metro cúbico, para la partida **EXCAVACIÓN PARA ALIVIADEROS (Manual),** entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipos, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

09.01.02.02 RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE CANTERA

Descripción: esta partida consistirá en la ejecución de todo relleno relacionado con la construcción de muros, alcantarillas, aliviaderos, pontones, puentes, badenes y otras estructuras que no hubieran sido considerados bajo otra partida.
Todo trabajo a que se refiere este ítem, se realizará de acuerdo a las presentes especificaciones y en conformidad con el diseño indicado en los planos.

Materiales: El material empleado en el relleno será material seleccionado proveniente de las canteras. El material a emplear no deberá contener elementos extraños, residuos o

materias orgánicas, pues en el caso de encontrarse material inconveniente, este será retirado y reemplazado con material seleccionado transportado.

Método de Construcción: Después que una estructura se haya completado, las zonas que la rodean deberán ser rellenadas con material aprobado, en capas horizontales de no más de 20 cm. de espesor compactado y a una densidad mínima del95% de la máxima densidad obtenida en el ensayo Proctor modificado.

Todas las capas deberán ser compactadas convenientemente mediante el uso de planchas vibratorias, rodillos vibratorios pequeños y en los 0.20 m superiores se exigirá el 100% de la densidad máxima obtenida en el ensayo Proctor modificado. No se permitirá el uso de equipo pesado que pueda producir daño a las estructuras recién construidas.

No se podrá colocar relleno alguno contra los muros, estribos o alcantarillas hasta que el Ingeniero Supervisor lo autorice. En el caso de rellenos detrás de muros de concreto, no se dará dicha autorización antes de que pasen 21 días del vaciado del concreto o hasta que las pruebas hechas bajo el control del Ingeniero Supervisor demuestren que el concreto ha alcanzado suficiente resistencia para soportar las presiones del relleno. Se deberá prever el drenaje en forma adecuada.

El relleno o terraplenado no deberá efectuarse detrás de los muros de pontones de concreto, hasta que se les haya colocado la losa superior.

Método de Medición: Será medido en metros cúbicos (m3) rellenados y compactados según las áreas de las secciones transversales, medidas sobre los planos del proyecto y los volúmenes calculados por el sistema de las áreas extremas promedias, indistintamente del tipo de material utilizado.

Bases de Pago: La cantidad de metros cúbicos medidos según procedimiento anterior, será pagada por el precio unitario contratado. Entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipos, herramientas, materiales, transporte de materiales e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

09.01.02.03 AFIRMADO COMPACTADO FONDO TUBERÍA E=0.15m

Descripción:

Antes de ejecutar el afirmado de una zona, se limpiará la superficie a afirmar, eliminado las plantas, raíces u otras materias orgánicas. El afirmado debe estar libre de material orgánico y de cualquier otro material comprimible.

El afirmado se realizará en una capa de 0.15 m. de espesor, debiendo ser bien compactadas, para que el material empleado alcance su máxima densidad seca Todo esto deberá ser aprobado por el ingeniero Supervisor de la obra, requisito fundamental.
El contratista deberá tener muy en cuenta que el proceso de compactación eficiente garantiza un correcto trabajo de los elementos de cimentación y que una deficiente compactación repercutirá en el total de elementos estructurales.

Método de Medición:
La unidad de medida de esta partida se efectuará en metro cuadrado (m2).
Bases de Pago:
El pago de estos trabajadores se hará por metro cuadrado, cuyos precios unitarios se encuentran definidos en el presupuesto.

09.01.02.04 ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA BOTADERO MAS CERCANO.
Descripción:
El acarreo o eliminación de material excedente se realizará a una donde no cause problemas a la construcción o a la sociedad.

Método de Medición:
La unidad de medida de esta partida se efectuará en metro cúbico (m3).
Bases de Pago:
El pago se efectuará al precio unitario del contrato por metro cúbico, de acuerdo a la partida descrita anteriormente entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por los rubros de mano de obra, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la Obra.

09.01.03 CONCRETO SIMPLE
09.01.03.01 CONCRETO PARA ALIVIADEROS F'C = 175 KG/CM2 + 30%PM
Descripción: Bajo esta partida genérica, El Contratista suministrará los diferentes tipos de concreto compuesto de cemento portland, agregados finos, agregados gruesos y agua, preparados de acuerdo con estas especificaciones, en los sitios, forma, dimensiones y clases indicadas en los planos, o como lo indique, por escrito, el Ingeniero Supervisor.

La clase de concreto a utilizar en las estructuras, deberá ser la indicada en los planos o las especificaciones, o la ordenada por el Ingeniero Supervisor.

Concreto f 'e= 210 Kg. /cm2

Concreto f 'e = 17 5 Kg. / cm2

Concreto f 'e= 140 Kg. /cm2

Concreto f'c = 175 Kg. /cm2 + 30% P.M.

Concreto f 'e= 140 Kg. /cm2 + 30 %P.M.

El Contratista deberá preparar la mezcla de prueba y someterla a la aprobación del Ingeniero Supervisor antes de mezclar y vaciar el concreto. Los agregados, cemento y agua deberán ser perfectamente proporcionados por peso, pero el Supervisor podrá permitir la proporción por volumen.

Materiales

Cemento: El cemento a usarse será Portland Tipo 1 que cumpla con las Normas ASTM-C-150 AASHTO-M-85, sólo podrá usarse envasado. En todo caso el cemento deberá ser aceptado solamente con aprobación específica del Ingeniero Supervisor.

El cemento no será usado en la obra hasta que lo autorice el Ingeniero Supervisor.

El Contratista en ningún caso podrá eximirse de la obligación y responsabilidad de proveer el concreto a la resistencia especificada.

El cemento debe almacenarse y manipularse. de manera que siempre esté protegido de la humedad y sea posible su utilización según el orden de llegada a la obra La inspección e identificación debe poder efectuarse fácilmente.

No deberá usarse cementos que se hayan aterronado o deteriorado de alguna forma, pasado o recuperado de la limpieza de los sacos.

Aditivos: Los métodos y el equipo para añadir sustancias incorporadas de cure, impermeabilizante, aceleradores de fragua, etc., u otras substancias a la mezcladora, cuando fuera necesario, deberán ser medidos con una tolerancia de exactitud de tres por ciento (3 %) en más o menos, antes de agregarse a la mezcladora Agregados. Los que se usarán son: agregado fino o arena y el agregado grueso (piedra partida) o grava Agregado Fino: El agregado fino para el concreto deberá satisfacer los requisitos de designación AASTHO-M-6 y deberá estar de acuerdo con la siguiente graduación:

Tabla

TAMIZ % QUE PASA EN PESO	
3/8”	100
Nro. 4	95 -100
Nro. 16	45 – 80
Nro. 50	10 – 30
Nro. 100	2 – 10
Nro. 200	0 - 3

Fuente: Elaboración propia

El agregado fino consistirá de arena natural limpia, siliciosa y lavada, de granos duros, fuertes, resistentes y lustroso. Estará sujeto a la aprobación previa del Ingeniero Supervisor. Deberá estar libre de impurezas, sales o sustancias orgánicas. La cantidad de sustancias dañinas no excederá de los límites indicados en la siguiente tabla:

Tabla

SUSTANCIAS	% EN PESO
Terrones de arcilla	1
Carbón y lignito	1
Material que pasa la malla Nro. 200	3

Fuente: Elaboración propia.

La arena utilizada para la mezcla del concreto será bien graduada La arena será considerada apta, si cumple con las especificaciones y pruebas que efectué el Supervisor

El módulo de fineza de la arena estará en los valores de 2.50 a 2.90, sin embargo, la variación del módulo de fineza no excederá en 0.30

El Supervisor podrá someter la arena utilizada en la mezcla de concreto a las pruebas determinadas por el ASTM para las pruebas de agregados de concreto como ASTM C-40, ASTM C-128, ASTM C-88.

Agregado Grueso: El agregado grueso para_ el concreto deberá satisfacer los requisitos de AASHTO designación M-80 y deberá estar de acuerdo con las siguientes graduaciones:

Tabla

TAMIZ	% QUE PASA EN PESO
2”	100
1 ½”	95 – 100
1”	20 – 55
½”	10 – 30
Nro. 4	0 - 5

Fuente: Elaboración propia.

El agregado grueso deberá ser de piedra o grava rota o chancada, de grano duro y compacto o cualquier otro material inerte con características similares, deberá estar limpio de polvo, materias orgánicas o barro y magra, en general deberá estar de acuerdo con la Norma ASTM C- 33. La cantidad de sustancias dañinas no excederá de los límites indicados en la siguiente tabla:

Tabla

SUSTANCIAS	% EN PESO
Fragmentos blandos	5
Carbón y Lignito	1
Terrones de arcilla	0.25

Fuente: Elaboración propia.

De preferencia, la piedra será de forma angulosa y tendrá una superficie rugosa de manera de asegurar una buena adherencia con el mortero circundante. El Contratista presentará al Ingeniero Supervisor los resultados de los análisis practicados al agregado en el laboratorio, para su aprobación.

El Supervisor tomará muestras y hará las pruebas necesarias para el agregado grueso, según sea empleado en obra.

El tamaño máximo del agregado grueso, no deberá exceder de las dos terceras partes del espacio libre entre barras de armadura.

Se debe tener cuidado que el almacenaje de los agregados se realice clasificándolos por sus tamaños y distanciados unos de otros, el carguío de los mismos, se hará de modo de evitar su segregación o mezcla con sustancias extrañas.

Hormigón: El hormigón será un material de río o de cantera compuesto de partículas fuertes, duras y limpias.

Estará libre de cantidades perjudiciales de polvo, terrones, partículas blandas o escamosas, ácidos, materias orgánicas u otras sustancias perjudiciales.

Su granulometría deberá ser uniforme entre las mallas No. 100 como mínimo y 2" como máximo. El almacenaje será similar al del agregado grueso. Piedra Mediana: El agregado ciclópeo o pedrones deberán ser duros, limpios, estables, con una resistencia última, mayor al doble de la exigida para el concreto que se va a emplear, se recomienda que estas piedras sean angulosas, de superficie rugosa, de manera que se asegure buena adherencia con el mortero circundante.

Agua: El Agua para la preparación del concreto deberá ser fresca, limpia y potable, substancialmente limpia de aceite, ácidos, álcalis, aguas negras, minerales nocivos o materias orgánicas. No deberá tener cloruros tales como cloruro de sodio en exceso de tres (03) partes por millón, ni sulfatos, como sulfato de sodio en exceso de dos (02) partes por millón.

Tampoco deberá contener impurezas en cantidades tales que puedan causar una variación en el tiempo de fraguado del cemento mayor de 25% ni una reducción en la resistencia a la compresión del mortero, mayor de 5% comparada con los resultados obtenidos con agua destilada

El agua para el curado del concreto no deberá tener un PH más bajo de 5, ni contener impurezas en tal cantidad que puedan provocar la decoloración del concreto.

Las fuentes del agua deberán mantenerse y ser utilizadas de modo tal que se puedan apartar sedimentos, fangos, hierbas y cualquier otra materia.

Dosificación: El concreto para todas las partes de la obra, debe ser de la calidad especificada en los planos, capaz de ser colocado sin segregación excesiva y cuando se endurece debe desarrollar todas las características requeridas por estas especificaciones. Los agregados, el cemento y el agua serán incorporados a la mezcladora por peso, excepto cuando el Supervisor permita la dosificación por volumen Los dispositivos para la medición de los materiales deberán mantenerse permanentemente limpios; la descarga del material se realizará en forme tal que no queden residuos en la tolva; la humedad en el agregado será verificada y la cantidad de agua ajustada para compensar la posible presencia de agua en los agregados.

El Contratista presentará los diseños de mezclas al Supervisor para su aprobación

La consistencia del concreto se medirá por el Método del Asentamiento del Cono de Abraham, expresado en número entero de centímetros (AASHTO T -119):
Mezcla y Entrega: El concreto deberá ser mezclado completamente en una mezcladora de carga, de un tipo y capacidad aprobado por el Ingeniero Supervisor, por un plazo no menor de dos minutos ni mayor de cinco minutos después que todos los materiales, incluyendo el agua, se han colocados en el tambor.
El contenido completo de una tanda deberá ser sacado de la mezcladora antes de empezar a introducir materiales para la tanda siguiente.
Preferentemente, la máquina deberá estar provista de un dispositivo mecánico que prohíba la adición de materiales después de haber empezado la operación de mezcla El volumen de una tanda no deberá exceder la capacidad establecida por el fabricante.
El concreto deberá ser mezclado en cantidades solamente para su uso inmediato; no será permitido sobre mezclar en exceso, hasta el punto que se requiera añadir agua al concreto, ni otros medios.
Al suspender el mezclado por un tiempo significativo, al reiniciar la operación, la primera tanda deberá tener cemento, arena y agua adicional para revestir el interior del tambor sin disminuir la proporción del mortero en la mezcla.

Mezclado a Mano: La mezcla del concreto por métodos manuales no será permitida sin la autorización por escrito, del Ingeniero Supervisor. Cuando sea permitido, la operación será sobre una base impermeable, mezclando primero el cemento, la arena y la piedra en seco antes de añadir el agua, cuando se haya obtenido una mezcla uniforme, el agua será añadida a toda la masa Las cargas de concreto mezcladas a mano no deberán exceder de 0.4 metros cúbicos de volumen.
No se acepta el traslado del concreto a distancias mayores a 60.00 m, para evitar su segregación y será colocado el concreto en un tiempo máximo de 20 minutos después de mezclado.

Vaciado de Concreto: El concreto será vaciado antes que haya logrado su fraguado inicial y en todo caso en un tiempo máximo de 20 minutos después de su mezclado.
El concreto debe ser colocado en forma que no se separen las porciones fmas y gruesas y deberá ser extendido en capas horizontales. Se evitará salpicar los encofrados antes del vaciado. Las manchas de mezcla seca serán removidas antes de colocar el concreto. Será

permitido el uso de canaletas y tubos para rellenar el concreto a los encofrados siempre y cuando no se separe los agregados en el tránsito. No se permitirá la caída libre del concreto a los encofrados en altura superiores a 1.5 m.

Las canaletas y tubos se mantendrán limpios, descargándose el agua del lavado fuera de la zona de trabajo.

La mezcla será transportada y colocada, evitando en todo momento su segregación.

El concreto será extendido homogéneamente, con una ligera sobre elevación del orden de 1 a 2 cm con respecto a los encofrados, a fin de compensar el asentamiento que se producirá durante su compactación.

El concreto deberá ser vaciado en una operación continua Si en caso de emergencia, es necesario suspender el vaciado del concreto antes de terminar un paño, se deberá colocar topes según ordene el Supervisor y tales juntas serán consideradas como juntas de construcción.

Las juntas de construcción deberán ser ubicadas como se indique en los planos o como lo ordene el Supervisor, deberán ser perpendiculares a las líneas principales de esfuerzo y en general, en los puntos de mínimo esfuerzo cortante.

En las juntas de construcción horizontales, se deberán colocar tiras de calibración de 4 cm. De espesor dentro de los encofrados a lo largo de todas las caras visibles, para proporcionar líneas rectas a las juntas. Antes de colocar concreto fresco, las superficies deberán ser limpiadas por chorros de arena o lavadas y raspadas con una escobilla de alambre y empapadas con agua hasta su saturación conservándose saturadas hasta que sea vaciado, los encofrados deberán ser ajustados fuertemente contra el concreto, ya en sitio la superficie fraguada deberá ser cubierta completamente con una capa muy delgada de pasta de cemento puro.

El concreto para las subestructuras deberá ser vaciado de tal modo que todas las juntas de construcciones horizontales queden verdaderamente en sentido horizontal y de ser posible, que tales sitios no queden expuestos a la vista en la estructura terminada. Donde fuesen necesarias las juntas verticales, deberán ser colocadas, varillas de refuerzo extendidas a través de esas juntas, de manera que se logre que la estructura sea monolítica. Deberá ponerse especial cuidado para evitar las juntas de construcción de un lado a otro de muros de ala o de contención u otras superficies que vayan a ser tratadas arquitectónicamente.

Todas las juntas de expansión o construcción en la obra terminada deberán quedar cuidadosamente acabadas y exentas de todo mortero y concreto. Las juntas deberán quedar con bordes limpios y exactos en toda su longitud.

Compactación: La compactación del concreto se ceñirá a la Norma ACI-309. Las vibradoras debería ser de un tipo y diseño aprobados y no deberán ser usadas como medio de esparcimiento del concreto. La vibración en cualquier punto deberá ser de duración suficiente para lograr la consolidación, pero sin prolongarse al punto en que ocurra segregación.

Acabado de las Superficies de Concreto: Inmediatamente después del retiro de los encofrados, todo alambre o dispositivo de metal usado para sujetar los encofrados y que pase a través del cuerpo del concreto, deberá ser retirado o cortado hasta, por lo menos 2 centímetros debajo de la superficie del concreto. todos los desbordes del mortero y todas las irregularidades causadas por las juntas de los encofrados, deberán ser eliminados.

Todos los pequeños agujeros, hondonadas y huecos que aparezcan, deberán ser rellenados con mortero de cemento mezclado en las mismas proporciones que el empleado en la masa de obra Al resanar agujeros más grandes y vacíos en forma de paneles, todos los materiales toscos o rotos deberán ser quitados hasta que quede a la vista una superficie de concreto densa y uniforme que muestre el agregado grueso y macizo. Todas las superficies de la cavidad deberán ser completamente saturadas con agua, después de lo cual deberá ser aplicada una capa delgada • 1 de pasta de cemento puro. Luego, la cavidad se rellenará con mortero consistente, compuesto de una parte de cemento Portland por dos partes de arena, que deberá ser perfectamente apisonado en su lugar. Dicho mortero deberá ser asentado previamente, mezclándolo aproximadamente 30 minutos antes de usarlo. El período de tiempo puede modificarse según la marca del cemento empleado, la temperatura, la humedad ambiente; se mantendrá húmedo durante un período de 5 días.

Para remendar partes grandes o profundas deberá incluirse agregado grueso en el material de resane y se deberá poner precaución especial para asegurar que resulte un resane denso, bien ligado y debidamente curado.

La existencia de zonas excesivamente porosas puede ser, a juicio del Ingeniero Supervisor, causa suficiente para el rechazo de una estructura Al recibir una notificación por escrito del Ingeniero Supervisor, señalando que una determinada ha sido rechazada, El Contratista

deberá proceder a retirarla y construirla nuevamente, en parte o totalmente, según fuese especificado, por su propia cuenta y a su costo.

Curado y Protección del Concreto: Todo concreto será curado por un período no menor de 7 días consecutivos, mediante un método o combinación de métodos aplicables a las condiciones locales, aprobado por el Ingeniero Supervisor. '

El Contratista deberá tener todo el equipo necesario para el curado y protección del concreto, disponible y listo para su empleo antes de empezar el vaciado del concreto. El sistema de curado que se aplicará será aprobado por el Ingeniero Supervisor y será aplicado inmediatamente después del vaciado a fin de evitar el fisuramiento, resquebrajamiento y pérdidas de humedad del concreto.

La integridad del sistema de curado deberá ser rígidamente mantenida a fin de evitar pérdidas de agua perjudiciales en el concreto durante el tiempo de curado. El concreto no endurecido deberá ser protegido contra daños mecánicos y el Contratista someterá a la aprobación del Ingeniero Supervisor sus procedimientos de construcción programados para evitar tales daños eventuales. Ningún fuego o calor excesivo, en las cercanías o en contacto directo con el concreto, será permitido en ningún momento.

Si el concreto es curado con agua, deberá conservarse húmedo mediante el recubrimiento con un material, saturado de agua o con un sistema de tubería perforada, mangueras o rociadores, o con cualquier otro método aprobado, que sea capaz de mantener todas las superficies permanentemente y no periódicamente húmedas. El agua para el curado deberá ser en todos los casos limpia y libre de cualquier elemento que, en opinión del Ingeniero Supervisor pudiera causar manchas o descolorimiento del concreto.

Muestras: Se tomarán como mínimo 6 muestras por cada llenado, probándoselas a la compresión, 2 a los 7 días, 2 a los 14 y 2 a los 28 días del vaciado, considerándose el promedio de cada grupo como resistencia última de la pieza Esta resistencia no podrá ser menor que la exigida en el proyecto para la partida respectiva.

Método de Medición: Esta partida se medirá por metro cúbico de concreto de la calidad especificada (fe= 210 Kg. /cm2, fe= 175 Kg. /cm2 , fe= 140 Kg./cm2 y fe= 175 Kg./cm2 + 30 % P.M. o fe = 140 Kg./cm2), colocado de acuerdo con lo indicado en las presentes especificaciones, medido en su posición final de acuerdo a las dimensiones indicas en los planos o como lo hubiera ordenado, por escrito, el Ingeniero Supervisor. El trabajo deberá contar con la conformidad del Ingeniero Supervisor.

Bases de Pago: La cantidad de metros cúbicos de concreto de cemento portland preparado, colocado y curado, calculado según el método de medida antes indicado, se pagará de acuerdo al precio unitario del contrato, por metro cúbico, de la calidad especificada, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por los materiales, mezclado, vaciado, acabado, curado; así como por toda mano de obra, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

09.01.03.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ALIVIADEROS

Descripción:

Bajo esta partida, El Contratista suministrará, habilitará, y colocará las formas de madera necesarias para el vaciado del concreto de todas las obras de arte y drenaje; la partida incluye el Desencofrado y el suministro de materiales diversos, como clavos y alambre.

Materiales:

El Contratista deberá garantizar el empleo de madera en buen estado, convenientemente apuntalada, a fin de obtener superficies lisas y libres de imperfecciones.

Los alambres que se empleen para amarrar los encofrados no deberán atravesar las caras del concreto que queden expuestas en la obra terminada.

Método Constructivo:

El Contratista deberá garantizar el correcto apuntalamiento de los encofrados de manera que resistan plenamente, sin deformaciones, el empuje del concreto al momento del llenado. Los encofrados deberán ceñirse a la forma, límites y dimensiones indicadas en los planos y estarán los suficientemente unidos para evitar la pérdida de agua del concreto.

Para el apuntalamiento de los encofrados se deberá tener en cuenta los siguientes factores:

• Velocidad y sistema del vaciado del concreto

• Cargas de materiales, equipos, personal, incluyendo fuerzas horizontales, verticales y de impacto.

• Resistencia del material usado en las formas y la rigidez de las uniones que forman los elementos del encofrado.

• Antes de vaciarse el concreto, las formas deberán ser mojadas o aceitadas para evitar el descascararniento.

• La operación de desencofrar se hará gradualmente, quedando totalmente prohibido golpear o forzar.

El Contratista es responsable del diseño e Ingeniería de los encofrados, proporcionando los planos de detalle de todos los encofrados al Ingeniero Supervisor para su aprobación. El encofrado será diseñado para resistir con seguridad todas las cargas impuestas por su propio peso, el peso y empuje del concreto y la sobre carga de llenado no inferior a 200 Kg. /rn2.

La deformación máxima entre elementos de soporte debe ser menor de 1/240 de la luz entre los miembros estructurales.

Las formas deben ser herméticas para prevenir la filtración de la lechada de cemento y serán debidamente arriostradas o ligadas entre sí de manera que se mantenga en la posición y forma deseada con seguridad, asimismo evitar las deflexiones laterales.

Las caras laterales del encofrado en contacto con el concreto, serán convenientemente humedecidas antes de depositar el concreto y sus superficies interiores debidamente lubricadas para evitar la adherencia del mortero; previamente, deberá verificarse la limpieza de los. encofrados, retirando cualquier elemento extraño que se encuentre dentro de los mismos.

Los encofrados se construirán de modo tal que faciliten el desencofrado sin producir daños a las superficies de concreto vaciadas. Todo encofrado, para volver a ser usado, no deberá presentar daños ni deformaciones y deberá ser limpiado cuidadosamente antes de ser colocado nuevamente.

Desencofrado: las formas deberán retirarse de manera que se asegure la completa indeformalidad de la estructura.

En general, las formas no deberán quitarse hasta que el concreto se haya endurecido suficientemente como para soportar con seguridad su propio peso y los pesos superpuestos que pueden colocarse sobre él. Las formas no deben quitarse sin el permiso del Supervisor.

Se debe considerar los siguientes tiempos mínimos para efectuar el Desencofrado:

Tabla:

Costado de Vigas y muros	24 horas
Fondo de vigas	21 días
Losas	14 días
Estribos y Pilares	3 días
Cabezales de Alcantarilla T.M.C	48 horas
Sardineles	24 horas

Fuente: Elaboración propia.

Método de Medición: El encofrado se medirá en metros cuadrados, en su posición final, considerando el área efectiva de contacto entre la madera y el concreto, de acuerdo al alineamiento y espesores indicados en los planos del proyecto; y lo prescrito en las presentes especificaciones. El trabajo deberá contar con la aprobación del Ingeniero Supervisor.

Bases de Pago: La superficie medida en la forma descrita anteriormente, será pagada al precio unitario del contrato, por metro cuadrado, para la partida ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por el suministro, habilitación, colocación y retiro de los moldes; así como por toda mano de obra, equipos, herramientas, materiales, e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

09.03.00 CUNETAS

09.03.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS

09.03.01.01 CONFORMACIÓN DE CUNETAS EN MATERIAL SUELTO

Descripción: esta partida consiste en realizar todas las excavaciones necesarias para conformar las cunetas laterales de la carretera de acuerdo con las presentes especificaciones y en conformidad con los lineamientos, rasantes y dimensiones indicadas en los planos o como lo haya indicado el Ingeniero Supervisor. La partida incluirá, igualmente, la remoción y el retiro de estructuras que interfieran con el trabajo o lo obstruyan.

Toda excavación realizada bajo este ítem se considerará como material suelto, aquel que se encuentra casi sin cohesión y puede ser trabajado a lampa o pico, o con un tractor para su desagregación. No requiere el uso de explosivos. Dentro de este grupo están las arenas,

tierras vegetales húmedas, tierras arcillosas secas, arenas aglomeradas con arcilla seca y tierras vegetales secas.
Esta partida consistirá en la conformación de cunetas laterales en aquellas zonas, en corte a media ladera o corte cerrado, que actualmente carecen de estas estructuras.
Los trabajos se ejecutarán exclusivamente mediante el empleo de mano de obra no calificada local y uso de herramientas manuales, tales como: palas, picos, barretas y carretillas.
Los precios unitarios se calcularán independientemente para material suelto, roca suelta y roca fija y luego serán ponderados en función a los metrados.
Las cunetas se conformarán siguiendo el alineamiento de la calzada, salvo situaciones inevitables que obliguen a modificar dicho alineamiento. En todo caso, será el Supervisor el que apruebe el alineamiento y demás características de las cunetas.
La pendiente de la cuneta deberá ser de l. 09% o menor no se debe sobrepasar está pendiente.

Bases de Pago: La longitud medida en la forma descrita anteriormente, será pagada al precio unitario del contrato, por metro cuadrado, para la partida CONFORMACIÓN DE CUNETAS EN MATERIAL SUELTO, dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipos, materiales, herramientas e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente los trabajos.

09.03.02 PROTECCIÓN DE CAIDAS

09.03.02.01 EMPEDRADO DE COLCHONES DE AMORTIGUAMIENTO

Descripción:

Esta partida consiste en todos los trabajos necesarios para proteger a los colchones de las caídas que se van a construir a lo largo de todo el recorrido de las cunetas esto con la finalidad de disminuir la pendiente a la cual se encuentra en condiciones normales la subrasante y así poder controlar la velocidad del agua para cunetas de tierra.
Los trabajos se ejecutarán exclusivamente mediante el empleo de mano de obra no calificada local y uso de herramientas manuales, tales como: palas, picos, barretas y carretillas.
Los precios unitarios se calcularán independientemente para material suelto, roca suelta y roca fija y luego serán ponderados en función a los metrados.

Bases de Pago: La longitud medida en la forma descrita anteriormente, será pagada al precio unitario del contrato, por metro cuadrado, para la partida EMPEDRADO DE COLCHONES

DE AMORTIGUAMIENTO, dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipos, materiales, herramientas e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente los trabajos.

10. Eliminación De Material Excedente

10.1. Generalidades

El transporte del volumen de material que se transportara más allá de la distancia libre de transporte se pagara según corresponda en las partidas transporte de material excedente hasta D <= 6 Km y transporte de material excedente hasta D >= 1 Km. El primero incluye el costo de los volquetes considerando una distancia media de transporte de 1 Km. El segundo caso considera también el costo de los volquetes parciales multiplicados por la distancia de su centro de gravedad al botadero correspondiente.

En ambos casos, los cómputos para el pago se harán con la distancia más corta comprendida entre los centros de gravedad del material en su posición original y del botadero, menos la distancia libre de transporte de 120m.

Como se ha mencionado la unidad de medida será por metro cubico, si el contratista elige transportar por una ruta más larga, no se le reconocerá ningún pago adicional. Para todos los casos, se establece que los sitios de depósitos serán los señalados en el proyecto o los que indique el supervisor en el campo.

10.2. Método de construcción

La eliminación del material excedente de los cortes, excavaciones, derrumbes y deslizamientos, se ejecutara de la forma siguiente:

Si el material a eliminar es menor o igual a 50 m3, se hará al costado de la carretera, ensanchando terraplenes (Talud), mediante el empleo de un cargador frontal, tractor y/o herramientas manuales, conformando gradas o escalones debidamente compactados, a fin de no perjudicar a los terrenos agrícolas adyacentes. El procedimiento a seguir será tal que garantice la estabilidad de los taludes y la recuperación de la calzada en toda su sección transversal, incluyendo cunetas. Si el volumen de material a eliminar es mayor de 50 m3, se transportara hasta los botaderos indicados en el expediente técnico, una vez colocado el material en los botaderos, este

deberá ser extendido y compactado. Los camiones volquetes que hayan de utilizarse para el transporte de material de desecho deberían cubrirse con lona para impedir la dispersión de polvo o material durante las operaciones de transporte.

Se considera una distancia libre de transporte de 120 m, entendiéndose que será la distancia máxima a la que podrá transportarse el material para ser depositado o acomodado según lo indicado, sin que dicho transporte sea materia de pago al contratista.

En este caso el transporte del volumen a eliminar a botaderos ubicados a una distancia mayor de 120 m y menor de 1 Km será pagado con una distancia promedio de transporte de 880 m para el cálculo del rendimiento, para mayores distancias se calculara la distancia promedio ponderando cada una de las distancias por su volumen entre el volumen total transportado.

No se permitirá que los materiales excedentes de la obra sean arrojados a los terrenos adyacentes o acumulados, de manera temporal a lo largo y ancho del camino rural; asimismo no se permitirá que estos materiales sean arrojados libremente a las laderas de los cerros.

El contratista se abstendrá de depositar material excedente en arroyos o espacios abiertos.

En la medida de lo posible, ese material excedente se usara, si su calidad lo permite, para rellena canteras o minas temporales o para la construcción de terraplenes.

El contratista se abstendrá de depositar materiales excedentes en predios privados, a menos que el propietario lo autorice por escrito ante notario público y con autorización del ingeniero supervisor y en ese caso solo en los lugares y en las condiciones en que el propietario disponga.

En caso de que se produzca sedimentación o erosión a consecuencia de operaciones realizadas por el contratista, este deberá limpiar, eliminar la sedimentación, reconstruir en la medida de lo necesario y, en general, mantener limpias esas obras, a satisfacción del ingeniero, durante toda la duración del proyecto.

Método de medición

El volumen por el cual se pagara será el número de metros cúbicos de material aceptablemente conformado en los costados de la carretera y/o cargado, transportado hasta el botadero más cercano y colocado convenientemente, de acuerdo con las prescripciones de la presente especificación, medidos en su posición original. El trabajo deberá contar con la conformidad del ingeniero supervisor.

10.3. Bases de Pago

El volumen medido en forma descrita anteriormente será pagado al precio unitario del contrato, por metro cubico, bajo las siguientes partidas: Transporte de material excedente hasta d <= 1 Km y Transporte de material excedente hasta d >= 1 Km, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipos, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

11. SEÑALIZACIÓN

11.1. Señales Preventivas

Señales Preventivas (0.75m X 0.75m)

11.1.1 Descripción

Se incluye también en este tipo de señales las de carácter de conservación ambiental como la presencia de zonas de cruce de animales silvestres o domésticos.

La forma, dimensiones, colocación y ubicación a utilizar en la fabricación de las señales preventivas se hallan en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC y la relación de señales a instalar será la indicada en los planos y documentos del proyecto.

La fabricación, materiales, exigencias de calidad, pruebas, ensayos e instalación son los que se indican en las presentes Disposiciones Generales para la Ejecución de la Señalización.

11.1.2. Materiales

Los materiales a emplear en las señales serán los que indiquen los planos y documentos del proyecto. Los materiales serán: Paneles, Material Retroreflectivo.

Preparación De Señales Preventivas.

Se confeccionarán en plancha de fibra de vidrio de 4mm. De espesor, con una cara de textura similar al vidrio, de las medidas indicadas en los planos, el fondo de la señal irá con material reflectorizante alta intensidad amarillo, el símbolo y el borde del marco serán pintados con tinta xerográfica color negro y se aplicará con el sistema de serigrafía.

La parte posterior de todos los paneles se pintará con dos manos de pintura esmalte color negro.

El panel de la señal será reforzado con platinas embebidas en la fibra de vidrio según se detalla en los planos.

Postes De Fijación De Señales

Los postes de fijación serán de concreto, con una Resistencia mínima a la compresión a 28 días de 175 Kg/cm2, tal como se indica en los planos, y serán pintados en fajas de 0.50 m. con esmalte de color negro y blanco; previamente se pasará una mano de pintura imprimante.

Todas las señales deberán fijarse a los postes con pernos tuercas y arandelas galvanizadas.

Cimentación De Los Postes

El Contratista efectuará las excavaciones para la cimentación de la instalación de las señales de tránsito de acuerdo a las dimensiones indicadas en los planos y documentos del proyecto. Tendrá en cuenta lo indicado en las presentes Disposiciones Generales para la Ejecución de la Señalización, referente a Excavación y Cimentación.

Las señales preventivas tendrán una cimentación con concreto ciclópeo (agregado ciclópeo, en proporción de 30% del volumen total, como máximo) con Resistencia mínima a la compresión a 28 días de 175 Kg/cm2 y dimensiones de 0.60 m. x 0.60 m. x 0.30 m. de profundidad de acuerdo al detalle del plano respectivo.

11.1.3. Método de Medición

El método de medición es por unidad de señal, incluido poste (unidad) y cimentación, colocado y aceptado por el Ingeniero Supervisor.

11.1.4. Bases de Pago

La cantidad determinada según el Método de Medición, será pagada al precio Unitario del Contrato, y dicho precio pago constituirá compensación total por el costo de materiales, fabricación e instalación de los dispositivos de señales de tránsito incluyendo las placas, sus refuerzos y el material retroreflectivo, equipo, mano de obra, leyes sociales, herramientas e imprevistos necesarios para completar la partida.

11. 2 Señales Reglamentarias

11.2.1. Descripción

La forma, dimensiones, colocación y ubicación a utilizar en la fabricación de las señales preventivas se hallan en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC y la relación de señales a instalar será la indicada en los planos y documentos del proyecto.

La fabricación, materiales, exigencias de calidad, pruebas, ensayos e instalación para la Ejecución de la Señalización.

11.2.2 Materiales

Los materiales a emplear en las señales serán los que indiquen los planos y documentos del proyecto. Los materiales serán Paneles, Material Retroreflectivo.

11.2.3. Preparación De La Señales Reglamentarias

Se confeccionarán con planchas de fibra de vidrio de 4 mm. De espesor, con una cara de textura similar al vidrio, el tamaño será el indicado en los planos de señalización, el fondo de la señal irá con material reflectorizante altas intensidad color blanco, círculo rojo con tinta xerográfica transparente, las letras, números, símbolos y marcas, serán pintados con tinta xerográfica color negro. Se utilizará el sistema de serigrafía.

La parte posterior de los paneles se pintará con dos manos de pintura esmalte color negro.

Postes De Fijación De Señales

Los postes de fijación serán de concreto, con una Resistencia mínima a la compresión a 28 días de 175 Kg/cm2, tal como se indica en los planos, y serán pintados en fajas

de 0.50 m. con esmalte de color negro y blanco; previamente se pasará una mano de pintura imprimante.

Todas las señales deberán fijarse al poste con pernos, tuercas y arandelas galvanizadas.

Cimentación De Los Postes

Las señales preventivas tendrán una cimentación con concreto ciclópeo (agregado ciclópeo, en proporción de 30% del volumen total, como máximo) con Resistencia mínima a la compresión a 28 días de 175 Kg/cm2 y dimensiones de 0.60 m. x 0.60 m. x 0.30 m. de profundidad de acuerdo al detalle del plano respectivo.

11.2.4. Método de Medición

La medición es por unidad de señal incluido poste unidad (und), y cimentación colocado y aprobado por el Ingeniero Supervisor.

11.2.5. Bases De Pago

La cantidad determinada según el método de medición, será pagada al precio unitario del contrato, este precio constituirá compensación total por el costo de los materiales, fabricación e instalación de los dispositivos de señales de tránsito incluyendo las placas, sus refuerzos y el material retroreflectivo, equipos, mano de obra, leyes sociales e imprevistas necesarios para completar la partida.

11. 3 Señales Informativas

11.3.1. Descripción

La forma, dimensiones, colocación y ubicación a utilizar en la fabricación de las señales informativas se hallan en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC y la relación de señales a instalar será la indicada en los planos y documentos del proyecto.

11.3.2. Materiales

Los materiales a emplear en las señales serán los que indiquen los planos y documentos del presente proyecto. Los materiales serán Paneles, Material Retroreflectivo.

Preparación De Señales Informativas

Las señales informativas serán de tamaño variable de plancha de fibra de 5 mm. de espesor, con una cara de textura similar al vidrio, el fondo de la señal será en lámina reflectiva grado Ingeniería color verde, el mensaje a transmitir y los bordes irán con material reflectorizante de alta intensidad color blanco. Las letras serán recortadas en una pieza; no se aceptarán letras formadas con segmentos.

La parte posterior de todos los paneles se pintarán con dos manos de pintura esmalte color negro.

El panel de la señal será reforzado con perfiles en ángulo T según se detalla en los planos. Estos refuerzos estarán embebidos en la fibra de vidrio y formarán rectángulos de 0.65 x 0.65 como máximo.

Todas las señales deberán tener pernos, tuercas y arandelas de fijación galvanizadas.

11.3.3. Método de Medición

El trabajo se medirá por metro cuadrado (m2) de Panel Informativo terminado y aceptado por el Supervisor.

11.3.4. Base de Pago

Esta partida se abonará al precio unitario del contrato para esta partida y se pagará por metro cuadrado de señal ejecutada y colocada. El pago constituirá compensación total por todos los materiales, fabricación e instalación de los dispositivos de señales de tránsito incluyendo las placas, el material retroreflectivo, equipos, mano de obra, leyes sociales, así como cualquier imprevisto necesario para ejecutar la obra.

11.4.1. Estructura De Soporte Tub. Ø3”

Descripción

Los Elementos de soporte de señales constituyen parte de la Señalización.

La forma, dimensiones, colocación y ubicación a utilizar en la fabricación de los elementos de soporte se hallan en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC y la relación de los necesarios a fabricar estará en concordancia al número de señales a instalar que será la indicada en los planos y documentos del proyecto.

11.4.2. Materiales

Los materiales a emplear en las señales serán los que indiquen los planos y documentos del proyecto.

11.4.3. Método De Construcción

La cimentación será de concreto ciclópeo f‘c = 175 Kg/cm2, de un metro de altura, la parte superior de la zapatas debe estar aproximadamente a 10 cm. Debajo del nivel del suelo; sobre las zapatas se constituirán pedestales de 0.25 x 0.25, de un metro de altura de concreto f‘c = 175 Kg/cm2.

Encima de los pedestales se colocarán planchas metálicas de 10” x 10” x ¾”, que tendrán (4) cuatro huecos de 7/8” para ubicar los pernos de anclaje; sobre estas placas se apoyarán los tubos de 3” que conformarán el pórtico, los tubos se soldarán a las planchas y además tendrán unas aletas de 3/8” de 6” de alto y 3” de ancho (ver detalles en el plano) que irán soldadas al tubo y a la plancha.

A una altura de 1.70m., se ubicará un tubo de 3” horizontal que servirá de base a la señal informativa y a una altura variable entre 0.60 y 1.00m., (según la altura de la señal informativa) se colocará un segundo tubo horizontal de 3” que servirá como tope superior del aviso.

En ambos tubos horizontales se tendrán orejas de 3/16” y de 5” y 3” redondeadas y con orificios de 3/8” (ver detalles en los planos) para fijar los avisos.

11.4.4 Método de Medición

El trabajo se medirá por Metro lineal (m) de estructura de soporte de panel informativo terminada y aceptada por el Supervisor.

11.4.5. Bases de Pago

Esta partida se pagará al precio unitario de contrato. El pago constituirá compensación total por todos los materiales, equipos, mano de obra y leyes sociales, así como cualquier imprevisto necesario para ejecutar la obra.

11.5Cimentación Y Montaje De Señal Informativa

11.5.1. Descripción

Las señales preventivas tendrán una cimentación con concreto ciclópeo (agregado ciclópeo, en proporción de 30% del volumen total, como máximo) con Resistencia

mínima a la compresión a 28 días de 175 Kg/cm2 y dimensiones de acuerdo al detalle del plano respectivo.

11.5.2. Método de Medición

La medición es por unidad de señal (Und) de cimentación colocado y aceptado por el Ingeniero Supervisor.

11.5.3. Bases de Pago

La cantidad determinada según el método de medición, será pagada al precio unitario del contrato, este precio constituirá compensación total por el costo de los materiales, equipos, mano de obra, leyes sociales e imprevistos necesarios para completar la partida.

Postes Kilométricos

Descripción

Son señales que informan a los conductores el kilometraje y la distancia al origen de la vía.

El contratista realizará todos los trabajos necesarios para construir y colocar, en su lugar, los hitos kilométricos de concreto.

Los hitos kilométricos se colocarán a intervalos de un kilómetro; en el sentido del tránsito que circunda desde el origen hasta el término de la carretera.

Preferentemente, los kilómetros pares se colocarán a la derecha y los impares a la izquierda. Sin embargo, el criterio fundamental para su colocación será el de la seguridad de la señal.

12.5.4. Método de Construcción

Los hitos serán de concreto f'c=175 Kg/cm2, con fierro de construcción de 3/8" y estribos de alambre Nro. 8 cada 0.15 m. Tendrá una altura total igual a 1.20 m. de la cual 0.70 m. irán sobre la superficie del terreno y 0.50 m. empotrados en la cimentación. La inscripción será en bajo relieve.

Se pintarán de blanco, con bandas negras de acuerdo al diseño con tres manos de pintura esmalte.

La cimentación de los hitos kilométricos será de concreto ciclópeo f'c =175 Kg/cm2 + 30% de P.M., de acuerdo a las dimensiones indicadas en el plano respectivo.

Para encofrar los hitos el Contratista utilizará madera de buena calidad o formas metálicas a fin de obtener superficies lisas y libres de imperfecciones.

La secuencia constructiva será la siguiente:

Preparación del molde y encofrado de acuerdo a las indicaciones en los planos.

12.00.00 MITIGACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

12.01.00 MITIGACIÓN DE ÁREAS EN CANTERAS

Se mitigará utilizando la superficie de la cantera como un área disponible para vegetación y todos los alrededores que no estén involucrados con los accesos a ella.

12.02.00 RESTAURACIÓN DE ÁREAS ASIGNADAS COMO BOTADEROS

Se ordenará y distribuirá estas áreas de botaderos de tal forma que posteriormente pueda ser utilizable como un área verde.

12.03.00 RESTAURACIÓN DE ÁREAS UTILIZADAS COMO CAMPAMENTO

En la etapa de post construcción, se limpiará toda el área utilizada como instalación de campamento de desechos domésticos, industriales e inflamables para que esta área pueda estar disponible a la producción agrícola, ganadera u otro fin que no altere el medio ambiente ni la comodidad de la comunidad.

METRADOS

ITEM	DESCRIPCION	UND	METRADO
01	**PAVIMENTO**		
01.01	**OBRAS PRELIMINARES**		
01.01.01	cartel de identificación de la obra de 4.80 x 3.60m	UND	**1.00**
01.01.02	movilización y desmovilización de maquinaria y equipos	glb	**1.00**
01.01.03	topografía y georreferenciación	km	**7.46**
01.02	**CONSTRUCCIONES PROVISIONALES**		
01.02.01	oficina para obras	m2	**30.00**
01.02.02	caseta almacén y guardianía	m2	**50.00**
01.03	**SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA**		
01.03.01	elaboración e implementación, administración del plan de seguridad y salud en el trabajo	GLB	1.00
01.03.02	implementos de seguridad individual	UND	1.00
01.03.03	señalización y seguridad en obra	GLB	1.00
01.03.04	capacitación en seguridad y salud en el trabajo	GLB	1.00
02.01	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**		
02.01.01	excavación en material suelto	m^3	125,908.67
02.01.02	perfilado y compactado de sub rasante	m^2	53,581.46
02.01.03	terraplenes	m^3	165.45
02.02	**SUB BASES Y BASES**		
02.02.01	sub base granular (afirmado e= 0.15m)	m^3	**11,437.14**
02.02.02	base granular (afirmado e=0.15m)	m^3	**10,798.59**
02.03	**PAVIMENTO ASFÁLTICO**		
02.03.01	imprimación asfáltica	m^2	**67,733.60**
02.03.02	carpeta asfáltica en caliente e=2"	m^3	**3,315.73**
1.07	**TRANSPORTE**	**-**	**-**
1.07.03	transporte de material de excedentes y escombros d > 1km	m^3k	
1.07.07	flete terrestre	GLB	
1.08.00	**SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL**	**-**	
1.08.01	señales preventivas 0.60m x 0.60m	u	**60.00**
1.08.02	señales reglamentarias 0.90m x 0.60m	u	**30.00**
1.08.03	señales informativas	m^2	**2.00**
1.08.04	postes de soporte de señales	u	**90.00**
1.08.05	marcas en el pavimento tipo i	m^2	**1,296.00**
1.08.06	hitos de kilometraje	u	**8.00**
03.01	**OBRAS DE ARTE Y DRENAJE**		
03.01.01	concreto (f´c = 210 kg/cm2)	M3	**10.38**
03.01.02	encofrado y desencofrado de alcantarilla	M2	**61.28**
03.01.03	curado de concreto	M2	**61.28**
03.01.04	acero de refuerzo en alcantarilla	KG	**837.54**
03.02	**ALCANTARILLA METALICA CORRUGADA TMC D= 24"**		
03.02.01	trazo y replanteo de alcantarillas	m2	25.58
03.02.02	excavación en alcantarilla y caja receptora	m3	2.77

03.02.03	encofrado en alcantarilla y caja receptora	m2	1.33
03.02.04	concreto en alcantarilla y caja receptora f'c:175kg/cm2	m3	**4.08**
03.02.05	piedra emboquillada	m3	**1.76**
03.02.06	suministro y colocación de alcantarilla d=24"	m	**17.24**
03.02.07	relleno con afirmado en alcantarilla	m3	2.3
03.03	**CUNETAS DE CONCRETO**	-	
03.03.01	concreto (f'c=175 kg/cm2).	m3	**490.12**
03.03.02	encofrado y desencofrado.	m2	**443.36**
03.03.03	curado de concreto	m2	**6,534.96**
03.03.04	juntas asfálticas de 3/4"	m	**2,179.49**
03.04	**BADENES**		
03.04.01	excavación para estructuras	M3	**842.50**
03.04.02	cama de piedra máximo ø 8"	M3	**355.32**
03.04.03	concreto (f´c = 210 kg/cm2)	M3	**487.06**
03.04.04	encofrado y desencofrado de alcantarilla	M2	**176.76**
03.04.05	curado de concreto	M2	**176.76**
03.04.06	juntas asfálticas de 1"	ML	**488.25**

PRESUPUESTO

xrp

Presupuesto

Presupuesto	0401013	"DISEÑO DE LA CARRETERA DESDE EL ANEXO 3 MONTONES A CASERIO CHAMAN, DISTRITO DE SAN GREGORIO, PROVINCIA DE SAN MIGUEL CAJAMARCA - 2018"
Subpresupuesto	001	CARRETERA
Cliente	S10 S.A.	Costo al 08/01/2020
Lugar	CAJAMARCA - SAN MIGUEL - SAN GREGORIO	

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD.				116,515.64
01.01	OBRAS PRELIMINARES				23,723.34
01.01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 4.80 X 3.60M	und	1.00	1,126.39	1,126.39
01.01.02	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MAQUINARIA Y EQUIPOS	GLB	1.00	13,126.15	13,126.15
01.01.03	TOPOGRAFIA Y GEORREFERENCIACION	KM	7.45	1,134.96	8,460.80
01.02	CONSTRUCCIONES PROVISIONALES				7,369.60
01.02.01	OFICINA PARA OBRAS	m2	30.00	90.62	2,718.60
01.02.02	CASETA ALMACEN Y GUARDIANIA	m2	50.00	90.62	4,531.00
01.03	SEGURIDAD Y SALUDO EN OBRA				86,542.70
01.03.01	ELADORACION E IMPLEMENTACION, ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD y SALUD EN EL TRABAJO	GLB	1.00	5,000.00	5,000.00
01.03.02	IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD INDIVIDUAL	und	80.00	164.00	13,120.00
01.03.03	SEÑALIZACION Y SEGURIDAD EN OBRA	GLB	1.00	40,422.70	40,422.70
01.03.04	CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	GLB	1.00	30,000.00	30,000.00
02	PAVIMENTOS				5,351,109.63
02.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				396,964.43
02.01.01	EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO	m3	105,908.67	2.62	329,880.72
02.01.02	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUBRASANTE	m2	53,581.46	1.28	68,584.27
02.01.03	TERRAPLENES CON MATERIAL PROPIO	m3	165.45	3.20	529.44
02.02	SUB BASES Y BASES				1,244,802.35
02.02.01	SUB BASE GRANULAR e=0.15m	m3	11,437.14	55.57	635,561.07
02.02.02	BASE GRANULAR e=0.15m	m3	10,798.59	56.40	609,040.48
02.03	PAVIMENTO ASFALTICO				3,474,104.32
02.03.01	IMPRIMACION ASFALTICA	m2	57,720.60	4.31	291,831.82
02.03.02	PAVIMENTO DE CONCRETO ASFALTICO EN CALIENTE e=2"	m3	3,315.73	959.72	3,182,272.50
02.04	TRANSPORTE				218,188.57
02.04.01	TRANSPORTE DE MATERIAL DE EXCEDENTES Y ESCOMBROS A DME PARA D> 1 KM.	m3	24,916.39	8.35	208,051.86
02.04.02	FLETE TERRESTRE	GLB	1.00	10,114.71	10,114.71
02.05	SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL				15,362.06
02.05.01	SEÑALES PREVENTIVAS 0.60 x 0.60	und	16.00	154.62	2,164.68
02.05.02	SEÑAL REGLAMENTARIA 0.90MDIO 60M	und	2.00	154.62	369.24
02.05.03	SEÑALES INFORMATIVAS	m2	2.00	181.75	363.50
02.05.04	POSTES DE SOPORTE DE SEÑALES	und	18.00	147.28	2,651.04
02.05.05	MARCAS EN EL PAVIMENTO TIPO I	m2	1,296.00	6.87	8,903.52
02.05.06	HITOS KILOMETRICOS	und	8.00	96.26	770.08
03	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE				603,419.97
03.01	ALCANTARILLAS DE CONCRETO ARMADO				16,585.31
03.01.01	CONCRETO (FC>=175 KG/CM2).	m3	10.36	362.37	3,857.60
03.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	61.26	45.55	2,791.30
03.01.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	837.54	4.86	4,070.44
03.01.04	CURADO DE CONCRETO	m2	61.26	2.87	175.97
03.02	ALCANTANTARILLA DE ALMIO TMC: 24"				166,919.20
03.02.01	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO DE ALCANTARILLAS	m2	1,063.92	1.68	1,787.39
03.02.02	EXCAVACION DE ALCANTARILLA Y CAJA RECEPTORA	m3	767.53	3.23	2,479.12
03.02.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ALCANTARILLA Y CAJA RECEPTORA	m2	759.83	22.15	16,830.23
03.02.04	CONCRETO EN ALCANTARILLA Y CAJA RECEPTORA f'c=175 kg/cm2	m3	122.26	334.01	40,842.74
03.02.05	PIEDRA EMBOQUILLADA PARA LONGITUD DE PROTECCION EN ALCANTARILLAS	m3	52.82	191.76	10,128.76
03.02.06	SUMINISTRO Y COLOCACION DE ALCANTARILLA D=24"	m	241.80	365.60	88,402.08
03.02.07	RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL GRANULAR EN ALCANTARILLA	m	132.02	63.99	8,447.96
03.03	CUNETAS DE CONCRETO				213,089.59
03.03.01	CONCRETO (FC>=175 KG/CM2).	m3	490.12	323.01	157,623.54
03.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	443.36	36.97	16,391.03
03.03.03	CURADO DE CONCRETO	m2	6,534.96	2.87	18,755.34
03.03.04	JUNTAS ASFALTICAS DE 3/4"	m	3,179.49	9.23	20,116.69
03.04	BADENES				216,719.89

Fecha : 18/01/2020 03:41:33

Presupuesto

Presupuesto	0491013	"DISEÑO DE LA CARRETERA DESDE EL ANEXO 3 MONTONES A CASERIO CHAMAN, DISTRITO DE SAN GREGORIO, PROVINCIA DE SAN MIGUEL CAJAMARCA - 2018"
Subpresupuesto	001	CARRETERA
Cliente	S10 S.A.	Costo al 08/01/2020
Lugar	CAJAMARCA - SAN MIGUEL - SAN GREGORIO	

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
03.04.01	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS	m3	842.50	16.44	13,850.70
03.04.02	CAMA DE PIEDRA MAXIMO Ø 8"	m3	355.32	37.87	13,455.97
03.04.03	CONCRETO (F'C=175 KG/CM2).	m3	487.06	352.37	171,625.33
03.04.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO.	m2	176.76	37.72	6,667.39
03.04.05	CURADO DE CONCRETO	m2	176.76	2.87	507.30
03.04.06	JUNTAS ASFALTICAS DE 1"	m	488.25	9.43	4,604.20
	COSTO DIRECTO				6,073,036.24
	GASTOS GENERALES (9.76%)				592,722.08
	UTILIDAD (10%)				607,303.62
	SUB TOTAL				7,273,061.94
	IGV (18%)				1,309,151.15
	PRESUPUESTO REFERENCIAL				8,582,213.09
	SUPERVISION DE OBRA (5.73%)				491,399.20
	PLAN DE MONITOREO ARQUEOLOGICO (PMA)				34,590.28
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)				8,900.00
	ELABORACION DE EXPEDIENTE TECNICO				50,000.00
	PRESUPUESTO TOTAL DE OBRA				9,167,102.57

SON : NUEVE MILLONES CIENTO SESENTISIETE MIL CIENTO DOS Y 57/100 NUEVOS SOLES

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

S10

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0401013	LA CARRETERA DESDE EL ANEXO 3 MONTONES A CASERIO CHAMAN, DISTRITO DE SAN GREGORIO, PROVINCIA DE SAN MIGUEL CAJAMA	
Subpresupuesto	001	CARRETERA	Fecha presupuesto : 30/06/2019
Partida	01.01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 4.80 X 3.60M	

Rendimiento: und/DIA 1.0000 | EQ. 1.0000 | Costo unitario directo por : und 1,128.39

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	16.0000	17.59	281.44
0147010004	PEON	hh	1.0000	8.0000	15.85	126.80
						408.24
	Materiales					
0202100102	CLAVOS Fo Na C/C 3"	kg		1.0000	5.00	5.00
0238020101	LIJA PARA MADERA	und		2.0000	1.10	2.20
0238500102	GIGANTOGRAFIA DIGITAL BANNER (3.60x4.80)	und		1.0000	350.00	350.00
0243010003	MADERA TORNILLO	p2		63.0750	5.56	350.70
						707.90
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	408.24	12.25
						12.25

Partida	01.01.02	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MAQUINARIA Y EQUIPOS	

Rendimiento: GLB/DIA 1.0000 | EQ. 1.0000 | Costo unitario directo por : GLB 13,128.15

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
0232070006	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MAQUINARIA Y EQU	GLB		1.0000	13,128.15	13,128.15
						13,128.15

Partida	01.01.03	TOPOGRAFIA Y GEORREFERENCIACION	

Rendimiento: KM/DIA 1.0000 | EQ. 1.0000 | Costo unitario directo por : KM 1,439.96

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	10.0000	21.85	218.50
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	10.0000	17.59	175.90
0147010004	PEON	hh	8.0000	40.0000	15.85	634.00
						1,028.40
	Materiales					
0202100102	CLAVOS Fo Na C/C 3"	kg		5.0000	5.00	25.00
0202970002	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60	kg		1.0000	3.13	3.13
0229030001	YESO	kg		10.0000	1.00	10.00
0245010001	MADERA TORNILLO INC.CORTE PIENCOFRADO	p2		1.7800	5.20	8.84
0254110080	PINTURA ESMALTE	gln		0.2000	35.59	7.12
						54.09
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1,028.40	51.47
0337540012	NIVEL TOPOGRAFICO	HE	2.0000	10.0000	15.25	152.50
0337540018	ESTACION TOTAL	HE	2.0000	10.0000	15.25	152.50
						356.47

01.02.01 **OFICINA PARA OBRAS**

m2/DIA	**30.0000**	EQ. **30.0000**	Costo unitario directo por : m2		**90.62**

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
OPERARIO	hh	1.0000	0.2667	21.95	5.85
PEON	hh	2.0000	0.5333	15.85	8.45
					14.30
Materiales					
CLAVOS Fo No C/C 3"	kg		0.2000	5.00	1.00
CALAMINA GALVANIZADA PESADA SIDER DE 1.80mX1.80mx(	pln		0.7431	14.00	10.40
MADERA TORNILLO	p2		5.2500	5.56	29.19
TRIPLAY LUPUNA DE 4 X 8 X 8 MM	pln		0.8200	43.05	35.30
					75.89
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	14.30	0.43
					0.43

01.02.02 **CASETA ALMACEN Y GUARDIANIA**

m2/DIA	**30.0000**	EQ. **30.0000**	Costo unitario directo por : m2		**90.62**

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
OPERARIO	hh	1.0000	0.2667	21.95	5.85
PEON	hh	2.0000	0.5333	15.85	8.45
					14.30
Materiales					
CLAVOS Fo No C/C 3"	kg		0.2000	5.00	1.00
CALAMINA GALVANIZADA PESADA SIDER DE 1.80mX1.80mx(	pln		0.7431	14.00	10.40
MADERA TORNILLO	p2		5.2500	5.56	29.19
TRIPLAY LUPUNA DE 4 X 8 X 8 MM	pln		0.8200	43.05	35.30
					75.89
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	14.30	0.43
					0.43

01.03.01 **ELABORACION E IMPLEMENTACION, ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD y SALUD EN EL TRABAJO**

GLB/DIA	**1.0000**	EQ. **1.0000**	Costo unitario directo por : GLB		**5,000.00**

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Materiales					
ELABORACION EIMPLEMENTACION, ADMINISTRACION DEL	GLB		1.0000	5,000.00	5,000.00
					5,000.00

01.03.02 **IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD INDIVIDUAL**

und/DIA	**1.0000**	EQ. **1.0000**	Costo unitario directo por : und		**164.00**

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Materiales					
TAPONES PARA OIDO	und		1.0000	3.00	3.00
ZAPATOS PARA OBREROS	und		1.0000	40.00	40.00
LENTES DE PROTECCIÓN	und		1.0000	3.00	3.00
GUANTES DE CUERO	und		1.0000	8.00	8.00
PANTALON Y CHALECO DRILL PARA OBREROS	und		1.0000	70.00	70.00
BOTAS DE JEBE	PAR		1.0000	25.00	25.00
CASCO PARA OBREROS	und		1.0000	15.00	15.00
					164.00

Partida **01.03.03** **SEÑALIZACION Y SEGURIDAD EN OBRA**

Rendimiento **GLB/DIA** EQ. Costo unitario directo por : GLB **40,422.70**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.
	Materiales				
0201000020	MALLA CERCADORA NARANJA L=45m h=1m	und		10.0000	51.90
0201000021	POSTE DE SEÑALIZACION CON MADERA Y CONCRETO	und		10.0000	10.03
0201000022	CINTA SEÑALIZADORA COLOR AMARILLO L=200m	und		10.0000	54.90
0201000024	CONO DE SEÑALIZACION DE 28" ALTURA	und		30.0000	26.60
0201000027	SEÑALES PREVENTIVAS	und		30.0000	195.90
0201000028	LAMPARAS DESTELLANTES	und		30.0000	45.28
0202960032	BANDERINES	und		10.0000	6.00
0243400034	SEÑALES REGLAMENTARIAS	und		30.0000	195.90
0243400035	SEÑALES INFORMATIVAS	und		30.0000	800.60
0244050007	TRANQUERA DE MADERA DE 2.40X1.20m(inc. cinta reflectiva y pza			30.0000	42.20

Partida **01.03.04** **CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**

Rendimiento **GLB/DIA** **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : GLB **30,000.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.
	Materiales				
0229IA0026	CHARLAS DE CAPACITACIÓN EN SEGURIDAD Y TRABAJO	GLB		6.0000	5,000.00

Partida **02.01.01** **EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO**

Rendimiento **m3/DIA** **2,500.0000** EQ. **2,500.0000** Costo unitario directo por : m3 **2.62**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.
	Mano de Obra				
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0032	21.95
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0064	15.85
	Equipos				
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.17
0349040033	TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP	hm	3.0000	0.0095	254.24

Partida **02.01.02** **PERFILADO Y COMPACTADO DE SUBRASANTE**

Rendimiento **m2/DIA** **3,200.0000** EQ. **3,200.0000** Costo unitario directo por : m2 **1.28**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.
	Mano de Obra				
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	0.0050	21.95
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0025	17.59
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.0100	15.85
	Equipos				
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.31
0349030007	RODILLO LISO VIBR AUTOP 101-135HP 10-12T	hm	1.0000	0.0025	169.49
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	1.0000	0.0025	211.86

Partida	02.01.03	TERRAPLENES CON MATERIAL PROPIO					
Rendimiento	m3/DIA	1,200.0000	EQ. 1,200.0000	Costo unitario directo por : m3		3.20	
Código	**Descripción Recurso**		**Unidad**	**Cuadrilla**	**Cantidad**	**Precio S/.**	**Parcial S/.**
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO		hh	2.0000	0.0133	21.95	0.29
0147010004	PEON		hh	3.0000	0.0200	15.85	0.32
							0.61
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	0.61	0.03
0349030007	RODILLO LISO VIBR.AUTOP 101-135HP 10-12T		hm	1.0000	0.0067	169.49	1.14
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP		hm	1.0000	0.0067	211.86	1.42
							2.59

Partida	02.02.01	SUB BASE GRANULAR e=0.15m					
Rendimiento	m3/DIA	520.0000	EQ. 520.0000	Costo unitario directo por : m3		55.57	
Código	**Descripción Recurso**		**Unidad**	**Cuadrilla**	**Cantidad**	**Precio S/.**	**Parcial S/.**
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO		hh	2.0000	0.0308	21.95	0.68
0147010004	PEON		hh	4.0000	0.0615	15.85	0.97
							1.65
	Materiales						
0205300040	MATERIAL AFIRMADO		m3		1.2000	40.00	48.00
							48.00
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	1.65	0.05
0349030007	RODILLO LISO VIBR.AUTOP 101-135HP 10-12T		hm	1.0000	0.0154	169.49	2.61
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP		hm	1.0000	0.0154	211.86	3.26
							5.92

Partida	02.02.02	BASE GRANULAR e=0.15m					
Rendimiento	m3/DIA	468.0000	EQ. 468.0000	Costo unitario directo por : m3		56.40	
Código	**Descripción Recurso**		**Unidad**	**Cuadrilla**	**Cantidad**	**Precio S/.**	**Parcial S/.**
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO		hh	2.0000	0.0342	21.95	0.75
0147010004	PEON		hh	4.0000	0.0684	15.85	1.08
							1.83
	Materiales						
0205300040	MATERIAL AFIRMADO		m3		1.2000	40.00	48.00
							48.00
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	1.83	0.05
0349030007	RODILLO LISO VIBR.AUTOP 101-135HP 10-12T		hm	1.0000	0.0171	169.49	2.90
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP		hm	1.0000	0.0171	211.86	3.62
							6.57

Partida **02.03.01** **IMPRIMACION ASFALTICA**

Rendimiento **m2/DIA** **1,500.0000** EQ. **1,500.0000** Costo unitario directo por : m2 **4.53**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	0.0107	17.59	0.19
0147010004	PEON	hh	3.0000	0.0160	15.85	0.25
						0.44
	Materiales					
0213010067	ASFALTO LIQUIDO MC-30	gl		0.0036	800.00	2.88
						2.88
	Equipos					
0349130004	CAMION IMPRIMIDOR 6x2 178-210 HP 1,800 G	hm	1.0000	0.0053	186.00	0.99
0399010037	HERRAMIENTA MANUAL	%PU		5.0000	4.31	0.22
						1.21

Partida **02.03.02** **PAVIMENTO DE CONCRETO ASFALTICO EN CALIENTE e=2"**

Rendimiento **m3/DIA** **250.0000** EQ. **250.0000** Costo unitario directo por : m3 **959.72**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	4.0000	0.1280	21.95	2.81
0147010004	PEON	hh	6.0000	0.1920	15.85	3.04
						5.85
	Materiales					
0213020002	MEZCLA ASFALTICA	m3		1.2500	750.00	937.50
						937.50
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	5.85	0.29
0348040037	CAMION VOLQUETE 15 M3.	hm	1.0000	0.0320	118.64	3.80
0349230025	RODILLO NEUMATICO AUTOP 81-100HP 5.5-20T	hm	1.0000	0.0320	138.01	4.42
0349230043	RODILLO TANDEM ESTATIC AUT 58-70HP 8-10T	hm	1.0000	0.0320	101.69	3.25
0349250004	PAVIMENTADORA SOBRE ORUGA 105 HP	hm	1.0000	0.0320	144.07	4.61
						16.37

Partida **02.04.01** **TRANSPORTE DE MATERIAL DE EXCEDENTES Y ESCOMBROS A DME PARA D> 1 KM.**

Rendimiento **m3/DIA** **800.0000** EQ. **800.0000** Costo unitario directo por : m3 **8.35**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0100	21.95	0.22
						0.22
	Equipos					
0348040037	CAMION VOLQUETE 15 M3.	hm	5.0000	0.0500	118.64	5.93
0349340095	CARGADOR FRONTAL S/LL 125-155HP	hm	1.0000	0.0100	220.34	2.20
						8.13

Partida **02.04.02** **FLETE TERRESTRE**

Rendimiento **GLB/DIA** **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : GLB **10,114.71**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
0210150100	FLETE TERRESTRE	GLB		1.0000	10,114.71	10,114.71
						10,114.71

02.05.01 **SEÑALES PREVENTIVAS 0.60 x 0.60**

und/DIA **32.0000** EQ. **32.0000** Costo unitario directo por : und **154.62**

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
OPERARIO	hh	1.0000	0.2500	21.95	5.49
PEON	hh	2.0000	0.5000	15.85	7.93
					13.42
Materiales					
SOLDADURA	kg		0.0200	12.30	0.25
SUMINISTRO DE SEÑALES PREVENTIVAS 0.60MX0.60M	und		1.0000	140.00	140.00
					140.25
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	13.42	0.67
SOLDADORA ELECT. MONOF. ALTERNA 225 AMP.	hm	0.2000	0.0500	5.53	0.28
					0.95

02.05.02 **SEÑAL REGLAMENTARIA 0.90MX0.60M**

und/DIA **32.0000** EQ. **32.0000** Costo unitario directo por : und **199.62**

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
OPERARIO	hh	1.0000	0.2500	21.95	5.49
PEON	hh	2.0000	0.5000	15.85	7.93
					13.42
Materiales					
SOLDADURA	kg		0.0200	12.30	0.25
SUMINISTRO DE SEÑALES REGLAMENTARIAS 0.90MX0.60M	und		1.0000	185.00	185.00
					185.25
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	13.42	0.67
SOLDADORA ELECT. MONOF. ALTERNA 225 AMP.	hm	0.2000	0.0500	5.53	0.28
					0.95

02.05.03 **SEÑALES INFORMATIVAS**

m2/DIA **8.0000** EQ. **8.0000** Costo unitario directo por : m2 **417.45**

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	21.95	21.95
PEON	hh	2.0000	2.0000	15.85	31.70
					53.65
Materiales					
SOLDADURA	kg		0.3500	12.30	4.31
SUMINISTRO DE SEÑALES INFORMATIVA DE 2.65 x 1.55 m	m2		1.0000	99.70	99.70
					104.01
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	53.65	2.68
SOLDADORA ELECT. MONOF. ALTERNA 225 AMP.	hm	0.2000	0.2000	5.53	1.11
CAMION BARANDA	hm	1.0000	1.0000	110.00	110.00
CAMION GRUA DE 5 TN	hm	1.0000	1.0000	146.00	146.00
					259.79

Partida **02.05.04** **POSTES DE SOPORTE DE SEÑALES**

Rendimiento **und/DIA** **12.0000** EQ. **12.0000** Costo unitario directo por : und **205.78**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
0243400041	SUMINISTRO DE POSTES DE SOPORTE DE SEÑALES	und		1.0000	94.50	94.50
						94.50
	Subpartidas					
900324210103	COLOCACION DE POSTES DE SEÑALIZACION (INC. CIMENT	und		1.0000	111.28	111.28
						111.28

Partida **02.05.05** **MARCAS EN EL PAVIMENTO TIPO I**

Rendimiento **m2/DIA** **800.0000** EQ. **800.0000** Costo unitario directo por : m2 **6.87**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0100	21.95	0.22
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.0400	15.85	0.63
						0.85
	Materiales					
0230240000	DISOLVENTE	gln		0.0096	49.58	0.48
0254450071	PINTURA PARA TRAFICO	gln		0.1000	36.44	3.64
0255020002	MICROESFERAS DE VIDRIO	kg		0.3500	3.50	1.23
						5.35
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.85	0.04
0348550002	MAQUINA PARA PINTAR MARCAS EN EL PAVIMENTO	hm	1.0000	0.0100	62.50	0.63
						0.67

Partida **02.05.06** **HITOS KILOMETRICOS**

Rendimiento **und/DIA** **4.0000** EQ. **4.0000** Costo unitario directo por : und **96.26**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Subpartidas					
900305010304	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg		2.6000	4.86	12.64
900305060225	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO.	m2		0.7640	45.55	34.80
901102010209	EXCAVACION MANUAL PARA ESTRUCTURAS	m3		0.1250	44.38	5.55
901103015130	CONCRETO CLASE E (F'C=175 KG/CM2.)	m3		0.0300	390.38	11.71
909701050506	PINTADO DE POSTES DE KILOMETRAJE	m		1.0000	31.56	31.56
						96.26

Partida **03.01.01** **CONCRETO (F'C=175 KG/CM2).**

Rendimiento **m3/DIA** **18.0000** EQ. **18.0000** Costo unitario directo por : m3 **352.37**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	3.0000	1.3333	21.95	29.27
0147010003	OFICIAL	hh	3.0000	1.3333	17.59	23.45
0147010004	PEON	hh	6.0000	2.6667	15.85	42.27
						94.99
	Materiales					
0205000034	PIEDRA CHANCADA DE 1/2".	m3		0.6790	65.00	44.14
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.6580	40.00	26.32
0298010021	CEMENTO PORTLAND TIPO I	BOL		7.2900	23.80	173.50
						243.96
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	94.99	4.75
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 - 11P3	hm	1.0000	0.4444	12.50	5.56
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	1.0000	0.4444	7.00	3.11
						13.42

Partida	03.01.02		ENCOFRADO Y DESENCOFRADO.				
Rendimiento	m2/DIA	30.0000	EQ. 30.0000	Costo unitario directo por : m2		45.55	
Código	**Descripción Recurso**		**Unidad**	**Cuadrilla**	**Cantidad**	**Precio S/.**	**Parcial S/.**
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.2667	21.95	5.85
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.2667	17.59	4.69
0147010004	PEON		hh	2.0000	0.5333	15.85	8.45
							18.99
	Materiales						
0202000010	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO.		kg		0.2000	5.00	1.00
0202100102	CLAVOS Fo No C/C 3"		kg		0.2000	5.00	1.00
0230990100	ADITIVO DESMOLDANTE		gln		0.0150	46.61	0.70
0244030030	TRIPLAY FENOLICO DE 4x8 x 18 mm (ENCOFRADO)		pln		0.0880	88.98	7.83
0245010001	MADERA TORNILLO INC.CORTE P/ENCOFRADO		p2		2.9000	5.20	15.08
							25.61
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	18.99	0.95
							0.95
Partida	03.01.03		ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2				
Rendimiento	kg/DIA	250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : kg		4.86	
Código	**Descripción Recurso**		**Unidad**	**Cuadrilla**	**Cantidad**	**Precio S/.**	**Parcial S/.**
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.0320	21.95	0.70
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.0320	17.59	0.56
							1.26
	Materiales						
0202000010	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO.		kg		0.0500	5.00	0.25
0202970002	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60		kg		1.0500	3.13	3.29
							3.54
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	1.26	0.06
							0.06
Partida	03.01.04		CURADO DE CONCRETO				
Rendimiento	m2/DIA	100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : m2		2.87	
Código	**Descripción Recurso**		**Unidad**	**Cuadrilla**	**Cantidad**	**Precio S/.**	**Parcial S/.**
	Mano de Obra						
0147010004	PEON		hh	1.0000	0.0800	15.85	1.27
							1.27
	Materiales						
0239050000	AGUA		m3		0.2000	8.00	1.60
							1.60
Partida	03.02.01		TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO DE ALCANTARILLAS				
Rendimiento	m2/DIA	200.0000	EQ. 200.0000	Costo unitario directo por : m2		1.68	
Código	**Descripción Recurso**		**Unidad**	**Cuadrilla**	**Cantidad**	**Precio S/.**	**Parcial S/.**
	Mano de Obra						
0147010004	PEON		hh	2.0000	0.0800	15.85	1.27
							1.27
	Materiales						
0229030001	YESO		kg		0.0140	1.00	0.01
0253030027	THINER		gln		0.0019	20.00	0.04
0254110090	PINTURA ESMALTE		gln		0.0090	35.59	0.32
							0.37
	Equipos						
0398010050	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	1.27	0.04
							0.04

Partida	03.02.02	EXCAVACION DE ALCANTARILLA Y CAJA RECEPTORA					
Rendimiento	m3/DIA	570.0000	EQ. 570.0000	Costo unitario directo por : m3		3.23	
Código	**Descripción Recurso**		**Unidad**	**Cuadrilla**	**Cantidad**	**Precio S/.**	**Parcial S/.**
	Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL		hh	0.5000	0.0070	17.59	0.12
0147010004	PEON		hh	2.0000	0.0281	15.85	0.45
							0.57
	Equipos						
0349040022	RETROEXCAVADOR S/ORUGA 80-110HP 0.5-1.3Y		hm	1.0000	0.0140	190.00	2.66
							2.66
Partida	03.02.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ALCANTARILLA Y CAJA RECEPTORA					
Rendimiento	m2/DIA	40.0000	EQ. 40.0000	Costo unitario directo por : m2		22.15	
Código	**Descripción Recurso**		**Unidad**	**Cuadrilla**	**Cantidad**	**Precio S/.**	**Parcial S/.**
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO		hh	2.0000	0.4000	21.95	8.78
0147010004	PEON		hh	2.0000	0.4000	15.85	6.34
							15.12
	Materiales						
0202000010	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO.		kg		0.0600	5.00	0.30
0202100102	CLAVOS Fo No C/C 3"		kg		0.0600	5.00	0.30
0243010003	MADERA TORNILLO		p2		1.0200	5.56	5.67
							6.27
	Equipos						
0398010050	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	15.12	0.76
							0.76
Partida	03.02.04	CONCRETO EN ALCANTARILLA Y CAJA RECEPTORA f'c=175 kg/cm2					
Rendimiento	m3/DIA	16.0000	EQ. 16.0000	Costo unitario directo por : m3		334.01	
Código	**Descripción Recurso**		**Unidad**	**Cuadrilla**	**Cantidad**	**Precio S/.**	**Parcial S/.**
	Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL		hh	2.0000	1.0000	17.59	17.59
0147010004	PEON		hh	8.0000	4.0000	15.85	63.40
							80.99
	Materiales						
0205000034	PIEDRA CHANCADA DE 1/2".		m3		0.6790	65.00	44.14
0205010004	ARENA GRUESA		m3		0.6580	40.00	26.32
0298010021	CEMENTO PORTLAND TIPO I		BOL		7.2900	23.80	173.50
							243.96
	Equipos						
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 - 11P3		hm	1.0000	0.4444	12.50	5.56
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"		hm	1.0000	0.5000	7.00	3.50
							9.06
Partida	03.02.05	PIEDRA EMBOQUILLADA PARA LONGITUD DE PROTECCION EN ALCANTARILLAS					
Rendimiento	m3/DIA	25.0000	EQ. 25.0000	Costo unitario directo por : m3		191.76	
Código	**Descripción Recurso**		**Unidad**	**Cuadrilla**	**Cantidad**	**Precio S/.**	**Parcial S/.**
	Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.3200	17.59	5.63
0147010004	PEON		hh	4.0000	1.2800	15.85	20.29
							25.92
	Materiales						
0205000033	PIEDRA GRANDE DE 8" PARA EMBOQUILLADO		m3		1.1000	30.00	33.00
0205000034	PIEDRA CHANCADA DE 1/2".		m3		0.3400	65.00	22.10
0205010004	ARENA GRUESA		m3		0.3290	40.00	13.16
0298010021	CEMENTO PORTLAND TIPO I		BOL		4.1000	23.80	97.58
							165.84

Partida	03.02.06		SUMINISTRO Y COLOCACION DE ALCANTARILLA D=24"				
Rendimiento	m/DIA	12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : m		365.60	
Código	**Descripción Recurso**		**Unidad**	**Cuadrilla**	**Cantidad**	**Precio S/.**	**Parcial S/.**
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.6667	21.95	14.63
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.6667	17.59	11.73
0147010004	PEON		hh	4.0000	2.6667	15.85	42.27
							68.63
	Materiales						
0209160025	ALCANTARILLA METALICA TMC D=24"		m		1.1000	244.89	269.38
0266030092	ANILLO DE JEBE 600MM		und		0.1730	139.64	24.16
							293.54
	Equipos						
0398010050	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	68.63	3.43
							3.43

Partida	03.02.07		RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL GRANULAR EN ALCANTARILLA				
Rendimiento	m/DIA	60.0000	EQ. 60.0000	Costo unitario directo por : m		63.99	
Código	**Descripción Recurso**		**Unidad**	**Cuadrilla**	**Cantidad**	**Precio S/.**	**Parcial S/.**
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.1333	21.95	2.93
0147010003	OFICIAL		hh	2.0000	0.2667	17.59	4.69
0147010004	PEON		hh	3.0000	0.4000	15.85	6.34
							13.96
	Materiales						
0205300040	MATERIAL AFIRMADO		m3		1.2000	40.00	48.00
							48.00
	Equipos						
0349030004	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 7 HP		hm	0.9975	0.1330	10.00	1.33
0398010050	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	13.96	0.70
							2.03

Partida	03.03.01		CONCRETO (F'C=175 KG/CM2).				
Rendimiento	m3/DIA	25.0000	EQ. 25.0000	Costo unitario directo por : m3		322.01	
Código	**Descripción Recurso**		**Unidad**	**Cuadrilla**	**Cantidad**	**Precio S/.**	**Parcial S/.**
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO		hh	3.0000	0.9600	21.95	21.07
0147010003	OFICIAL		hh	3.0000	0.9600	17.59	16.89
0147010004	PEON		hh	6.0000	1.9200	15.85	30.43
							68.39
	Materiales						
0205000034	PIEDRA CHANCADA DE 1/2".		m3		0.6790	65.00	44.14
0205010004	ARENA GRUESA		m3		0.6580	40.00	26.32
0298010021	CEMENTO PORTLAND TIPO I		BOL		7.2900	23.80	173.50
							243.96
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	68.39	3.42
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 - 11P3		hm	1.0000	0.3200	12.50	4.00
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"		hm	1.0000	0.3200	7.00	2.24
							9.66

Partida **03.03.02** **ENCOFRADO Y DESENCOFRADO.**

Rendimiento **m2/DIA** **30.0000** EQ. **30.0000** Costo unitario directo por : m2 **36.97**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.2667	21.95	5.85
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.2667	17.59	4.69
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.5333	15.85	8.45
						18.99
	Materiales					
0202000010	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO.	kg		0.2000	5.00	1.00
0202100102	CLAVOS Fo No C/C 3"	kg		0.0500	5.00	0.25
0230990100	ADITIVO DESMOLDANTE	gln		0.0150	46.61	0.70
0248010001	MADERA TORNILLO INC.CORTE P'ENCOFRADO	p2		2.9000	5.20	15.08
						17.03
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	18.99	0.95
						0.95

Partida **03.03.03** **CURADO DE CONCRETO**

Rendimiento **m2/DIA** **100.0000** EQ. **100.0000** Costo unitario directo por : m2 **2.87**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0800	15.85	1.27
						1.27
	Materiales					
0239050000	AGUA	m3		0.2000	8.00	1.60
						1.60

Partida **03.03.04** **JUNTAS ASFALTICAS DE 3/4"**

Rendimiento **m/DIA** **100.0000** EQ. **100.0000** Costo unitario directo por : m **9.23**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0800	17.59	1.41
0147010004	PEON	hh	3.0000	0.2400	15.85	3.80
						5.21
	Materiales					
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.0600	40.00	2.40
0213000006	ASFALTO RC-250	gln		0.1330	11.00	1.46
						3.86
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	5.21	0.16
						0.16

Partida **03.04.01** **EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS**

Rendimiento **m3/DIA** **150.0000** EQ. **150.0000** Costo unitario directo por : m3 **16.44**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	0.1067	21.95	2.34
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.2133	15.85	3.38
						5.72
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	5.72	0.17
0349040022	RETROEXCAVADOR S/ORUGA 80-110HP 0.5-1.3Y	hm	1.0000	0.0533	190.00	10.13
0349060006	MARTILLO NEUMATICO DE 29 Kg.	hm	1.0000	0.0533	7.93	0.42
						10.72

Partida **03.04.02** **CAMA DE PIEDRA MAXIMO Ø 8"**

Rendimiento **m3/DIA** **500.0000** EQ. **500.0000** Costo unitario directo por : m3 **37.87**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0160	21.95	0.35
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0160	15.85	0.25
						0.60
	Materiales					
0204000000	ARENA FINA	m3		0.0665	22.94	1.53
0205000033	PIEDRA GRANDE DE 8" PARA EMBOQUILLADO	m3		1.1000	30.00	33.00
						34.53
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.60	0.03
0349030007	RODILLO LISO VIBR AUTOP 101-135HP 10-12T	hm	1.0000	0.0160	169.49	2.71
						2.74

Partida **03.04.03** **CONCRETO (F'C=175 KG/CM2).**

Rendimiento **m3/DIA** **18.0000** EQ. **18.0000** Costo unitario directo por : m3 **352.37**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	3.0000	1.3333	21.95	29.27
0147010003	OFICIAL	hh	3.0000	1.3333	17.59	23.45
0147010004	PEON	hh	6.0000	2.6667	15.85	42.27
						94.99
	Materiales					
0205000034	PIEDRA CHANCADA DE 1/2".	m3		0.6790	65.00	44.14
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.6580	40.00	26.32
0298010021	CEMENTO PORTLAND TIPO I	BOL		7.2900	23.80	173.50
						243.96
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	94.99	4.75
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 - 11P3	hm	1.0000	0.4444	12.50	5.56
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	1.0000	0.4444	7.00	3.11
						13.42

Partida **03.04.04** **ENCOFRADO Y DESENCOFRADO.**

Rendimiento **m2/DIA** **30.0000** EQ. **30.0000** Costo unitario directo por : m2 **37.72**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.2667	21.95	5.85
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.2667	17.59	4.69
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.5333	15.85	8.45
						18.99
	Materiales					
0202000010	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO.	kg		0.2000	5.00	1.00
0202100102	CLAVOS Fo No C/C 3"	kg		0.2000	5.00	1.00
0230990100	ADITIVO DESMOLDANTE	gln		0.0150	46.61	0.70
0245010001	MADERA TORNILLO INC.CORTE P/ENCOFRADO	p2		2.9000	5.20	15.08
						17.78
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	18.99	0.95
						0.95

Partida	03.04.05		CURADO DE CONCRETO				
Rendimiento	m2/DIA	100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : m2		2.87	
Código	**Descripción Recurso**		**Unidad**	**Cuadrilla**	**Cantidad**	**Precio S/.**	**Parcial S/.**
	Mano de Obra						
0147010004	PEON		hh	1.0000	0.0800	15.85	1.27
							1.27
	Materiales						
0239050000	AGUA		m3		0.2000	8.00	1.60
							1.60

Partida	03.04.06		JUNTAS ASFALTICAS DE 1"				
Rendimiento	m/DIA	100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : m		9.43	
Código	**Descripción Recurso**		**Unidad**	**Cuadrilla**	**Cantidad**	**Precio S/.**	**Parcial S/.**
	Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.0800	17.59	1.41
0147010004	PEON		hh	3.0000	0.2400	15.85	3.80
							5.21
	Materiales						
0205010004	ARENA GRUESA		m3		0.0650	40.00	2.60
0213000006	ASFALTO RC-250		gln		0.1330	11.00	1.46
							4.06
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	5.21	0.16
							0.16

Fecha : 08/01/2020 13:16:07

RELACIÓN DE INSUMOS

S10 Página : 1

Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo

Obra 0491013 "DISEÑO DE LA CARRETERA DESDE EL ANEXO 3 MONTONES A CASERIO CHAMAN, DISTRITO DE SAN GREGORIO, PROVINCIA DE SAN MIGUEL CAJAMARCA - 2018"
Subpresupuesto 001 CARRETERA
Fecha 30/06/2019
Lugar 061110 CAJAMARCA - SAN MIGUEL - SAN GREGORIO

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	MANO DE OBRA				
0147010002	OPERARIO	hh	4,122.2803	21.95	90,484.05
0147010003	OFICIAL	hh	2,851.2606	17.59	50,153.67
0147010004	PEON	hh	10,620.6268	15.85	168,335.93
					308,973.65
	MATERIALES				
0201000012	TAPONES PARA OIDO	und	80.0000	3.00	240.00
0201000014	ZAPATOS PARA OBREROS	und	80.0000	40.00	3,200.00
0201000015	LENTES DE PROTECCIÓN	und	80.0000	3.00	240.00
0201000017	GUANTES DE CUERO	und	80.0000	8.00	640.00
0201000019	PANTALON Y CHALECO DRILL PARA OBREROS	und	80.0000	70.00	5,600.00
0201000020	MALLA CERCADORA NARANJA L=45m h=1m	und	10.0000	51.90	519.00
0201000021	POSTE DE SEÑALIZACION CON MADERA Y CONCRETO	und	10.0000	10.03	100.30
0201000022	CINTA SEÑALIZADORA COLOR AMARILLO L=200m	und	10.0000	54.90	549.00
0201000024	CONO DE SEÑALIZACION DE 28" ALTURA	und	30.0000	26.60	798.00
0201000025	BOTAS DE JEBE	PAR	80.0000	25.00	2,000.00
0201000026	CASCO PARA OBREROS	und	80.0000	15.00	1,200.00
0201000027	SEÑALES PREVENTIVAS	und	30.0000	195.90	5,877.00
0201000028	LAMPARAS DESTELLANTES	und	30.0000	45.28	1,358.40
0202000010	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO.	kg	226.0104	5.00	1,130.05
0202100102	CLAVOS Fo No C/C 3"	kg	170.8882	5.00	854.44
0202100103	CALAMINA GALVANIZADA PESADA SIDER DE 1.80mX1.80mx0.22mm	pln	59.4480	14.00	832.27
0202960032	BANDERINES	und	10.0000	6.00	60.00
0202970002	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60	kg	908.7170	3.13	2,844.28
0204000000	ARENA FINA	m3	23.6288	22.94	542.04
0205000031	PIEDRA CHANCA DE 1/2"	m3	1.0102	60.00	60.61
0205000033	PIEDRA GRANDE DE 8" PARA EMBOQUILLADO	m3	448.9540	30.00	13,468.62
0205000034	PIEDRA CHANCADA DE 1/2".	m3	771.5401	65.00	50,150.11
0205010004	ARENA GRUESA	m3	910.8072	40.00	36,432.29
0205300040	MATERIAL AFIRMADO	m3	26,841.3000	40.00	1,073,652.00
0209160025	ALCANTARILLA METALICA TMC D=24"	m	265.9800	244.89	65,135.84
0210150100	FLETE TERRESTRE	GLB	1.0000	10,114.71	10,114.71
0213000006	ASFALTO RC-250	gln	354.8095	11.00	3,902.90
0213010067	ASFALTO LIQUIDO MC-30	gl	243.8410	800.00	195,072.80
0213020002	MEZCLA ASFALTICA	m3	4,144.6625	750.00	3,108,495.88
0229030001	YESO	kg	89.4949	1.00	89.49
0229500091	SOLDADURA	kg	1.0195	12.30	12.54
0229IA0026	CHARLAS DE CAPACITACIÓN EN SEGURIDAD Y TRABAJO	GLB	6.0000	5,000.00	30,000.00
0229IA0027	ELABORACION EIMPLEMENTACION, ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	GLB	1.0000	5,000.00	5,000.00
0230240000	DISOLVENTE	gln	13.0416	49.58	646.60
0230990100	ADITIVO DESMOLDANTE	gln	10.3130	46.61	480.69
0232970006	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MAQUINARIA Y EQUIPO	GLB	1.0000	13,128.15	13,128.15
0239020101	LIJA PARA MADERA	und	2.0000	1.10	2.20
0239050000	AGUA	m3	1,354.6012	8.00	10,835.81
0239500102	GIGANTOGRAFIA DIGITAL BANNER (3.60x4.80)	und	1.0000	350.00	350.00
0243010003	MADERA TORNILLO	p2	1,258.1016	5.56	6,995.04
0243400034	SEÑALES REGLAMENTARIAS	und	30.0000	195.90	5,877.00
0243400035	SEÑALES INFORMATIVAS	und	30.0000	800.60	24,018.00
0243400039	SUMINISTRO DE SEÑALES REGLAMENTARIAS 0.90MX0.60M	und	2.0000	185.00	370.00
0243400041	SUMINISTRO DE POSTES DE SOPORTE DE SEÑALES	und	18.0000	94.50	1,701.00
0243400048	SUMINISTRO DE SEÑALES INFORMATIVA DE 2.65 x 1.55 m	m2	2.0000	99.70	199.40
0243400050	SUMINISTRO DE SEÑALES PREVENTIVAS 0.60MX0.60M	und	14.0000	140.00	1,960.00
0244020013	TRIPLAY LUPUNA DE 4 X 8 X 8 MM	pln	65.6000	43.05	2,824.08
0244030030	TRIPLAY FENOLICO DE 4'x8'x 18 mm (ENCOFRADO)	pln	5.9302	88.98	527.67
0244050007	TRANQUERA DE MADERA DE 2.40X1.20m(inc. cinta reflectiva y pintura)	pza	30.0000	42.20	1,266.00
0245010001	MADERA TORNILLO INC.CORTE P/ENCOFRADO	p2	2,006.4668	5.20	10,433.63
0253030027	THINER	gln	2.0214	20.00	40.43
0254110090	PINTURA ESMALTE	gln	13.6191	35.59	484.70
0254450071	PINTURA PARA TRAFICO	gln	129.6560	36.44	4,724.66
0256020002	MICROESFERAS DE VIDRIO	kg	453.6000	3.50	1,587.60
0266030092	ANILLO DE JEBE 600MM	und	41.8314	139.64	5,841.34
0298010021	CEMENTO PORTLAND TIPO I	BOL	8,319.3326	23.80	198,000.12
					4,912,468.69
	EQUIPOS				
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			9,888.77
0337540012	NIVEL TOPOGRAFICO	HE	74.6000	15.25	1,137.65
0337540018	ESTACION TOTAL	HE	74.6000	15.25	1,137.65

Fecha : 08/01/2020 13:17:53

Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo

Obra	0491013	"DISEÑO DE LA CARRETERA DESDE EL ANEXO 3 MONTONES A CASERIO CHAMAN, DISTRITO DE SAN GREGORIO, PROVINCIA DE SAN MIGUEL CAJAMARCA - 2018"
Subpresupuesto	001	CARRETERA
Fecha	30/06/2019	
Lugar	061110	CAJAMARCA - SAN MIGUEL - SAN GREGORIO

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3	hm	433.2124	12.50	5,415.15
0348040003	CAMION CISTERNA 4x2 (AGUA) 122 HP 2,000	hm	0.1200	138.81	16.65
0348040037	CAMION VOLQUETE 15M3.	hm	1,352.6779	118.64	160,481.71
0348070000	SOLDADORA ELECT. MONOF. ALTERNA 225 AMP.	hm	1.1989	5.53	6.63
0348130083	CAMION BARANDA	hm	9.2000	110.00	1,012.00
0348550002	MAQUINA PARA PINTAR MARCAS EN EL PAVIMENTO	hm	12.9600	62.50	810.00
0349030004	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 7 HP	hm	17.5587	10.00	175.59
0349030007	RODILLO LISO VIBR AUTOP 101-135HP 10-12T	hm	501.5352	169.49	85,005.23
0349030025	RODILLO NEUMATICO AUTOP 81-100HP 5.5-20T	hm	106.1034	138.01	14,643.33
0349030043	RODILLO TANDEM ESTATIC AUT 58-70HP 8-10T	hm	106.1034	101.69	10,789.65
0349040022	RETROEXCAVADOR S/ORUGA 80-110HP 0.5-1.3Y	hm	55.6507	190.00	10,573.63
0349040033	TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP	hm	1,208.7232	254.24	307,305.79
0349040095	CARGADOR FRONTAL S/LL 125-155HP	hm	249.1639	220.34	54,900.77
0349060006	MARTILLO NEUMATICO DE 29 Kg.	hm	44.9053	7.93	356.13
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	440.0112	7.00	3,080.08
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	495.8501	211.86	105,050.80
0349130004	CAMION IMPRIMIDOR 6x2 178-210 HP 1,800 G	hm	358.9881	186.00	66,771.79
0349250004	PAVIMENTADORA SOBRE ORUGA 105 HP	hm	106.1034	144.07	15,286.32
0349340003	CAMION GRUA DE 5 TN	hm	2.0000	146.00	292.00
0398010037	HERRAMIENTA MANUAL	%PU			0.00
0398010050	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			1,536.85
					855,674.14
				Total S/.	6,077,117.48

FÓRMULA POLINÓMICA

S10 Página : 1

Fórmula Polinómica - Agrupamiento Preliminar

Presupuesto 0491013 "DISEÑO DE LA CARRETERA DESDE EL ANEXO 3 MONTONES A CASERIO CHAMAN, DISTRITO DE SAN GREGORIO, PROVINCIA DE SAN MIGUEL CAJAMARCA - 2018"

Subpresupuesto 001 CARRETERA

Fecha presupuesto 30/06/2019

Moneda NUEVOS SOLES

Indice	Descripción	% Inicio	% Saldo	Agrupamiento
02	ACERO DE CONSTRUCCION LISO	0.074	0.000	
04	AGREGADO FINO	0.007	0.000	
05	AGREGADO GRUESO	15.074	16.235	+02+04+09+66+32
09	ALCANTARILLA METALICA	0.836	0.000	
13	ASFALTO	42.476	43.733	+54+44+43+30
21	CEMENTO PORTLAND TIPO I	2.543	0.000	
30	DOLAR (GENERAL PONDERADO)	0.886	0.000	
32	FLETE TERRESTRE	0.169	0.000	
37	HERRAMIENTA MANUAL	0.176	0.000	
39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR	22.541	22.541	
43	MADERA NACIONAL PARA ENCOF. Y CARPINT.	0.224	0.000	
44	MADERA TERCIADA PARA CARPINTERIA	0.059	0.000	
47	MANO DE OBRA INC. LEYES SOCIALES	3.961	6.504	+21
49	MAQUINARIA Y EQUIPO IMPORTADO	10.811	10.987	+37
54	PINTURA LATEX	0.088	0.000	
66	TUBERIA DE ASBESTO-CEMENTO	0.075	0.000	
	Total	100.000	100.000	

S10 Página : 1

Fórmula Polinómica

Presupuesto 0491013 "DISEÑO DE LA CARRETERA DESDE EL ANEXO 3 MONTONES A CASERIO CHAMAN, DISTRITO DE SAN GREGORIO, PROVINCIA DE SAN MIGUEL CAJAMARCA - 2018"

Subpresupuesto 001 CARRETERA

Fecha Presupuesto 30/06/2019

Moneda NUEVOS SOLES

Ubicación Geográfica 061110 CAJAMARCA - SAN MIGUEL - SAN GREGORIO

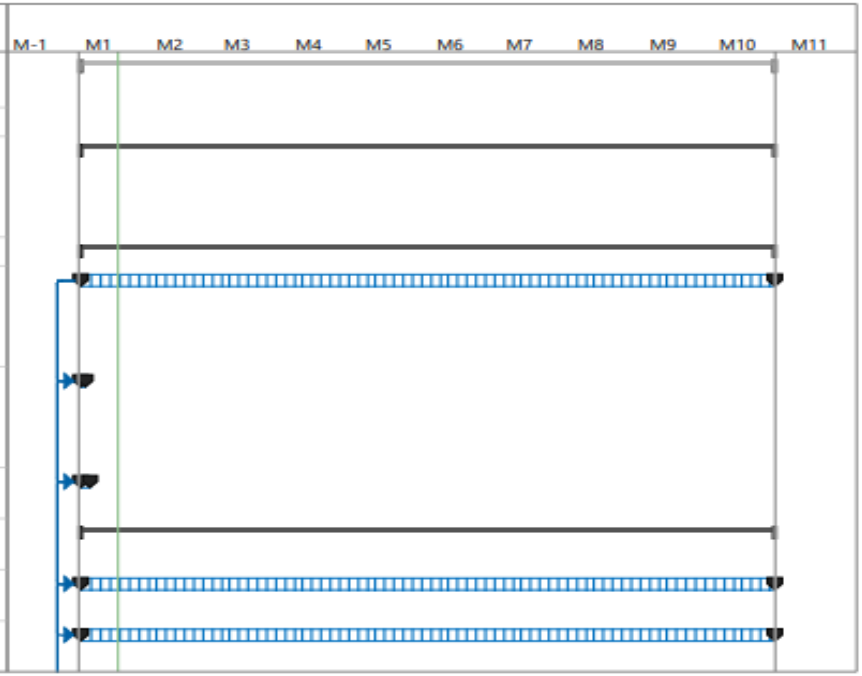
K = 0.065*(MOr / MOo) + 0.162*(AGr / AGo) + 0.438*(ASr / ASo) + 0.110*(MOr / MOo) + 0.225*(Ir / Io)

Monomio	Factor	(%)	Símbolo	Indice	Descripción
1	0.065	100.000	MO	47	MANO DE OBRA INC. LEYES SOCIALES
2	0.162	100.000	AG	05	AGREGADO GRUESO
3	0.438	100.000	AS	13	ASFALTO
4	0.110	100.000	MO	49	MAQUINARIA Y EQUIPO IMPORTADO
5	0.225	100.000	I	39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR

PROGRAMACIÓN DE OBRA

"DISEÑO DE LA CARRETERA DESDE EL ANEXO 3 MONTONES A CASERIO CHAMAN, DISTRITO DE SAN GREGORIO, PROVINCIA DE SAN MIGUEL CAJAMARCA - 2018"

Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Costo	Comienzo
0		**CRONOGRAMA QUISPE ENERO**	**300 días**	**S/6,073,036.24**	**mié 01/01/20**
1					
2		**OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD.**	**300 días**	**S/118,515.64**	**mié 01/01/20**
3		**OBRAS PRELIMINARES**	**300 días**	**S/22,723.34**	**mié 01/01/20**
4		CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 4.80 X 3.60M	**300 días**	S/1,128.39	mié 01/01/20
5		MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MAQUINARIA Y EQUIPOS	2 días	S/13,128.15	mié 01/01/20
6		TOPOGRAFIA Y GEOREFERENCIACION	4 días	S/8,466.80	mié 01/01/20
7		**CONSTRUCCIONES PROVISIONALES**	300 días	**S/7,249.60**	**mié 01/01/20**
8		OFICINA PARA OBRAS	**300 días**	S/2,718.60	mié 01/01/20
9		CASETA ALMACEN Y GUARDIANIA	300 días	S/4,531.00	mié 01/01/20



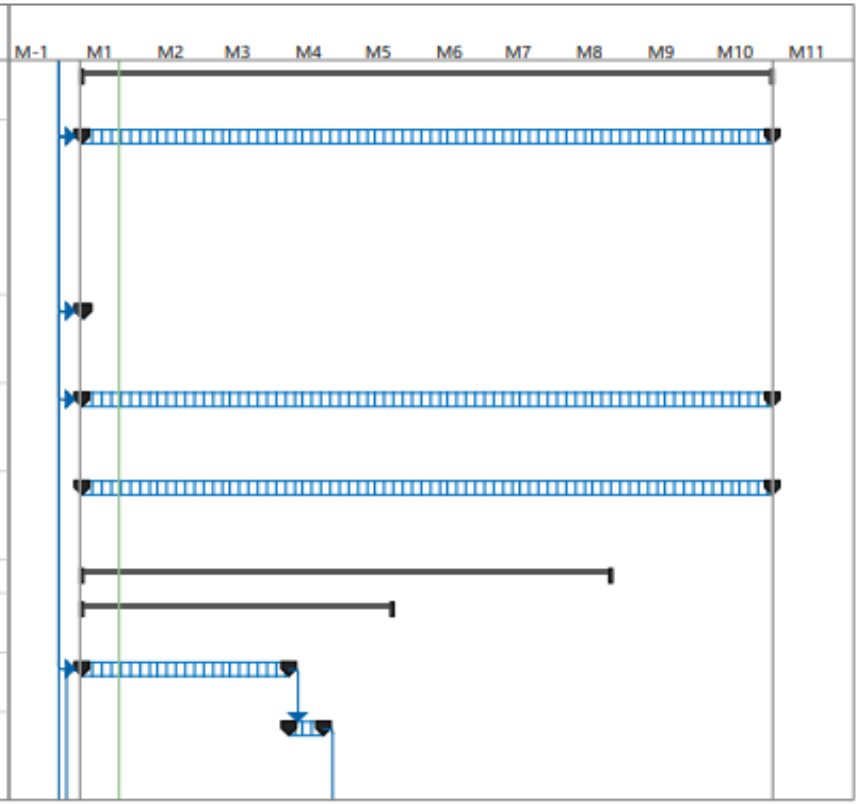
Proyecto: CRONOGRAMA QUIS
Fecha: sáb 18/01/20

Tarea
División
Hito
Resumen
Resumen del proyecto
Tarea inactiva
Hito inactivo
Resumen inactivo
Tarea manual
solo duración
Informe de resumen manual
Resumen manual
solo el comienzo
solo fin
Tareas externas
Hito externo
Fecha límite
Progreso
Progreso manual

Página 1

"DISEÑO DE LA CARRETERA DESDE EL ANEXO 3 MONTONES A CASERIO CHAMAN, DISTRITO DE SAN GREGORIO, PROVINCIA DE SAN MIGUEL CAJAMARCA - 2018"

Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Costo	Comienzo
10		**SEGURIDAD Y SALUDO EN OBRA**	300 días	**S/88,542.70**	**mié 01/01/20**
11		ELABORACION E IMPLEMENTACION, ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD y SALUD EN EL TRABAJO	**300 días**	S/5,000.00	mié 01/01/20
12		IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD INDIVIDUAL	1 día	S/13,120.00	mié 01/01/20
13		SEÑALIZACION Y SEGURIDAD EN OBRA	300 días	S/40,422.70	mié 01/01/20
14		CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	300 días	S/30,000.00	mié 01/01/20
15		**PAVIMENTOS**	230 días	**S/5,351,109.63**	**mié 01/01/20**
16		**MOVIMIENTO DE TIERRAS**	**135 días**	**S/398,994.43**	**mié 01/01/20**
17		EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO	**90 días**	S/329,880.72	mié 01/01/20
18		PERFILADO Y COMPACTADO DE SUBRASANTE	15 días	S/68,584.27	mar 31/03/20

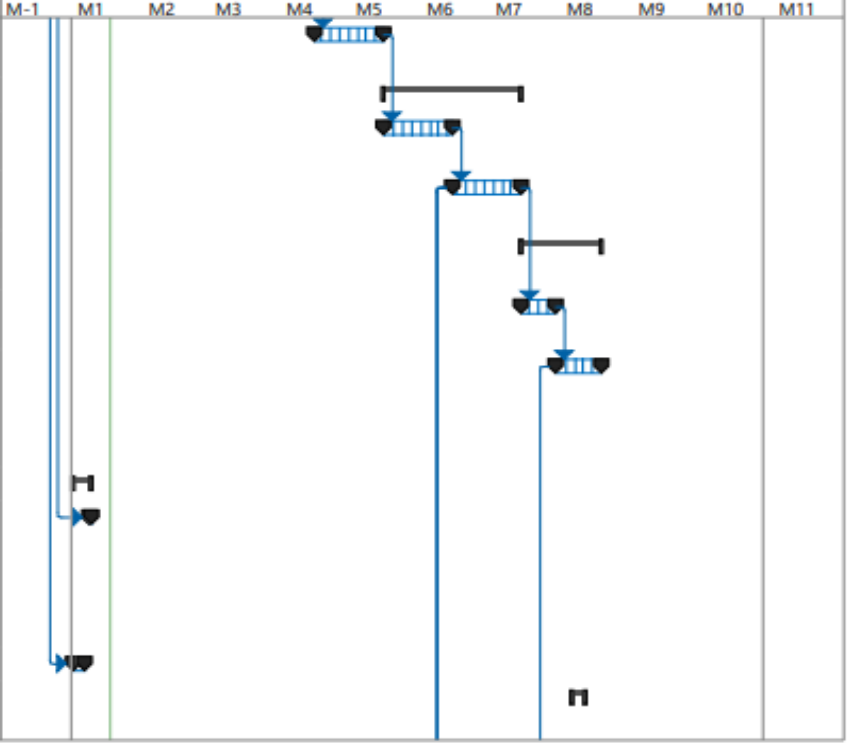


Proyecto: CRONOGRAMA QUIS
Fecha: sáb 18/01/20

Tarea
División
Hito
Resumen
Resumen del proyecto
Tarea inactiva
Hito inactivo
Resumen inactivo
Tarea manual
solo duración
Informe de resumen manual
Resumen manual
solo el comienzo
solo fin
Tareas externas
Hito externo
Fecha límite
Progreso
Progreso manual

"DISEÑO DE LA CARRETERA DESDE EL ANEXO 3 MONTONES A CASERIO CHAMAN, DISTRITO DE SAN GREGORIO, PROVINCIA DE SAN MIGUEL CAJAMARCA - 2018"

Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Costo	Comienzo
19		TERRAPLENES CON MATERIAL PROPIO	30 días	S/529.44	mié 15/04/20
20		**SUB BASES Y BASES**	60 días	**S/1,244,602.35**	**vie 15/05/20**
21		SUB BASE GRANULAR e=0.15m	**30 días**	S/635,561.87	vie 15/05/20
22		BASE GRANULAR e=0.15m	30 días	S/609,040.48	dom 14/06/20
23		**PAVIMENTO ASFALTICO**	35 días	**S/3,474,104.22**	**mar 14/07/20**
24		IMPRIMACION ASFALTICA	**15 días**	S/291,931.82	mar 14/07/20
25		PAVIMENTO DE CONCRETO ASFALTICO EN CALIENTE e=2"	20 días	S/3,182,172.40	mié 29/07/20
26		**TRANSPORTE**	8 días	**S/218,166.57**	**mié 01/01/20**
27		TRANSPORTE DE MATERIAL DE EXCEDENTES Y ESCOMBROS A DME PARA D>1 KM.	**1 día**	S/208,051.86	mié 08/01/20
28		FLETE TERRESTRE	5 días	S/10,114.71	mié 01/01/20
29		**SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL**	6 días	**S/15,242.06**	**mié 05/08/20**

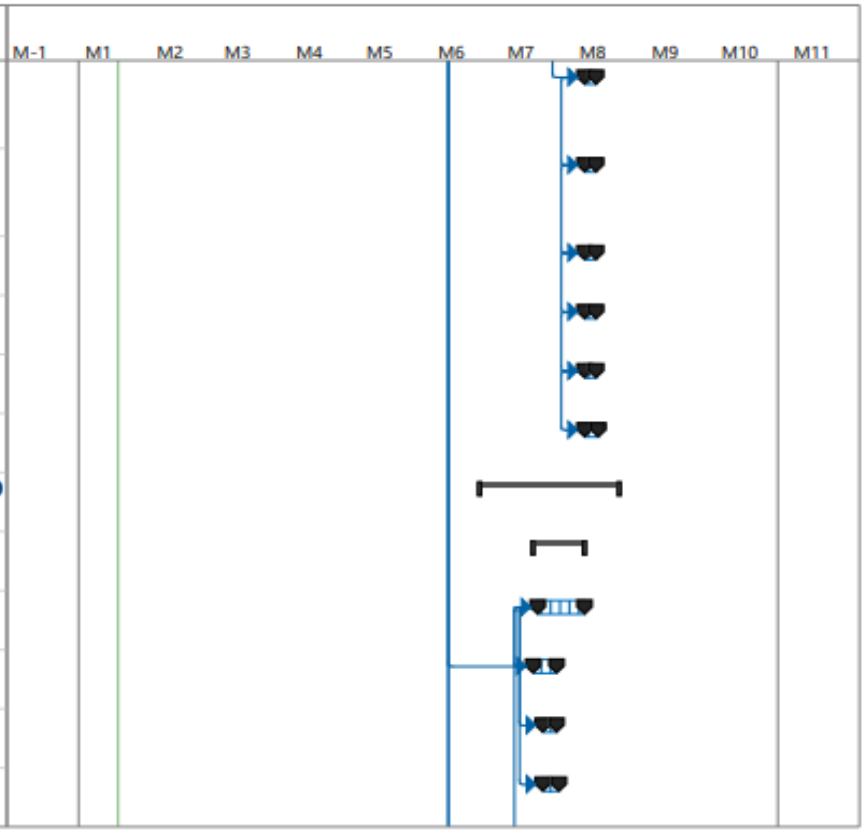


Proyecto: CRONOGRAMA QUIS
Fecha: sáb 18/01/20

Tarea
División
Hito
Resumen
Resumen del proyecto
Tarea inactiva
Hito inactivo
Resumen inactivo
Tarea manual
solo duración
Informe de resumen manual
Resumen manual
solo el comienzo
solo fin
Tareas externas
Hito externo
Fecha límite
Progreso
Progreso manual

"DISEÑO DE LA CARRETERA DESDE EL ANEXO 3 MONTONES A CASERIO CHAMAN, DISTRITO DE SAN GREGORIO, PROVINCIA DE SAN MIGUEL CAJAMARCA - 2018"

Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Costo	Comienzo
30		SEÑALES PREVENTIVAS 0.60 x 0.60	**5 días**	S/2,164.68	mié 05/08/20
31		SEÑAL REGLAMENTARIA 0.90MX0.60M	5 días	S/389.24	mié 05/08/20
32		SEÑALES INFORMATIVAS	5 días	S/363.50	mié 05/08/20
33		POSTES DE SOPORTE DE SEÑALES	5 días	S/2,651.04	mié 05/08/20
34		MARCAS EN EL PAVIMENTO TIPO I	5 días	S/8,903.52	mié 05/08/20
35		HITOS KILOMETRICOS	6 días	S/770.08	mié 05/08/20
36		**OBRAS DE ARTE Y DRENAJE**	60 días	**S/603,410.97**	**dom 21/06/20**
37		**ALCANTARILLAS DE CONCRETO ARMADO**	**22 días**	**S/10,695.21**	**mar 14/07/20**
38		CONCRETO (F'C=175 KG/CM2).	**20 días**	S/3,657.60	jue 16/07/20
39		ENCOFRADO Y DESENCOFRADO.	10 días	S/2,791.30	mar 14/07/20
40		ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	6 días	S/4,070.44	sáb 18/07/20
41		CURADO DE CONCRETO	7 días	S/175.87	sáb 18/07/20

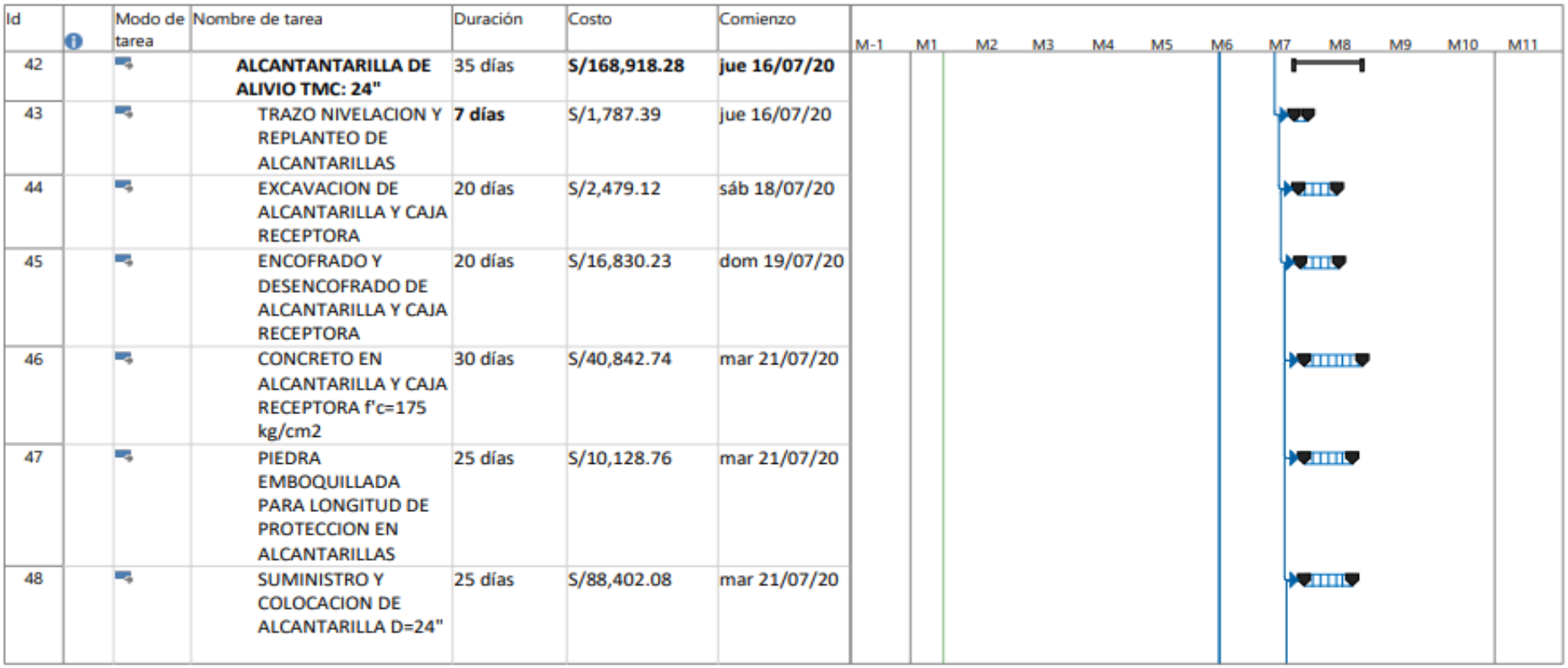


Proyecto: CRONOGRAMA QUIS
Fecha: sáb 18/01/20

Tarea
División
Hito
Resumen
Resumen del proyecto
Tarea inactiva
Hito inactivo
Resumen inactivo
Tarea manual
solo duración
Informe de resumen manual
Resumen manual
solo el comienzo
solo fin
Tareas externas
Hito externo
Fecha límite
Progreso
Progreso manual

"DISEÑO DE LA CARRETERA DESDE EL ANEXO 3 MONTONES A CASERIO CHAMAN, DISTRITO DE SAN GREGORIO, PROVINCIA DE SAN MIGUEL CAJAMARCA - 2018"

Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Costo	Comienzo
42		**ALCANTANTARILLA DE ALIVIO TMC: 24"**	35 días	**S/168,918.28**	**jue 16/07/20**
43		TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO DE ALCANTARILLAS	**7 días**	S/1,787.39	jue 16/07/20
44		EXCAVACION DE ALCANTARILLA Y CAJA RECEPTORA	20 días	S/2,479.12	sáb 18/07/20
45		ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ALCANTARILLA Y CAJA RECEPTORA	20 días	S/16,830.23	dom 19/07/20
46		CONCRETO EN ALCANTARILLA Y CAJA RECEPTORA f'c=175 kg/cm2	30 días	S/40,842.74	mar 21/07/20
47		PIEDRA EMBOQUILLADA PARA LONGITUD DE PROTECCION EN ALCANTARILLAS	25 días	S/10,128.76	mar 21/07/20
48		SUMINISTRO Y COLOCACION DE ALCANTARILLA D=24"	25 días	S/88,402.08	mar 21/07/20

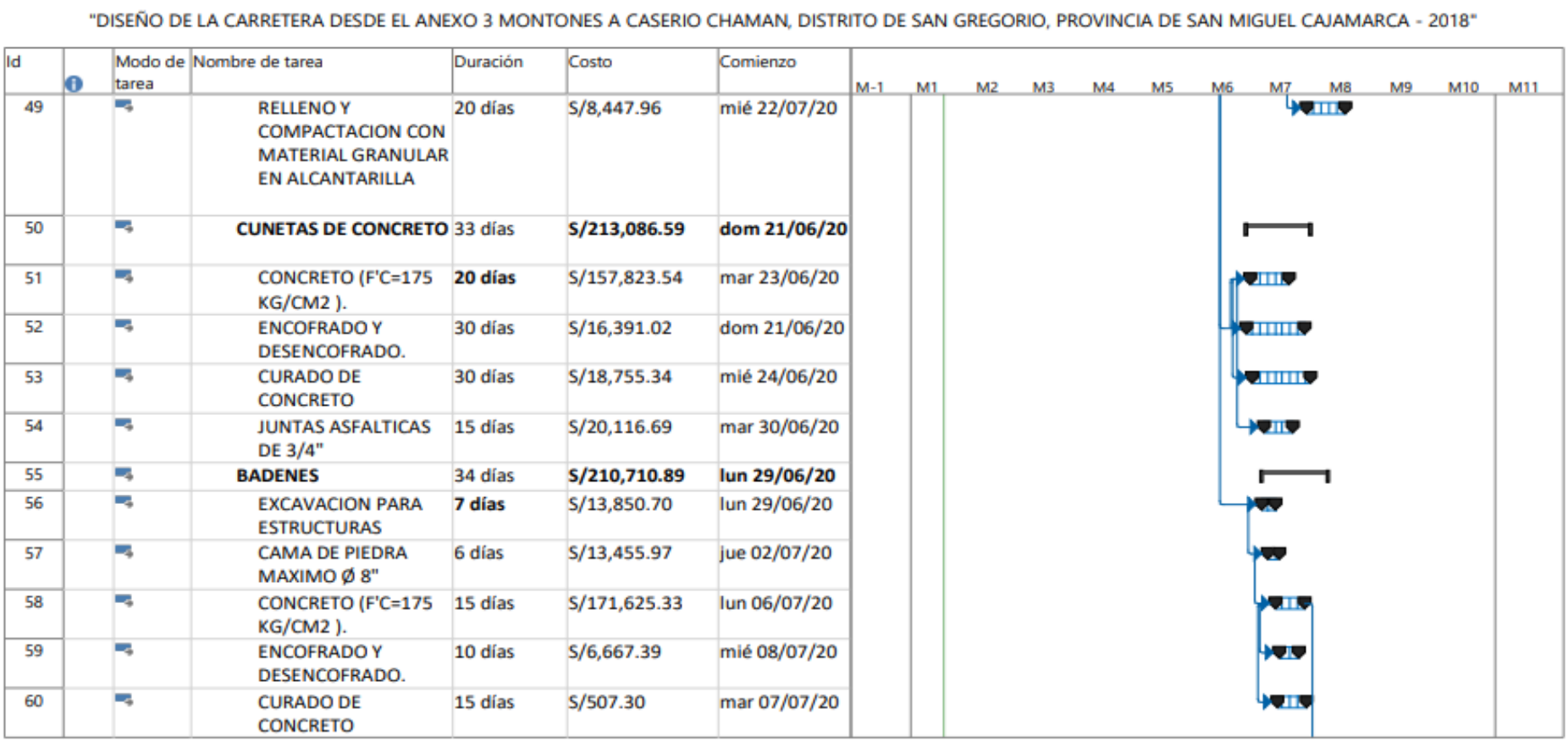


Proyecto: CRONOGRAMA QUIS
Fecha: sáb 18/01/20

Tarea
División
Hito
Resumen
Resumen del proyecto
Tarea inactiva
Hito inactivo
Resumen inactivo
Tarea manual
solo duración
Informe de resumen manual
Resumen manual
solo el comienzo
solo fin
Tareas externas
Hito externo
Fecha límite
Progreso
Progreso manual

"DISEÑO DE LA CARRETERA DESDE EL ANEXO 3 MONTONES A CASERIO CHAMAN, DISTRITO DE SAN GREGORIO, PROVINCIA DE SAN MIGUEL CAJAMARCA - 2018"

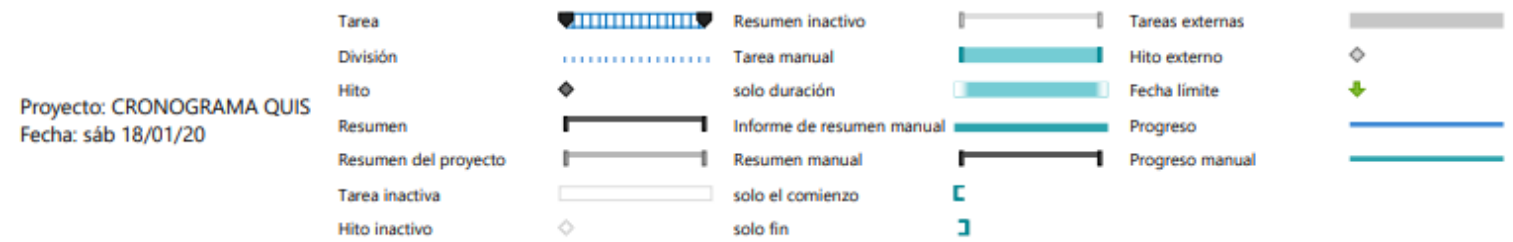
Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Costo	Comienzo
49		RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL GRANULAR EN ALCANTARILLA	20 días	S/8,447.96	mié 22/07/20
50		**CUNETAS DE CONCRETO**	33 días	**S/213,086.59**	**dom 21/06/20**
51		CONCRETO (F'C=175 KG/CM2).	**20 días**	S/157,823.54	mar 23/06/20
52		ENCOFRADO Y DESENCOFRADO.	30 días	S/16,391.02	dom 21/06/20
53		CURADO DE CONCRETO	30 días	S/18,755.34	mié 24/06/20
54		JUNTAS ASFALTICAS DE 3/4"	15 días	S/20,116.69	mar 30/06/20
55		**BADENES**	34 días	**S/210,710.89**	**lun 29/06/20**
56		EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS	**7 días**	S/13,850.70	lun 29/06/20
57		CAMA DE PIEDRA MAXIMO Ø 8"	6 días	S/13,455.97	jue 02/07/20
58		CONCRETO (F'C=175 KG/CM2).	15 días	S/171,625.33	lun 06/07/20
59		ENCOFRADO Y DESENCOFRADO.	10 días	S/6,667.39	mié 08/07/20
60		CURADO DE CONCRETO	15 días	S/507.30	mar 07/07/20



Proyecto: CRONOGRAMA QUIS
Fecha: sáb 18/01/20

Tarea
División
Hito
Resumen
Resumen del proyecto
Tarea inactiva
Hito inactivo
Resumen inactivo
Tarea manual
solo duración
Informe de resumen manual
Resumen manual
solo el comienzo
solo fin
Tareas externas
Hito externo
Fecha límite
Progreso
Progreso manual

Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Costo	Comienzo
61		JUNTAS ASFALTICAS DE 1"	7 días	S/4,604.20	dom 26/07/20



DESAGREGADO DE GASTOS GENERALES

RESUMEN DE PRESUPUESTO

PROYECTO : "DISEÑO DE LA CARRETERA DESDE EL ANEXO 3 MONTONES A CASERIO CHAMAN, DISTRITO DE SAN GREGORIO, PROVINCIA DE SAN MIGUEL CAJAMARCA - 2018"

LUGAR CHAMAN-SAN GREGORIO-SAN MIGUEL-CAJAMARCA

RESPONSABLE : QUISPE NUÑEZ JOSE LUIS

FECHA : ENERO 2020

PRESUPUESTO POR COMPOMENTE

COMPONENTE			PARCIAL
"DISEÑO DE LA CARRETERA DESDE EL ANEXO 3 MONTONES A CASERIO CHAMAN, DISTRITO DE SAN GREGORIO, PROVINCIA DE SAN MIGUEL CAJAMARCA - 2018"			
01 OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SAL		S/.	118,515.64
02 PAVIMENTOS		S/.	5,351,109.63
03 OBRAS DE ARTE Y DRENAJE		S/.	603,410.97
COSTO DIRECTO		**S/.**	**6,073,036.24**
GASTOS GENERALES (9.76%)	9.76%	S/.	592,722.08
UTILIDAD	10.00%	S/.	607,303.62
SUB TOTAL		**S/.**	**7,273,061.94**
IGV 18%		S/.	1,309,151.15
VALOR REFERENCIAL		**S/.**	**8,582,213.09**
SUPERVISION DE OBRA (5.73%)	5.73%	S/.	491,399.20
PLAN DE MONITOREO ARQUEOLOGICO (PMA)		S/.	34,590.28
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)		S/.	8,900.00
ELABORACION DE EXPEDIENTE TECNICO		S/.	50,000.00
PRESUPUESTO TOTAL		**S/.**	**9,167,102.57**

DESAGREGADO DE GASTOS GENERALES

PROYECTO "DISEÑO DE LA CARRETERA DESDE EL ANEXO 3 MONTONES A CASERIO CHAMAN, DISTRITO DE SAN GREGORIO, PROVINCIA DE SAN MIGUEL CAJAMARCA - 2018"

COSTO DIRECTO S/. 6,073,036.24
GASTOS GENERALES S/. 592,722.08 (9.76%)
RESPONSABLE QUISPE NUÑEZ JOSE LUIS

I.- GASTOS GENERALES

PLAZO DE EJECUCIÓN DE OBRA 10.00 MESES

01) GASTOS GENERALES FIJOS

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD		COSTO UNITARIO	PARCIAL
			DESCR	UND		
01.01.00	**GASTOS DE LICITACION Y CONTRATACION**					
	Documentos de licitación	EST		1.00	3,000.00	3,000.00
	Visita a Obra	EST		1.00	1,000.00	1,000.00
	Gastos Notariales	EST		1.00	3,000.00	3,000.00
	Elaboracion de Propuesta	EST		1.00	3,000.00	3,000.00
01.02.00	**GASTOS DE LIQUIDACION DE OBRA**					
	Ingeniero liquidador	mes	1.00	1.00	8,000.00	8,000.00
	Metrador - Autocadista	mes	1.00	0.50	2,500.00	1,250.00
	Secretaria	mes	1.00	1.00	1,200.00	1,220.00
	Leyes Sociales	g/b	1.00	55.73%	5,000.00	2,786.50
	Materiales de Oficina	est	1.00	1.00	2,000.00	2,000.00
	Comunicaciones	est	1.00	2.00	100.00	220.00
01.03.00	**GASTOS FINANCIEROS**					
	Adelanto : Directo y Materiales	g/b	0.20	3.00%	6,073,036.24	36,437.47
	Garantia de fiel cumplimiento	g/b	0.10	3.00%	6,073,036.24	18,219.11
	TOTAL GASTOS GENERALES FIJOS				**S/.**	**80,093.08**

02) GASTOS GENERALES VARIABLES

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD		COSTO UNITARIO	PARCIAL
			CANT	MES		
02.01.00	**PERSONAL TECNICO ADMINISTRATIVO**					
	Ingeniero Jefe de Obra	mes	1.00	10.00	10,000.00	100,000.00
	Ingeniero Residente de Obra	mes	1.00	10.00	8,000.00	80,000.00
	Ingeniero Asistente	mes	1.00	10.00	5,000.00	50,000.00
	Cadista	mes	1.00	5.00	3,000.00	15,000.00
	Técnico Laboratorista	mes	1.00	5.00	3,000.00	15,000.00
	Maestro de Obra	mes	1.00	10.00	3,000.00	30,000.00
	Topografo	mes	1.00	10.00	3,000.00	30,000.00
	Almacenero	mes	1.00	10.00	1,200.00	12,000.00
	Chofer	mes	2.00	10.00	1,500.00	30,000.00
	Guardianes	mes	2.00	10.00	1,200.00	24,000.00
	Leyes Sociales	g/b	1.00	55.70%	17,000.00	9,439.00
02.02.00	**CONTROL DE CALIDAD**					
	Analisis granulometrico	Und	11.00	1.00	70.00	770.00
	Ensayo CBR	Und	6.00	1.00	250.00	1,530.00
	Proctor modificado	Und	3.00	1.00	150.00	450.00
	Diseño de Mezclas	Und	2.00	1.00	300.00	600.00
	Rotura de Probeta	Und	66.00	1.00	40.00	2,640.00
	Densidad de campo	Und	44.00	1.00	50.00	2,220.00
02.03.00	**APOYO LOGISTICO**					
	Movilidad y Viáticos local	Und	1.00	10.00	1,500.00	15,000.00
	Utiles de Escritorio	Und	1.00	10.00	600.00	6,000.00
	Comunicaciones	Und	3.00	10.00	100.00	3,000.00
	Equipos de protección personal	Und	3.00	1.00	200.00	600.00
	Camioneta (incluido combustible)	Und	1.00	10.00	4,000.00	40,000.00
02.04.00	**EQUIPOS TOPOGRAFICOS**					
	Alquiler de Estacion Total	mes	1.00	8.00	1,800.00	14,430.00
	alquiler de nivel topografico	mes	1.00	10.00	3,000.00	30,000.00
	TOTAL GASTOS VARIABLES				**S/.**	**512,629.00**

DESAGREGADO DE GASTOS DE SUPERVISI

"DISEÑO DE LA CARRETERA VECINAL TRAMO CRUCE EL CAMPAMENTO – SARABAMBA, DISTI
2018"

PROYECTO

V. REFERENCIAL S/. 8,582,213.09
GASTOS SUPERV. S/. 491,399.20 (5.73%)
RESPONSABLE QUISPE NUÑEZ JOSE LUIS

I.- DESAGREGADO DE GASTOS DE SUPERVISION

PLAZO DE EJECUCION DE OBRA **10.00** MESES

01) GASTOS DE SUPERVISION

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	
			DESCR	UND
01.01	PERSONAL PROFESIONAL			
	Ingeniero Jefe de Supervisión	mes	1.00	10.00
	Ingeniero de Seguridad en obras	mes	1.00	10.00
	Ingeniero Asistente de Supervisión	mes	1.00	10.00
	tecnico en metrados	mes	1.00	10.00
	cadista	mes	1.00	10.00
	secretaria	mes	1.00	10.00
01.02	CONTROL DE CALIDAD			
	Diseño de Mezclas	mes	2.00	1.00
	Rotura de Probeta	mes	66.00	1.00
01.03	APOYO LOGISTICO			
	equipamiento y mobiliario de oficina	glb	1.00	1.00
	moblidad a obra	mes	1.00	10.00
	alquiler de oficina	mes	1.00	10.00
	Movilidad y Viáticos local	Und	1.00	10.00
	Utiles de Escritorio	Und	2.00	10.00
	impresiones y ploteos	und	1.00	1.00
	implementos de seguridad	und	5.00	1.00
	Comunicaciones	Und	2.00	10.00
	alquiler de equipos topograficos	mes	2.00	8.00
	TOTAL GASTOS FIJOS			

II.- GASTOS DE SUPERVISION TOTAL

COSTO DIRECTO DE GASTOS DE SUPERVISION		**S/.**	**416,440.00**
IGV	18.00%	S/.	74,959.20
TOTAL DE GASTOS DE SUPERVISION		**S/.**	**491,399.20**
TOTAL VALOR REFERENCIAL		**S/.**	**8,582,213.09**

ANEXO "C"

PLANOS DEL PROYECTO

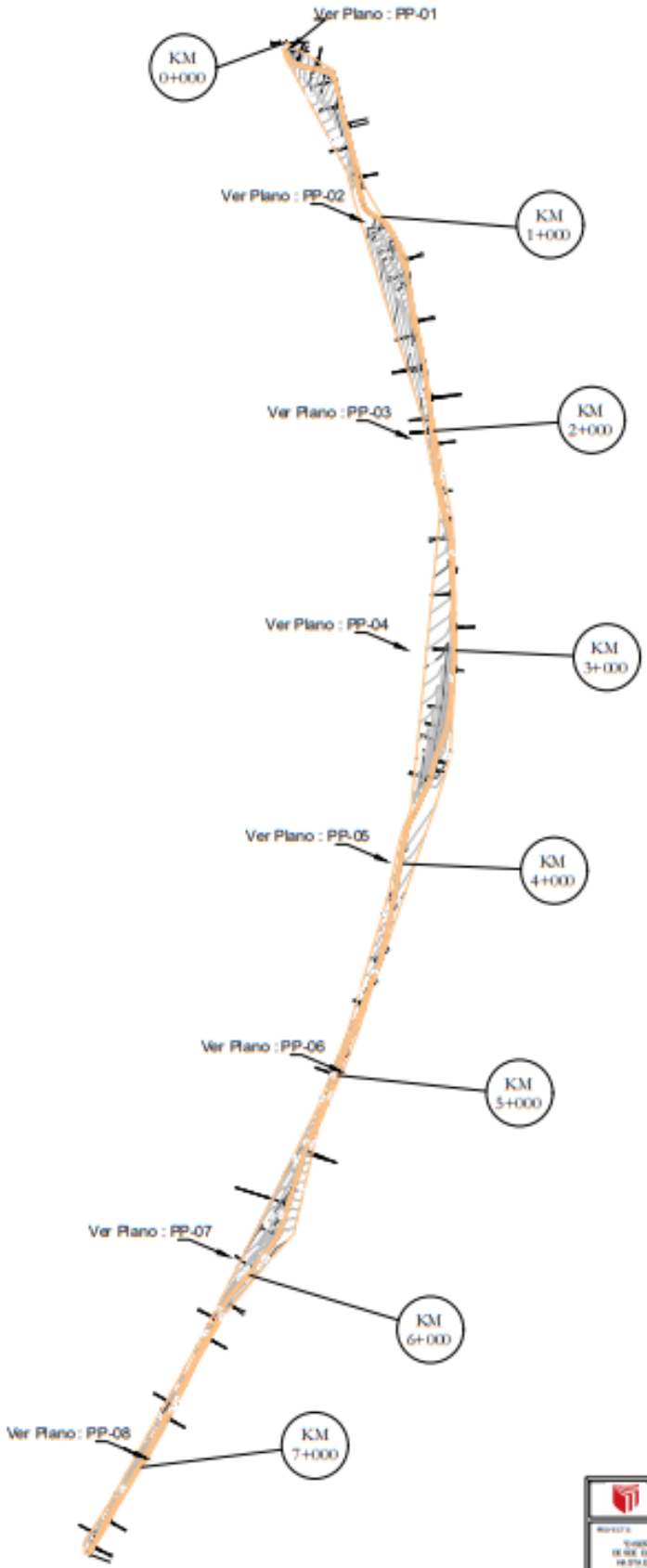
- **CLAVE**
- **UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN**
- **CANTERA Y FUENTE DE AGUA**
- **PLANTA Y PERFIL**
- **LOCALIZACIÓN DE CALICATAS**
- **SECCIONES TÍPICAS**
- **SEÑALIZACIÓN**

DOCUMENTACIÓN

- **ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS**
- **REPORTE TURNITIN**
- **AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV**
- **AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

PROYECTO:

***"*DISEÑO DE LA CARRETERA DESDE EL ANEXO 3 MONTONES HASTA EL CASERÍO CHAMÁN, DISTRITO SAN GREGORIO, PROVINCIA SAN MIGUEL, CAJAMARCA - 2018",**

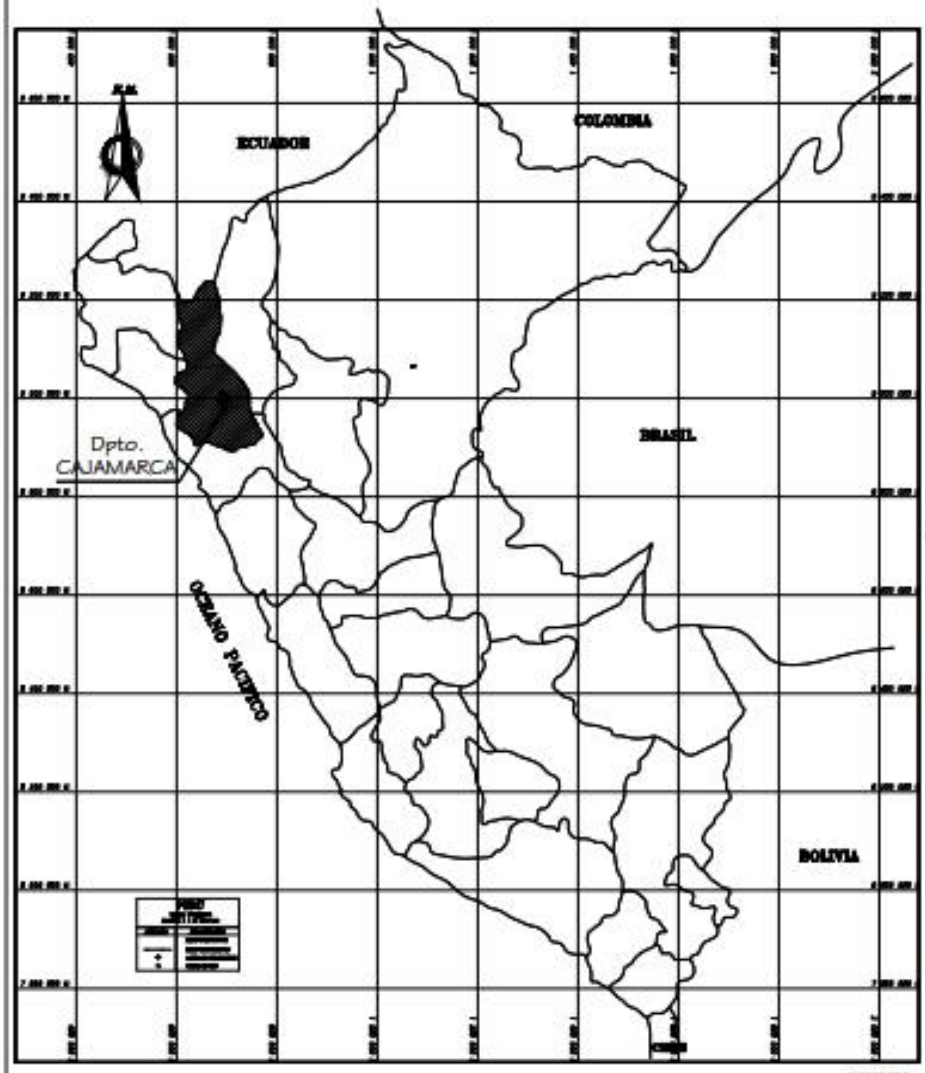


ESCALA: 1/9000

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

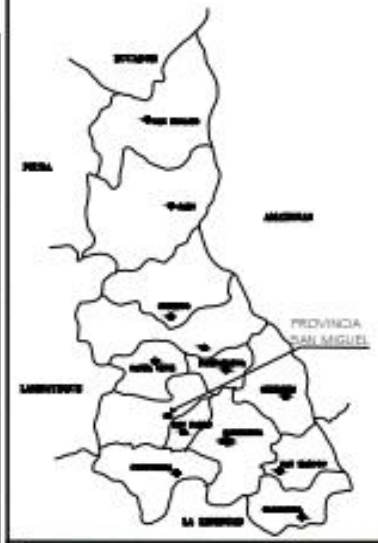
PCL-01

PLANO DE UBICACION A NIVEL DEPARTAMENTAL



FUENTE: MAPA POLITICO DEL PERÚ – INEI

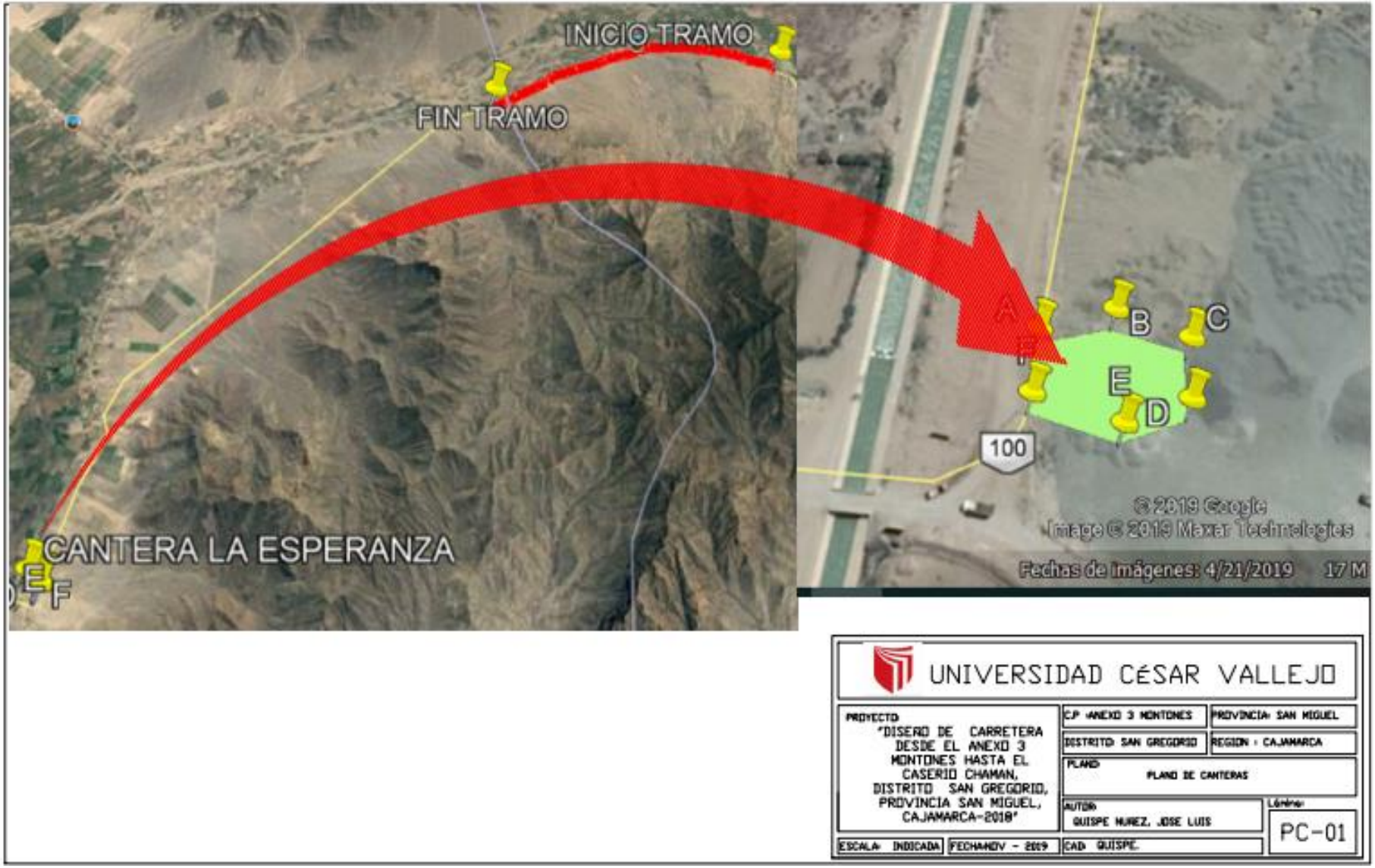
PLANO DE UBICACION PROVINCIAL

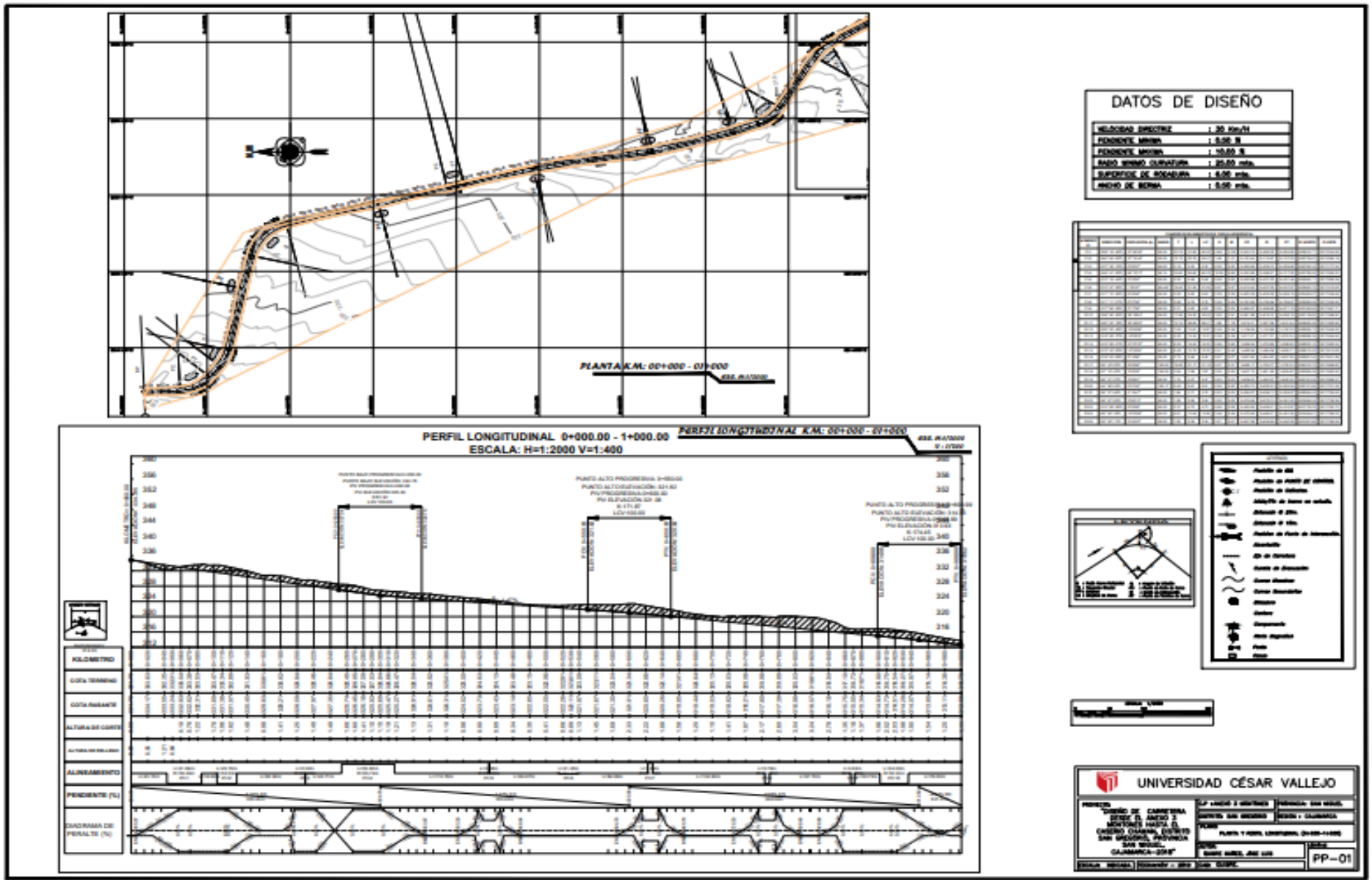


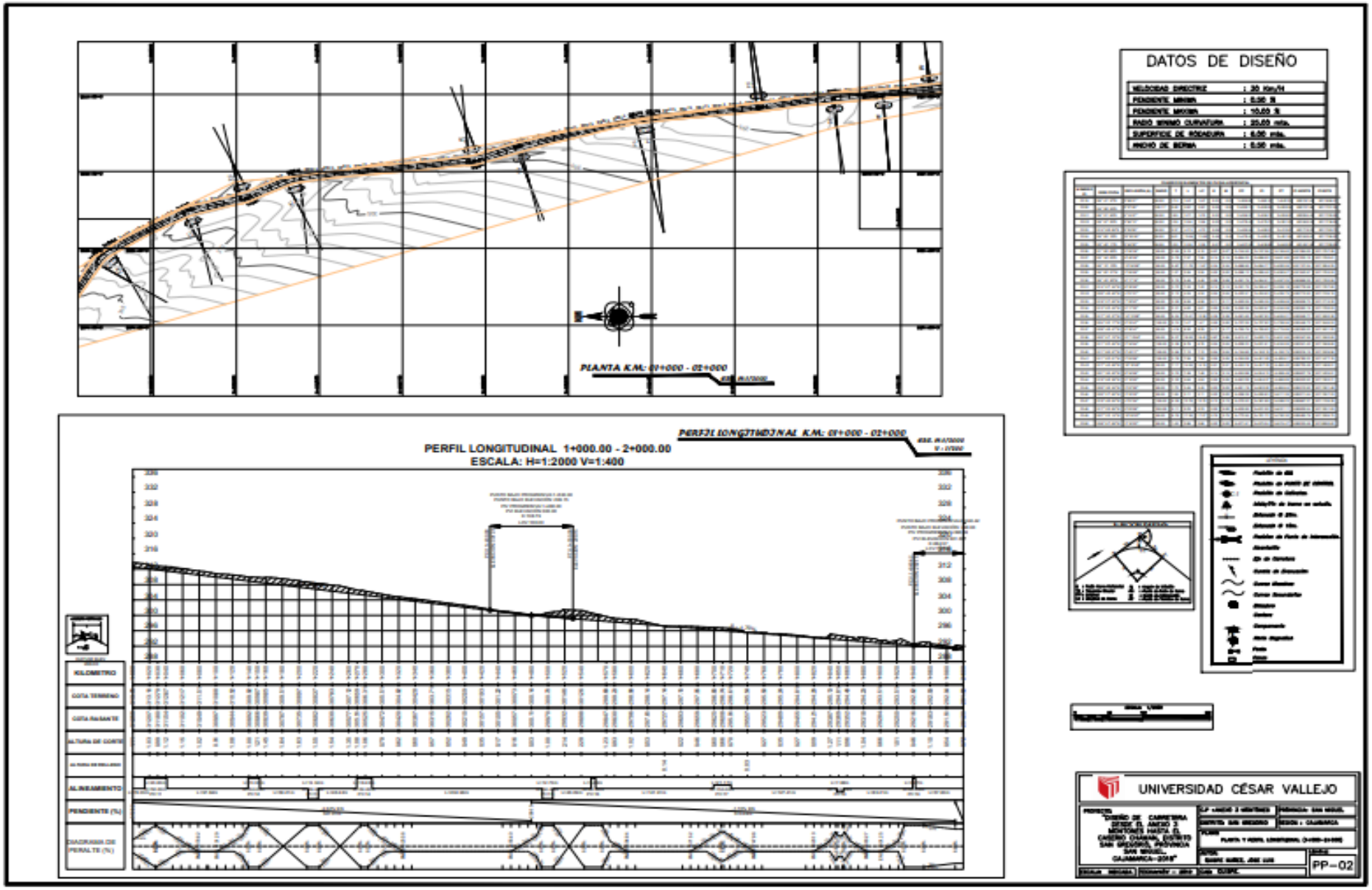
PLANO DE UBICACION DISTRITAL

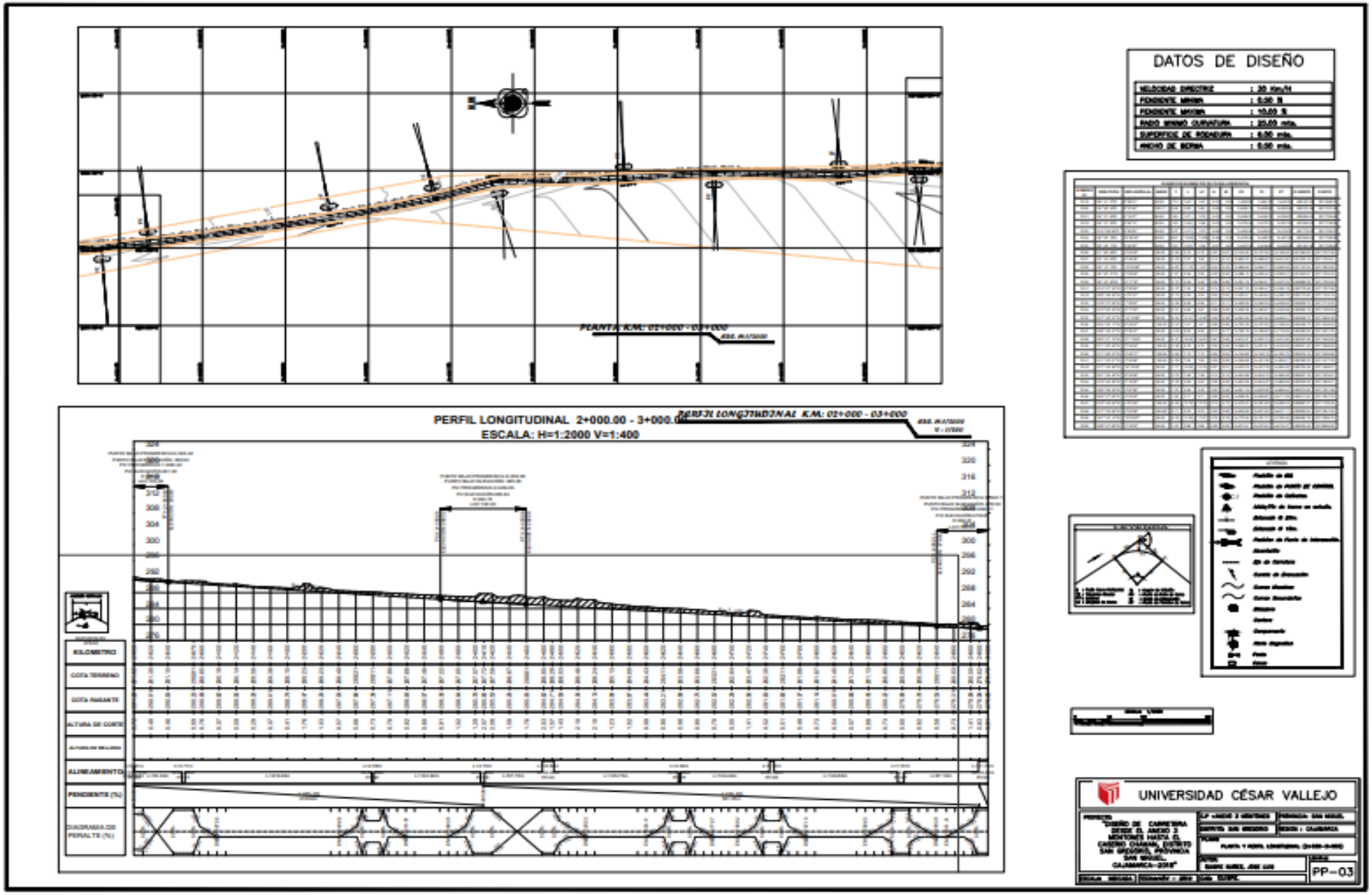
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

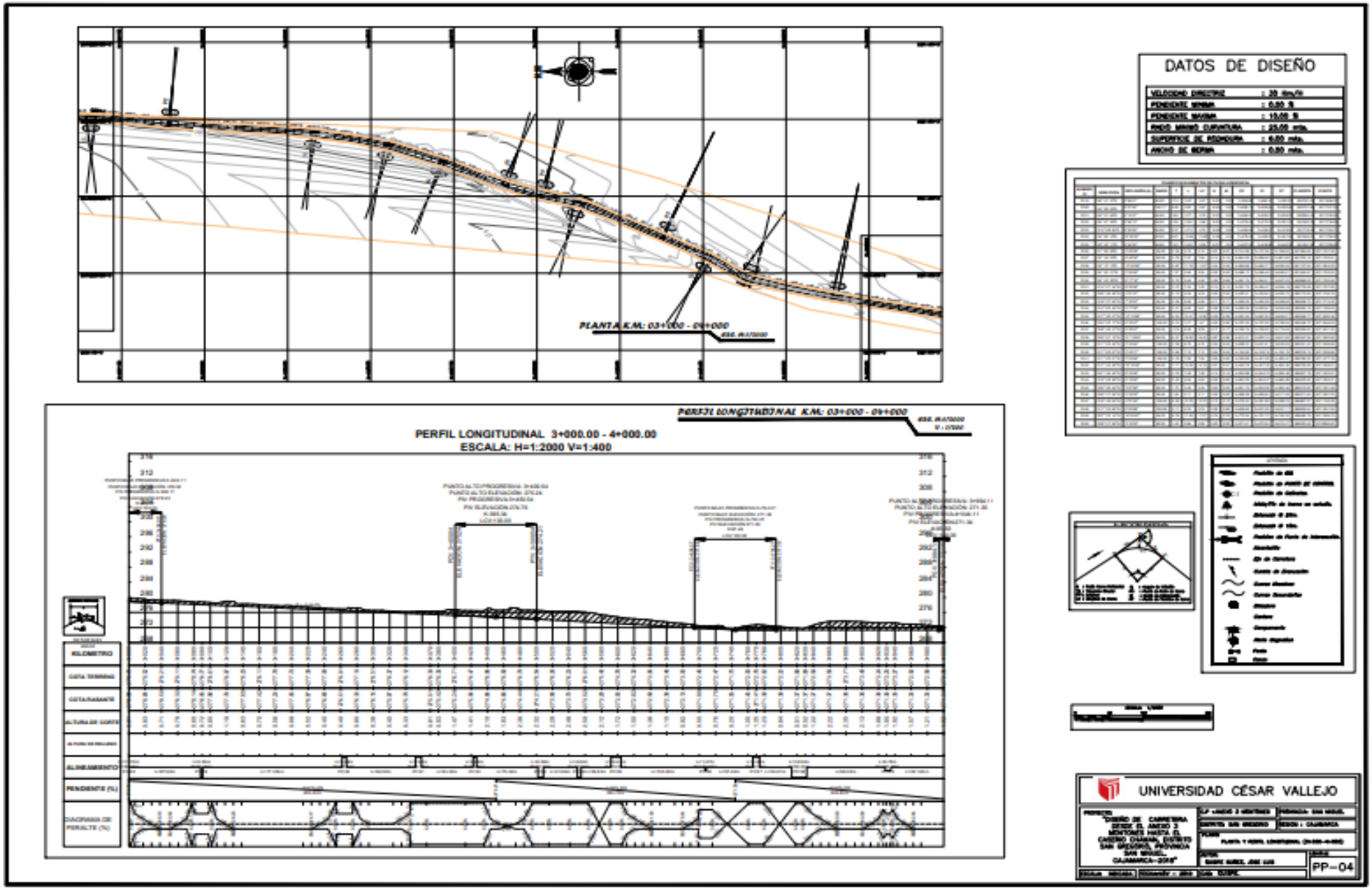
PU-01

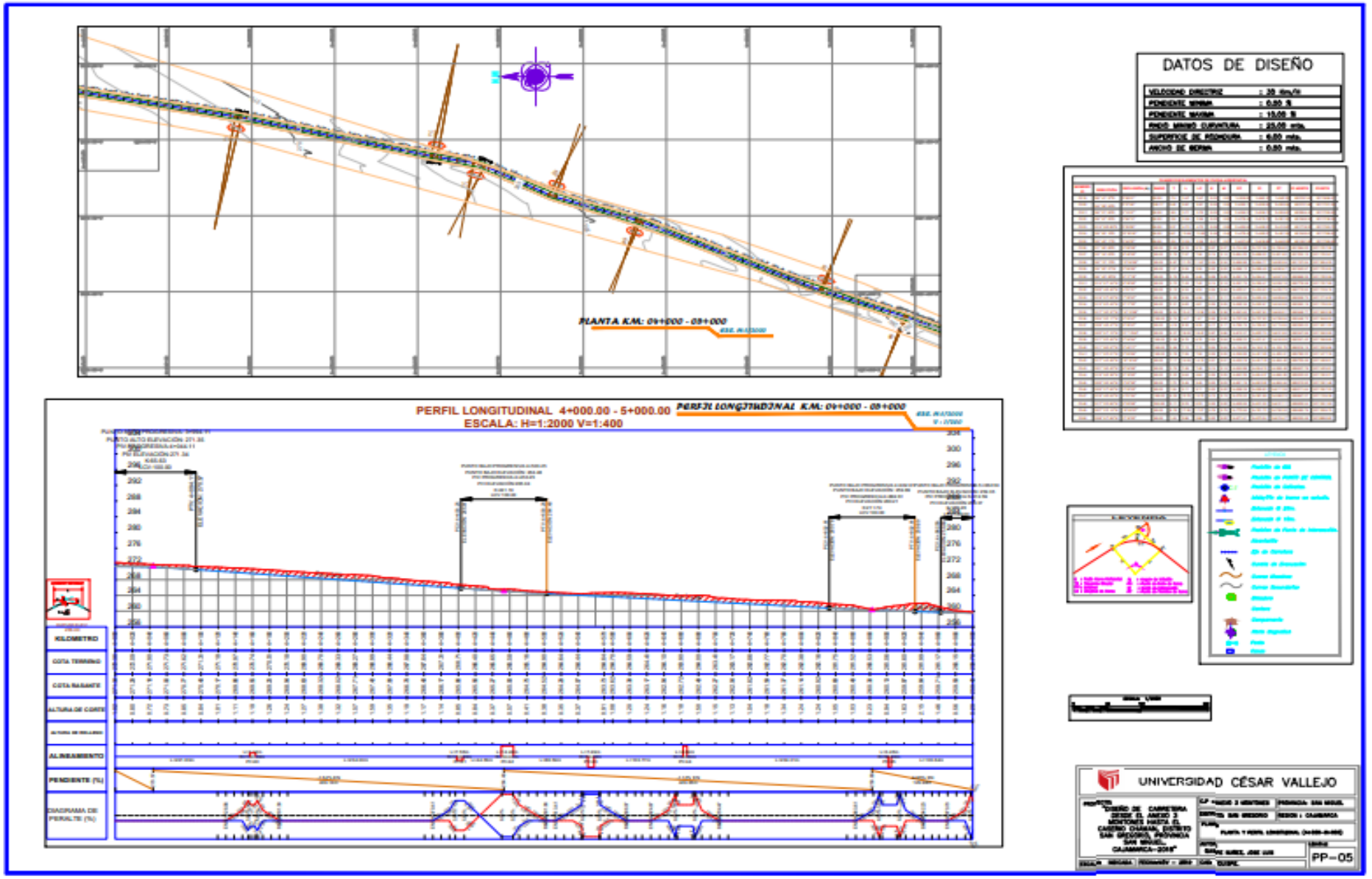

INICIO TRAMO
FIN TRAMO
CANTERA LA ESPERANZA
E
F
A
B
C
D
E
100
© 2019 Google
Image © 2019 Maxar Technologies
Fechas de imágenes: 4/21/2019
17 M
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
PROYECTO
"DISEÑO DE CARRETERA DESDE EL ANEXO 3 MONTONES HASTA EL CASERIO CHAMAN, DISTRITO SAN GREGORIO, PROVINCIA SAN MIGUEL, CAJAMARCA-2018"
C.P. ANEXO 3 MONTONES
PROVINCIA: SAN MIGUEL
DISTRITO: SAN GREGORIO
REGION : CAJAMARCA
PLANO
PLANO DE CANTERAS
AUTOR
QUISPE NUÑEZ, JOSE LUIS
Lámina:
PC-01
ESCALA: INDICADA
FECHA:NOV - 2019
CAD: QUISPE.

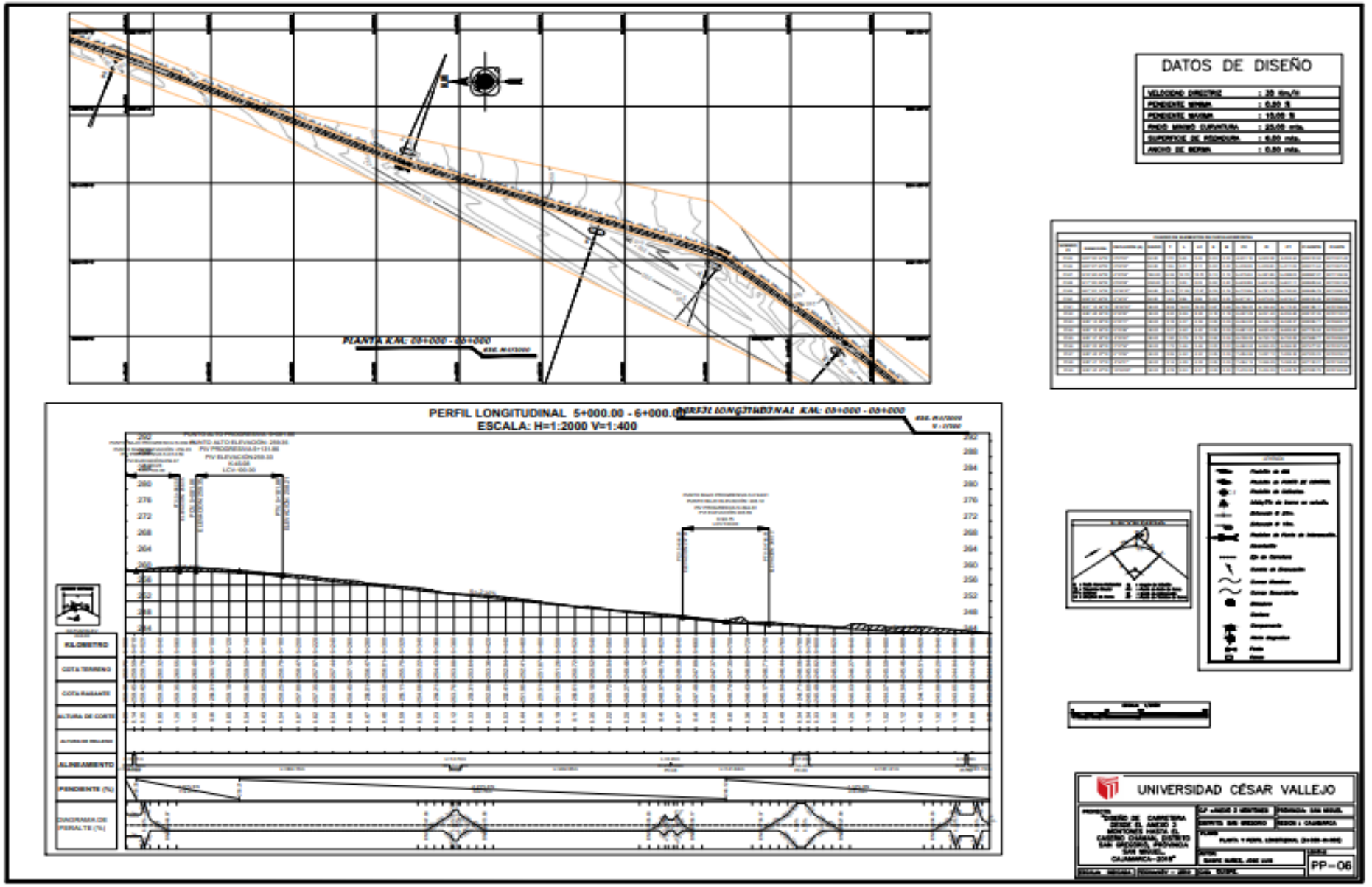

PLANTA KM: 00+000 - 01+000
PERFIL LONGITUDINAL 0+000.00 - 1+000.00
ESCALA: H=1:2000 V=1:400
PERFIL LONGITUDINAL KM: 00+000 - 01+000
DATOS DE DISEÑO
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
PP-01

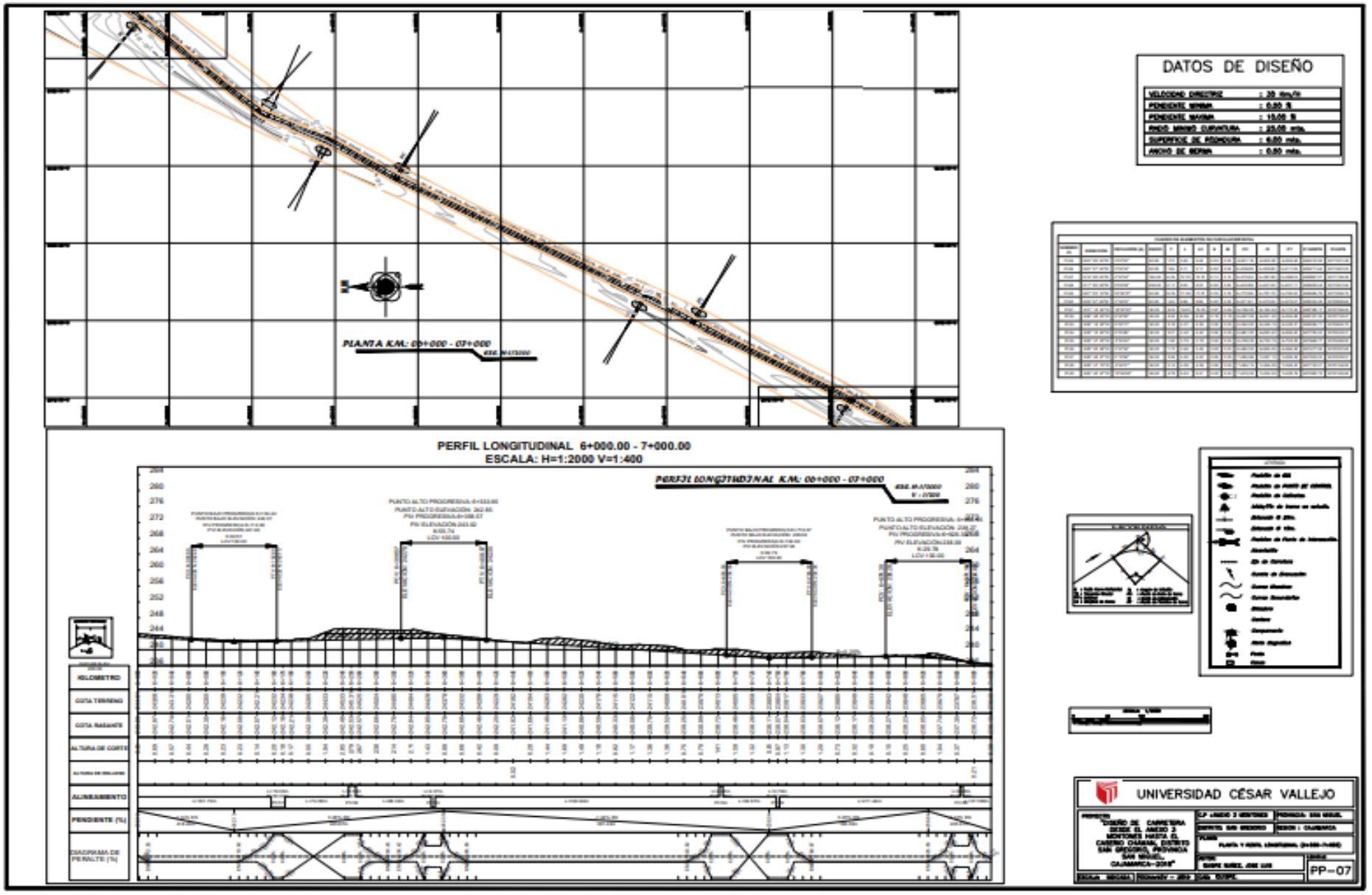

DATOS DE DISEÑO
PLANTA KM: 01+000 - 02+000
PERFIL LONGITUDINAL KM: 01+000 - 02+000
PERFIL LONGITUDINAL 1+000.00 - 2+000.00
ESCALA: H=1:2000 V=1:400
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
PP-02

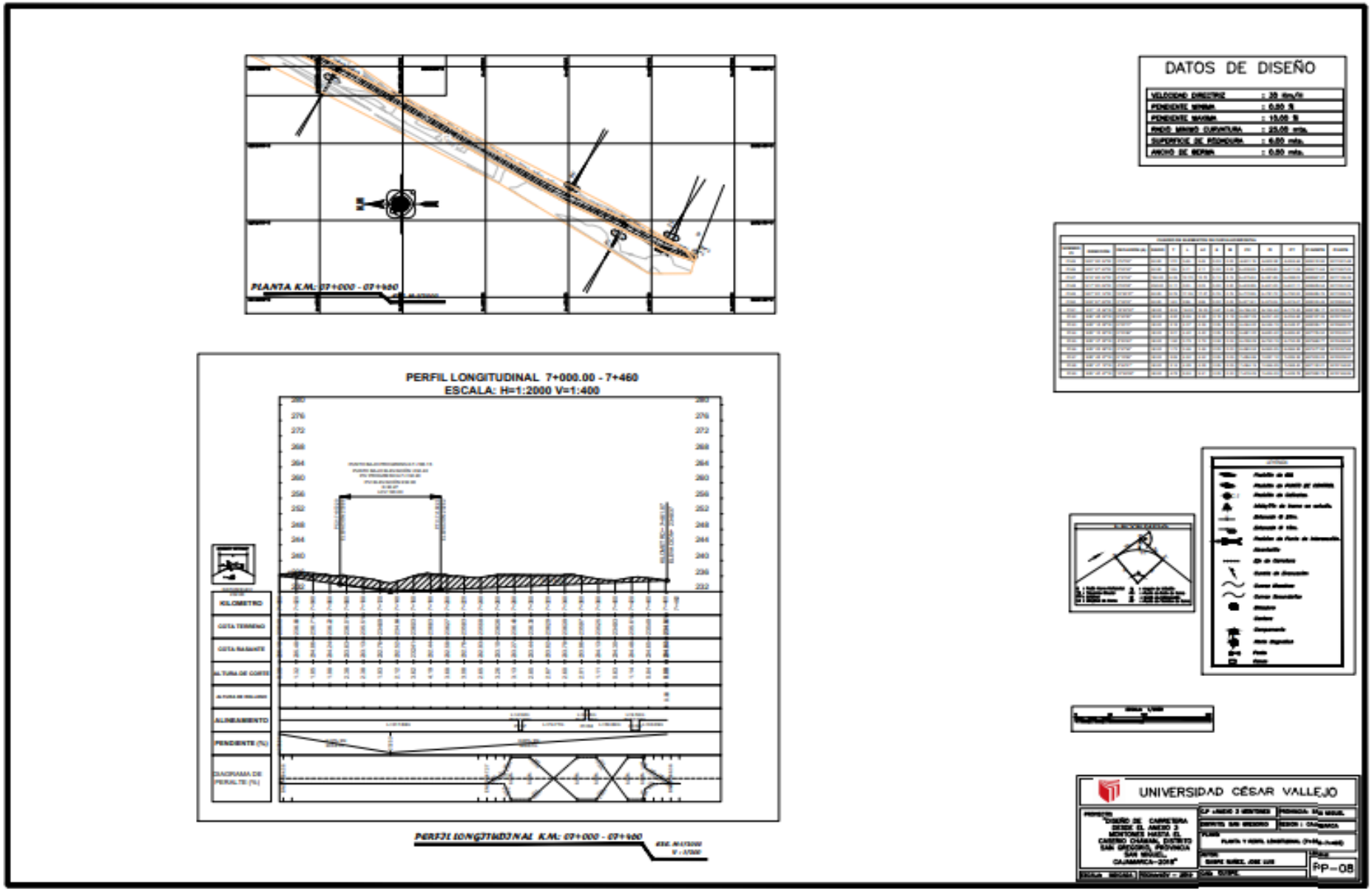

DATOS DE DISEÑO
PERFIL LONGITUDINAL 2+000.00 - 3+000.00
ESCALA: H=1:2000 V=1:400
KILOMETRO
COTA TERRENO
COTA RASANTE
ALTURA DE CORTE
ALINEAMIENTO
PENDIENTE (%)
DIAGRAMA DE PERALTE (%)
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
PP-03

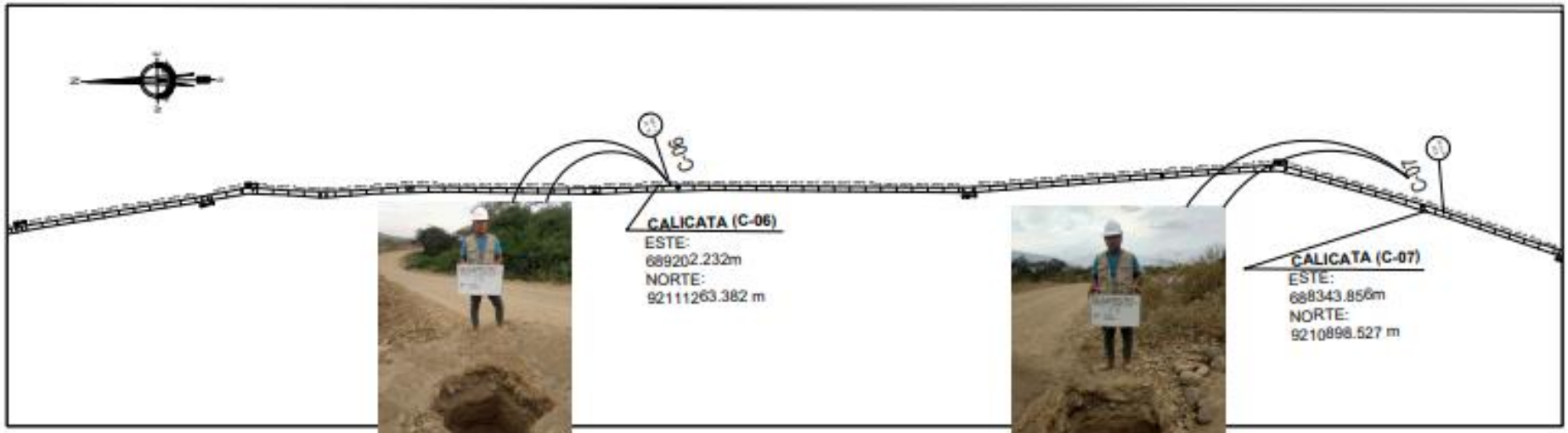

PLANTA K.M: 03+000 - 04+000
PERFIL LONGITUDINAL K.M: 03+000 - 04+000
PERFIL LONGITUDINAL 3+000.00 - 4+000.00
ESCALA: H=1:2000 V=1:400
DATOS DE DISEÑO
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
PP-04


PLANTA KM: 04+000 - 05+000
PERFIL LONGITUDINAL 4+000.00 - 5+000.00
ESCALA: H=1:2000 V=1:400
PERFIL LONGITUDINAL KM: 04+000 - 05+000
KILOMETRO
COTA TERRENO
COTA RASANTE
ALTURA DE CORTE
ALINEAMIENTO
PENDIENTE (%)
DIAGRAMA DE PERALTE (%)
DATOS DE DISEÑO
VELOCIDAD DIRECTRIZ : 30 Km/h
PENDIENTE MINIMA : 0.50 %
PENDIENTE MAXIMA : 10.00 %
RADIO MINIMO CURVATURA : 25.00 mts.
SUPERFICIE DE RODADURA : 6.00 mts.
ANCHO DE BERMA : 0.50 mts.
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
DISEÑO DE CARRETERA DESDE EL ANEXO 3 MONTENEGRO HASTA EL CASERIO CHAMAN, DISTRITO SAN GREGORIO, PROVINCIA SAN MIGUEL, CAJAMARCA- 2018
PP-05


DATOS DE DISEÑO
PLANTA K.M.: 05+000 - 06+000
PERFIL LONGITUDINAL 5+000.00 - 6+000.00
ESCALA: H=1:2000 V=1:400
PERFIL LONGITUDINAL K.M.: 05+000 - 06+000
KILOMETRO
COTA TERRENO
COTA RASANTE
ALTURA DE CORTE
ALINEAMIENTO
PENDIENTE (%)
DIAGRAMA DE PERALTE (%)
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
PP-06

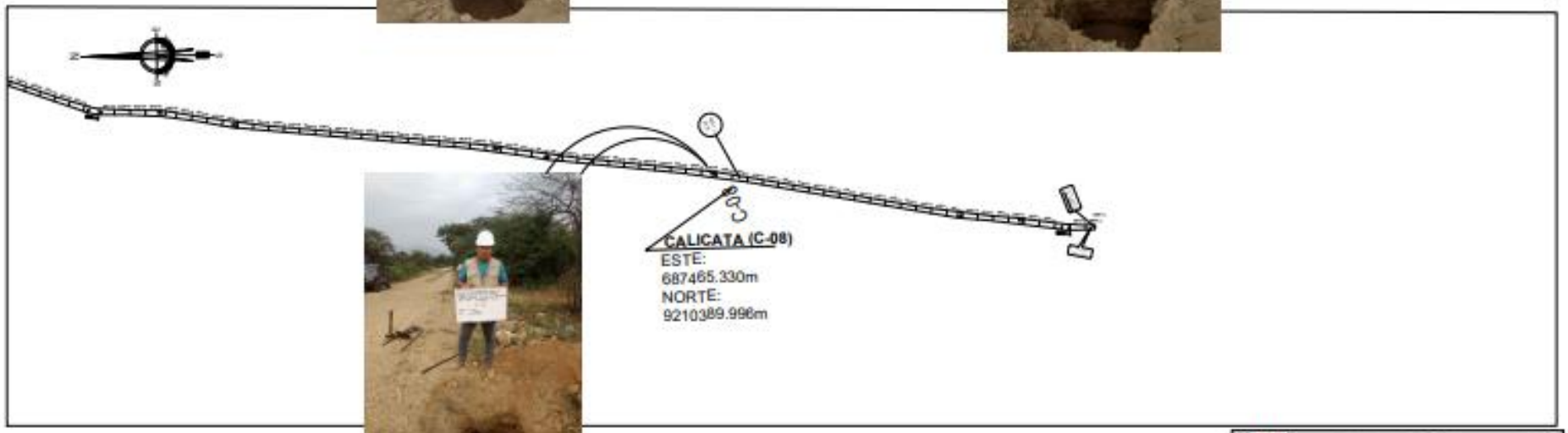

DATOS DE DISEÑO
PLANTA KM: 06+000 - 07+000
PERFIL LONGITUDINAL 6+000.00 - 7+000.00
ESCALA: H=1:2000 V=1:400
PERFIL LONGITUDINAL KM: 06+000 - 07+000
KILOMETRO
COTA TERRENO
COTA RASANTE
ALTURA DE CORTE
ALINEAMIENTO
PENDIENTE (%)
DIAGRAMA DE PERALTE (%)
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
PP-07


DATOS DE DISEÑO
PLANTA K.M: 07+000 - 07+460
PERFIL LONGITUDINAL 7+000.00 - 7+460
ESCALA: H=1:2000 V=1:400
KILOMETRO
COTA TERRENO
COTA RASANTE
ALTURA DE CORTE
ALINEAMIENTO
PENDIENTE (%)
DIAGRAMA DE PERALTE (%)
PERFIL LONGITUDINAL K.M: 07+000 - 07+460
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
RP-08



CALICATA (C-06)
ESTE:
689202.232m
NORTE:
9211263.382 m

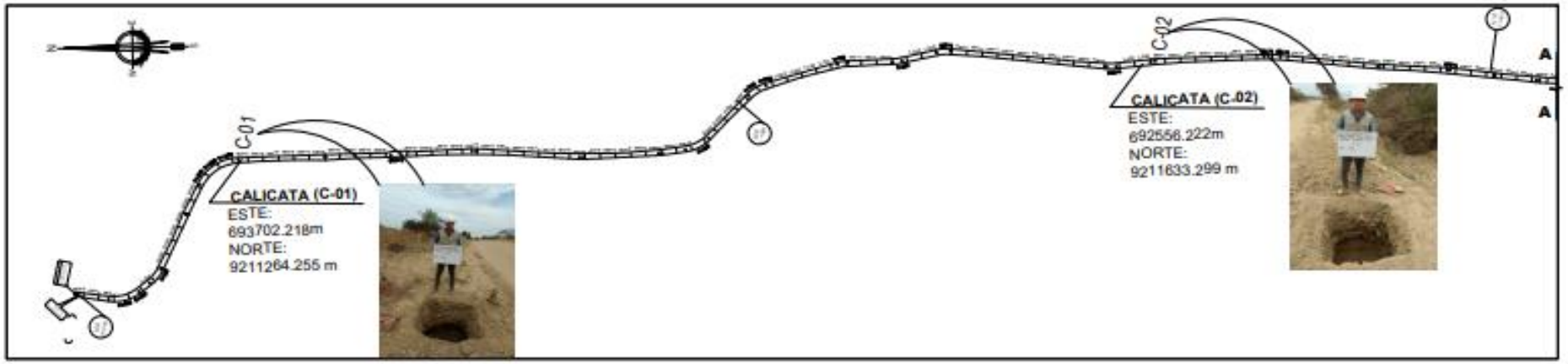
CALICATA (C-07)
ESTE:
688343.856m
NORTE:
9210898.527 m

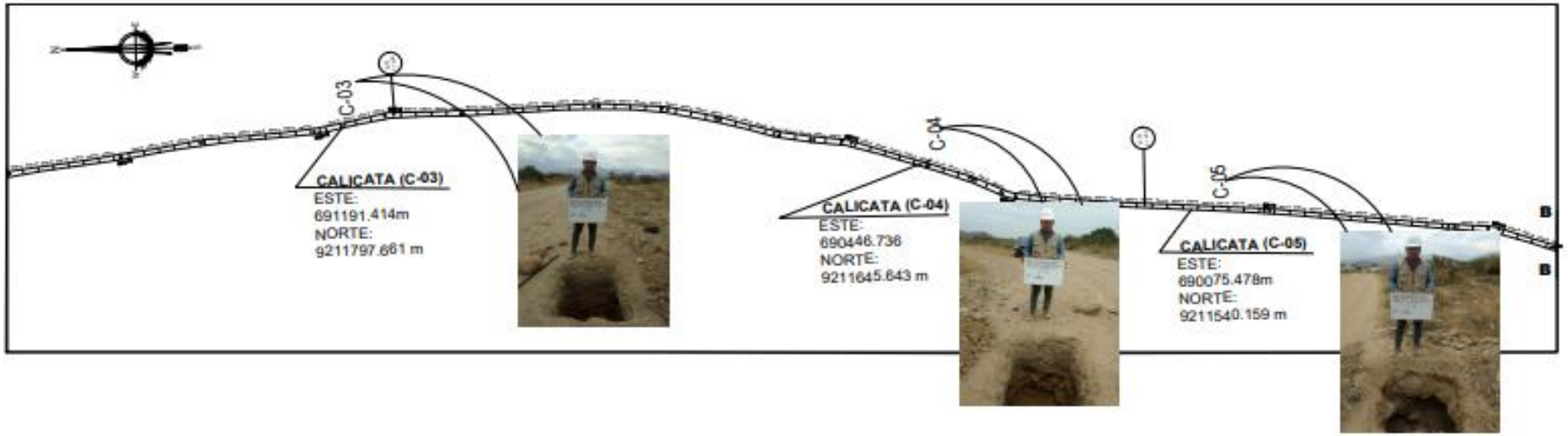


CALICATA (C-08)
ESTE:
687465.330m
NORTE:
9210389.996m

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

PUC–02



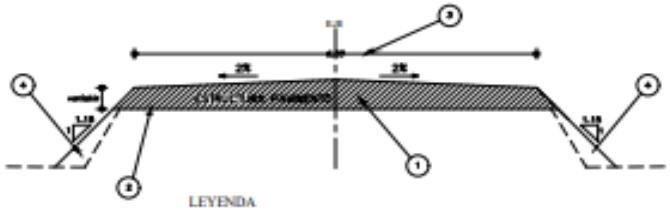


UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

PCA—01

SECCIONES TIPICAS

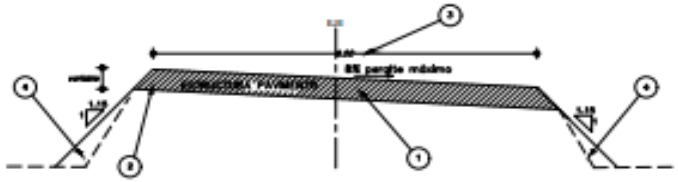
TRAMO CON BOMBEO EN TANGENTE



LEYENDA

1.- Pavimento
2.- Subrasante
3.- Ancho de via
4.- Talus de relleno

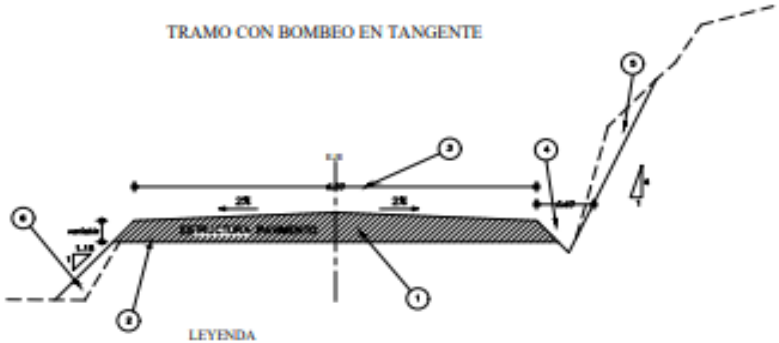
TRAMO CON PERALTE EN CURVA CIRCULAR



LEYENDA

1.- Pavimento
2.- Subrasante
3.- Ancho de via
4.- Talus de relleno

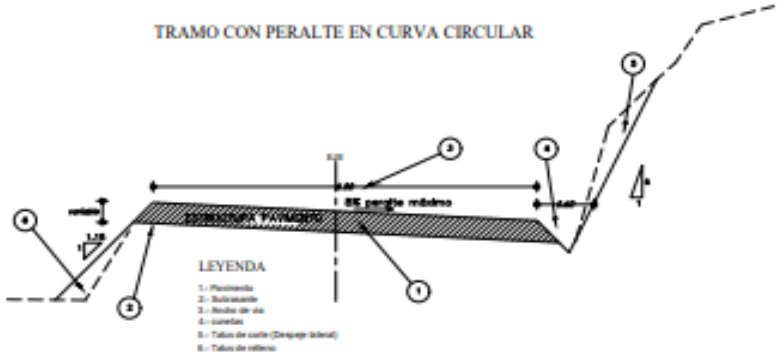
TRAMO CON BOMBEO EN TANGENTE



LEYENDA

1.- Pavimento
2.- Subrasante
3.- Ancho de via
4.- cunetas
5.- Talus de corte (Desquje lateral)
6.- Talus de relleno

TRAMO CON PERALTE EN CURVA CIRCULAR

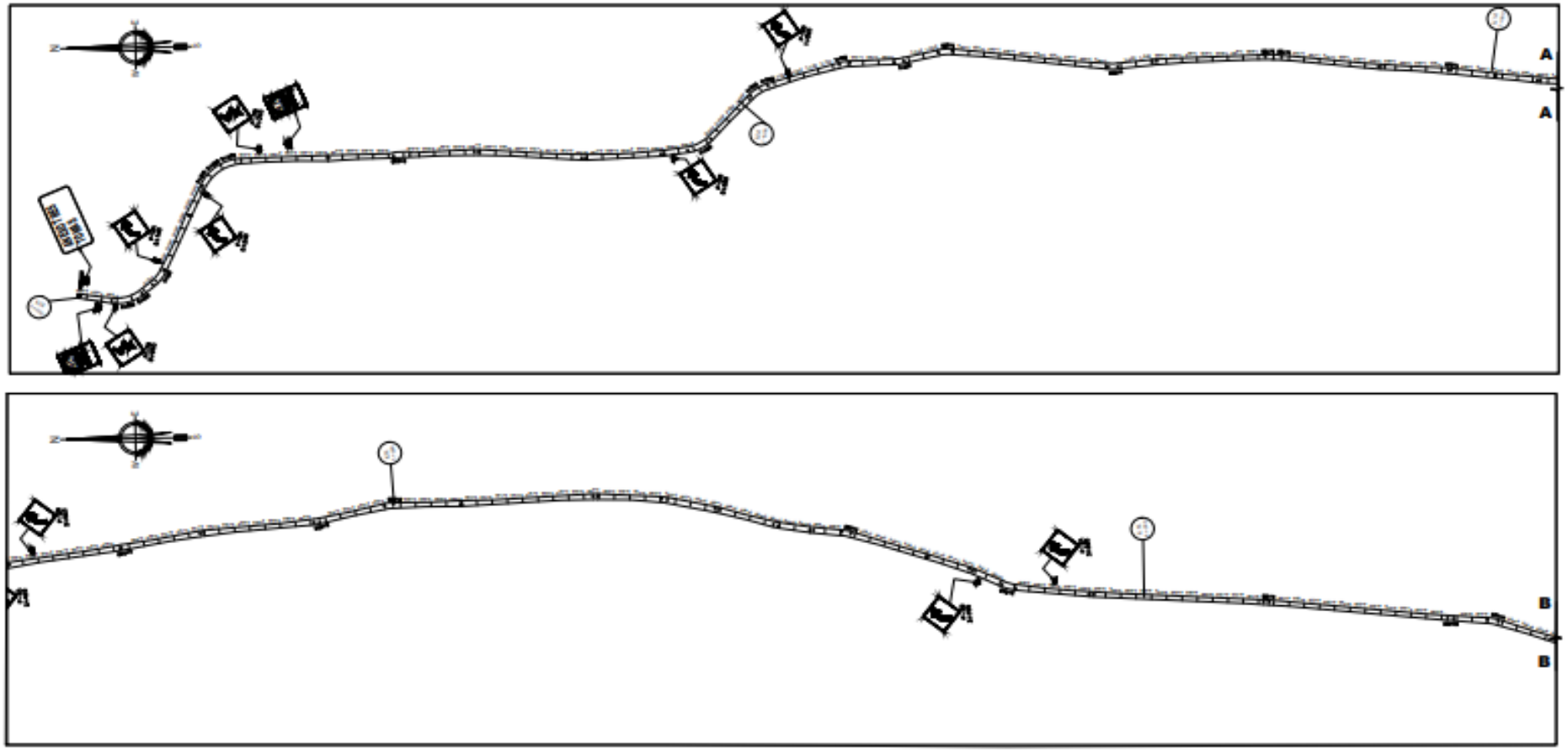


LEYENDA

1.- Pavimento
2.- Subrasante
3.- Ancho de via
4.- cunetas
5.- Talus de corte (Desquje lateral)
6.- Talus de relleno

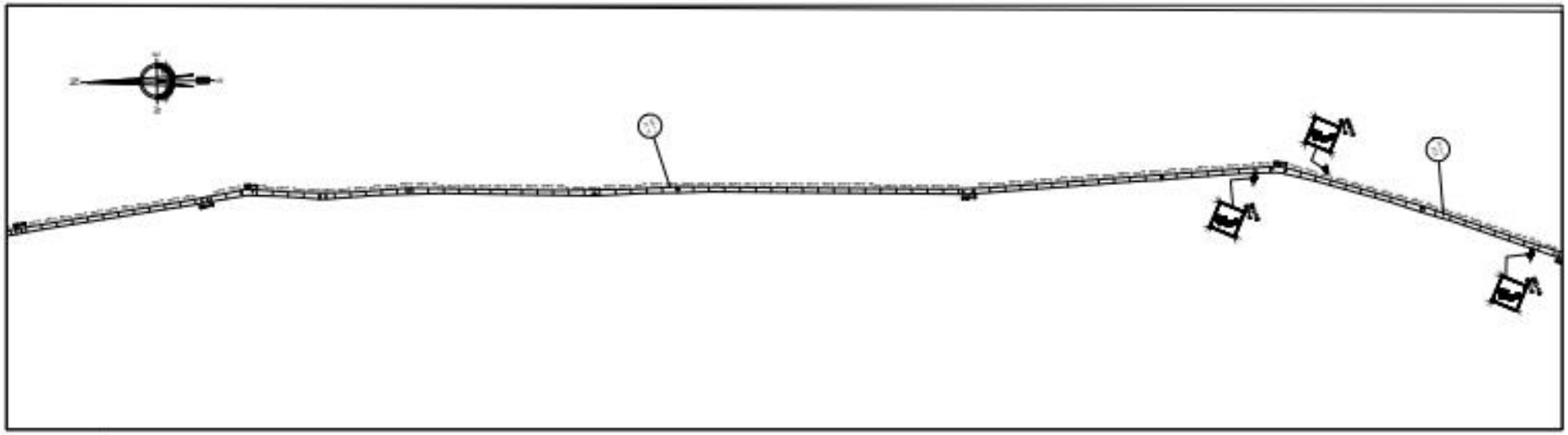
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

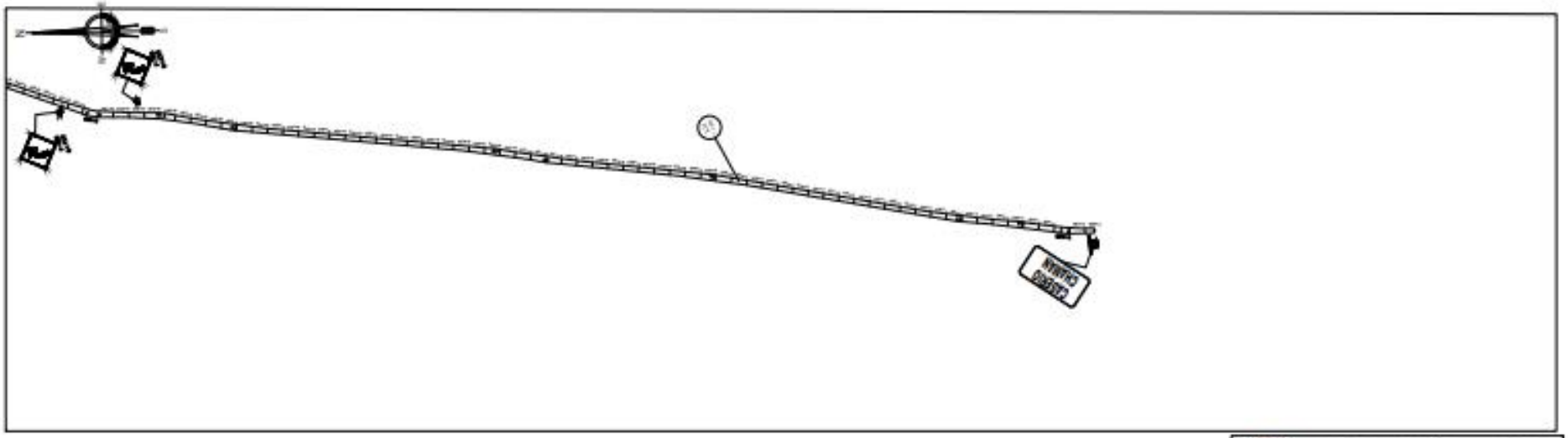
PROYECTO: "DISEÑO DE CARRETERA DESDE EL ANEXO 3 MONTONES HASTA EL CASERIO CHAMAN, DISTRITO SAN GREGORIO, PROVINCIA SAN MIGUEL, CAJAMARCA–2018"	C.P : ANEXO 3 MONTONES	PROVINCIA: SAN MIGUEL
	DISTRITO: SAN GREGORIO	REGION : CAJAMARCA
	PLANO: SECCIONES TIPICAS	
	AUTOR: QUISPE NUÑEZ, JOSE LUIS	Lámina: ST–01
ESCALA: INDICADA	FECHA: NOV – 2019	CAD: QUISPE.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

PS–01





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

"DISEÑO DE CARRETERA DESDE EL ANEXO 3 MONTEMEL HASTA EL CASERIO CHAMA, DISTRITO SAN GREGORIO, PROVINCIA SAN MIGUEL, CAJAMARCA - 2018"

ANEXO 3 MONTEMEL | PROVINCIA SAN MIGUEL

DISTRITO SAN GREGORIO | REGIÓN : CAJAMARCA

PLANO DE SEÑALIZACIÓN

GUAPE MARIEL JOSE LUIS

PS-02